


radio & television

Nr 12
DECEMBER 1976
PRIS 8:35 (inkl moms)
I DANMARK 12:75 Dkr
I FINLAND 8:30 Fmk
I NORGE 14:25 Nkr (inkl moms)

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

- Bygg själv:**
- ▶ Digital varvräknare
 - ▶ Distorsionsmeter
 - ▶ Sjukanalsslutsteg med aktiva filter
 - ▶ Tryckverkstillsats till räknedosan

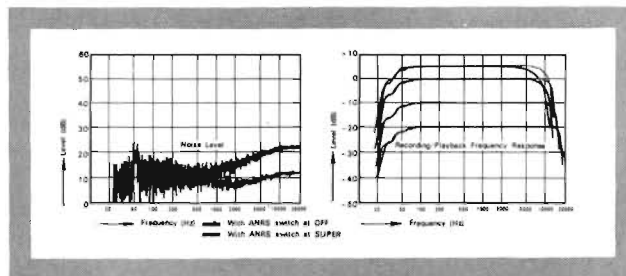


Bilelektronik:

NU VÄXER KASSETTDÄCKEN UR DOLBY-ÅLDERN



Bruset är kassettdäckets största fiende. Första steget mot mindre brus var Dolby-systemet (inreg. varumärke för Dolby Lab. Inc.) och det av JVC utvecklade ANRS (Automatic Noise Reduction System). Men JVC nöjde sig inte med det. För att nå en ännu bättre ljudåtergivning tog man fram Super ANRS, en ny elektronisk krets som ökar dynamiken i diskanten med upp till 12 dB. Så nu kan du få en rak, stark och ren diskant även vid mycket höga ljudstyrkor. Detta är speciellt viktigt vid inspelningar av pop- och populärmusik, som nu för tiden verkligen excellerar i diskantrikedom.



CD-1635-II "Musikfångaren"

CD-1635-II Musikfångaren, ett kassettdäck som dessutom är portabelt. Det har Super ANRS brusreducering och SA-tonhuvud. Detta är den idealiska apparaten för dig som vill fånga ljudet som det verkligen är, där du är. Musikfångaren har en ny avancerad likströmsmotor. Istället för en tung järnkärna är rotorn uppbyggd av enbart spolar. Den styrs elektroniskt och bland fördelarna kan nämnas högt vridmoment i förening med låg strömförbrukning. Till Musikfångaren kan du köpa en hel serie praktiska tillbehör: bärväska, mikrofoner, mixer, stativ, kabelrullar osv.

DEN NYA LJUDREALISMEN **JVC**
Ryding Elektroakustik AB Spångavägen 399-401
163 55 Spånga tel. 08-760 03 20

Tonhuvudet – hjärtat av ditt kassettdäck

Hittills har det funnits tonhuvuden av två slag. Dels de av permalloy som används till järnoxidband och dels de av ferrit som är extra hårda och är avsedda för kromband (som sliter mycket hårdare på tonhuvudet). De gamla mjuka permalloyhuvudena ger faktiskt bättre ljudkvalité än ferrit-huvudena som kan ge ett hårdare ljud. Därför har JVC utvecklat ett helt nytt tonhuvud, SA (Sen-alloy). SA-tonhuvudet är lika slitstarkt som ferrit men har permalloyhuvudets ljudegenskaper. En unik lösning av ett svårt problem.

CD 1770-Kassettdäcket som låter som en rullbandspelare

CD 1770 är ett kassettdäck som får den mest inbitne rullbandspelaren att höja på ögonbrynen. JVC har med 1770 från grunden byggt en ny apparat för att lösa de väsentliga problemen. JVC har konstruerat en helt ny kassettmekanism. Man använder ett svänghjul som är lika stort som många rullbandspelares. Vidare har man en bred drivrem som slirar mindre, en motor med kraftigare lager och elektronisk styrning av hastigheten. Resultatet har blivit en maskin med extremt lågt svaj och absolut driftsäkerhet. Naturligtvis är även CD 1770 utrustat med Super ANRS brusreduceringssystem och SA-tonhuvud. Därtill kommer t ex 5 st toppvärdeskännande ljudioder, 4 mixbara ingångar, omkoppling för 4 bandsorter osv. Vill du veta mer så ring eller skriv, så skickar vi gärna detaljerade prospekt.

ANNONSAVDELNING

08/34 00 80

Annonschef: **Dick Kjellberg**

ANNONSMATERIAL

Ahlén & Åkerlunds Förlag AB

Annonskontoret

Faktor J-E Lundquist

Sveavägen 53, 1 tr

105 44 STOCKHOLM

Tel 08/34 00 80

08/34 90 00

© Specialtidningsförlaget AB 1976

Verkst dir **L E Holmertz**

Medlem av **Factu/Föreningen Svensk**

Fackpress

Member of **International**

Business Press Associates

Adress: Sveavägen 53, Stockholm Va

Postadress: Box 3177,

103 63 Stockholm

Telegramadress:

FAKPRESS

Telex: 174 73 BONBIZ

Telefon: 08/34 00 80

Internationell standardserienummering

för periodisk publikation:

ISSN 0033-7749

PRENUMERATION:

Se sid 106

RT:S PRINCIPSCHEMAN:

Se sid 106

Ahlén & Åkerlunds Tryckerier 1976

OMSLAGET: Bilelektronik är temat i detta RT-nummer. Vi har låtit omslaget illustrera detta, där tre tändsystem är infällda i den vinjetterade motorn. I mitten av bilden visas ett **Bosch** kondensator-tändsystem, som i modifierat utförande återfinns i Saab 99:s 16-ventilmotor för tävlingsbruk. Bredvid den ser vi **MSD** som är ett kondensator-tändsystem med multignistfunktion. Till vänster visas transistor-systemet **Piranha** som arbetar med optoelektronisk brytning.

RT-färgfoto: **Hans J Flodqvist**

RT-illustration: **Bertil Hladisch**

INNEHÅLL

1976 Nummer 12 Årgång 48

Sid 6

Bättre gnista tänder mager blandning

Här redovisas några intressanta forskningsrön om gnistans betydelse för förbränningen i en bilmotor. Bl a framkommer att längre varaktighet hos gnistan, större tändstiftsgap och ökad gnistström påverkar gynnsamt.

8

Bygg själv digital varvräknare

Med tre moderna, integrerade kretsar kan man enkelt bygga en digital varvräknare för bilen, motorecykeln etc. Detta helelektroniska utförande, med lysdiod-ramp, ger god mekanisk hållfasthet.

9

Vad presterar tändsystemet?

Vi redovisar här mätningar utförda på ett standardsystem, ett transistor-system med optisk brytare, ett kondensator-tändsystem och ett kondensator-tändsystem med multignistfunktion.

13

Tändningssystem styrs med data

För att få en perfekt tändförställningskurva med avseende på låga avgashalter och låg bränsleförbrukning har man i GM:s Oldsmobile Tornado låtit en mikro-dator styra tändsystemet. Vi ger här en orientering av systemets uppbyggnad.

15

Digitalkontrollerad bränsleinsprutning

Elektroniska bränsleinsprutningssystem har hittills varit av analogt utförande. Ett digitalt styrsystem kan ge bättre precision och resultatet blir god körbarhet samtidigt som låga värden av bränsleförbrukning och avgasutsläpp kan noteras.

18

Bygg själv: Tändsystem med magnetisk givare.

Här visas hur man kan ersätta de mekaniska brytarkontakterna med magnetgivare för att på så sätt få ett driftssäkrare och långtidsstabilare system än vid användande av ett ordinärt tändsystem. Bygget är tämligen okritiskt.

19

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

28

Hi-Fi nytt från Japan

I den aldrig sinande strömmen av ljudprodukter från Japan har vi fiskat upp intressanta och tankeväckande ting varav en del säkert når vårt land i sinom tid.

42

Bygg själv: Aktivt delningsfilter

För optimal anpassning av högtalarelement kan man använda aktiva filter. Vår konstruktion kan med sina sju effektsteg driva tre element per kanal plus en centerkanal för basen.

52

Bygg själv: Skrivare till räknedosan.

En högst användbar skrivartillsats till räknedosan är nu möjlig att bygga med få rörliga delar. Konstruktören **Evert Olsson** visar hur elektronik och mekanik kan byggas upp.

59

Modern orgel som hembygge — del 4

I vårt bygge har vi nu kommit till den praktiska sidan av tonformningen, för- och slutförstärkare. Därmed är grundversionen byggd.

68

Bygg själv distorsionsmeter

Denna distorsionsmeter är lättbyggd, tack vare integrerade kretsar. Den ger även god mätprecision i det att avläsningar ned till 0,05 % kan göras.

24

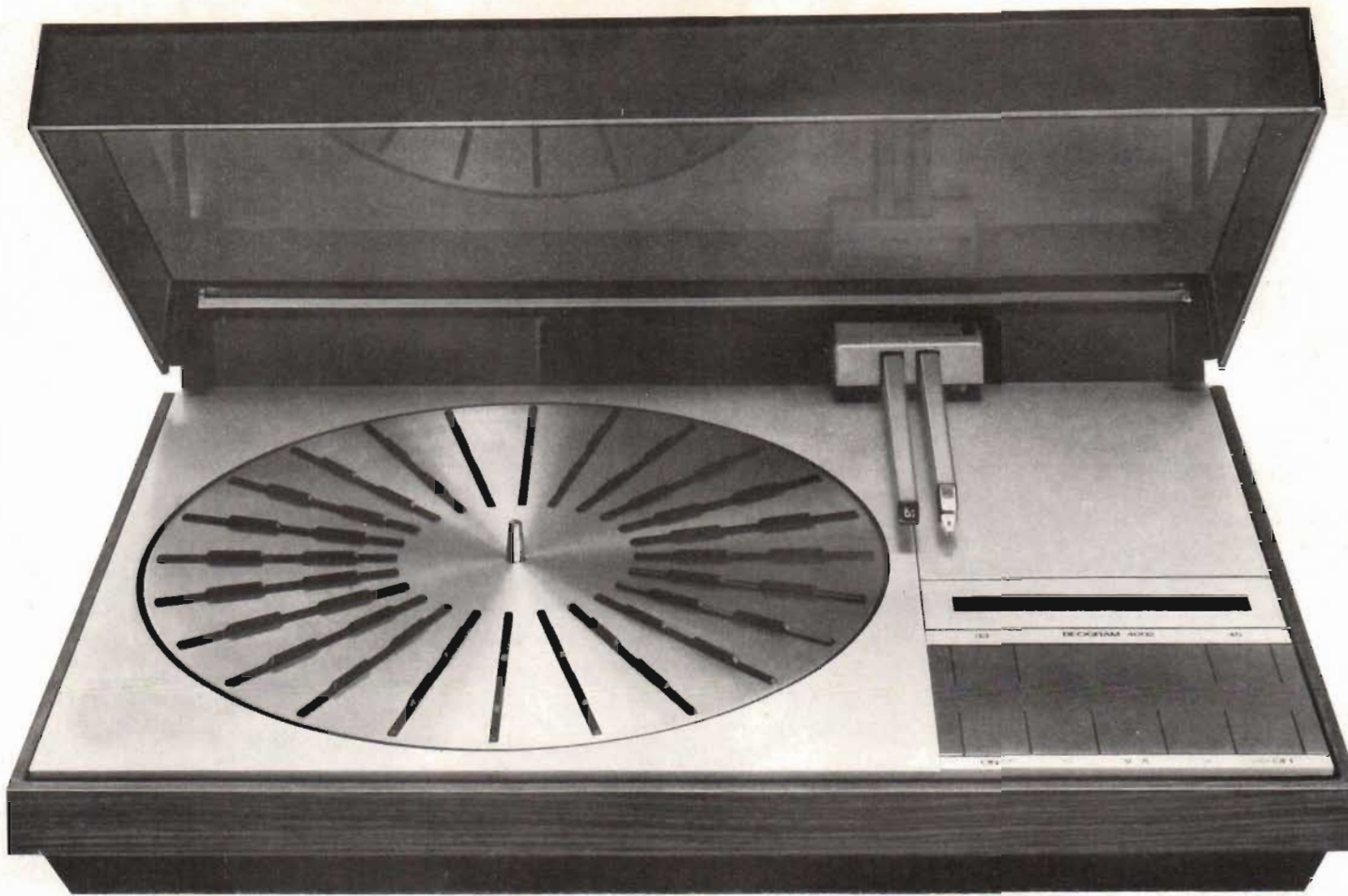
Radioprognoser

26

DX-spalten

76

Medicinsk elektronik



Beogram 4002. "Världens mest avancerade skivspelare."

Det är inte vi själva som påstår att Beogram 4002 är den mest avancerade skivspelaren i hela världen. För den fina utnämningen



svarar den amerikanska tidskriften »Rolling Stone». Och det skulle inte falla oss in att protestera mot detta på minsta vis.

Hur som helst. Vi är helt ensamma om att ha löst problemet med att åstadkomma en avspelning tangentialt på elektronisk väg. Alltså att få pickupsen att röra sig vinkelrätt mot tangenten efter en linje in mot plattans mitt. Dvs den idealiska avspelningen, eftersom inspelningen sker på detta sätt.

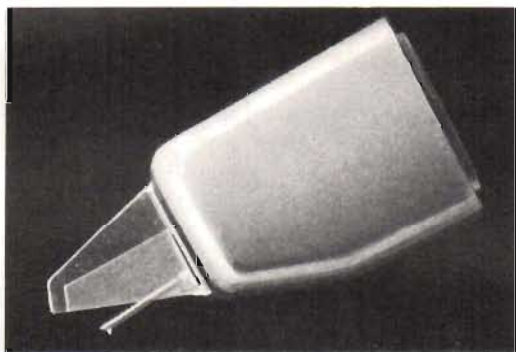


Den servostyrda tangentialarmen kan inte åstadkomma någon

skatingeffekt. Så någon moteffekt-åtgärd (antiskating) har vi inte behövt tänka på. Spårwinkel-felet blir naturligtvis så litet att det helt saknar betydelse. Maximalt 0,04°.

Beogram 4002 håller alltid rätt hastighet. Motorn är nämligen servostyrd. Alla hastighetsavvikelser registreras omedelbart och korrigeras.

Verket och tangentialarmen är pendelupphängda. Det betyder att såväl skivspelaren som skivorna är skyddade mot skakningar. Och dessutom är det en av anledningarna till att rumbleavståndet är större än 65 dB.



Pickupenheten är tillverkad som en totalt integrerad enhet. Skapad speciellt för Beogram 4002.



Skulle man - mot förmodan - behöva byta pickup måste man byta hela enheten. Det här bryter visserligen mot traditionen, men det är det enda logiska sättet att undvika att äventyra precisionen. Sådana här saker måste vara sammanbyggda på ett perfekt sätt om man ska kunna få bästa tänkbara ljudkvalitet.

Pickupen är en MMC 4000. Nålen är en ren, oinfattad, ellipsformad diamant, som spårar vid en nålkraft av 10 mN (nåltryck 1 g). Frekvensomfånget är 20-25.000 Hz.

Vi kan garantera dig att den här skivspelaren har mycket fina tekniska data. Att den tillhör det bästa du kan få tag i då det gäller återgivningen.

Dessutom är den extremt lättmanövrerad. Du trycker lätt på »on«.



Sedan behöver du inte göra något mer förrän skivan är färdigspelad. En fotocell avläser skivans storlek och väljer rätt varvtal automatiskt. Naturligtvis kan du manövrera tonarmen för hand också - men utan att behöva ta i den. Från panelen kan du dirigera tonarmen till ett visst spår. Bara genom att trycka lätt på en knapp.

Den här mycket avancerade skivspelaren måste du titta lite närmare på. Om du ringer 08-63 12 60, så ska vi tala om för dig var du kan studera den.

Bang & Olufsen

Bättre gnista tänders mager blandning

- För att möta kravet på rena avgaser och samtidigt hålla bränsleförbrukningen nere måste man göra bränsle/luftblandningen magrare.
- För att tända denna magrare blandning kan man öka gnistans ström, varaktighet och öka tändstiftets gnistgap.

■ Vid givna motorkonstruktionsparametrar, sådana som förbränningsrummets form, kompressionsförhållande, typ av blandningsmetodik för bränsle/luftblandning (förgasare eller bränsleinsprutning) kan tändningssystemets optimering inverka fördelaktigt på avgasernas renhet och bränsleekonomi. Förändringarna kan göras genom att man ändrar tändstiftsgap, gnistans varaktighet i tiden och gnistström.

I figuren visas utvecklingen av kolväte, mätt på en 6 cyl motor, som funktion av förhållanden mellan luft och bränsle vid olika tändstiftsgap a). En ökning av gapet ger minskad grad av kolväte och andra mätningar pekar på att både motorns körbarhet och bränsleekonomi förbättras vid magrare blandningar. Förbättringen är verkligen stor vid en ökning av tändstiftsgapet från 0,7 till 1,2 mm.

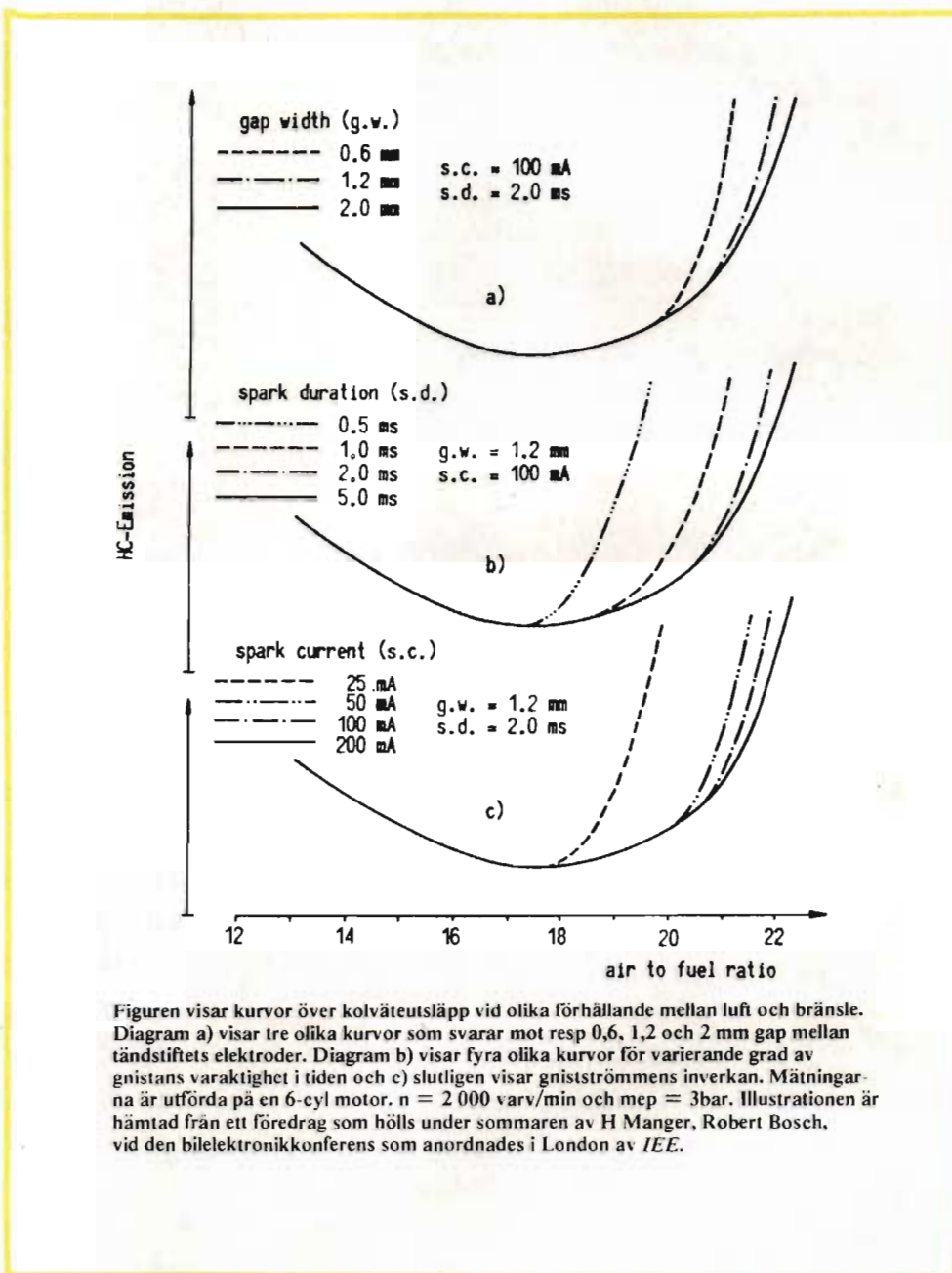
Kolväteförekomsten vid olika varaktighet av gnistan varierar även vilket framgår av b). Mätningarna är utförda med 1,2 mm tändstiftsgap och en konstant gnistström av 100 mA.

Den tredje kurvan, c), avser inverkan av gnistströmmen. Man ser att en ökad varaktighet resp ökad ström över gnistgapet ger en förbättring av HC-värdet vid magra blandningar.

Av kurvorna kan man dra den slutsatsen att ökade krav på tändsystemets effektivitet är att vänta vid en övergång till magrare blandningar.

Bilmotorer arbetar som bekant under mycket varierande grad av belastning och detta ger en nedsmutsning av tändstiften. För att kunna ge tillräcklig gnistström även då måste tändsystemets utimpedans vara tämligen låg: 150–200 kohm i stället för sedvanliga 400–500 kohm.

Vissa källor hävdar att ett transistor-tändsystem skulle vara bättre från avgasreningssynpunkt än ett kondensator-tändsystem. Ett kondensator-tändsystem har ju en gnista med bara 100 μ s varaktighet i jämförelse med transistorsystemets 2–5 ms. Enligt kurva b) borde kolvätehalten bli ganska hög vid denna kortvariga gnista. Å andra sidan medger kondensator-tändsystemet en betydande ökning av tändstiftsgapet och strömmen ligger ofta mellan 100–200 mA, faktorer



Figuren visar kurvor över kolväteutsläpp vid olika förhållande mellan luft och bränsle. Diagram a) visar tre olika kurvor som svarar mot resp 0,6, 1,2 och 2 mm gap mellan tändstiftets elektroder. Diagram b) visar fyra olika kurvor för varierande grad av gnistans varaktighet i tiden och c) slutligen visar gnistströmmens inverkan. Mätningarna är utförda på en 6-cyl motor, $n = 2000$ varv/min och $mep = 3$ bar. Illustrationen är hämtad från ett föredrag som hölls under sommaren av H Manger, Robert Bosch, vid den bilelektronikkonferens som anordnades i London av IEE.

som inverkar gynnsamt. Kanske kan transistor-tändsystemet utvecklas till att ge högre ström. En amerikansk talesman har förutspått kondensator-tändsystemets död i och med avgasreningskraven. Kon-

densator-tändsystemet är dock utvecklingsbart och en lösning är multipel-gnistssystemet. Se artikel om detta på annan plats i tidningen.

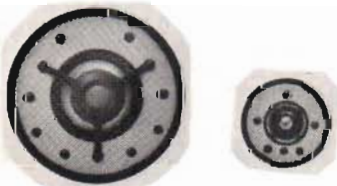
Sveriges Radio valde Yamaha NS 1000 M.

Högtalarna är ett bra exempel på den filosofi Yamaha följer när det gäller hifi-teknik. Högtalarna skall inte "låta". De skall bara vara en förmedlande länk av det naturliga ljudet.

Genom Yamahas stora akustiska och elektroniska kunskaper har man de resurser, som erfordras för att utveckla nya material och metoder.

Beryllium-membran.

För att en högtalare skall kunna återge mycket snabba förlopp, måste den ha ett så lätt membran som möjligt. När Yamaha förutsättningslöst provade olika möjliga material, fann man beryllium vara bäst. Beryllium är den lättaste och samtidigt hårdaste metallen. Den hade dittills varit omöjligt att bearbeta.



Genom en teknik med förångning i vacuum, som även används vid tillverkning av V-fet-transistorer, lyckades Yamaha framställa membran endast 0,03 mm tjocka med ytterligt låg vikt.

Med detta extremt lätta kalottformade membran erhålles en ytterst exakt återgivning. Man upptäcker instrument i orkestern som man tidigare inte hört annat än i verkligheten.

Beryllium-membran finns i högtalarelementen för diskant- och mellanregister i NS 1000 M och för diskantelement i NS 500.

Yamaha NS 1000 M på Sveriges Radio.

Sveriges Radio utrustar för närvarande många av sina kontrollrum med Yamaha NS 1000 M.



Lyssna till hifi från världens största tillverkare av musikinstrument.

Naturligt ljud!

Det finns flera skäl än beryllium-membran till det rena naturliga ljudet i Yamahas högtalare NS 500 och NS 1000. Extra kraftiga magneterna ger utomordentliga

transientegenskaper. Kantlinjade talspoler med kvadratisk tråd ger hög effektårlighet. Delningsfiltren har ferritkärnor och nya kondensatorer av metalliserat papper med låga förluster. Det ger bättre frekvensgång vid höga frekvenser och reducerad fasvridning.



NS 1000 M

(högtalaren som Sveriges Radio valde)
märkeffekt 100 W
Ca pris: per st 3.000,-



NS 500

märkeffekt 60 W
Ca pris: per st 1.400,-

Yamahas 600-serie i valnöt med soft dome högtalare.



NS 625 märkeffekt 40 W
Ca pris: per st 700,-



NS 645 märkeffekt 50 W
Ca pris: per st 900,-



NS 670 märkeffekt 50 W
Ca pris: per st 1.300,-



NS 690 märkeffekt 60 W
Ca pris: per st 1.500,-

Klar mellanfrekvens- och diskantåtergivning. Bästa transientegenskaper. Gjutna högtalarchassin. Delningsfilter med låg resistans ger minimal effektförlust.

För ytterligare informationer samt uppgift om närmaste Yamaha-återförsäljare skriv eller ring till: Yamaha Svenska AB, Box 4052, 400 40 Göteborg. Tel. 031/42 03 55, 42 72 35.



YAMAHA hifi
Natural Sound System

Informationsblad 3

Digital varvräknare

- Med moderna, integrerade kretsar kan man enkelt bygga en digital varvräknare.
- Det helelektroniska utförandet kan anses ha bättre mekanisk hållbarhet än vad ett visarinstrument har, något som kan vara av intresse för rallyåkare med flera.

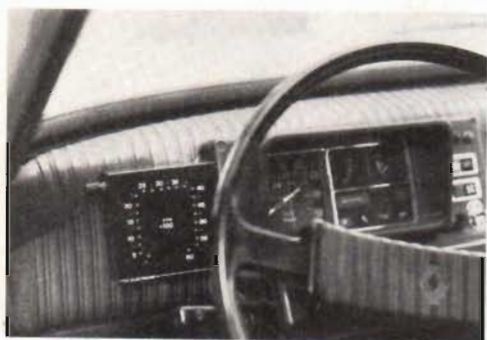


Fig 1. En prototyp av varvräknaren monterad på instrumentpanelen i en Renault R 5.

■ I detta RT-nummer, som behandlar bil-elektronik, skall vi även beskriva en ny variant av varvräknare. Skalan i denna varvräknare utgörs av 25 st lysdioder placerade i en cirkel. Ju högre varvtal, desto fler lysdioder tänds. Varvräknaren är lätt att bygga och lätt att koppla in i bilen. I *fig 1* visas ett exempel på hur den kan monteras på bilens instrumentpanel.

Principischemat för varvräknaren återges i *fig 2*. Från brytarspetsen erhålls pulser med en frekvens, som är direkt proportionell mot motorvarvet. Dessa pulser matas till IC1 via ett störmingsfilter R1/R2/C1. IC1 är en tachometerkrets, som omvandlar den inmatade frekvensen till en likspänning. Linjäriteten hos denna omvandling är i denna koppling bättre än 1 %. Likspänningen matas till två kaskadkopplade LED-drivkretsar IC2 och

Komponentförteckning

C1-2	22 nF polyester
C3	1 µF polyester
C4	4,7 µF 25 V tantal
D1-25	röd lysdiod
D26	IN4148
IC1	LM 2907N (National Semiconductor)
IC2-3	UAA 180 (Siemens)
R1, 5, 9	10 k 5 % 1/8 W
R2	22 k
R3	68 k
R4	100 k trimpot
R6, 12	470 ohm
R7	6,8 k
R8	3,3 k
R10, 11	1 k
R13	4,7 k
R14	1M
1	kretskort CA-764
50	stift för IC
1	läda
4	skruv KFS 3×25
4	distansrör 15 mm
4	muttrar M3

Komponenter enligt stycklistan kan rekvireras från **Ingenjörfirma CA-Elektronik AB**, Box 633, Fruängsgången 1, 126 06 Hägersten, tel 08-46 17 50 kl 12.30-16.30. Komplet komponentsats enligt stycklistan kostar cirka 165 kronor inkl moms. Enbart kretskort färdigborrat och med komponenttryck kosar 25 kronor inkl moms.

IC3, vilka styr ut de 24 lysdioderna D2-D25. Delningen mellan lysdioderna är 250 varv/min och fullt skalutslag erhålls därvid för 6 000 varv/min, vilket torde räcka för de flesta vanliga bilmotorer. Den 25:e lysdioden lyser vid 0 varv/min, dvs indikerar att varvräknaren är inkopplad. Kalibreringen

Av ÅKE HOLM

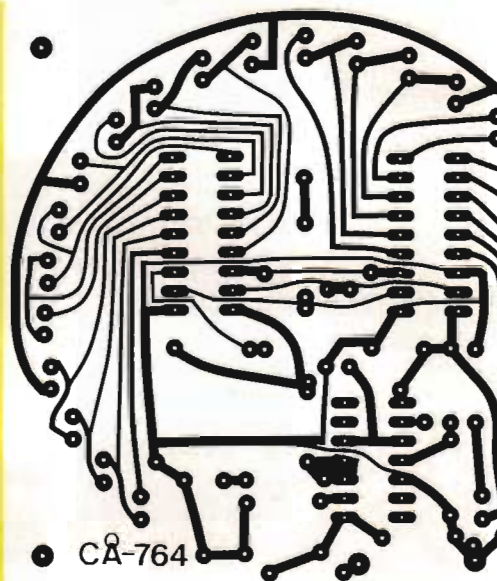


Fig 3. Kretskortet sett från lödsidan i skala 1:1.

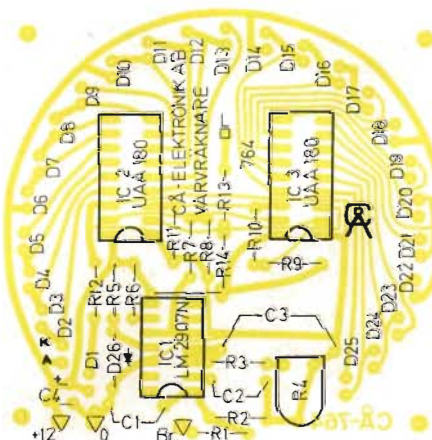


Fig 4. Komponentplaceringen på kretskortet.

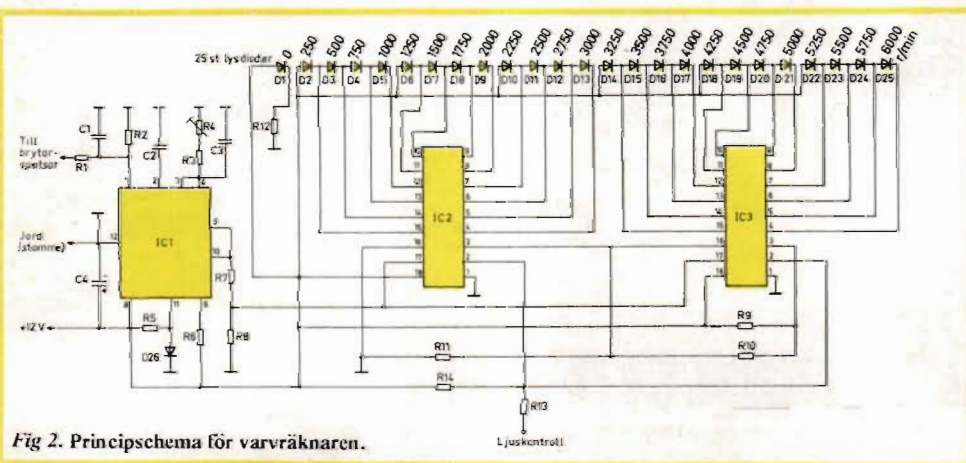


Fig 2. Principischema för varvräknaren.

sker med R4. Kalibreringen sker enklast genom att man ansluter en 50 Hz-signal till ingången och justerar R4 för en indikering 1 500 varv/min, om man har en konventionell 4-cylindrig motor. För en 6-cylindrig motor skall indikeringen vara 1 000 varv/min vid 1 500 Hz frekvens. Lämplig spänning är ca 5 volt (effektvärde), som ansluts via en kondensator på 1-10 µF.

Mekanisk uppbyggnad

Samtliga i varvräknaren ingående komponenter är monterade på ett enkelsidigt kretskort.

Vad presterar tändsystemet?

Vi redovisar här några mätningar gjorda på fyra tändsystem: standardsystem, transistortändning med optoelektronisk brytare, kondensator-tändning och ett specialsystem av typen MSD.

■ ■ Allt fler tändsystem av olika utföranden finns att få i handeln. Gemensamt för systemen är att dessa överlag presenteras såsom undergörare. Drastiska bränslesparningar, bättre acceleration och varvillighet (högre toppfart) utlovas, jämte högre tillförlitlighet och mindre service.

Hur stämmer då detta med verkligheten? Vi beslöt oss för att undersöka några system för jämförelse: ett konventionellt system, ett kondensator-tändsystem enl RT nr 6/7, 1972, ett transistor-tändsystem med optisk brytare av fabrik **Piranha** och ett tändsystem av typen **"Multispark"**. Det senare är ett kondensator-tändsystem som ger en hel "skur" av gnistor

vid varje brytning.

Är 40 000 v realistiskt?

I reklambladen för olika tändsystem brukar man för det mesta tala om vilka fantastiska spänningar man kan uppnå. 40 000 – 50 000 V är ingen ovanlig uppgift. Det är dock en helt orealistisk siffra eftersom överslag i tändsystemet sker vid lägre spänning. Överslagsspänningen beror på gnistgapets längd i fördelaren och tändstiftets överslagsspänning. Den senare bestäms av avståndet mellan elektroderna, ett ev för-gnistgap i isolatorn, gastrycket och temperaturen i cylindrarna.

Vilka krav skall vi ställa

Vid tomgång är den totala erforderliga överslagsspänningen ca 22 kV. Tändsystemet bör dock kunna ge högre spänning för att man skall få en säkerhetsmarginal; 30 000 V kan vara realistiskt. Det finns dock inte någon anledning att överskrida denna spänning eftersom spolens isolering inte tillåter högre spänningsamplituder då risk för överslag föreligger.

Nu är det dock så att det är inte tillräckligt att vi bara får en gnista över tändstiftets elektroder. Gnistan måste dessutom ha tillräcklig effekt för att antända den komprimerade gas-



Nu kan du beställa Radio & Televisions nya bok "BYGG SJÄLV—Ljudteknik"

Ur innehållet:

- 5 kompletta beskrivningar av exponentialhornshögtalare för basen
- Aktiva och passiva högtalarfilter
- Mellanregistersystem
- Två högklassiga slutförstärkare
- Nya DNL — brusreduktionssystem
- Exklusivt RIAA-steg

Beställ Ditt exemplar av "BYGG SJÄLV — Ljudteknik" från oss eller köp den i Pressbyrån. Endast skriftliga beställningar mottages. Pris 24:50 inkl moms.

OBS Du som är bosatt utanför Sverige kan enbart köpa boken genom att tillsammans med beställningskuponger sända en check (köpes i bank) på Skr 26:—, Checken skall vara utställd på Specialtidningsförlaget AB.

Klipp ur och skicka kupongen till:
Radio & Televisions försäljningsavd, Specialtidningsförlaget, Box 3224, 103 64 Stockholm

Jag beställer _____ ex av "BYGG SJÄLV — Ljudteknik" à 24:50 inkl moms, exkl porto och post-förskottsavgift, att sändas till nedanstående adress:

Namn _____

Adress _____

Postnr _____

Postadress _____

RT 12-76



blandningen. Stigtiden hos pulsen bör också vara snabb vilken påverkar antändningsegenskaperna. Ett tändstift kan ses som ett gnistgap som är shuntat med ett motstånd. Detta motstånd utgörs i praktiken av smuts mellan elektroderna. Tändpulsen måste därför ge en ström som, förenklat sett, måste räcka till både gnistgap och shuntmotstånd.

Presentation av mätmetoden

För att klassificera de olika tändsystemen har vi mätt upp strömmen genom tändstiftet som funktion av tiden. Detta har tillgåt på så sätt att ett 100 ohms motstånd har lagts mellan tändstiftets ytterhölje och jord. Spänningen över motståndet har mätts med oscilloskop. Samtidigt har vi studerat tändspolens primärspänning. Samma tändstift har använts vid samtliga prov. Tändstiftets gnistgap, omgivningstemperatur och luftfuktighet har varit desamma vid proven och därför kan överlagsspanningen sägas vara densamma vid de olika proven. Vi kan därmed direkt jämföra ström och gnisteffekt vid de olika fallen. Samtliga mätningar har skett med användande av tändspole *Bosch K12*

● Konventionellt tändsystem

Mätningarna på detta redovisas i *fig 1 a*. Strömmen stiger till 40 mA i början och sjunker därefter rätlinjigt mot noll. Karakteristiskt för ett standardsystem med mekanisk brytare är att man finner en överlagrad högfrekvent ström runt den räta linjen. Dessa pulser ger upphov till radiostörningar.

Vi har här inte redovisat utspänningen som funktion av brytrefrekvensen, men allmänt gäller att spänningen sjunker ungefär linjärt med

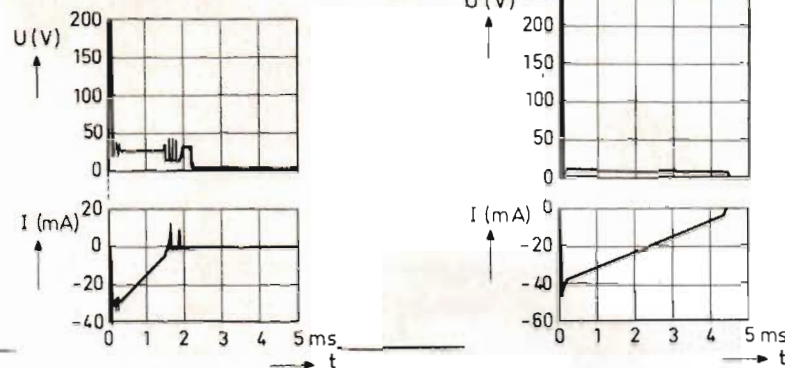
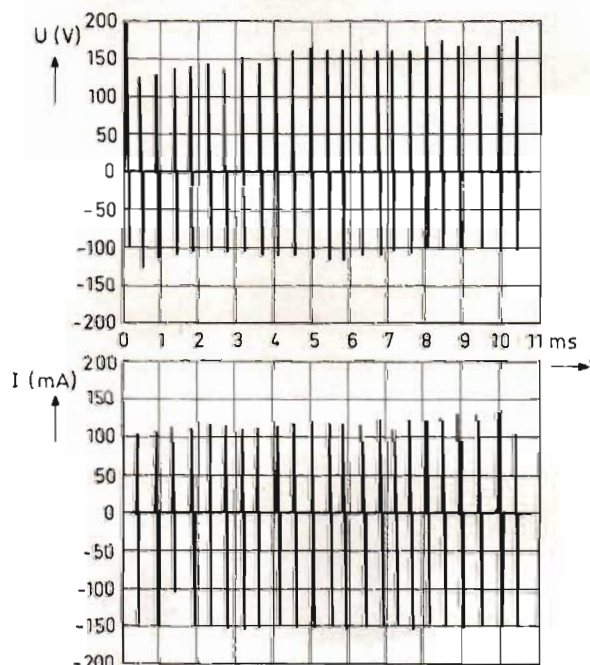
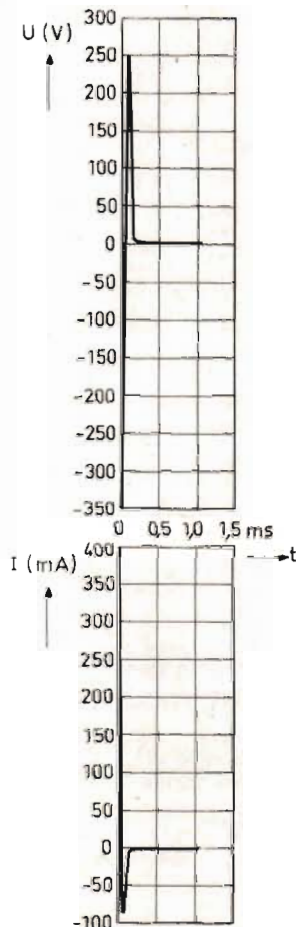


Fig 1. Här redovisas mätningarna av de olika tändsystemen. De övre kurvorna visar spänningen över tändspolens primärledning medan de undre kurvorna avser strömmen genom tändstiftet. a) Standardsystem, dvs mekanisk brytare kopplad direkt till tändspolen, b) Transistortändsystem med optoelektronisk brytare. Fabrikat Piranha, c) Kondensatortändsystem enl RT 1972 nr 6/7 eller Bygg Själv 74, d) Kondensatortändsystem med multipelgnistfunktion. Fabrikat Multi Spark Discharge.



frekvensen. Detta sker p.g.a följande fenomen:

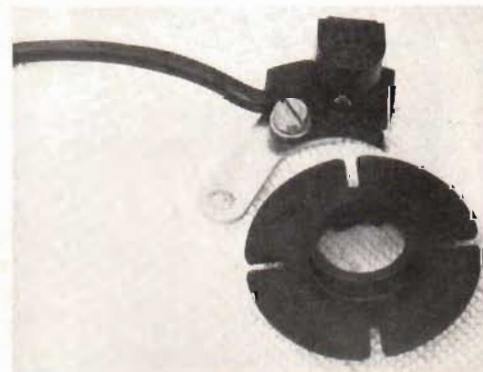
Med en konstant spänning över spolen (= batterispänningen) växer strömmen linjärt till ett slutvärde som bestäms av mätningsspänningen och spolens resistans (plus övriga resistanser i kedjan). Den tid det tar för strömmen att växa från 0% till 63% av slutvärdet är

$$t = \frac{L}{R}$$

Fig 2. Piranhasystemet. Till de tre kontaktarna nederst till vänster ansluts optobrytaren.

Fig 3. Piranhasystemets optobrytare. Denna består av en låsgaffel som skruvas fast på ordinarie plats för de mekaniska brytarna. Skivan med slitsar träns över rotoaxeln.

Strömmen genom brytaren flyter under ungefär halva tiden mellan två tändpulser. Ju högre rotationshastighet fördelaraxeln har desto kortare blir alltså den tid då spolen laddas. Därvid minskar den upplagrade energin med högre motorvarvtal. För en varm motor med



korrekt inställd förgasare spelar detta inte så stor roll eftersom man då kräver en mindre spänning vid ökade varvtal. En amerikansk undersökning pekar på ett behov av 11 kV vid 4 000 varv för en 4 cyl 4-taktsmotor medan som sagt spänningen vid tomgång skall vara ca 22 kV. Är motorn kall krävs dock den högre spänningen även vid höga varvtal.

Låt oss räkna på hur snabbt vi kan köra motorn innan dess tändspänningen faller. Använder vi en Bosch standardtändspole har denna typiskt en primärinduktans av 10,2 mH och en primärresistans av 3,3 ohm. Den tid som kan beräknas för uppladdningen av energin blir då

$$T = \frac{10,2}{3,3} = 3,1 \text{ ms.}$$

Antag att motorns brytarspetsar är så inställda att de är slutna under 50 % av tiden mellan två brytningar. Har vi en 4 cyl 4-taktsmotor som arbetar med 4 800 varv/min kommer rotoraxeln att rotera 2 400 varv/min eller 40 varv/s. Tiden mellan två brytningar blir då $1/40,4 = 6,25 \text{ ms}$. Om brytarspetsavståndet är sådant att tändspolen är inkopplad under halva tiden mellan två brytningar (= brytarkamvinkel 45°) kommer den alltså att laddas upp under 3,12 ms.

Detta är alltså teoretiskt det högsta varvtal som motorn kan köras med utan att tändspolens uppladdning minskar. Det är dock en sanning med modifikation. Tidskonstanten anger uppladdning till 63 % av fullt värde vilket medför att tändspolen ger en lägre spänning ut än vid tomgångsvarvtal då den hinner laddas till 100 %.

Kontaktstuds försämrar

I praktiken ger den en betydligt lägre spänning ut därför att brytarspetsarna inte fungerar idealt. Kontaktstudsar gör att man kan få flera brytningar. Tändspolen laddas därvid ur och töms på energi. Vid det tillfälle då vi vill ha en gnista ger då inte tändspolen full effekt.

Kontaktstudsarna märks alltmer ju högre varvtal motorn körs med. Rent praktiskt avspeglar det sig i körningen som att motorn inte vill "varva" ordentligt. Ett standardsystem har som synes en hel del brister. Vi räknade här på en 4 taks 4-cylindrig motor. Vid 6-cyl 4 taks, 3 cyl 2-taks- eller 8-cyl 4-taktsmotorer blir naturligtvis dessa svagheter ännu mer märkbara eftersom spolens uppladdningstid

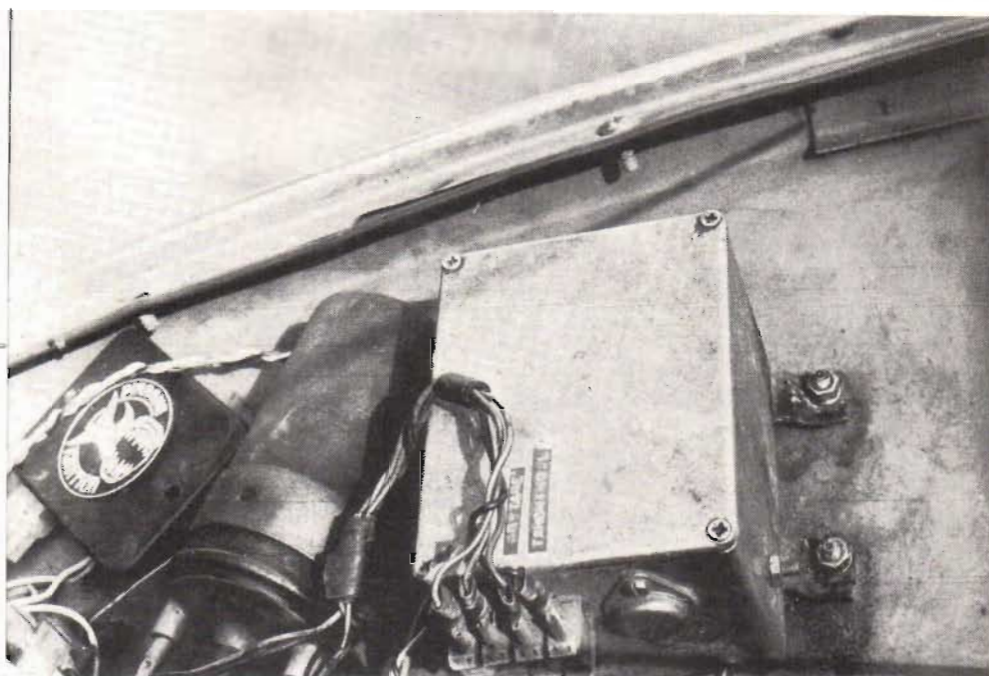


Fig 4. Kondensator-tändsystemet enl RT:s beskrivning syns till höger på bilden.

per rotationsvarv blir mindre (mindre brytar kamvinkel).

● Piranhasystemet

Vi har även granskat det engelska tändsystemet **Piranha** som är ett transistor-tändsystem med optoelektronisk brytning. Transistor-tänddelen visas i *fig 2* och brytardelen i *fig 3*. Man skruvar helt enkelt bort den befintliga mekaniska brytaren och ersätter denna med den lätta gaffel som visas på bilden. På rotoraxeln träs den skiva med slitsar som visas. När slitsarna ligger mitt för ljusstralen bryts tändspolen. Man får på detta sätt en mycket exakt tändpunkt utan kontaktstudsar.

Lägg märke till att slitsarna är ganska tunna. Det betyder i sin tur att tändspolen laddas upp under en lång tid, dvs den tid då ljusstralen är bruten. Här har man ett förhållande av 1:20 mellan brytning och slutning av tändspolen medan man som nämnts har en faktor 1:1 i ett konventionellt tändsystem. Resultatet blir att tändspolen hinner ladda upp sig även vid höga motorvarvtal så att spänningen håller sig konstant med varvtalet. Den exakta brytningen utan kontaktstudsar inverkar även den på motorns "varvillighet". Detta är inte bara teori. Det visade sig rent praktiskt då vi monterat systemet i en *Volvo 142*.

Med Piranhasystemet monterat i en *SAAB V4* kunde vi även konstatera en viss minskad bränsleförbrukning, men tyvärr hade vi ej tillgång till någon exakt mätapparatur för detta, så några exakta siffror kan ej redovisas här. (Ungefär 0,5 dl/mil). I *fig 1b* redovisas mätresultaten för Piranha. Man ser att den maximala strömmen uppgår till 40 mA vilket är likvärdigt med vad standardsystemet presterar. Överslagsspänningen bör vara densamma i alla mätstillfällen och vi kan därför direkt jämfö-

ra strömmarna för att få en uppfattning om gnisteffekten. Pulsens utbredning i tiden är ungefär samma som i standardsystemet vilket innebär att gnistenergin (vi utgår från samma effekt) är ungefär lika stor.

I huvudsak visar mätningarna att Piranhasystemet uppför sig som ett konventionellt transistor-tändsystem. Man får ut ungefär samma ström som i ett standardsystem och pulsutbredning i tiden. Detta gäller dock enbart då vi mäter vid tomgångsvarvtal. Vid högre varvtal ger Piranhasystemet högre spänning ut från tändspolen och högre gnisteffekt tack vare den optoelektroniska brytningen. Detta kan ge goda förbättringar i en bil med ett svagt tändsystem som standard: bränsleekonomi, acceleration (genom högre varvtalsgräns) och högre toppfart kan faktiskt vinnas. Är bilen redan utrustad med ett bra tändsystem kan man dock inte märka någon större skillnad. Största förbättringarna när man i bilar med högvarviga, trimmade, moderna motorer, där större krav ställs på tändsystemet än i långvariga bruksmotorer av äldre datum. Motorer med 6 eller 8 cyl av fyr-taktstyp eller 3 cyl tvåtaktsmotorer kan rent allmänt förbättras med ett tändsystem av det här slaget.

Piranhasystemet kostar 388 kr. Systemet finns att få till de flesta av marknadens bilar. Hela 350 bilar är upptagna i en förteckning.

Sv representant: **Habi**, tel 08-42 34 68. Försäljning sker via bensinstationer, biltillbehörsaffärer m m.

● Kondensator-tändsystemet

Systemet är ett hembygge efter RT:s beskrivningar (se RT 1972 nr 6/7 eller Bygg Själv 74). Exteriört sett övertygar kanske inte detta, se *fig 4*, men mätresultatet, *fig 1c*, pekar på goda data. Toppströmmen är som synes betydligt större än för ett standardsystem. Det betyder att man får en säkrare tändning

Lättare start med kondensatortändning men lägre avgasutsläpp med transistor.

vid smutsiga elektroder. Den stora gnistströmmen förmår även bättre att tända tändstift med högt hårdhetstal, tex ytnisttändstift (*Bosch UET 2, Champion UK16V* m fl). Andra fördelar med kondensatortändsystem är att utspänningen är tämligen konstant vid olika varvtal och att brytarkontakterna belastas i låg grad. Fortfarande har man dock problemet med kontaktstudsar. Optoelektronisk brytning av ett kondensatortändsystem synes vara fördelaktigast.

● Multi Spark Discharge

Kontaktstuds är som sagt ett problem som kan lösas bl a med optoelektronik. Det amerikanska systemet *Delta MK 10*, som i Sverige säljs av **Heathkit**, är avsett att drivas från de ordinarie brytarna. Man har lagt in vissa kretsar som skyddar mot multipeltändning eftersom, hävdar man, detta skulle kunna skada motorn. Denna skall som bekant ha en mycket välpreciserad gnista i tiden sett: för tidig tändning kan ge lagarskador och andra skador förorsakade av knäckningar — för sen tändning ger förhöjd motortemperatur vilket kan resultera i brända kolvar och ventiler. Med detta resonemang som utgångspunkt förbryllar verkligen funktionen av Multi-Spark Discharge (MSD). Detta sägs vara fjärde generationens tändsystem, föregånget av standard-, transistor- och kondensatortändsystem. MSD är ett kondensatortändsystem men det ger en hel skur av gnistor. Vi räknade till 24 st vid tomgångsvarvtal. Se *fig 1 d*. Man kan befara att detta skulle kunna ge upphov till motorskador. Om nämligen förutsättningarna i form av ett smutsigt tändstift eller felaktig förgasarinställning inte medger tändning på den första pulsen utan på någon av de följande pulserna kommer motorn visserligen att fungera, men den kommer att gå mycket ojämt.

En fördel med systemet är att motorn blir oerhört lättstartad, vilket vi kunde konstatera. Man får även renare avgaser därför att misständning förhindras och förbränningen blir fullständigare.

I ett kondensatortändsystem får man mycket hög livslängd hos tändstiften därför att energin vid varje gnista (hög effekt, men kort varaktighet) är liten. Gnistgapet vid användande av Multi Spark torde slitas betydligt mer eftersom man vid tomgångsvarvtal kan få ända upp till 27 gnistor per tändningscykel. Systemet visas i *fig 5*.

Svensk representant: **Trade System**, Box 102 826 01 Söderhamn. Pris 685 kr.

Utvärdering och sammanfattning

Att standardsystemet faller till korta i jämförelse med de övriga, provade systemen är helt klart. Motorn var lättast att starta med Multi Spark Discharge och därefter kom vårt hembyggda tändsystem. Om batterispänning-

spänningens beroende av frekvensen (motorn varvtal).

Vissa tekniker hävdar kondensatortändsystemens överlägsenhet därför att de med sin starka ström i gnistan kan tända hart nedsmutsade stift och extremt hårda tändstift för tävlingsändamål. Andra hävdar transistortändsystemets fördelar i form av hög energignistans varaktighet är längre. Denna i tiden utsträckt gnista sägs ge en fullständigare för-



Fig 5. Multi Spark Discharge. Systemet kräver ganska hög matningseffekt och vi kunde konstatera att det guldfärgade höljet blev ganska varmt vid våra prov.

en är mycket låg, låt oss säga 4 V i stället för normalt 12 V, kan ett ordinarie tändsystem fortfarande ge gnistor medan transistortändsystemet inte förmår ge tillräckligt hög spänning. Orsaken är att finna i det bottenfall som en transistor alltid uppvisar.

Om vi bortser från det fallet (som väl kan tänkas uppstå en kall vinterdag då batteriet är nästan urladdat) kan en transistortändning med optobrytning ändå tänkas ge bättre startegenskaper tack vare att spänningen till tändstiftet stiger snabbare. Optobrytningen ger ju en bättre definierad brytpunkt och med tillräcklig förstärkning i efterföljande transistor-kretsar kommer flanken ut att vara snabb.

Några normer för klassificering av olika tändsystem finns ej men det kommer kanske. Vi har utgått från strömmen genom tändstiftet vid våra bedömningar och tagit hänsyn till ut-

bränning särskilt av de magra bränsle/luftblandningar som förekommer i "avgasrena" bilar.

Det amerikanska verket "United States Environmental Protection Agency" har gjort mätningar på en *Chevrolet Impala 309*. I jämförelse med dess standard tändsystem så gav ett Piranhasystem en förbättring av bränsleförbrukningen med 11,9 % och en minskning av koloxiden med 5,6 %.

Minskningarna beror naturligtvis på den exaktare tändtidpunkten och den bibehållna höga spänningen vid höga varvtal. Den kan dock även tänkas bero på den i tiden låga gnistan. Om det är så borde Multi Spark Discharge vara den ideala lösningen i det att man får en snabb och effektstark gnista som upprepar sig så att man får antändning av gasblandningen under en lång tid. Våra farhågor om motorskador är kanske osannolika. Vi har granskat systemet från elektronisk synpunkt. Låt oss avvakta motortillverkarnas bedömningar.

Tändningssystem styrs med data

Hårda avgasnormer tvingar fram bättre tändsystem. Man kan skönja en övergång till elektronik i stället för mekanik och en med ett utnyttjande av digitalteknik i stället för analogteknik för att möta de nya kraven.

■ Flertalet moderna bilmotorer är fortfarande utrustade med ett tändsystem som består av de traditionella komponenterna mekaniska brytare, tändspole och fördelare. De elektroniska tändsystemen håller dock gradvis på att ta mark trots att detta utgör ett kostsammare alternativ. Jakten på kronor och ören i bilproduktionen är orsaken till att vi får dras med de bristfälliga halvmekaniska tändsystemen ännu ett tag, men kraven på avgasrening runt om i världen håller på att ändra bilden. I USA har man som bekant mycket hårda krav på avgasrening, krav som kommer att bli ännu hårdare år 1978 då maximala utsläppet av HC, CO och NOX skall vara 0,26, 2,1 resp 0,25 gram/km. Dessutom skall man sänka bränsleförbrukningen med 40 % år 1980 jämfört med den som gällde 1974.

Kan realiseras med elektronik

Nämnda krav kan bara realiseras genom en övergång till elektronik. Dagens mekaniska lösningar av bränsleinsprutnings- och tändsystem går knappast att förfina ytterligare i en serieproduktion. Utvecklingen på bränsleinsprutningssidan behandlar vi i en annan artikel. Här skall vi granska vad som håller på att hända med tändsystemen.

Kravet på rena avgaser ställer i sin tur

krav på systemets funktion under längre tid. En förslitning av brytarspetsarna påverkar gradvis en optimal inställning i negativ riktning. Man kan komma ifrån det problemet genom att låta en transistor styra tändspolen. Brytarkontakterna genomflytes då av en mycket mindre ström och inställningen står sig under en längre tid. I den amerikanska bilvärlden kan man därför skönja en trend mot ett ökat användande av transistorändringar.

Med en kondensatorändring uppnår man betydligt större gnisteffekt och en med varvtalet konstant högspänning. Tack vare detta kan man öka gnistgapen i tändstiften för att på så sätt få en effektivare antändning av gasblandningen i cylindern men den korta gnistvarigheten är mindre god. Se: "Bättre gnista tänder magre blandning" i detta RT-nr.

Tändförställningen kritisk faktor

Brytarspetskontakter ger en ganska oprecis tändpunkt. Kontaktstudsar gör sig märkbara framför allt vid höga varv och detta påverkar i hög grad tändförställningspunkten med orenare avgaser och högre bränsleförbrukning som följd.

Man kan ersätta den mekaniska brytaren med en magnetkänslig eller optoelektronisk brytare för att lösa problemet med den oprecisa tändningspunkten. Fortfa-

rande har man då problemet med övrig mekanik. Tändförställningen sker ju med centrifugal- och vacuumreglering och dessa slits gradvis under bilens livstid. Det är följande som denna detalj kontrolleras i gamla bilar vilket till stor del beror på bristande kunskaper i bilverkstäderna och avsaknaden av mätinstrument för detta.

Elektronisk tändförställning

Förtändningens läge är synnerligen viktigt för bränsleekonomi och avgasrening. I bränslebesparande syfte brukar bilarna vara försedda med vacuumreglering som ger extra förtändning vid delast. På bilar som är avgasrenade för att möta USA-kraven har man vacuumreglering som i stället minskar förtändningen. Motorns fördelare brukar dessutom vara försedd med centrifugalreglering som ökar förtändningen med varvtalet upp till en viss gräns.

I fig 3 visas hur den korrekta förtändningsvinkeln varierar med motorvarvtal och undertryck i insugningsröret. Stereogrammet är uppritat för bästa bränsleekonomi. Som framgår är det ganska svårt att följa detta med analog teknik, sådan som vi använder i dag. En övergång från mekanisk analog till elektronisk analog teknik torde inte ge några förbättringar bortsett från att livslängden förmodligen

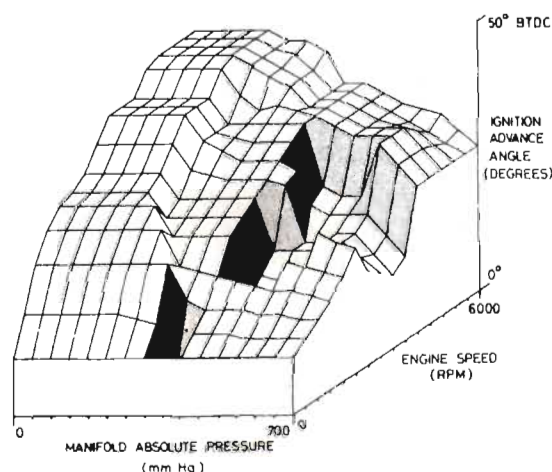
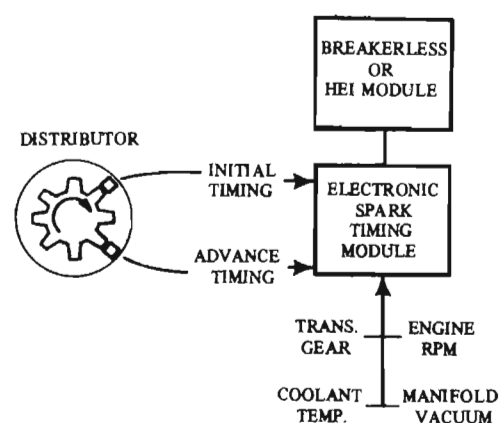


Fig 1. Stereogrammet visar korrekt tändförställningsvinkel med avseende på lägssta bensinförbrukning. Lägga märke till hur oregelbundet tändförställningsvinkeln varierar med motorvarvtal och undertryck i insugningsröret.

Fig 2. Elektroniskt styrd förtändning kan ske enligt figuren. Två givare placerade vid rotorn ger grundtändning resp förtändning. Dessa värden behandlas sedan tillsammans med värden för motorvarvtal, växel, kylvattentemperatur och undertryck i insugningsröret.



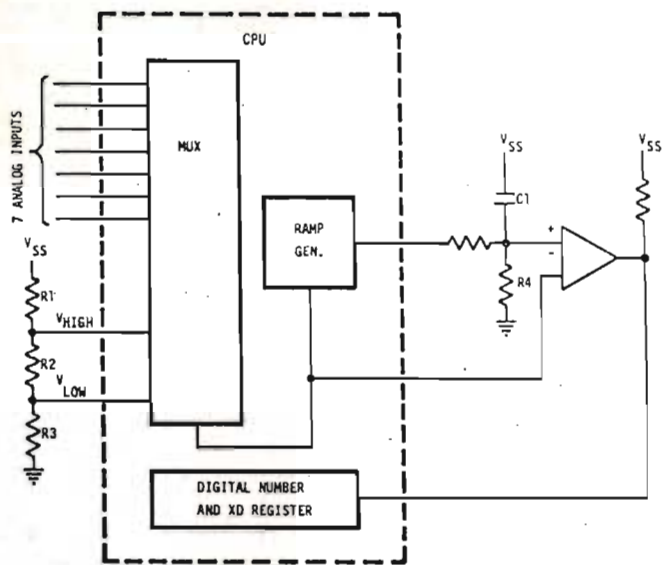
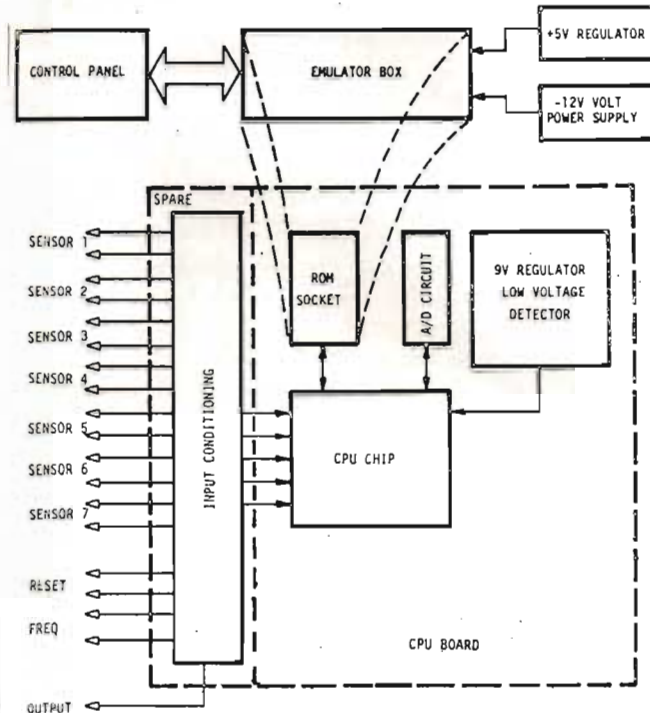


Fig 3. I Rockwellsystemet ingår denna analog/digital-omvandlare.

Fig 4. Blockschema för Rockwells mikrodata för styrning av tändförställningen. I minnesenheten, som består av ett ROM, ligger information om tändförställningen vid de förutsättningar som givarna meddelar datorn.



blir bättre; man kommer ifrån den mekaniska förslitning som annars gäller.

Hur elektromekanisk förtändning kan utföras i praktiken visas i fig 2. På rotoraxeln är ett antal kammar monterade och dessa kommer att passera två magnetfältkänsliga givare vid rotation. Man kan då få ut grundtändning som används vid start och förtändning som används vid drift eller ett mellanting mellan dessa som regleras av avkännare för undertrycket i insuget och från kretsar som känner motorvarvtalet.

Vi har som sagt inte vunnit så mycket med detta arrangemang. Låt oss granska en systemlösning där man verkligen kan komma nära de ideala värdena för förtändningen vid varje motorvarvtal och belastning.

Digitaleknik löser problemet

Med digitaleknik kan man komma sanningen nära. Det kanske låter som utopi med ett digitalt reglerat tändsystem men denna systemlösning är redan verklighet. I General Motors nya bil Oldsmobil Toronado har man låtit en mikrodata sköta tändningsregleringen!

Kretsarna i systemet har utvecklats av Rockwell International (som i Skandinavien representeras av Mikronor).

Databearbetningen sker med utgångspunkt i 7 olika givare som känner undertryck i insugningsröret, motortemperatur, motorns varvtal m m. Givarna tillverkas av Bendix. De värden som givarna ger omvandlas från analoga till digitala värden. Digital/analogomvandlingen sker i de kretsar som visas i fig 3. I fig 4 ser man hur systemet är uppbyggt. De om-

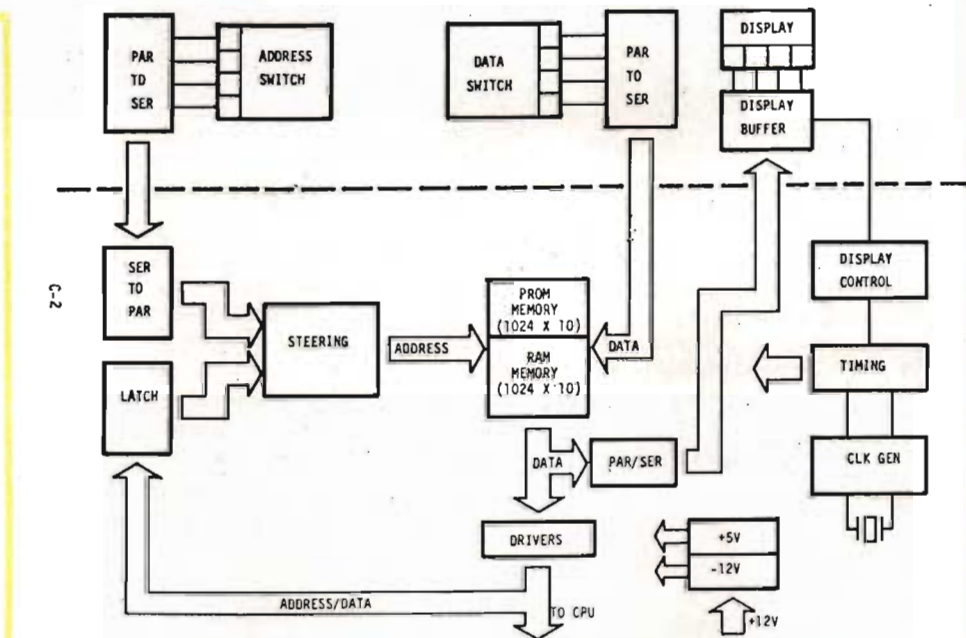


Fig 5. Vid utexperimenterande av ett ROM för en ny motortyp ersätter man detta ROM med en "Emulator box" vars blockschema visas här.

vandlade digitala värdena från givarna bearbetas i mikroprocessordelen. CPU, och rätt tändförställningsvinkel räknas ut enl de data som finns lagrade i ROM. Ordlängden är 10 bitar.

In- och utgångskretsar, register, A/D-omvandlare och mikroprocessor ingår i en enda krets. Detta innebär att hela utrustningen i bilen består av två kretsar: CPU + ROM. Kretsarna innehåller tillsammans över 20 000 transistorer. Minneskapaciteten i ROM är 1024 ord om 10 bitar (10240 bitar).

Tändinställningskurvornas formler

finns i princip inlagda i ROM. Det gör systemet flexibelt i det att systemet kan anpassas till olika bilmotorer genom att programmera om minnet. För att man skall kunna utarbeta ett nytt ROM har fabrikanter utvecklat en "Emulator box", dvs en "liten låda" som tillfälligt ersätter ROM. Uppbyggnaden av denna låda framgår av fig 5. Denna består av en uppsättning RAM som kan laddas från PROM eller från en hållremsa. Förändringar i programmet kan matas in från lådans frontpanel.

GL

Digitalkontrollerad bränsleinsprutning

- Elektroniska bränsleinsprutningssystem kan vara antingen analogt eller digitalt styrda. Mätningar pekar på att digitaltekniken ger mycket att vinna ifråga om bränsleekonomi, avgasrening och körbarhet.
- Artikeln är grundad på en presentation som gjordes av M Williams och G F Beasley (Lucas) vid IEE:s bilelektroniska konferens i somras.

■ Bränsleinsprutning har som bekant funnits i många år på bilar, både i mekaniskt och i elektroniskt utförande. De första elektroniska bränsleinsprutningssystemen uppvisade tyvärr en del nackdelar vilket medförde att en rad biltillverkare gick över till mekaniskt styrda system. Nackdelarna bestod t ex i att motorerna kunde skära ihop om bensinen innehöll vatten och systemen upphöra att fungera

om de utsattes för starka högfrekvensfält. Det var t ex omöjligt att montera kommunikationsutrustning i en bil med elektronisk bränsleinsprutning.

Nämnda svagheter plus några till får ses som barnsjukdomar. Tekniken kan utvecklas ytterligare och elektronisk bränsleinsprutning kommer troligen att på sikt helt ersätta förgasaren och orsaken till detta ligger i de allt hög-

re kraven på avgasrening jämte övergången till bränslenålare motorer i USA, som kommer att vara lagligt reglerad fr o m år 1980 då bränsleförbrukningen skall vara 60 % av vad den var 1974.

Kompromisslöst digitalsystem

I de elektroniska bränsleinsprutningssystem som använder analogteknik får man alltid räkna med att bränsleekonomin får utgöra en kompromiss med andra faktorer. Ett digitalt bränsleinsprutningssystem kan å andra sidan ge god bränsleekonomi utan att man behöver ta hänsyn till andra parametrar; systemet kan med andra ord optimeras i högre grad.

I stora drag fungerar bränsleinsprutningssystemet på samma sätt. I dess enklaste form ger bränslepumpen bränsle till injektorerna som styrs av en regulatorventil. Bränsletrycket hålls konstant eller avpassas efter undertrycket i insugningsröret.

Injektorerna består i grunden av elektromagnetstyrda ventiler med till/från-funktion och bränslemängden regleras genom att variera tiden för ventilens till-läge. Denna tid styrs av ett antal ingångsvariabler, sådana som motorbelastning, hastighet, vatten- och lufttemperatur.

Man kan med analogteknik beräkna lämp-

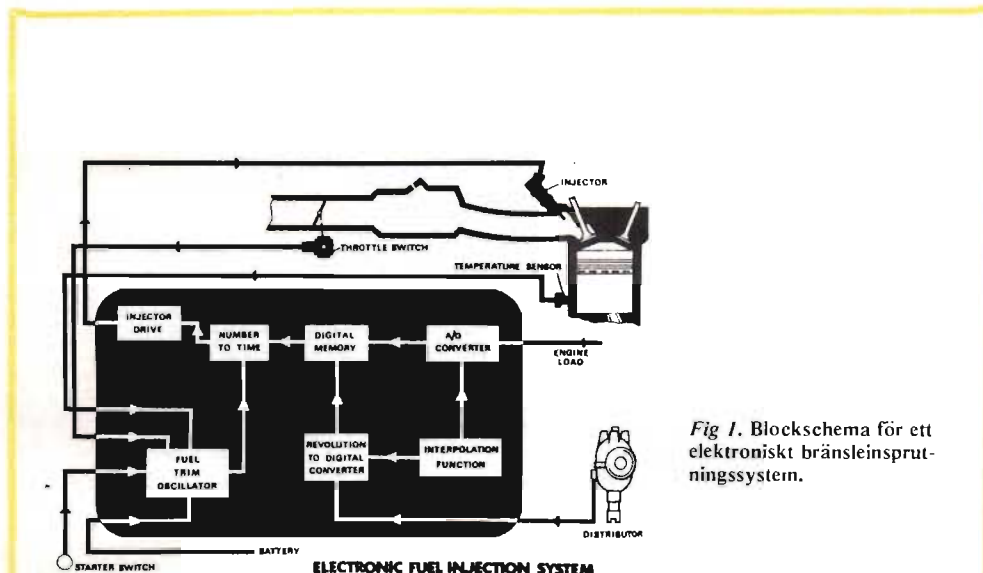


Fig 1. Blockschema för ett elektroniskt bränsleinsprutningssystem.

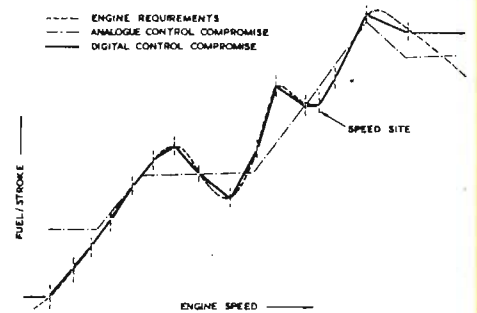
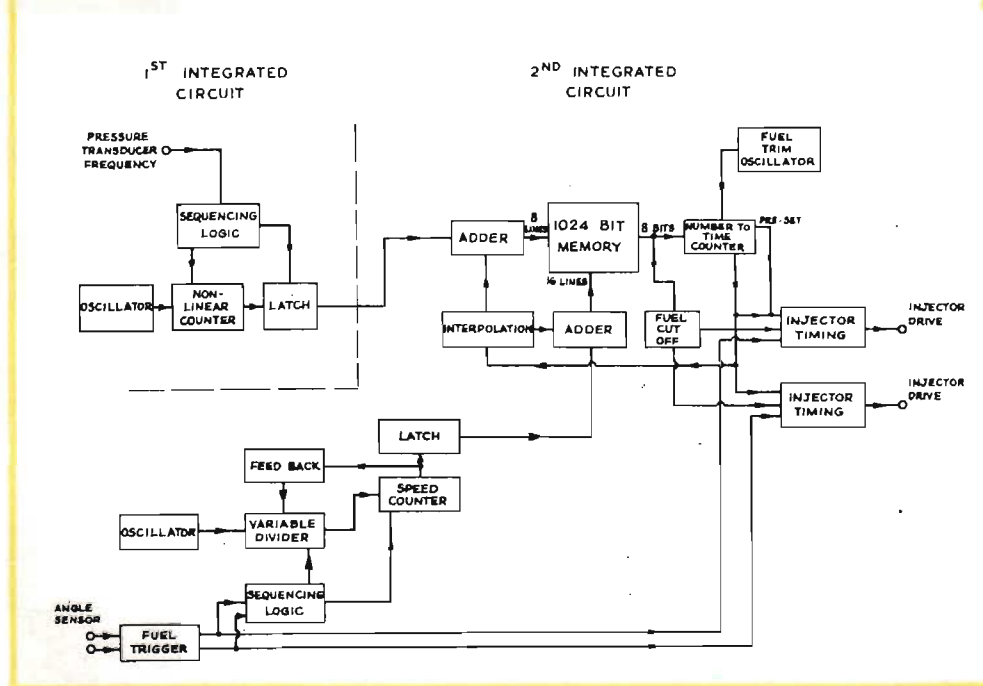


Fig 3. Diagrammet visar bränslemängd per cylindervisning som funktion av motorvarvtalet. De olika kurvorna representerar:
 ---- vad motorn kräver
 - - - - vad ett analogt system ger
 — vad ett digitalt system ger.

Lägg märke till att det digitala systemet avviker mindre från det ideala värdet än vad analogsystemet gör.

Fig 2. Principen för den digitala kontrollenheten.

Prototypen monterad i en 12-cyl Jaguar

lig bränslemängd med utgångspunkt i de värden som givarna ger, men bättre är att gå över till digitalteknik. Då kan man lagra motorns data i ett minne och räkna ut ett exakt värde för varje fall av motorbelastning.

Testsystem för 12 cylindrar

Lucas Electrical Ltd, England, har byggt upp ett digitalt bränsleinsprutningssystem som vi här skall granska. Prototypen fick kontrollera en 12-cyl motor. Fordonet är i produktion och har normalt ett analogt elektroniskt bränsleinsprutningssystem.

I *fig 1* visas blockschemat för Lucassystemet. Undertrycket i insugningsröret mäts med en givare vars spänning (engine load) A/D-omvandlas. Motorvarvtalet mäts med två tungreläkontakter som är monterade i fördelarhuset. En omvandlare ger ett digitalt värde som vidare kan databehandlas. Undertryck och motorvarvtal räknas samman och resultatet av detta bestämmer vilket innehåll i minnet som skall väljas ut. Den valda minnescellen innehåller ett tal som omvandlas till en tid under vilken bränsleinsprutning sker. En oscillator driver en räknare som stegas upp till det aktuella talet som minnet ger, därefter nollställs räknaren. Ett effektsteg driver magnetventilen för bränsleinsprutningen. Oscillatorns frekvens påverkas av lufttemperatur, vattentemperatur och acceleration.

Mätning av undertrycket

Undertrycket i insugningsröret mäts med en givare som har en med trycket varierande induktans. Denna påverkar tidskonstanten i kretsar som styr den första integrerade kretsen. Se *fig 2*. Pulserna från en precisionsooscillator räknas i en icke linjär räknare under en tid som bestäms av tryckgivaren. Under varje puls för tryckavkänning överför sekvenslogiken data till räknaren för kvarhållning (latch) och återställning. Cykeln upprepas sedan. Den olinjära räknaren ger större precision vid låga undertryck.

Mätning av motorvarvtal

Givarna för motorvarvtal består av två tungreläkontakter som är placerade i närheten av rotorn i fördelarhuset. Kontakterna är åtskilda 180° och sluter en gång vart annat varv vardera (4-taktsmotor). Tiden mellan två slut-

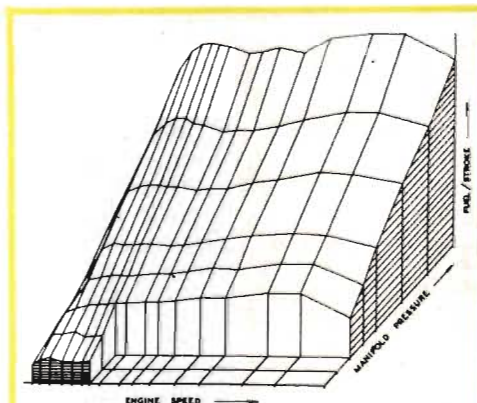


Fig 4. Stereogrammet visar bränslemängd per cylindring som funktion av undertryck i insugningsröret och motorvarvtal.

ningar utnyttjas för bestämning av varvtalet, medan varje kontakt aktiverar bränsleinsprutningen för en grupp för vardera kontakten. Pulserna från tungreläkontakterna påförs den andra integrerade kretsen.

Dessa givare är utmärkta i nedre vänstra hörnet i *fig 2* (angle sensor). Pulserna från dem styr sekvenslogiken.

Arbetsförloppet är följande. Antag att hastighetsräknaren (speed counter) just har blivit återställd med en puls från sekvenslogiken. Referensoscillatorn matar pulser till en varierbar delare till dess att en utgångspuls matas till hastighetsräknaren där de lagras till dess att nästa återställningspuls kommer från sekvenslogiken. Hållkretsen (latch) uppdateras sedan med hastighetsräknarens information och hastighetsräknaren kan därefter återställas.

Arbetscykeln upprepas sedan.

Aterkopplingskretsarna (feedback circuit), som kontrolleras av ett litet ROM, bestämmer delningstalet i den varierbara delaren. Med kretslösningen uppnår man stor flexibilitet hos motorns hastighetskontroll genom att data lagras i bränslemminnet vid olika motorhastigheter.

Fig 3 visar de bränslemängder som krävs vid konstant undertryck i insugningsröret och variationer i motorvarvtal. De digitala kontrollkretsar som beskrivits ovan tillsammans med ett ROM medger 16 nivåer (med interpolation emellan). Man ser i figuren att den önskade kurvan följs väl. Det skulle varit mycket dyrbart att realisera samma följsamhet med analogteknik. I de analoga system som fin-

produceras av Lucas arbetar man med 5 nivåer.

Det typiska resonansförloppet hos kurvan (*fig 3*) gäller endast vid ett bestämt undertryck. När trycket ökas uppträder förändringar i det förlopp som bestäms av varvtalet. Det analoga systemet har endast en kurva för hastighetskorrektion som tillämpas vid olika undertryck. Det är emellertid möjligt att korrigera bränsleinsprutningen som en funktion av olika undertryck. Det är möjligt att göra sådan kontroll med digitalteknik. Man tillämpar i Lucas-systemet 8 olika kurvor som gäller för olika undertryck i insugningsröret.

Minnet medger 128 platser

Datasignalerna för motorvarvtal och undertryck matas till var sin adderingskrets. De fyra mest signifikanta bitarna från varvtalets adderare används för att adressera 16 linjer i minnet. På samma sätt används de tre mest signifikanta bitarna från addern med information om undertryck för att adressera 8 linjer i minnet. Där respektive ledningar möts får man ett 8 bits ord som ger en noggrannhet av 0,4 % av maximalt bränsleflöde. Man använder alltså ett minne med kapaciteten $16 \times 8 \times 8$ bitar, dvs 1024 bitar.

Varje skärningspunkt mellan linjerna representerar en exakt mängd bränsleinsprutning som svarat mot förutsättningarna.

Vi har alltså 128 sådana skärningspunkter mellan vilka sker interpolation i både "x och y"-led samtidigt, vilket ger en jämn yta i stereogrammet. Se *fig 4*. Interpoleringen mellan de olika skärningspunkterna består av 32 små steg.

Kurvan gäller för en Jaguar till vilken Lucas har utvecklat systemet. De åtta linjer i minnet som representerar undertrycket svarar var och en för en kurva, som framgår av *fig 4*. Interpoleringen är givetvis svår att illustrera i ett stereogram som detta.

Insprutningstiden ur minnesdata

För att förstå bränsleinsprutningen i detalj är det nödvändigt att sätta sig in i hur man omvandlar minnesinnehållet till en tid då bränsleinsprutning sker. 8-bitarsordet från minnet sätts i en räknare. Pulserna från en exakt oscillator stegar ned räknaren till noll och efter detta sätts ny information i räknaren. Dessa sekvenser arbetar kontinuerligt.

Jämnare gång och renare avgaser med digital bränsleinsprutning

En puls som triggas från rotorn i fördelaren vid ett visst läge initierar tidsenheten för styrning av bränsleinsprutningen. Nästa räknarpuls styr en grupp injektorer så att dessa börjar spruta in bränsle. Detta gör att tiden för bränsleinsprutningen är exakt lika med antalet räknade pulser från oscillatoren. För att man skall kunna få en mjukt interpolerad funktion konsulteras minnet 32 gånger under en bränsleinsprutningsperiod.

Interpolering mellan pulser

Interpoleringsfunktionen mottar räknarens sättpulser och ändrar data till adderingskretsarna varje gång en puls mottages. Låt oss se på interpoleringen av undertrycksfunktionen. De fyra minst signifikanta bitarna för undertrycket adderas med de fyra bitar som interpoleringsfunktionen ger. Interpoleringen sker mellan 0000 och 1111 och ändras med 1 för varje steg. Funktionen står vid maximum vid en puls och reduceras sedan med en enhet mot noll för varje ytterligare puls. Cykeln omfattar 32 steg. Adderarkretsen är konstruerad för att bara addera 1 till de tre signifikanta bitar som adresserar minnet.

Det tillfälle i cykeln da minnesadresser ändras är beroende av signalen för undertryck.

Eftersom minnet konsulteras 32 gånger under en interpoleringscykel är medeltalet av signalen från minnet proportionellt mot värdet mellan två minneslägen. Man kan erhålla tvådimensionell interpolering genom att göra interpolering av undertryck och motorvarvtal samtidigt, men med 90° fasvridning mellan signalerna.

Medelvärden av utsignalen från minnet beror på storleksordningen hos de två primära signaler och de data som lagras i de fyra omkringliggande minnescellerna.

Storleken hos minnet beror på vilken grad av interpolering som krävs för att ge önskad jämnhet hos kurvan. Den nuvarande kombinationen med 1024 bitars minne och 4-bits interpolering är ett resultat givet av talrika försök på olika fordon.

Bränslet stängs av vid inbromsning

När fordonets hastighet minskas kan man förbättra bränsleförbrukningen genom att helt stänga av bränslemätningen. Det är möjligt

Tabell 1

Ett analogt och ett digitalt bränsleinsprutningssystem ger följande resultat, uppmätta vid tre olika tester:				
<i>Europeiska testresultat:</i>				
	CO	HC	NOx	
Analogt	140	7,7		gram/test
Digitalt	110	5,9		gram/test
<i>Federala mätningar (USA):</i>				
	CO	HC	NOx	
Analogt	3,0	0,6	2,0	gram/mile
Digitalt	1,5	0,5	1,8	gram/mile
<i>Californiska mätningar:</i>				
	CO	HC	NOx	
Analogt	3,5	0,3	1,2	gram/mile
Digitalt	1,8	0,27	1,0	gram/mile

att fastställa arbetsförhållandena för motorn genom att avkoda största och minsta biten i minnet.

Det system som har beskrivits hittills rymmer i två integrerade kretsar. Se fig 2. Stabiliserings- och strömförsörjningskretsarna är uppbyggda med diskreta komponenter.

I ett digitalt system kan bara ett begränsat antal komponenter orsaka drift. Det är därför möjligt att få god precision till låg kostnad i ett sådant system. Ett digitalt system är med andra ord idealiskt, även om man då kräver ett antal analoga signaler som skall trimmas in.

Intrimning av bränslemängden

Precisionoscillatorns frekvens, vars kretsar till stor del ligger i den integrerade kretsen, påverkas vid start, vid speciella spjälöppningar, under acceleration och av kylvattentemperatur och lufttemperatur vid insuget. Efter start vid kall eller varm motor kan bilen därför genast köras.

Variationer av batterispänning kan självfallet påverka ett bränsleinsprutningssystem. I stället för att reglera spänningen till injektorerna har man i Lucassystemet infört en extra puls vid låga batterispänningar som ger nödvändig kompensering.

Till systemet finns ett antal tillsatsfunktio-

ner för att anpassa detta till olika bilar och med olika prestanda.

Praktiska erfarenheter

Det digitala bränsleinsprutningssystem, som här har beskrivits, har testats på olika bilar. Syftet med dessa försök har varit att uppfylla specificerade förordningar om avgasutsläpp med goda marginaler med hänsyn tagen till körbarhet och eventuella besparingar i bränsle.

Dessa försök har omfattat olika typer av fordon. Den digitala kontrollenheten har använts på 4, 6, 8 och 12-cylindriga motorer. I fallet med den 12-cylindriga motorn (Jaguar) var det möjligt att direkt göra en jämförelse med ett analogt system. Man kunde då konstatera en tydlig förbättring i körbarhet i de områden som kunde betraktas som kritiska vid tillämpande av analogteknik och en enkel kurva för hastighetskorrektion.

Mätningar på avgaserna redovisas i tabell 1. De gjordes genom att man mätte det analoga systemet som sedan utbyttes mot det digitala för nya mätningar. Alla andra bränsleinsprutningsdetaljer behölls i originalform. At skilliga tester utfördes och de redovisade värdena är ett medeltal av mätningarna. Förbättringarna är som synes inte stora men man ser dock att digitalsystemet ger lägre värden genomgående. ■

Tändsystem med magnetisk givare

□ Brytarlösa tändsystem håller på att ersätta de uråldriga, elektromekaniska brytarna som sitter i dagens standardbilar.

□ Den, som önskar modernisera sin bils tändsystem, får här möjlighet genom vidstående beskrivning av ett elektromagnetiskt system. Tändsystemet kan köpas färdigt, i byggsats eller byggas direkt efter anvisningarna i artikeln.

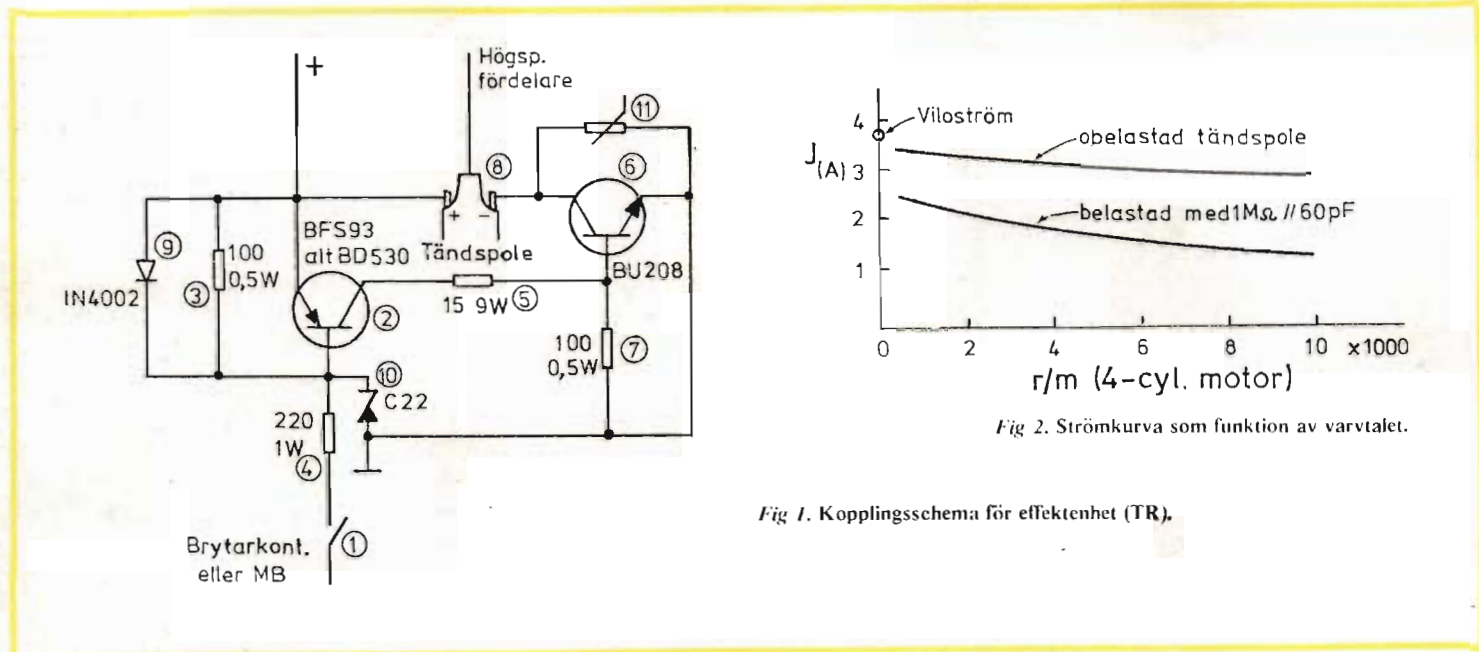


Fig 1. Kopplingschema för effektenhet (TR).

■ Elektroniken övertar i allt större omfattning funktioner i våra bilar. Speciellt framgångsrika har transistortändsystemen varit. Deras fördelar har ofta beskrivits, bl a i RT tidigare, och behöver sålunda inte upprepas här. Den supersnabba utvecklingen av aktiva komponenter, bl a transistorer och integrerade kretsar, degraderar många för ett par år sedan gjorda uppfinningar på detta område till antikvaria idag.

Driftstörningar trots hög kvalitet

Bilens konventionella tändsystem är som konstruktion nästan lika gammalt som bilen själv. Trots den höga kvaliteten på de ingående delarna är tändsystemet i alltför många fall boven när det gäller driftstörningar. Om vi bortser från alla kablar och trådar med tillhörande kontaktton som lossnar och oxideras, återstår brytarkontakternas erkända svagheter. Dessa kontakter skall bryta ca 50 W effekt vid exakt bestämda tider miljontals gånger under några timmars bilfärd och utsätts därvid dessutom för höga spänningpulser från tändspolens primärinduktans. Den, som skärskådar ett par väl begagnade brytarkontakter under ett mikroskop, inser genast hur dessa kan försämrats bilens prestanda och samtidigt det attraktiva i att låta elektroniken avlasta eller helt ersätta brytarkontakterna.

Nytt tändsystem i två delar

Det i det följande beskrivna nya tändsystemet motsvarar de krav man måste ställa beträffande

Av WALTER BURGER

driftsäkerhet och effektivitet. Det är uppbyggt av modernaste komponenter, har ringa storlek och är lätt att montera i alla bilar med 12 V minusjordat elsystem. Systemet består av två delar:

- 1) Transistor-effektenhet (TR) som kan kopplas till befintliga mekaniska brytarkontakter för att avlasta dessa.
- 2) Magnetisk rotorbrytare (MB) som ersätter konventionella brytare och är avsedd att kopplas till TR.

Beskrivning av TR-enheten

Fig 1 visar TR:s koppling, och kretsfunktionen är följande: Om brytarkontakten 1 är öppen, är PNP-transistor 2 spärrad med bas-emittermotståndet 3. Vid slutet brytarkontakt 1 tillförs basen en negativ spänning via 4 och transistorn försätts i ledande tillstånd. Därvid flyter en kollektorström på ca 1,5 A genom effektmotståndet 5 till basen på NPN-effekttransistor 6 som blir ledande. Motståndet 7 spärrar transistor 6 vid strömlös 2. Kollektorn på 6 får sin positiva spänning via tändspolens 8 primärindring. Kiseldioden 9 och zenerdioden 10 (zenerspänning ca 20 V) skyddar transistorn 2 mot ovidkommande spänningpulser. Varistorn 11 absorberar de induktiva spänningpulserna från tändspolens primärinduktans.

Med de i fig 1 angivna effektvärdena på motståndet antar alla värmeproducerande komponenter ungefär samma temperatur och den i bilen rätt monterade TR blir ej varmare än "ljummen". Det kan nämnas att den maximala arbetstemperaturen för BU-transistor är 125°C och för BSF-transistor 200°C. BU-transistorns stora spänningstalighet, låga kollektor restström samt VDR-motstånd

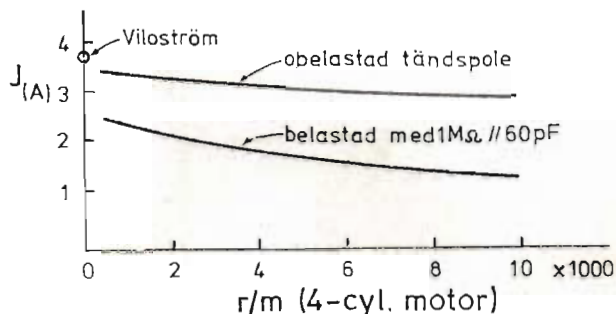


Fig 2. Strömkurva som funktion av varvtalet.

det över kollektor-emittersträckan bidrar till driftsäkerheten. (VDR-motstånd = varistor.)

VDR-motstånd mot transienter

Speciellt det sistnämnda VDR-motståndet förtjänar särskilt beaktande. Det är framställt av zinkoxid och är ytterst effektivt da det gäller att absorbera transienter där strömstötter i mikrosekunders tid upp till 1 000 A kan förekomma. Varistorn i denna koppling har valts så, att strömmen i denna antar ett värde på ca 1 A vid 800 V, dvs ca halva spärrspänningen för BU-transistorn. Därmed garanteras maximal energitransformation till tändspolen. Varistorkopplingen är överlägsen de annars förekommande kombinationerna kondensator-zenerdiod. Varistorn har i sig själv en viss fördelaktig kapacitans, liksom BU-transistorn genom sin fastsättning mot chassiet över en glimmerbricka.

Fantasiuppgifter i motorpressen

Här några ord om tändeffekt och högspänning. Man kan ibland i vissa motortidningars annonsrubriker läsa om helt fantastiska transistortändsystem som, sägs det, ger en högspänning av 50 000 V i kombination med en normaltändspole. Detta är naturligtvis rent nonsens, endast avsett att lura den okunnige läsaren. Att påtvinga en normaltändspole 50 000 V skulle betyda dödsstöten för den, da isolationsgenombrottet ligger vid ca 30 000 V. Vidare är det en sak att producera en hög spänning men en helt annan att framställa tändgnistor med tillräckligt energinnehåll! Man anser att ett bra tändsystem skall lämna ca 60 mJ (en joule = en wattsekund), helst vid alla förekommande varvtal. Fig 2

Bilen elektroniseras — mikrodatoren kommer

Man har länge talat om att morgondagens bilar skall innehålla mycket elektronik, men denna utveckling har gått ganska trögt. Elektroniska bränsleinsprutningssystem kom på några europeiska bilar under 1960-talet. Det ledde till låg bränsleförbrukning, men tekniken var inte riktigt mogen. En del praktiska problem medförde att biltillverkarna i stället övergick till mekaniska bränsleinsprutningssystem.

Övriga elektronikinlag var få: Transistor- och kondensator-tändsystem kom som tillsatser, likaså spänningsregulatorer, men biltillverkarna väntade med att utrusta sina bilar med sådana faciliteter som standard.

★ Detta att placera en mängd elektronik i bilen uppfattades naturligt nog av många som ett självändamål, en elektronisk lekstuga för teknologer! I dagens bilvärld är läget annorlunda och faktum är att det fn händer mest i det bilkonservativa USA. Orsaken till det ligger naturligtvis i de regler och förordningar beträffande avgasrening och bränsleförbrukning som tillverkarna möter.

Avgasreningsskruven har man tidigare kunnat möta genom kompromisser med bränsleförbrukningen (något som vi numera känner av även i Sverige), men med de nya kraven på låg bränsleförbrukning måste man gå nya vägar. Eftersom de mekaniska systemen knappast kan utvecklas ytterligare, återstår bara en väg: att ta elektroniken i tjänst.

Här kan man välja två metoder: analog eller digital teknik. Med analogtekniken har man inte mycket att vinna i jämförelse med de existerande (analoga) mekaniska systemen. Med digitalteknik kan man komma de rätta värdena nära. Det gäller både bränsle/luftförhållandet och tändförhållningsvinkeln vid olika belastningsgrad av motorn.

★ Vi har i det här numret av RT beskrivit såväl ett bränsleinsprutningssystem (Lucas) som ett tändregleringssystem (Bendix, Rockwell) som styrs med mikrodatare. Det senare återfinns fö i en se-

riproducerad bil: 1977 års modell av GM:s *Oldsmobile Toronado*. Även om det rör sig om serieproduktion får man se detta som ett test, applicerat på en exklusiv bilmodell. Syftet är att överföra tekniken på hela modellprogrammet, om allt utfaller väl.

GM förefaller vara radikalare än vad de övriga amerikanska biltillverkarna är. Man förespråkar användandet av mikroprocessorer i en rad tillämpningar. GM menar, att har man väl konstruerat en mikrodatare för motorkontroll kan man använda den konstruktionen för andra tillämpningar genom omprogrammering och modifiering av in- och utkretsarna. Mikrodataren kan då t ex användas för elektronisk kontroll av bromsar, navigering, felsökning etc som skulle kunna ske från en liten skärm och vidhängande tangentbord.

De amerikanska tillverkarna är dock inte ense om mikrodatarens överlägsenhet. En hake är priset, och man anser att t ex ett elektroniskt bränslesystem ökar bilens tillverkningskostnad med ca 1 000 kr. Även om en mikrodatare i serieproduktion kan komma ned till ett pris av 50–100 kr, så kostar givare och insprutningsmunstycken m m desto mer. Dessa kan i sina nuvarande utföranden inte ytterligare förbilligas, eftersom man då får problem med tillförlitligheten. Även här sker dock en utveckling mot halvledare. Tryckgivare tillverkas sedan några år tillbaka av **National Semiconductor** och de är både tillförlitligare och avsevärt billigare än sina mekaniska motsvarigheter.

★ En väg att gå från den vanliga förgasaren är att göra en elektronisk sådan. Då behövs det en mindre uppsättning insprutningsmunstycken, givare etc, och man kan få bränsleinsprutningens fördelar i kombination med förgasarens låga pris.

I jakten mot bränslesnålare bilmotorer ser man en del originella förslag. Ett kommer från **Ford**, som förmodligen tänker bygga en motor som bara körs på halva antalet cylindrar vid låg belastning! Styrningen av motorn skall ske elektroniskt. — En

fråga är väl om de amerikanska bilköparna godtar en sådan lösning. Sedan oljekrisen var över återgick man snart till att köpa större och "törstigare" bilar efter en kortare period av intresse för kompakta bilmodeller. Man betalar gärna extra för att få den mjuka start och goda acceleration som t ex en V8-motor ger, och frågan är om man accepterar att "ryckas i gång" på fyra cylindrar?

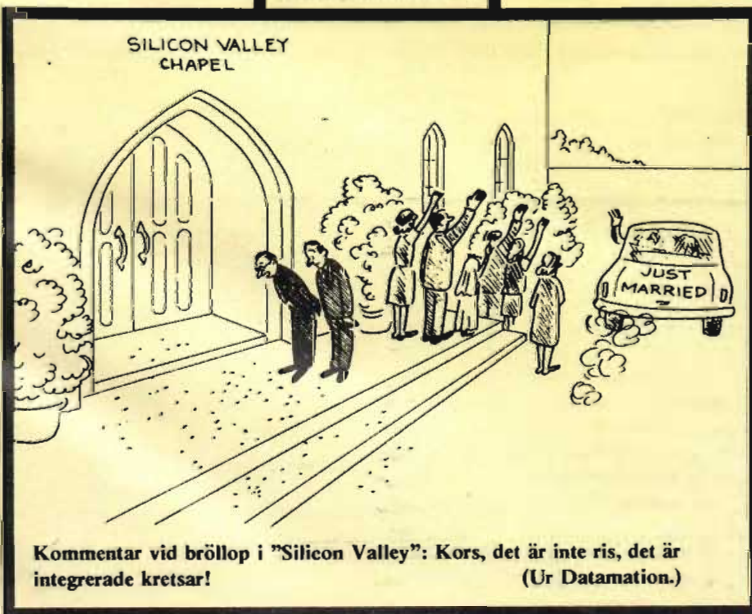
Vilka vägar de amerikanska biltillverkarna än väljer så kommer man att behöva en mängd elektronik i morgondagens bilar. Frågan är dock vem som skall bekosta investeringarna. Biltillverkarna tycker att halvledartillverkarna skall ta fram utrustning som kan provas i bilprototyperna. Halvledartillverkarna, med något undantag, är inte beredda att göra så stora satsningar, eftersom man är rädd för att biltillverkarna inte skall visa lojalitet.

★ Att elektroniken kommer i bilarna står dock fullt klart och på längre sikt kommer bilarna troligen att ha en central dator som styr en mängd funktioner. Man inser lätt att bilens elektronisering inte bara är ett problem för biltillverkarna. Problemet med vad som händer därefter är nog större. Vem skall utföra service och reparation av den datorstyrda bilen? Datorn i sig ger väl inte så stora problem. Den kan förekomma som utbytesenhet som repareras centralt, men värre är det om givare ger felaktiga signaler. Verkstäderna måste då förses med simulatorer, så att man kan prova om felet ligger i datorn eller i givarna. Detta kräver naturligtvis nyinvesteringar i verkstäderna, omskolning och vidareutbildning av servicemännen.

Även om det alltså finns en del problem vid övergången till elektroniskstyrda bilar, så är trenden inledd. I andra branscher har man låtit elektroniken ersätta mekaniken för att på så sätt få bättre prestanda, längre livslängd och kanske även lägre tillverkningskostnader. Det borde inte finnas några hinder för att detta skall ske även i bilvärlden utan större tidsutdräkt.

GL

TRUNKEN



AKTUELLT

Rymdsignaler spåras på en milj frekvenser?

Enligt **TT-AFP**, med *New York Times* som ursprunglig källa, håller man i USA på att bygga en radioavlyssningsstation som på en miljon frekvenser skall kunna ta emot radio-meddelanden från andra civilisationer ute i världsrymden. Enligt uppgiften skulle man utnyttja **NASA**'s antennanläggningar runt om i världen, och man skall studera möjligheten att sända upp antenner i rymden.

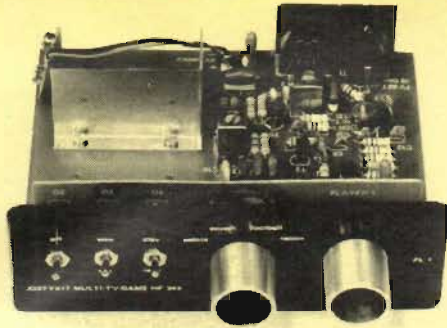
Många antenner och en enda supermottagaranläggning skall användas; de kryptiska uppgifterna är alltså något motstridiga. I det hela ligger säkert några korn av sanning, men troligen har en sammanblandning skett mellan ett nytt projekt och det projekt, "Cyklops", som utfördes för

några år sedan av ett dussintal personer, då ett par tusen frekvenser avlyssnades med 100 m-antennor och sofistikerade mottagare. Syftet var att analysera vissa våglängder för att eventuellt kunna ta emot budskap från rymden av någon avlägset belägen civilisation.

För att återgå till **TT-AFP**-uppgifterna skulle avlyssning nu ske i det sk vattenhål, dvs mellan 1 420 MHz, vilket är frekvensen för fria väteatomer, och frekvenserna för de fyra OH-linjerna 1 612, 1 665, 1 667 och 1 720 MHz. Troligen lyssnar man då på 1 667 MHz, vilken är den starkaste.

Åsikterna bland vetenskapsmännen om vilka frekvensområden som skall avlyssnas i syfte att upptäcka andra civilisationer är delade. Eftersom vatten är en förutsättning för liv har man utgått från H och OH och lägger sig däremellan. Avlyssning di-

**TV
Spel**

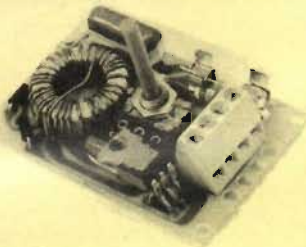


HF 344 TV SPEL, från JOSTY KIT kan det HELA. HF 344 anslutes till TV'ns antenningång istället för den vanliga antennen. Spelplanen visas på skärmen. HF 344 kan anslutas till alla TV mottagare. 4 olika spel: **TENNIS, FOTBOLL, SQUASH** och **ENMANS SQUASH**. 1 eller 2 spelare. 2 hastigheter på bollen. 2 storlekar på spelarna. **Poängräkning på bildskärmen**. 2 x 0 - 15 poäng. 3 olika ljud från TV'ns egen högtalare vid träffar och mål. Spelarna kan skjuta bollen i 3 olika vinklar. HF 344, levereras helt komplett med elegant låda av eloxerad aluminium med svart front. Drivspänning 9 V DC. Batterikasset medföljer. Dimensioner: 135 x 45 x 140 mm



Komplett byggsatsKr 360:00
FärdigbyggdKr 445:00
HF 344/E - endast elektronikdel utan lådorKr 297:00

JOSTYKIT



AT 356 Växelspänningsregulator 6 A - 1320 W. AT 356 är försedd med avstörningsfilter, säkring, inbyggnadslåda och regleringskontroll för helt jämn reglering över hela området. Lämplig för reglering av bormaskiner, lampor, värmelement m.m.
Byggsats 76:00
Färdigbyggd 89:00

JOSTYKIT



Ljusorgel

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. Avstörningspolar och strömbrytare ingår. Passar alla förstärkare upp till 60 W.

Inbyggnadslåda B 465 . Kr 57:00
ByggsatsKr 173:00
FärdigbyggdKr 215:00

JOSTYKIT

Butik · Göteborg · Malmö

JOSTY KIT har utöver postorderförsäljning även direktförsäljning genom våra butiker i Malmö och Göteborg. Hela vårt katalogsortiment finns här att handla. Alla högtalare, förstärkare, ljusorglar m.m. kan vi demonstrera för dig. I **MALMÖ** finner du oss på Östra Förstadsgatan 8, vid Schougens bro. I **GÖTEBORG** håller vi till på Övre Husargatan 12 (nya Annedal). Kundparkering i huset.

Välkommen in

JOSTYKIT



**Digital
Klocka**

DU 200 - Digitalklocka med väckning. 4 siffror, timmar och minuter, samt punktindikering av sekunder. 14mm sifferhöjd. Automatisk styrning av sifferljuset. Väckningsautomatik med summer. 7 minuters slummerknapp. 24 timmarsur. 220 V drivspänning. Dimensioner: 130 x 60 x 65 mm. Vikt: 130 gr.
Pris - DU 200 byggsats Kr. 199:00, Färdigbyggd Kr. 249:00

JOSTYKIT



Elektronik för alla - Josty Kits nya katalog för 1977 är oumbärlig för dej, som gillar att bygga själv. 370 sidor med över 100 byggsatser, bl.a. förstärkare 0,1-100 W, automatik, ljusorglar, nät-aggregat. Högtalare från minsta experiment till största orkester-typ. Komponenter har vi: IC's, kondensatorer, motstånd, mät-instrument, rattar, lampor, transformatorer - **Nej stopp!!!** beställ katalogen här bredvid och se själv.

Pris: Kr. 7:00
plus porto Kr. 4:00

JOSTYKIT

Till Josty Kit AB Box 3134 200 22 Malmö 3

- JOSTY KIT katalog 1977
- Gratis fyrfärgsbroschyr över alla byggsatser
- ex. av byggsats typ Kr 127:00

Namn

Utdelningsadress

Postnummer och ort



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

Alla priser inkl. moms.

TING. PRETTING. PRETTING. PRETTING. PRETTING.



Mikael Rickfors med sin tekniker i kontrollrummet.

gångar och 16 utgångar, en 24-kanalig **Ampex** bandspelare plus den nya 2-kanaliga **ATR 100** samt **AG 440**. Dessutom finns ytterligare bandspelare som en **Nagra Stereo**, två **Revox** och en **Tandberg**. Ett 24-kanals **Dolby** brusreduceringsystem är också installerat samt ekomaskiner, kompressorer, begränsarförstärkare m m.



Interiör från studion vid ett inspelningsstillfälle med det "grymma" trumbåset i bakgrunden.

Till studion har en mängd musikinstrument anskaffats; bl a en **Steinway**-flygel, **Wooding** och **Gretsch**-trumset, flera gitarrer som en 12- och en 6-strängad **Levin**-gitarr, tre elpianon av märkena **Fender**, **Wurlitzer**, **Hohner**, en **Hammond**-orgel med **Leslie**, vibrafon, marimba, **ARP** syntetisator samt rytminstrument, klockspel, förstärkare, etc.

Både i kontrollrum och studio används **JBL**-högtalare; i kontrollrummet två 15 tum JBL Lansing och i studion modell **L 100**.

Gunnar Ringström har installerat mixerbordet och bandspelarna och trimmat ihop hela anläggningen.

Trumbåset, byggt av engelsmannen **Simon J Heyworth**, är utfört så, att man skall kunna spela så starkt det går men ändå inte höras i andra mikrofoner som är uppsatta i studion för övriga instrument. "Det grymma trumbåset" talfas det om i Glen-historien...

Flera artister, t ex **ABBA**, **Mikael Rickfors**, **Anders Glenmark** och **Lena Andersson**, har redan spelat in i Glen-studio.

Gabrielle Hermelin

LÄST

Ljudbibeln för 1977



SCHRÖDER, JOHN: Stereo Hi fi-handboken 77. Produktion: **Ebab Electronics AB**. Distribution: **PA Norstedt & Söners Förlag**. Utgiven av **Svenska Hi fi-institutet**. ISBN 91-85368-02-4.

I takt med det ökade utbudet av Hi fi-utrustningar blir det allt svårare för konsumenten att välja. Det blir vi ständigt varse vid alla de telefonsamtal som når redaktionen. Tyvärr räcker vår tid mycket sällan till för sådan rådgivning, och vi brukar därför rekommendera den hugade spekulanten att först ta del av den aktuella årgången av **Svenska Hi fi-institutets** skrift **Stereo Hi fi-handboken**.

Sedan den första utgåvan har innehållet i denna "ljudbibel" blivit allt mer pedagogiskt.

Mätdata för produkterna har blivit mera omfattande, och så har på t ex spolbandspelarna gjorts såväl en uppteckning av frekvenskurva som smalbandsanalys. Den senare ger som bekant värdefull information om motorbuller som syns som toppar på vardera sidan om mätfrekvensen, och man kan se modulationsbrus orsakat av dålig bandföring m m som en brus-trumpet runt centerfrekvensen. Nivån för denna brukar fö läggas vid 0 dB och man läser då av hur många dB den störande komponenten ligger undertryckt.

I diagrammen har man utgått från 75 dB, vilket kan försvåra avläsningen något för den oinvigde. Frekvensomfånget är upptaget dels med rekommenderad bandtyp och dels vid avspelning av testband. Vid det senare fallet får man den obligatoriska bashöjning som alltid sker när man spelar av spår som är bredare än vad det avkännande huvudet är, en syn-

punkt som kanske borde vara noterad.

Som tidigare gäller fabrikanternas uppgifter om data för t ex förstärkare och receivers. Nytt i årets bok är att åtskilliga apparater har testats enligt ett mätprogram som SHFI har ställt upp. Mätningarna har utförts av **Studio Decibel AB** på förstärkare och radiodelar, medan spol- och kassettbandspelare samt högtalare har mätts vid **Statens provningsanstalt**.

Man kan på längre sikt hoppas på uppmätning av samtliga de apparater som förekommer i katalogen men detta är kanske en smula orealistiskt, eftersom det som bekant finns en ständig ström av nya apparater.

Boken består dock inte enbart av apparater. Den sedvanliga delen i bokens början, som har till syfte att ge information om Hi fi i allmänhet och råd om hur man skall tolka mätdata, har i år utökats och fått en klart pedagogisk inriktning. Här kan man t ex läsa om vilka krav man bör ställa på sin hemanläggning i en artikel av **Ulf B Strange**.

Kjell Stensson ger svar på några vanliga frågor om Hi fi och **Ingemar Ohlsson** beskriver SHFI:s mätprogram för Hi fi-förstärkare och radiodelar och berättar om vad dessa mätdata säger för konsumenten.

Olle Mirsch hjälper läsaren att utvärdera högtalare och **Rune Sagnell** talar om hur man installerar sin Hi fi-anläggning och hur den skall skötas.

Bokens textavsnitt avslutas med köpråd av bokens huvudredaktör, **John Schröder**, där man bl a finner fakta om prisnivåer hos olika apparat typer, pedagogiskt uppställda i histogram och tabeller. En ordlista över gängbara fackord kompletterar.

Årets utgåva omfattar inte mindre än 841 Hi fi-produkter varav närmare 500 presenteras med opartiska testdata. Detta innehåll och den pedagogiska inledningen bör vara till gagn för varje intressent av Hi fi.

G L

Ny ELFA-katalog sätter viktrekord

Den nya katalogen från **Elfa**, nr 25, är traditionellt sett stor och tjock. Den får faktiskt inte bli större, eftersom dess vikt nu tangerar den magiska gränsen, 1 kg, som postverket bestämt! Man finner dock ca 30 sidor ytterligare information i årets katalog mot föregående.

Bland nyheterna finner vi **Schroff** instrumentrattar i två serier, ringkärnetransformatörer, nya integrerade kretsar inklusive mikrodatorkit och panelinstrument i nya KP-serien.

Dynaco byggsatsprogram uppvisar ett flertal nyheter: **PAT 5** förstärkare, **Stereo 150** och **Stereo 410** slutförstärkare med transistorer, **Mark VI**

120 W rörslutsteg och en FK-variator.

På amatörradiosidorna noterar vi främst två nyheter från **Kenwood**: amatörradiotransceivern **TS 820** med inbyggd frekvensräknare och DX-mottagaren **R 300**.

Katalogen avslutas med en serie produkter från **JVC** och **Eumig** för intertelevision.

HÄNT

AES Sverigesektion har nu kommit igång

I mitten av oktober hade mer än ett 60-tal medlemmar och andra intresserade kommit samman för att en kväll i Filmhuset i Stockholm gå ihop om att starta verksamheten inom en svensk, nationell sektion av **AES**, **Audio Engineering Society, Inc**.

AES är ett världsomspännande sällskap på den professionella ljudteknikens och akustikens område. Ca 10 000 medlemmar, associerade eller stödjande medlemmar finns världen över. Flertalet hör hemma i ursprungslandet USA, men aktiviteterna på Europakontinenten sedan ett par år lovar att inom några år kanske rycka upp vår världsdel till amerikansk nivå...

AES verkar för att utbreda och fördjupa kunskap om ljudteknik och elektroakustik och för att främja ett kollegialt och internationellt utbyte av tankar och erfarenheter på de områden sällskapet verkar inom. Varje land har sin nationella sektion — dock har t ex Tyskland en särskild, sydtysk sektion.

Vid Stockholmsmötet medverkade Europaregionens president **Peter K Burkowitz**, **Polydor International**, som höll ett välkomstanförande på AES vägnar och önskade den nya svenska sektionens medlemmar välkomna i gemenskapen, detta sedan **AES Liaison Officer Sweden Ulf B Strange** öppnat mötet och redogjort för det kommittéarbete som bedrivits i syfte att få igång en svensk, professionell AES-verksamhet sedan länge.

Efter dessa inslag vidtog läsning av stadgekomplexet, vilket röstades igenom av de närvarande, och därpå ägde presentation av styrelse- och kommittémedlemmarna rum samt val av dessa.

Den svenske sektionens ordföranden är enligt detta **Tore Hedlund**, Elfa.

Vice ordförande: **Sven Eriksson**, Ing-fa Sven Eriksson AB.

Sekreterare: **Ulf B Strange**, Radio & Television.

Skattmästare: **Ulf Rosenberg**, Rikskonserter.

Som stiftokotts- eller styrelsemedlemmar utan särskild funktion ännu ingår **Rune Persson**, **Metronome Studio**, **Ingemar Ohlsson**, **Studio Decibel** och **Sten Wahlström**, Stockholms hälsovårdsförvaltning.

Vid stiftelsemötet närvar som inbjuden talare den kanske mest omtalade talangen på området modern mångkanalstudiokonstruktion och -byggnad som finns, nämligen **Tom Hidley**, Eastlake Audio, Montreux. Han käserade roande och informellt

NYTT! Atari TV-spel

spänning och nöje från världens största tillverkare av TV-spel för myntapparater och hemmet – Atari Inc. USA



395:-

inkl. moms

14 dagars
returrätt

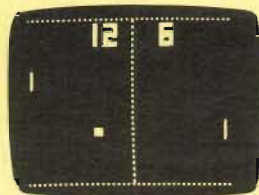
- ★ 4 olika spel
- ★ 3 olika ljudsignaler
- ★ poängmarkering med siffror
- ★ ställbar spelarstorlek
- ★ ställbar bollhastighet
- ★ VHF passar alla TV-apparater
- ★ batteridrift – uttag för eliminator



Hockey



Proffs mot Amatör
(2 mot 3)



Tennis



Single

Beställ i dag

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

Javisst . . . Jag beställer mot postförskott st Atari TV-spel å 395:-

. st batteriefim. å 39:-, porto tillkommer. 14 dagars returrätt.

Namn RT 12.76

Adress

Postadress:

Informationstjänst 91

NYHET! Sinclair Black Watch

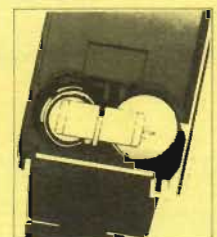
Elektroniskt armbandsur - färdig eller i byggsats



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



Stora tydliga röda siffror i violett fönster



Batterierna av hörapparattyp byter Du lätt själv

Nytt pris

Tre olika modeller från **179:-**

Javisst! – Jag beställer med 14 dagars returrätt

. st Black Watch mot postförskott – porto tillkommer.

BW3 å 179:- Namn RT 12.76

B'WK4 å 198:- Adress

BW4 å 249:- Postadress

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

Informationstjänst 92

om sina erfarenheter av studioup-
byggnad, byggnadstekniska problem
och markförhållanden samt en hel del
annat, som auditoriet tackade för
med långa applåder.

Som avslutande inslag visades den
mycket uppmärksammade japanska
färgfilmen från JVC:s forskningsla-
boratorier om vägfrontutbredning
från olika hötalarelement. Filmen ha-
de ställts till förfogande av JVC-re-
presentanten *Bo Rydin*, Spånga.

Inom den svenska sektionen väntas
fn ett försök till "normarbete" kom-
ma igång på området nivåer inom
studiotekniken. AES skriver natur-
ligtvis inga egna normer men har i
flera fall i remissförfaranden på
normområdet kunnat styra utveck-
lingen eller påverka den aktivt.

Problem kring gravering och myc-
ket annat väntas också bli dryftade
av den svenska sektionens medlem-
mar - antalet är fn närmare 70 av
alla kategorier. Flertalet finns i
Stockholmsregionen.

US

Hobbyistens diversehandel

Katalog från Clas Ohlson AB, In-
sjön. 1977 års utgåva.

En ny utgåva av den outhärliga
Clas Ohlson-katalogen har kommit
ut, och den bjuder som alltid på sam-
ma sällsamma virrvarr av barnliga
leksaker och rejäla don för intressera-
de tekniker i alla åldrar och på alla
nivåer.

Sedan något är tillbaka säljs 4-ka-
nalreceivern från CÅ elektronik som



varit byggbeskrivning i RT genom
Clas Ohlson och även en del annan
elektronik för amatörer står att finna.
En fullt användbar 4-kanalspotentio-
meter för 24:50 kan vara svår att fin-
na annorstädes!

Man säljer också sedan några år
tillbaka en elektretmikrofonkapsel för
10:50 som inte tillhör högre ljudsko-
lan men som ger ett anmärkningsvärt
gott ljud för det blygsamma priset.

Meningen är inte att räkna upp he-
la katalogens innehåll, men ett gam-
malt intryck som står sig efter ge-
nomläsning av årets katalog är att
den som söker någon liten udda pryl
av något slag har stora utsikter att
finna den hos Clas Ohlson. Ty var
finnar man på annat håll ladersnören
"av bästa kärnläder" i sorterade dia-
metrar mellan 3 och 9 mm?

BH

Rättelser till RT nr 11

I artikeln "Olika metoder för posi-
tionsbestämning och avståndsberäk-
ning med dator" fanns en del formler
som tyvärr fick en annan innebörd i
den tryckta tidningen än vad som
gällde då redaktionen lämnade manus
ifrån sig. Vi beklagar starkt och har
efter diskussion med vårt sätteri fått
löfte om bättring i fortsättningen.

För att läsaren skall kunna tillgo-
dogöra sig artikeln bör han först ta
del av följande rättelse, som förf. sänt
till redaktionen:

"Rättelser till artikeln 'Olika meto-
der för positionsbestämning och av-
ståndsberäkning med dator'. P g a fel
i sättningen har följande fel uppkom-
mit:

Sid 52, 3:e spalten, 23:e raden skall
vara: QTH-Lokator

Sid 53, formel 4 skall vara:

$$\phi' = (\phi_1 + \phi_2)/2$$

Sid 53, formel 11 skall vara:

$$U = (V\rho)/a$$

Sid 53, formel 15 skall vara:

$$\dots \eta^2 + 6\eta^2 t^2 \dots$$

Sid 53, formel 18 skall vara:

$$\sigma_4 = \dots$$

Sid 53, formel 19 skall vara:

$$\sigma_3 = \dots$$

Sid 54, formel 26 skall vara:

$$\dots \cos\beta_2 \cos\lambda \quad (26)$$

Sid 54, 2:a spalten skall vara:

$$\dots \cos 1'$$

Sid 54, 3:e spalten 8:e raden nedifrån

skall vara:

... med $1'$ och σ ...

Sid 54, formel 29 skall vara:

$$\dots / \sin \sigma$$

Sid 54, 1:a spalten 4:e raden skall va-
ra:

... är kända och s ...

P g a att någon redaktionsmedlem,
utan författarens medgivande, har
ändrat ord i texten har följande fel
uppkommit:

Sid 52, spalt 1, 12:e raden skall vara:

... att jorden ser ut ...

Sid 53, texten fig 5 skall vara:

Genom addition resp subtraktion av
26 resp 52 kan beräkningar göras för
latituder och longituder ...

Sid 54, spalt 1, rad 8 skall vara:

... gjorts p g a att det ...

Sid 54, spalt 1, rad 30 skall vara:

Azimuten har erhållits med hjälp av
formlerna ...

Rubriken till artikeln skall vara:
Positionsangivelse och avståndsbe-
räkning för radioamatörer."

Anders Gustavsson
SMØXD

Rättelse transistorprovare

Den byggbeskrivning av transistor-
provare som vi publicerade i RT
1976 nr 5 har visat sig innehålla nå-
gra fel.

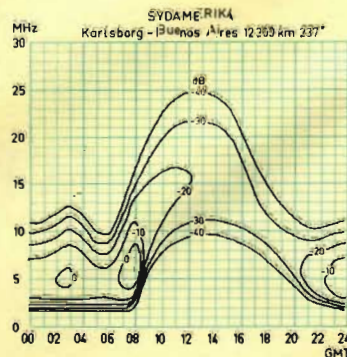
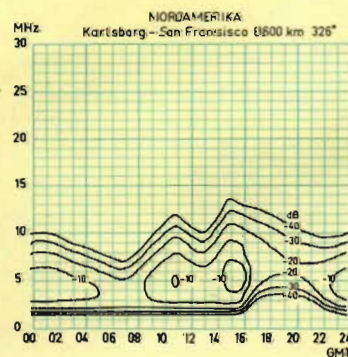
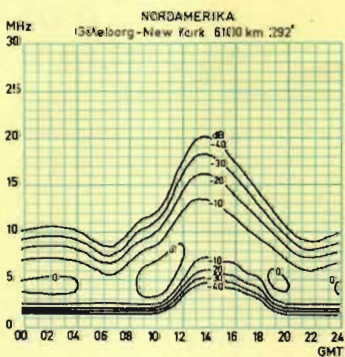
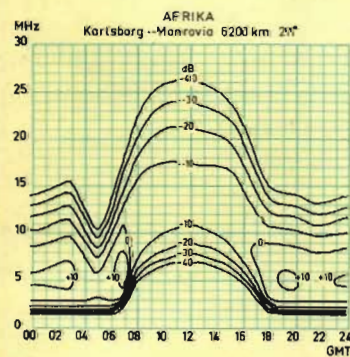
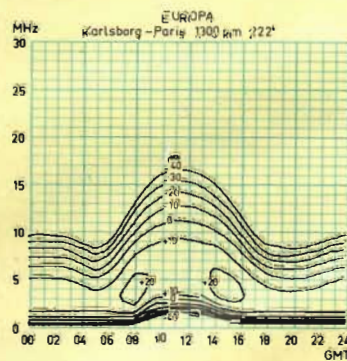
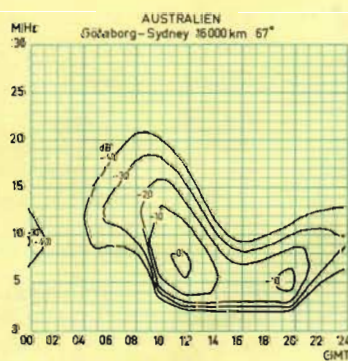
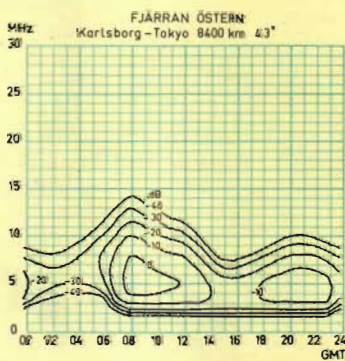
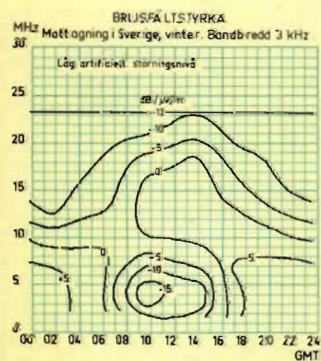
Anslutningarna A och D skall väx-
las, liksom B och F. De senare är rätt
på mönsterkortritningen. Polariteter-
na på fig 4-6 är förväxlade, bilderna
skall vändas.

Hopkopplingen av resistanserna i
läge BIP/FET förrycker helt mätre-
sultatet i läge FET, varför t ex ytter-
ligare omkoppladäck måste införas i
omkopplare så att inga ej önskvärda
strömyögar uppkommer,

RADIOPROGNOSER

December 1976.

Månadens solfläckstal: 6



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

Prognoserna är framtagna av Televerket avd RL, Farsta.

JOHN SCHRÖDER:

KOMPONENTHANDBOKEN

Den självskrivna handboken för elektronikkonstruktörer – oumbärlig för lärare och studerande – "Bibel" för alla inköpare (ger svenska elektronikmarknaden i ett nötskal).



288 sid

ca 230 sid. nyttig information om elektronikkomponenter, vad de kan och inte kan. Utförandeformer, beteckningar, typdata, maxivärden, temperaturberoende etc. Beräkningsexempel med diagram, nomogram, beräkningsformler. Grundkopplingar med dimensioneringsexempel. Kvalitetsnormer.

45:– inkl. moms

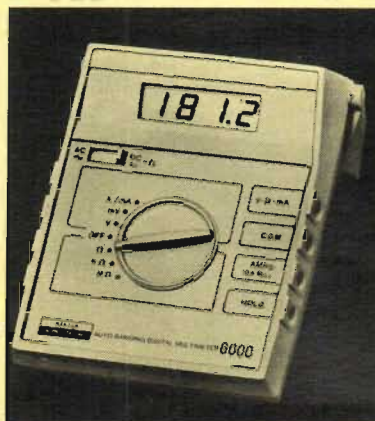
Kapitelrubriker: Elektronikens byggstenar – Passiva elektroniska komponenter – Halvledarkomponenter – Integrerade kretsar – Kylning av elektroniska komponenter – Konstruktionselement – Strömförsörjningsdon – Sensorer – Utorgan – Störningar i elektronisk apparatur – Den svenska elektronikmarknaden – Marknadsöversiktens x-y-tabeller.

Beställ i bokhandeln eller direkt från förlaget:
EBAB ELECTRONICS AB, Box 66, 182 71 STOCKSUND
Tfn 08/85 75 67

Informationstjänst 93

Ny lågpris Multimeter

- Automatiskt områdesval
- Automatisk nollställning och polaritet
- 1999, 13mm LCD avläsning
- 26 mätområden:
 - 5 DC Volt 100 μ V till 1000V
 - 5 AC Volt 100 μ V till 1000V
 - 5 DC Ström 1 μ A till 10 Amp
 - 5 AC Ström 1 μ A till 10 Amp
 - 6 resistans 0,1 Ohm till 20 Megohm
- c:a 1 års drifttid
- Inbyggd batterivarning



Informationstjänst 94

Schlumbergerkoncernen sysselsätter i dag 40.000 människor i 70 länder.

Produktionen bedrivs vid 15 fabriker i USA och Europa.

En del av dessa är:
SOLARTRON,
WESTON,
SOMV, CRC,
DAYSTROM,
HEATH, EMR,
COMPTUEURS.

Kontakta oss för ytterligare information

Schlumberger

SCHLUMBERGER AB
VESSLÉVÄGEN 2-4
BOX 944,
181 09 LIDINGÖ 9
TELEFON 08/765 28 55

**Introduktionsrabatt
på Stax förstärkare!**



Vi har fått hem 15 exemplar av Stax "purist"-förförstärkare SRA-12 S, som bland annat är avsedd för Stax elektrostatiska lurar med inbyggt klass A-slutsteg. Och som ett introduktionserbjudande säljer vi ut SRA-12 S för 2.500 kr inkl. moms! (ordinarie pris 3.000 kr.)

Till den tonkontrollösa förförstärkaren kan två slutsteg anslutas och 1 m V in blir 1 V ut. Försteget består av tre sektioner: Korrektionssteg, mellankretsar och drivsteg för hörftelefonerna. De två första fungerar på stabiliserad konstantströmmatning. Signalkretsen baseras på en FET differential-dc-op-amp och en hög grad av negativ återkoppling används. Frekvens- och färgång garanteras inom ytterst snäva toleranser liksom dynamiska prestanda som vågformsrenhet under

transienstillstånd. Inga kemiska kondensatorer ingår som kan åldersförändras. En speciell finess är att IS-förstärkaren – mellanledet – som är ett 6 FET-steg för positiv/negativ dc kan förbikopplas över en tryckknapp på fronten då man vill ha 20 dB lägre förstärkning och högsta möjliga signalrenhet. Baktill bl.a. specialingång för kondensator pick up. RT har provat försteget både i dess "rena", tonkontrollösa tillstånd och insatt i en krets med FK-variator.

Förförstärkarens equalizerdel håller 70 dB S/N vid 1 m V, förstärker 40 dB vid 1 kHz, har ett klirr lägre än 0,05%. I IS-steget har man 90 dB S/N vid 100 mV och 20 dB förstärkning. Bestyckning: 45 kiselhalvledare, varav 34 FET. Vikt 4 kg.

Beställningssedel.

Jag beställer ett ex. av SRA-12 S à 2.500 kr att levereras mot efterkrav eller postförskott med kontant betalning.

Namn _____ RT 12 76

Adress _____

Postnummer och adress _____

Namnunderskrift _____

OBS! Sänd beställningssedeln till:
Audio Lab AB, Sjögrens Väg 6,
230 12 Höllviksnäs.
Audio Lab AB. Tel. 040/45 03 20.

Informationstjänst 95

RADIO & TELEVISION – NR 12 – 1976 25



DX- ING

Börge Eriksson
rapporterar

Så här mot slutet av det händelserika 1976 är det dags att summera intrycken av också det tillämpliga DX-året. Kortvägsslyssnarna har inte haft speciellt mycket att glädja sig åt. Konditionerna har varit ganska slätstruktura och endast ett fåtal nya stationer har dykt upp under året. Även antalet QSL ser ut att minska, och allt flera stationer i Latinamerika verkar upphöra med att besvara rapporter, något som kanske får skyllas den utveckling DX-hobbyn fått. Det kostar en liten, privatägd radiostation en hel del i tid och pengar att besvara tusentals lyssnarrapporter och då struntar man hellre i saken.

DX-are som ägnar sig åt indonesiska lokalstationer har dock kunnat notera motsatt utveckling! Dessa stationer har haft en glädjande ökning på QSL-området.

● Mellanvägsslyssnarna har däremot haft något av julafton hela året! Vi har tidigare redogjort för de extrema konditioner som förekommer på mellanvägsbandet, beroende på det låga solfläckstal som är rådande. Till och med under det ljusa sommarhalvåret har stationer i USA och Canada kunnat höras. Skaran av mellanvägsslyssnare har på senare år ökat lavinartat.

Bara för ca tioalet år sedan var det endast några hundra DX-are som ägnade sig åt avancerad lyssning på mellanvägsbandet. Men kvaliteten på mottagare och framför allt framstegen på antennerområdet har gjort mellanvägs-DX attraktivt.

Man kan nu befara att även dessa stationer så småningom tröttnar på alla rapporter och slutar att verifiera. — Kanske något av medaljens bakside med en alltmer utbredd hobby?

● Under 1976 har även en världsomfattande drive hållits under mottot "World DX Year" för att popularisera hobbyn. Driven har gett ett mycket positivt gensvar där antalet DX-are, DX-klubbar och DX-program från radiostationer ökat över hela världen.

Det gångna året balanseras av både gott och ont. Hobbyn har blivit mer populär, antalet hobbyutövare har ökat, men lönen för mödan, QSL och svar från radiostationerna minskar...

Det "lacker" även mot jul, och som vanligt uppmanar vi läsarna att ägna några nattimmar under stundande

helger åt radiolyssning. Många stationer håller då utsträckt sändningstid och kan på så vis bli hörbara på frekvenser som i normala fall är blockerade under normal sändningstid. Vi får också hoppas på något extra QSL till julkupp, då det händer att vissa radiostationer just vid jul och nyår brukar svara med kombinationer av QSL och julkort.

Till sist ber DX-red att få tacka för visad uppmärksamhet under det gångna året, önska God Jul och ett Gott Nytt År och hälsar såväl gamla som nya läsare av DX-sidan i RT välkomna under 1977!

ELWA i Liberia — radiostation med utsatt läge i Afrika

I förra numret presenterade vi radiostationen ELWA i Liberia i stora drag. Denna gång skall vi lite närmare behandla de tekniska problemen vid stationen.

Hans Johansson, som ställt detta material till RT:s förfogande, arbetar som ingenjör och teknisk rådgivare vid stationen. I stationens planer ingår att så småningom helt låta den inhemska personalen överta skötseln av radiostationen. Detta medför att personalen måste utbildas, och en stor del av Hans Johanssons arbetstid går åt till kurser och lektioner i elektronik och radioteknik.

Dessutom arbetar den tekniska personalen under svåra förhållanden p g a stationens geografiska och topografiska utsatthet:

Radiostationen ligger endast något hundratal meter från Atlankusten, och detta medför att luftfuktigheten är hela 90 % (och atmosfären dessutom saltbemängd). Detta medför svåra

Såväl teoretisk som praktisk utbildning sker av de lokala teknikerna vid ELWA. Mannen vid griffeltavlan är Hans Johansson, som svarat för dessa artiklar.



DX-hobbyn i stark expansion... för dyrt med QSL, tyvärr... 1976: Bäst för mellan- vägsslyssnarna...

problem med rost på all utrustning. På senare tid har alla antennmaster målats med samma zinkfärg som US Navy använder på sina fartyg och detta har medfört en betydlig förbättring. Men trots detta kontrolleras tornen och masterna varannan vecka för åtgärder mot eventuell rostbildning. Även studiourrustningen känner av detta med bl a oxidbildning som följd. Sändarna avläses varje timme och noggranna loggboksanteckningar görs för att driften skall kunna ske så friktionsfritt som möjligt.

Man har dessutom en hel del problem med att jorda sändarutrustning-



Sändarantennerna kräver en ständig översyn p g a den höga, saltbemängda luftfuktigheten.



Varje timme för man loggbok över sändarnas funktioner.

en. Marken är mycket sandbemängd och omfattande grävningar har fått göras för god jordförbindelse.

I framtidsplanerna för stationen ingår installation av logperiodantenn. Om det kommer att bli en vridbar

modell, t ex svenskbyggda Allgon, eller två fasta antenner är ännu ej bestämt. Fördelen med dessa antenner är att man snabbt kan skifta frekvenser och då använda samma antenn samt att de är riktbara.

Hans Johansson är aktiv sändaramatör (med signalen SM4GTK i Sverige) och sin hobby försöker han även utöva i Liberia i mån av tid. Han sänder med signalen EL2FU och brukar höras i övre delen av 20-metersbandet, där han bl a har stadig kontakt med sina klubbkamrater i Borlänge Sändaramatörer en kväll i veckan.

Livet i Liberia kan sätta lite extra krydda på hobbyverksamheten: Hans berättar att en liten ödla funnit sig till rätta i amatörsändarens slutsteg och byggt bo där. Varje gång Hans sänder brukar den sticka upp huvudet genom locket och kolla läget.

Ibland händer vidare att en sovan-de krokodil spärrar vägen när han går till jobbet på stationen och man får göra en liten extra omväg.

Allmänt är det brist på radiotekniskt folk i Liberia. Hans Johansson brukar ibland hämtas i diplomatbil för att transporteras till svenska ambassaden för att utföra reparationer på dennas radiotekniska utrustning. Han trivs bra med sin sysselsättning och kommer att stanna i Liberia ännu några år.

Till sist påminner vi om att stationen önskar lyssnarrapporter och detaljer om detta fanns i DX-spalten i förra numret av RT. ■



Bygg själv:

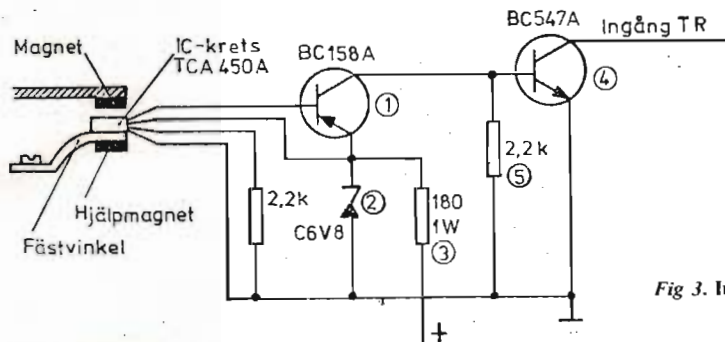


Fig 3. Integrerad krets med pulsformare (MB).

18 ◀ visar TR:s strömförbrukning vid olika belastningar, vilket ger en viss uppfattning om energiomsättningen. Vid dessa prov var TR kopplad till MB, då vanliga brytare inte duger för höga varvtal.

Vilka spänningstoppar i en normaltändspoles primärkrets det kan röra sig om i öppningsögonblicket visar följande beräkningsexempel:

$$R = 3.5 \text{ ohm (Resistans)}$$

$$U = 12 \text{ V (Batterispänning)}$$

$$I = 3.4 \text{ A (Likström)}$$

$$L = 10 \text{ mH (Induktans)}$$

$$C = 1000 \text{ pF (Egen- och strökapacitans)}$$

$$V = I \sqrt{\frac{L}{C}} = 3.4 \sqrt{\frac{10^{-2}}{10^{-9}}} \approx 11000 \text{ V}$$

Energien lagrad i det elektromagnetiska fältet beräknas enligt följande:

$$E = \frac{I^2 L}{2} = \frac{3.4^2 \cdot 10^{-2}}{2} \approx 60 \text{ mJ}$$

Det har visat sig, att högspänningsförloppet i stort sett följer det kända mönstret för dylika transistorkopplingar, dock med bättre prestanda vid höga varvtal. Som exempel kan nämnas att den obelastade högspänningen sjunker till ca 50 % först vid så höga varvtal som 10 000 r/m för en 4-cylindrig motor.

Beskrivning av MB-enheten

Fig 3 visar den kondensatorlösa kopplingen av IC-kretsen och pulsformaren (förstärkaren). Utgången för IC-kretsen är kopplad till basen på pnp-transistorn 1. Denna transistor och IC-kretsen är stabiliserade med zenerdioden 2 och motståndet 3. Zenerspänningen har valts till 6.8 V för att säkerställa funktionen inom spänningsområdet 7–15 V, vilket i praktiken kan anses som extrema gränsvärden. Kollektorn på 1 är direkt kopplad till basen på transistor 4 och lämplig arbetspunkt fås på motståndet 5. Kollektorn på transistor 4 är kopplad till ingången på TR och övertar således brytarkontaktens funktion.

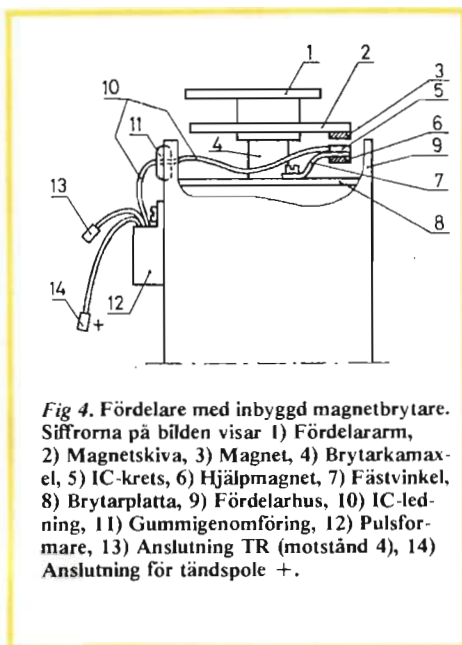


Fig 4. Fördelare med inbyggd magnetbrytare. Siffrorna på bilden visar 1) Fördelarm, 2) Magnetskiva, 3) Magnet, 4) Brytarkamaxel, 5) IC-krets, 6) Hjälpmagnet, 7) Fästvinkel, 8) Brytarplatta, 9) Fördelarhus, 10) IC-ledning, 11) Gummigenomföring, 12) Pulsformare, 13) Anslutning TR (motstånd 4), 14) Anslutning för tändspole +.

Den i MB använda magnetfältkänsliga IC-kretsen i format ca 5×5×2 mm innehåller ett Hall-element samt differentialförstärkare. För hemmabyggare är den besvärlig att handskas med. Den liknar en liten insekt, ett slags tusenfoting, med många små ben som man skall löda på. För och hans kolleger har gjort den mystiska erfarenheten att dessa tycks flyga sin väg! Har man halt tio stycken i en ask, kan man ge sig den på att det efter några dagar bara är åtta kvar! Fördelen med den ringa storleken är att kretsen med lätthet – monterad på en liten vinkel – kan placeras i varje förde-

lare. Därvid kan med fördel fästhalet för de borttagna mekaniska brytarna användas.

Funktionen är nu mycket enkel: Man sätter vridbart fast en skiva om ca 40 mm diameter på rotorarmens nedre del. På den yttersta kanten av skivan sitter symmetriskt fördelade magneter, vilkas antal är lika med motorns cylinderantal och vilkas storlek och geometri är sådana, att en lämplig slutningsvinkel (60°) erhålls. Nu ser man till att magneterna roterar med rätt avstånd över IC-kretsen. Sedan vrider man skivan till en sådan vinkel gentemot fördelarmen, att rätt tändpunkt erhålls, varefter skivan limmas fast. Fig 4 visar en rotor med inbyggd IC-krets samt tillhörande pulsformare.

Viktiga detaljer förtjänar en närmare förklaring: IC-kretsens stora känslighet och de keramiska magneternas kraftiga fält gör att Hall-kretsen lätt uppnår magnetisk mättning, så att avståndet IC-krets – magnet är okritiskt (1–2 mm) och den utgående spänningen redan vid låga varvtal antar fyrkantform. Pulsförstärkarens utgångssignal har idealisk fyrkantform, och rätt styrka och polaritet för att kunna styra TR med säkerhet under alla driftförhållanden mellan 7 och 15 V. För att göra IC-kretsen okänslig för yttre ovidkommande magnetfält, garantera rätt fältvektor samt motverka remanenseffekter är det lämpligt att permanentmagnetisera IC-kretsen, t ex med en liten, på undersidan pålimmad hjälpmagnet.

Detta tändsystem har framgångsrikt utprovats i ca ett halvårs tid, bl a i ett antal taxibilar, där bland andra fördelare minskad bränsleförbrukning har kunnat konstateras.

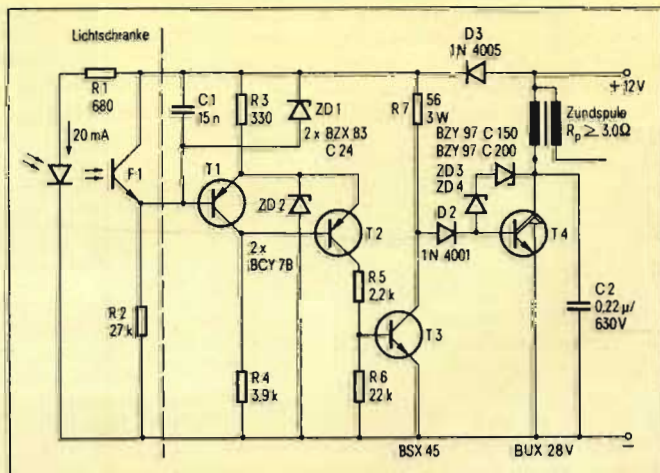
Det patentsökta tändsystemet marknadsförs av **Universal Informatic AB (Uniab)**, Malungsvägen 237, 191 71 Sollentuna, tel 08/754 36 93.

En komplett byggsats för 12 V och 4-cylindriga motorer, bestående av färdigkopplad TR, magnet-skiva med centrumhål och pålimmade magneter samt utförlig monterings- och intrimningsanvisning kan köpas genom CB Elektronik, Vilunda, 190 60 Bålsta, tel 0171/513 60, till ett pris av 275 kr inkl moms och porto.

Optoelektronisk transistortändning

I vidstående byggbeskrivning visas hur man magnetiskt kan styra tändsystemets brytning. En annan metod är att utnyttja optoelektroniken. Här visar vi ett exempel på hur ett sådant system kan vara uppbyggt. Piranhasystemet som omnämns i en annan artikel i detta specialnummer om bilelektronik torde vara uppbyggt på ett snarlikt sätt. I den artikeln, som har rubriken "Vad presterar tändsystemet" framgår hur läsgaffel (lysdiod och ljuskänslig transistor) och brytarskiva kan vara utförda mekaniskt.

Schemat härintill har tagits fram av **Siemens**.



Jumbo-kassetter, klass D-förstärkare i floden av japanska Hi fi-nyheter

■ Efter föregående avsnitts genomgång av pick uper, tonarmar och grammofonverk — som dock får ett inslag också denna gång — är vi framme vid bandspelarna i den här belysningen av vad Japans Hi fi- och audioindustri kan visa upp för produkter just nu. Då detta läses har flera betydelsefulla utställningar ägt rum, t ex Düsseldorf och japanernas egen, årliga i hemlandet. Givetvis har därmed ytterligare nyheter debuterat. Men eftersom det generellt brukar förhålla sig så, att det går ca ett år från premiärvisning till marknadsföring i Europa — ibland ännu längre då det gäller Sverige, faktiskt — sker en eftersläpning, som gör att det nya för vår del ofta blir den ibland nästan årsgamla materiel som dels förefinns på Parismässan — *Festivals International du Sons* — dels några månader senare på sommarens elektronikexpo i Chicago.

Det kan förstås sägas, att det finns för några hemelektronikmässor och för många som konkurrerar om både utställare, produkter och publik. Det är t ex en öppen fråga om inte Düsseldorf har ambitionen att segla upp som Europealedare i konkurrens med den nästan halvåret tidigare förlagda Parismässan, att inte tala om de många lokala Hi fi-utställningarna i Holland, Italien, England osv med pretentioner på att vara "internationella". — *Funkausstellung* i Berlin verkar mista sin attraktionskraft sedan den svåra hotellsituationen blivit kroniskt hopplös och diverse kriser blivit akuta. Düsseldorf torde, trots rätt strikta restriktioner mot branschens stora firmor, som förbjuds breda ut sig hur som helst, ha helt andra förutsättningar härvidlag.

— London sägs få en Hi fi-mässa 1977 efter fiaskot 1976, då det hela inhiberades sedan man inte ens lyckats intressera den egna industrin att delta. Men London torde vara ett internationellt sett avslutat kapitel. I stället kämpar Birmingham hårt att med moderna mässarrangemang överta evenemang som *Audio Fair* etc.

För japanernas del har man under de gångna åren sökt balansera sig fram så att en del materiel visats i Paris i mars — april; ofta inga direkta nyheter utan apparatur ur fjolärssortimentet, som givits diverse kosmetiska lyft eller detaljförbättrats. Den för japanerna verkligt stora och avgörande marknaden har varit och är USA. Därav den traditionella satsningen på *Summer Consumer Electronics Show* i Chicago under juni—juli månader. Det hindrar inte att man också vid kringvandring där känner igen mycket. Så har man sin egen Hi fi-mässa på senhöstarna i Tokyo eller Osaka, och där återfinns naturligtvis en myckenhet sådant som bara är avsett för hemmamarknaden sida vid sida med mera påkostade apparater. Säkert är dock att

japanerna märkt att utlänningar i betydande skolor på senare är föredragit att sa att säga direkt vid källan jaga nyheter, nya agenturer och knyta nya kontakter — man beger sig gärna till Japan i mäss-sammanhanget för att mera ostört kunna diskutera affärerna än i t ex Paris, Chicago och Düsseldorf, där svart jäktade små team av japaner omöjligt kan hinna med alla utan stöd av sin hemmaorganisation.

Det finns alltså i den här branschen ingen "given" mässa, vid vilken man en gång om året eller säsongen kan räkna med att få se den samlade industrins nyheter lanseras; detta naturligtvis som en av följderna av att det rör sig om en överhettad bransch med i flera avseenden för stort utbud av snarlika saker och rätt få rent tekniska nyheter att spela ut — men undantag finns självklart. Det hela är en självgenererande process: Antalet mässor på olika håll och vid skilda tidpunkter lockar tillverkarna att mer eller mindre kontinuerligt "hålla i gång" och släppa ut modeller och utföranden i tätt följd. Mässorna bevakas och kämpar om uppmärksamheten i massmedier och fackvärld, varvid aktuellt utbud haussas i så stor omfattning det går. Olika grupper favoriserar olika mässor och därmed sätts strålkastarskenet av och till på olika produkter och olika tillverkare. Det hela är både kostsamt och ryckigt och kanske måste Hi fi-branschen med tiden ta lärdom av bilindustrin, som tidigare också firade orgier i mässor i Europa men med fortskridande ekonomiska svårigheter fick se en markant minskning av mässdeltagandet och modellfloran.

Bandspelaren — ofta dödförklarad men märkligt vital — kommer igen

När det gäller stora bandspelare går det absolut inte lika snabbt att utveckla nyheter som t ex i fråga om förstärkare. All den precisionskrävande mekanik som måste till i bandspelare och vilken måste samverka med elektroniken tar ibland år att få fram från ritningsstadiet till produktion — mycket fler verktyg och bearbetnings- samt montageprocedurer är ju inblandade än i tillverkningen av förstärkarna, där japanerna på en rad håll lyckats nästa helt automatisera framställningen i stora automat- och transfermaskiner som oerhört snabbt fyller på kretskortens alla komponenter — stående eller liggande spelar ingen roll — väglöder dem och skickar in dem i undermontage, där kablaget förenas med kontaktgrupperna och till slut med chassierna och hölkena.

Inte bara i Japan spekuleras en del över kommande bandspelargenerationer. Ty att den sk spolbandspelaren kommer att överleva tror allt flera. Utan tvivel har den nya EL-kassetten satt fart på funktionerna — den, jämte sedan många år bedrivna försök på digital/pulskodmoduleringens område liksom logikkontroll av motorstyrning etc. Och, som t ex norrmannen *Herman Lia* visat i des-

sa spalter, måste alltid bandspelaren till följd av sin systemberoende överlägsenhet bli ett kvalitativt bättre alternativ än kompaktkassetmaskinen.

Från EL- och kompaktkassetten skulle framtidens bandspelare kunna överta de inkapslade och idiotsäkra bandspolarna — jämför med hur vissa skrivmaskintillverkare löst problemet med att låta en sluten kassett ersätta de smetiga och öppna spolarna med färgband: Maskinskrivaren behöver inte beröra dem utan skjuter in en bandkassett i maskinen som därmed är "laddad". Logikstyrda motorer och bandkänningskretsar motverkar det gamla problemet med avslitna tonband. Alla belastnings-spänningar jämnas ut automatiskt. Redan nu sker ju detta, och man kan på vissa bandspelare utan problem slå om från full spolning framåt till spoling (eller spolning bakåt) utan att stoppa driften först.

Nya material, nya förstärkare och bättre utstyrningsinstrument ingår i dessa heletelektroniska maskiner, där inte minst motortekniken övertagit drag från rymd- och flygindustrins applikationer. Här har fö kompaktkassetterna visat vägen i vissa fall.

Direktdriftmotorer som hos Sony kan också väntas i bandspelarna efter grammofonverkens revolution.

En japansk tillverkare som redan är inne på en hel del av detta är **Denon** eller **Nippon Columbia**. Firman har som bekant under åratals ganska ensam sysslat med PCM-bandspelare och digitalprocesser vid skivinspelning, där man utvecklat något som kan sägas vara en av den tekniken bestämd motsvarighet till *CD 4*-förfarandet, ehuru systemen naturligtvis är avgörande olika på en rad punkter. PCM-skivorna från Denon är berömda, även om man rätt snart kommer till slutsatsen att det med mera konventionella medel går att uppnå resultat som i väsentliga avseenden svarar mot PCM. Men transiensen och klarheten liksom det dynamiska omfånget är klart imponerande i dessa skivor, där främsta förbättringen helt enkelt bör bestå i en bättre upptagningsteknik, där klangverkan och akustiskt perspektiv ägnas lite mera omsorg än nu. — Denon anses sedan rätt länge arbeta på en Hi fi-bandspelare med digitalkretsar, världens första och den som skulle stå för det första egentligen omvälvande på bandspelarsidan sedan många år. Mer än är den inte här.

Under tiden vi väntar på den får vi vara belättna med den utveckling av en gammal bekant som heter *Denon DH 710 S* som nu finns. Denon-bandspelarna är synbart utvecklade ur det tidiga 1960-talet *Ampex*-program och ännu går detta igen, tycker vi. Men Denon är mycket solida saker, som vi sagt förr. Som tidigare kan maskinen fås i "moduler" med förstärkardelen i en koffert och banddelen i en annan. Vid 15 tumshastigheten har man frekvensområdet 30 Hz—22 kHz och ett S/N bättre än 66 dB, enligt data. — Bild etc har vi visat tidigare.

Pioneer gör växelbar stor bandspelare

En intressant förordrare för den "mellangeneration" av bandspelare som nu släpps ut på olika marknader är **Pioneers RT 2022**. Den serien avlö-

☆ *Här följer det avslutande avsnittet av höstens "Börja"-serie som inleddes i augustinumret. Föregående del var införd i novembernumret.*

☆ *Det här finalavsnittet ger på bred front en mängd nyheter, tendenser och glimtar om den materiel som framtidens apparater kommer att utvecklas med och ur.*

☆ *På högtalarområdet måste japanerna omsider få godkänt. Nu kan de väntas komma stort också med ljudkällorna i sin världsoffensiv.*

☆ *Men mest handlar det här om kassetter, förstärkare och radiodelar — alla aktuella saker nu inför julens köprush.*



ser en äldre, där den i RT skildrade modellen 1050 var den mest utvecklade — se RT 1976 nr 4. Det är intressant att se, hur gamla tankar från Europa nu kommer upp igen i ny tappning: På 1960-talet fanns Hi fi-bandspelare, både danska, tyska och engelska, om vi minns rätt, vilka hade valbara tonhuvudsatser och/eller kombinationstonhuvuden: Man kunde välja 2-spårs eller 4-spårsstereo eller 2-spårsstereo vid inspelning och 4-spårsteknik för avspelning. Detta speglade den vid den tiden dominerande ställning som kvartstumsbandet hade i form av 4-spårs ljudkälla (ekonomin!) och att det fanns en marknad för sk prerecorded tapes, inspelade band vilka var gjorda i 4-spårsteknik. Alltså inte fyra kanaler. — Nu tar Pioneer upp detta med den valbara tonhuvudsatsen och erbjuder en uppsättning utöver stereons som klarar 4-kanalig in- och avspelning. Uppenbart har man sneglat på Teac, vilken firma under en följd av år nu haft en gedigen framgång med sin 3340, en ren 4-kanal maskin som vi beskrivit flera gånger i RT i olika sammanhang.

Pioneer-bandspelaren är logikstyrd och har tre motorer, tre tonhuvuden samt två hastigheter, 19/38 cm/s. Elektroniken är "pahängbar" för full 4-kanalanvändning. Motorn driver capstan med rem och hela drivningen är reläpaverkad och går att fjärrstyra. Inbyggd oscillator finns för kalibrering liksom varierbar förmagnetisering och flera frekvenskorrektionslägen med NAB som standard. Pauskontroll, bandlåsning för redigeringsgrepp och cue-läge, separat påverkbara ingångar etc känns igen från 1050 men här tillkommer dessutom hela synkronautomatiken för samtidig återgivning av de enskilda kanalerna vid avspelning eller, om man så vill, enstaka kanaler som man vill mixa in mera på eller överlagra varandra.

Data för den här relativt (i hemlandet) prisbilliga

men mycket kapabla maskinen upptar bli svagt bättre än 0,04 % som vägt rms-värde, S/N bättre än 57 dB, klirr under 1 % vid 1 kHz, frekvensområdet inom 3 dB upp till 22 kHz från 30 Hz, kanal-separation över 53 dB och raderingsförmåga ca 60 dB. Alla mätvärden har Pioneer gjort med "standardband", framhåller man.

Om någon svensk import kommer att ske är ännu ovisst, men helt säkert är att det finns ett ganska stort intresse för avancerade bandspelare av det här slaget.

Stora 4-kanalbandspelare på tillverkningsprogrammen

Under det att 4-kanalstekniken som skivmedium inte har större anledning rosa marknaden består dock en sektor, som tydligen nästan alla japanska tillverkare finner intressant och vilken framskymtat i det ovan sagda: Det är bandspelarmodeller för 4-kanalsteknik, den som under ett tidigare skede brukade kallas "äkt 4-kanal". (Motsatsen stod matrissystemen för, om nu någon minns dem...) Vi ser dem aldrig här i Sverige, men det finns ett bestånd stora bandspelare av den typ man brukar kalla "semiprofessionell" och 4 kanaler och de återfinns i katalogerna från Pioneer, Sansui, Teac (förstås), Dokorder, Sony och några till — möjligen Akai t ex. De här stora maskinerna har traditionellt sålts mest i USA, där det t ex finns operantusiaster vilka köper 4-kanaliga band från ett par företag vilka tydligen har en ganska hygglig marknad för sina produkter. Vidare finns det folk som älskar att trickinspela sig själva och göra pålägg för att slå omvärlden med häpnad och inte minst säljs sådana här bandspelare till små popgäng, till AV-företag och för diverse specialanvändningar, för små teatrar etc. Det är fortfarande kvartstumsstape man använder. I något fall finns tydligen också åtta kanaler, men då är halvtumstape det givna. — I fråga om åtta kanaler håller fö Teac på att göra en ny inbrytning genom sitt USA-företag Tascam som nu släppt ut en 8-kanalig amatörmaskin som inte är större än en gängse stor bandspelare och som har goda data.

Teac leder i en rad avseenden bandspelarligan och har i en hård konkurrens med Revox/Studer blivit favorit hos många firmor som demonstrationsbandmaskin, vilket går lätt att konstatera på de stora mässorna. En stor och ny, avancerad modell är T 9100, som i likhet med Denons bandspelare är en utveckling av befintlig elektronik/bandtransport och kan delas i två enheter. Teacs 70-serie omfattar flera intressanta modeller med ypperliga data men varför har man valt tonhuvuden i ferritsteknik?

Teac står vidare för något av det mest intressanta i nuläget genom att man valt dBX som brusreduktionssystem. Otivelaktigt har detta tillvunnit sig erkännande mycket starkt de senaste två åren

både i studiovärlden och på grammofonsidan. Inom fackvärlden ser man nästan överallt t ex dBX härtsläande annonser där Dolby utmanas ("dBX reducerar inte brus — det elimineras", etc). I fal-



let Teac kunde man redan i Paris i varas se prototypen (eller ett nollserieex) till A-7400 RX från den japanska firman och som imponerade stort i fråga om dynamik av, som det verkade, total brusfrihet... Bilden visar även A 7400.



Sonys ferrichromeband finns nu också för bandspelare

dBX noise-killing kan väntas intressera många i fråga om olika tillämpningar, och den framtida utvecklingen på bandspelarsidan torde i hög grad

◀ Den nya generationen japanska högtalare innebär en rad nya lösningar och nya material. Också ljudet är nytt — man måste ge en hel del av dessa ljudkällor gott betyg och konstatera, att det specifikt "japanska"

komma att centreras kring super-antibrussystem i förening med alltmera förfinade tonband. Tankeväckande är det att **Sony** för kassett-teknik gjorda ferrichromband *FeCr* nu lanseras för bandspelarspolar. **Gyllings** säljer dessa band också i Sverige: *FeCr 11-1100 BI*, *7-550 BL* och *6-275 BL*; 1,5 mil polyesterbasband med kromdioxid- och gammaferro-oxidskikt i dubbellager på tapen. På de läckert röda kartongerna har Sony låtit utfärda varningen, att inspelad signal på dessa band eventuellt inte blir fullt utradrad på en del bandspelare där radertonhuvudets oscillator inte orkar påverka hela skiktet. I första hand rekommenderas någon av Sonys egna maskiner med bias- och frekvenskorrigeringsläge för *FeCr*. — RT har fått mycket goda resultat med provband av den här typen på skilda slags bandspelare, inklusive **Nagra**.



Sonys *TC 850-2* är som maskin betraktad inte direkt ny men är av det exklusiva slag som ändå fortsätter att attrahera beundrande skolar på utställningar; vi skrev om bandspelaren i oktober 1975 ff. Det är definitivt en maskin med större hemortsrätt i proffsläget än i amatörsammanhanget — priset talar också för det, mer än 12 000 kr.

En reflexion som inställer sig i anslutning kring just ovanstående, supergedigna apparat och spekulationerna om framtiden för bandspelarens del: Kommer det att bli möjligt att länka in utvecklingen för de "tunga" bandspelarna på samma sätt som skedde med grammofoonverkan på 1960-talet? Det finns tidigare strängt taget bara en handfull "riktiga" Hi fi-verk och ett fåtal studioverk, alla monstertunga, med solid mekanik. I dag görs grammofoonverken — som finns i många tiotal — lätta och efter helt andra principer än att stora svängande massor skall utbalanseras mot varandra. Elektroniken och plasterna kom i stället för mekanik, hävstångar, tunga gjutdetaljer och kugghjul. Att något dylikt är på väg indikerar förekomsten av t ex **Philips** nya Europabygda bandspelarserier, beskrivna nyligen i RT. Här har vi t o m höljen av lätta

plaster, bandhjul av plast, IC i elektroniken och mekaniken överlag ersatt av elektroniserade funktioner. Japanerna har kommit en bit på väg också de men, som antytts, den som vill ha mekanik och fin sådan har ännu en del att hämta av dem!

Sony och ett par till är antagligen snart för kostsamma att framställas på sätt som sker i dag med dyra delar, jobbigt montagearbete med många manuella inslag och en knepig intrimning. Mätt i dyra material och mantimmar måste produkten te sig avvikande i en eljest högautomatiserad produktion. Vi bandspelarentusaister och vänner av högklassigt inspelningsljud tackar och tar emot, men hur länge kommer ens japanerna att ha råd, kan man undra? Frågan kan också formuleras: Blir 10 000 — 15 000 kr "normalt" att betala för den som vill ha en gammaldags, stor bandspelare av hävdvunnen typ?



En Sony-produkt som också tar sikte på en specialmarknad är den man kunde frestas kalla "folk-Nagran", om **Stefan Kudelski** haft någon del i den, vilket icke är fallet. Men en liten, bärbar och batteridriven stereomaskin har det blivit. Sony har ju mer eller mindre konstant haft något dylikt på programmet alltsedan man övertog tillverknigen av en Ampexutvecklad reportagebandspelare på 1960-talet som just var tänkt att utgöra ett alternativ till **Nagra** och den likaså schweiziska **Perfectone** — **Stellavox** fanns inte då, inte i den skepnad maskinen har nu. *TC 550-2* (*510-2*) är den aktuella beteckningen.

Här återfinns intressanta detaljer som t ex bandtypsokopplare för tre bandsorter, bland dem *FeCr* ihop med förmagnetiseringsväljare för resp typ. Hastigheten kan fininställas, så att man t ex kan "stämna" uppspelningsljudet efter ett instrument. Hörteltelefonutgången är som på **Nagra** reglerbar. Möjlighet till dämpning av mikrofoningång med 20 dB finns. Alla reglage är åtkomliga med en hand; bra för reportagebruk, och indikatorerna är medelvärdesvisande. Mekaniskt bandstopp. In-

gångarna är tele/instrumentjackar eller phonohylsor. Hastigheterna är 9,5 cm och 19 cm/s, bästa frekvensomfång 20 kHz och svaj som bäst 0,13 % vid högsta hastighet. S/N anges till 64 dB vid denna. Höljet är av grålackad aluminium, vikt 6,8 kg med batterisats. VU-metrarna har fö självsläckande belysning för minskat batteriströmtag. Tonhuvudena är utförda i dubbelferritsteknik.

Bandspelaren siktar förstås inte på att bli ett alternativ till **Nagra**, men till **Uher** och någon apparat till i det magra beståndet portabla apparater är Sony en stark konkurrent. Inte minst amatörfilmarna bör ha intresse av att utbudet breddas lite på den här sektorn; dock är det okänt f n i vad mån *TC 510-2* kan kompletteras för sådana användningar. Men bärbar är den och liten och relativt lätt, vilket s a s väger tungt... — Det finns naturligtvis numera också toppkassettspelare att ta till, men att försöka redigera ett kassettband kräver jobbiga mellanled som amatörfilmare överlag helst avbjer, har vi känsla av.



För att gå vidare med Sony finns härifrån också de utmärkte *TC 755 A* och *756 A2*, bandspelare i den stora klassen som skiljer sig från varandra genom att komma 2- resp 4-spårspårsedda. Nya vred och omkopplare märks, logikkontrollerad bandtransport. Sonys servostyrda capstanmotor ihop med dubbla spolmotorer och dubbel capstandrift, vilket ger mycket lågt modulationsbrus. Också här ferrit & ferritonhuvuden, rika valmöjligheter av bias och inspelningskorrektin, trickresurser, mixning och — på 2-spårmodellen — hastigheten 38 cm/s. Här nås 68 dB S/N enligt tillverkaren, och maskinen har svarat utmärkt väl i olika tester.

Lägrprisatt 8-kanalmaskin attraktiv för amatörer

En stor och närmast professionell maskin som många svenskar sneplat på är den veterligt icke importerade **Otari MX 5050-8** — en av marknadens billigaste 8-kanalsbandspelare som konkurrerar med **Tascam** och **Revox/Itam** m fl. Otari är mest känd för sina kassettkopieringsanläggningar.

ljudet håller på att ge plats för riktigt bra all-round egenskaper med distinkt bas, vidsträckt, öppet mellanregister och en separationsrik diskant.



Här är en faktiskt portabel 8-kanalig apparat för halvtumsband som särskilt vänder sig till småstudios, musikergrupper och hängivna amatörer som gärna vill in på mångkanalinspelningens område och, viktigt nog, inte fäster vikt vid kompatibilitet med vanliga, heltums 8-kanalbandsspelare. Skolor, institutioner och ljudtekniker som är egna företagare hör till köpkategorierna. Otari är tremotorig. Capstan drivs av en tvåhastighets hysteressynkronmotor eller en dc-motor med servokontroll. Två spelmotorer finns. *NAB/IEC* korrektion. På 15-tumshastigheten når man 18 kHz inom 2 dB, enligt data. Linjeingången är gjord för min -15 dBm, obalanserad 50 kohm eller balanserad 600 ohm med trafo, utgångarna +4 dBm eller -10 dBm valbart på bakre panelen. "Headroom" uppges 19 dBm innan klippning inträder. S/N 58 dB *NAB* vägt värde. Svaj deklarerar till lägre än 0.06 % vid 15 tum. En del tillbehör finns. Alla kretskort är instickbara för enkel service. Klickfri drift garanteras.

Teac har annars med sin *Serie 70* från Tascam en halvtums 8-kanalbandsspelare med snarlika data, baserade på användning av *3M:s 206-tape*.

Kassettekniken utvecklas nu på flera fronter

Kassettspelarna är givetvis den stora mängdarten och några nyheter med *Nakamichi 600*-systemet i spetsen gavs i förra RT. *Nakamichi 250* är en annan nyhet från denna högspecialiserade lilla fabrik. Det är en kul liten kassett med stor hängbygel för fördröjningsinstallationer etc. Nya inmixregjen? Går förstås också bra att ha stationärt. Två specialhögtalare finns till. Går på 12 V (kassetten alltså).



Teac har tagit upp konkurrensen i den övre prisklassen inom kassettspelarområdet och släppte i våras ut sin kompakta proffs-kassett *PC-10* med - förstås - *Dolby*, inbyggd begränsare, treläges mikrofonsignaldämpning etc. Proffsversionen har *XLR*-kontakter och balanserade ingångar. Bandtransporten är av system fas-lås sling med servodrift. En klar *Nakamichi*-konkurrent.



Harman-Kardon 2000 är inte direkt ny men är ändå aktuell genom bl a lokalradions köp av denna med goda prestanda fungerande kassettspelare som också uppvisar en panel som hör till de allra bäst disponerade - klart inriktad på fördrande användningar.



Från modellrika *Kenwood* kommer de två nya kassettdäcken *KX-620* och *720*, det första frontmatat. Det ena har hård *Permalloy* tonhuvuden, det andra ferritkoncept. *KX-720* har en *Dolby FM*-decooderkrets för diskantsänkning vid avspelning från radio som sänder *Dolby*-behandlad signal. En bra detalj är att man kan förbikoppla mikrofonförstärkarnätet då man har en högnivåsignalkälla ansluten på linjeingång. Härigenom ökas S/N.

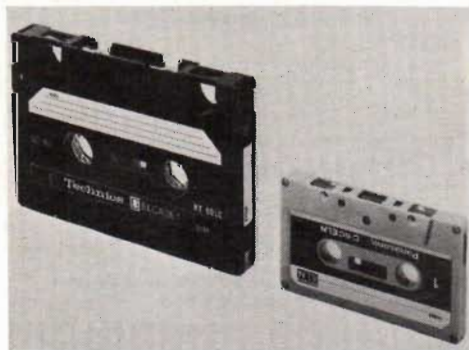
◀ **Bandspelaren har alltid haft en trogen om också inte stor publik. Nu tror många att den kan komma att gå mot en renässans om den får låna lite av den mest utvecklade kassettekniken och dess elektronik – men till vilket pris? Det är våldsamt dyrt att göra mekanik och grejor med många rörliga delar.**



Sansui har lanserat sin frontmatade SC 2002 i 2 000-kronorsklassen. Elektroniskt styrd likströmsmotor, svaj under 0.15 %. Locket till frontschaktet kan tagas av, så att man obehindrat kan nå tonhuvudena. Dolbyn i SC 2002 är en IC som inte kräver justering. Indikatorerna har fått Dolby-märkingar för inställning av korrekt inspelningsnivå vid FM-Dolbysändningar.

Yamahas av Mario Bellini formgivna däck 800 – som också är tonhöjdsreglerbart – får anses hålla ställningen som mest avancerade design med sitt futuristiska utseende.

Den i dubbel mening "stora" händelsen på kassettfronten är givetvis EL-kassettgenerationen. Här i Sverige synes tveksamheten vara stor i alla läger om man skall våga lansera nyheten i konkurrens (?) med alla kompaktkassettsystem som finns. Vad RT erfarit är det hittills Sony som mest oförfärat tycks gå in för en lansering – produktchefen Bertil Nyman är övertygad om att EL-systemet kommer att träffa precis rätt målgrupp, folk som har rätt stora anspråk på återgivningskvalitet, oavsett signalmedium, men vill ha något ofelbart, något "inkapslat" och icke-ömtåligt och för den skull inte är intresserade av bandspelare i vanlig mening, heller inte av kompaktkassetter... Sonys, Matsushitas (= Technics) och Teacs ursprungliga initiativ omfattas numera också av bolagen Aiwa och Victor, vilka nu har framme apparater för denna super-kassett.



EL-kassetten sägs vara en syntes av bandspole och kompaktkassett. Man får med det här i jämförelse med den sistnämnda betydligt större signalbärande mediet givetvis påtagligt bättre ljudkvalitet – bandet är ju det vanliga kvartstums och hastigheten 9,5 cm/s. Utan vidare nås alltså det S/N som enklare bandspelare presterar. En högst betydelsefull faktor är att bandföringen och tonhuvudkon-

takten med EL icke kommer att vara avhängig en mer eller mindre god kassett, utan bandet dras ut ur höljet vid in- och avspeling i motsats till cc-systemets lösning, där tonbandet aldrig lämnar plastfickan det ligger i. EL ger full kompatibilitet mellan mono och stereo med samma spårörläggning som hos cc. Man kan påverka vilket spår man vill och ett system av hål i hölkena medger rätt val på automatisk väg av korrekt bias resp frekvenskurva för anpassning av de tre typerna av magnetband japanerna räknar med.

Kassetterna ses på bilden i jämförelse. EL mäter 152×18×106 mm och håller tidkonstanterna 3 180 + 70 μs vid referensnivån 185 nWb/m. Med en LC 60 får man 60 min speltid, dvs 2×30 min.

Hålkodningen sörjer för automatisk Dolbyprocessing, säkring mot radering och rätt korrektion.

Orkar vi med ännu ett medium inom hemljudtekniken?

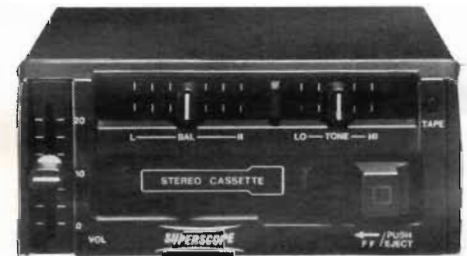
De kassettspelare som RT sett i Japan, bl a från Technics, har varit mycket avancerade maskiner, vilka i t ex den nämnda firmans fall gjorts i form av två "däck" över varandra – motordrivning och bandstyrning är helt separerade från signalkontrolldelen. Debut i större skala under 1977 kan förutses. RT har beretts tillfälle att framföra synpunkter på den här konstruktionen vid möte med Technics konstruktionsteam i Japan, och även med andra firmor har nära kontakter vidmakthållits. Klart är, att oavsett de marknadsmässiga förutsättningarna har man kommit fram till överlag högst intressanta skapelser som flyttar fram gränserna för kassett-tekniken ett bra stycke. Men självfallet vet man att det finns gott om exempel på lyckade lösningar som haft felet att vara före sin tid eller blivit ekonomiskt omöjliga propositioner: Slår inte själva idén eller invecklar man sig i en alltför krävande konkurrens, delvis med sig själv, måste EL-kassetten ("Elcaset") gå samma väg som många andra projekt inom ljud- och film-/bildbranscherna, där bara det som kan säkra de stora seriernas ekonomi har chans att etablera sig. I fallet Elcaset är det värre än vanligt att spå om framtiden. Idén är klart vettig, logisk och har flera förtjänster – men är vi betjänta av en standard till? Kommer inte den tidigare i texten bebådade förnyelsen för de "riktiga" bandspelarna att slå en bräsch i motståndet mot de hittillsvarande? Det är värt att notera, att Elcasetens talesmän under punkten "tape handling" bara hänvisar till cc-systemet och dess välkända fördelar, medan man under "open reel tape" endast kan anföra, att band där dels måste återspolas helt, dels kräver "both hands" på kontrollerna. Med andra ord: Det lär inte gå att redigera band utan vidare med Elcaset. Skall det till något slags extra tillsats i form av ett "klippbord" eller en bandbehandlingsdel – fullt tänkbar givetvis – har man krånglat till det hela för sig på initialstadiet. Det är en högeligen öppen fråga om de betydligt dyrare och större EL-maskinerna med sina likaså dyrare kassetter

verkligen blir attraktiva. Men osvuret är bäst här. Visst finns en rad användningar givna för ett brusförbättrat, långspelande kassettsystem. Men kanske inte som hemmamusikapparatur.

För att avsluta kassettkapitlet skall noteras att flera tillverkare nu noga studerar en övergång från ferrittonhuvudena till sk hård-Permalloy, som ger fördelarna av ferriternas hårda "skal" i form av en ytterkärna samt Permalloylegeringens goda och mjuka ljud.

Dubbla brusreduktionssystem använder förstas Nakamichi på sina industrimodeller. Dolby och dBX inom samma hölje lär vi dock få vänta på. Det är bara i Europa som DNL och Dolby kan samsas i samma kassettspelare... Men JVC har stor framgång med ANRS-kompletteringen Super ANRS, som faktiskt ger en remarkabel ljudkvalitet; se synpunkter i förra RT!

Minneskretsar och diverse specialelektronik bygger Sharp in i sina nya apparater, och i övrigt sysslar man med produktutveckling på detaljnivå, tycks det. De ergonomiska aspekterna, dvs de som berör själva handhavandet, blir nu också bättre tillgodosedda, vilket är tacknämligt.



Det japansk-amerikanska Superscope har intresserat sig för bilstereokassetterna och presenterade sommaren 1976 några attraktivt små, verkligt kompakta kassettspelare i svarta höljen för bilinstallation. Dessa verkar från början ha tänkts för bilbruk och är tydligen inte gängse modeller som sedan stoppats in i en radiodel. Bild på en sådan "under-dash mini cassette" återges här: avbildad modell uppenbarligen för 8-spårskassett. Visst är skjutreglarna bra mycket klyftigare för en bilförare än vridreglage! Den här idén vill man gärna se överförd till Europa.

FM-mottagarna alltmera förfinade och komplexa

På området FM-tuners, som vi skall hoppa till härnedan, har vi redan givit en koncentrerad redogörelse i nr 10, där den japanska toppligans apparater återgavs (se testet av Yamaha CT 7000).

Denna tuner leder stort, som konstaterats. Ken-sonic, Denon och Pioneer är testsegrare i Japan på FM-stereotunersidan, nämnde vi. Pioneer har tagit

GOODBYE RECEIVERS QUAD[®] IS COMING



Visste Du...

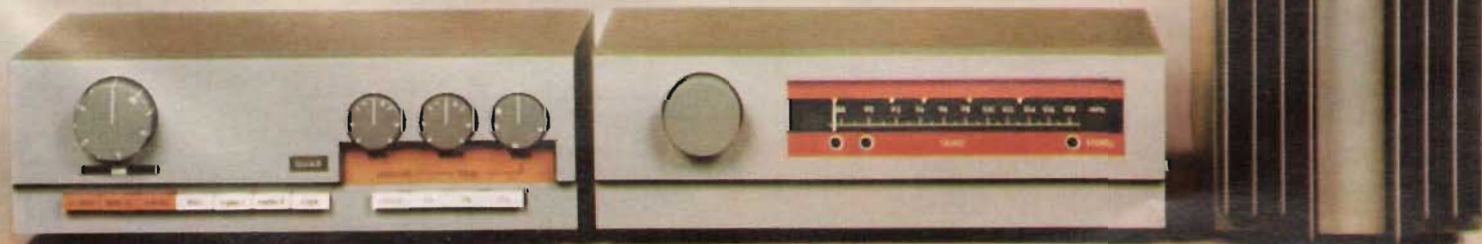
att det bara funnits tre huvudvägar för en transistorers slutstegskoppling: Kvasikomplementärt, helkomplementärt och QUAD's trippeltransistor koppling. Den sista har också varit den bästa eftersom den ger full uteffekt utan distorsion även vid reaktiv belastning. Viktigt eftersom högtalare är reaktiva! QUAD har nu presenterat en fjärde lösning: Current dumping amplifier med "feed forward error correction" i den nya QUAD 405 på 2×100 Watt. Även denna lämnar full uteffekt vid reaktiv belastning och distorsionen är omätbar. Det finns inget alternativ till QUAD!

QUAD PROGRAMMET

Förförstärkare — QUAD 33
2×45 W Effektförstärkare — QUAD 303
2×100 W Effektförstärkare — QUAD 405
1×50 W Effektförstärkare — QUAD 50E
Radiotillsats — QUAD FM3
Elektrostatisk högtalare — QUAD ESL

HARRY THELLMOD AB

Hornsgatan 89 117 21 STOCKHOLM Tel: 08-68 07 45



Vilka kassettband är bäst?

Att välja rätt i den djungel av alla olika kassettband som finns, det tycker många nästan känns som att spela på lotteri.

För att göra valet lite lättare och för att se vad det är för skillnader mellan de olika kassettbanden, publicerade tidningen Radio & Television nyligen en test av kassettband (nr 10/76).

En test som var så omfattande att den räknas som den kanske allra grundligaste som någonsin gjorts. Och resultatet av poängsammanställningen, den ser du här nere i form av staplar. För tydlighetens skull har vi delat in kassettbanden i tre grupper efter typ av band samt användningsområden.

Som du ser ligger Sony i topp i alla tre grupperna.

Sony FeCr är etta i ferri-krom-gruppen och är det bandet som totalt sett har fått flest poäng.

Sony HF är god fyra i sin grupp.

Och Sonys tredje bandtyp, det har fått de flesta poängen i low-noise-gruppen.

I sammanfattningen där tidningen Radio & Television redovisar sin syn på Sony-kassetterna säger man bl. a. detta:

"Sonys kassetter ger utmärkta värden för sitt pris och tar tvivels utan fasta på mycket kvalitetsmedvetna användare, som både får solid mekanik och magneto-elektriska data överlag i den översta prestanda klassen."

Och när man kommer in på kassettdäckstillverkare som är så kräsna att de också vill göra kassetterna själva, då skriver man så här:

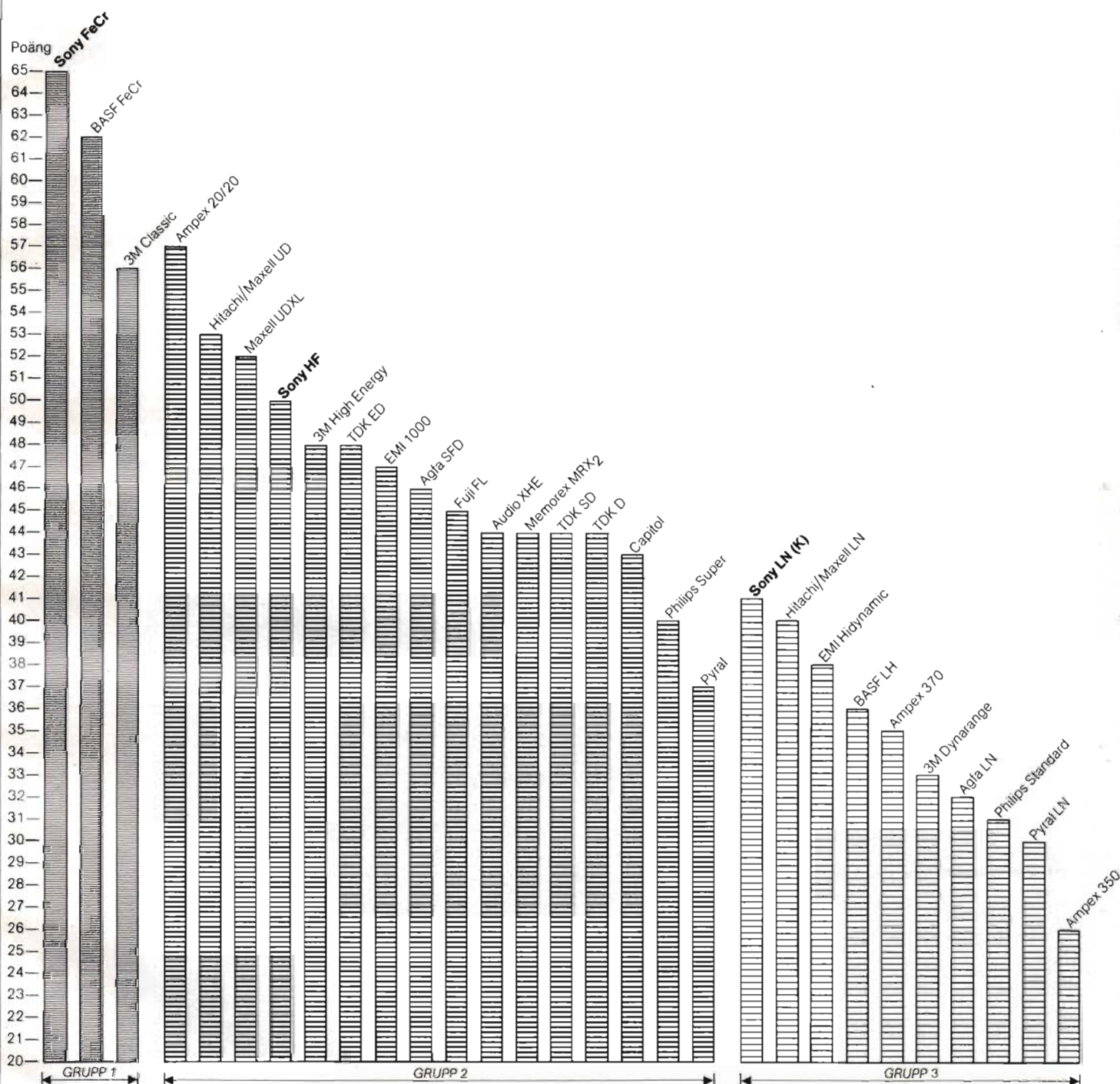
"Sony som bandtillverkare är onekligen i en gynnad ställning mot många andra, eftersom firman som känt tillverkar ett kassettdäckssortiment som tillhör marknadens bästa. En fruktbar återföring av idéer och rön mellan teknikerna inom hårdvara och programvara bör ju bli följd, inte minst mekaniska rön går ju smidigt att assimilera på bandsidan."

Så skönt att slippa säga allt detta själv.

SONY

*Banden som fick flest poäng
i Stora Kassettestet.*

POÄNGSAMMANSTÄLLNING UR TIDNINGEN RADIO&TELEVISIONS STORA TEST AV KASSETTBAND



GRUPP 1. Ferri-krom-band. De nya tvåskiktbanden för dem som är de verkliga finsmakarna när det gäller ljud. Kommer bäst till sin rätt på anläggningar i översta prestanda-klassen.

GRUPP 2. Super-band. Band med speciella järnoxider, i en del fall "spetsade" med andra metaller. Högkvalitetsband för de flesta HiFi-stereoanläggningar.

GRUPP 3. Low-noise-band. Standardbanden för något mindre krävande användning, t.ex. i bilstereo och de flesta bärbara kassetbandspelarna.

I Radio & Televisions test redovisades dessutom Dixon-banderna, men eftersom de inte är representerade i Sverige, har vi därför avsiktligt utelämnat dem i den här sammanställningen.

OBSERVERA! Poängställningen säger inte allt. Läs därför hela testet i Radio & Television nr 10/1976. Eller gå in till din radiohandlare och få mer information om testet. Du kan också rekvidrera det direkt från oss. Ring 08/98 16 00 eller skicka ditt namn och din adress till Gylling Hem Elektronik AB, Fack, 161 11 Bromma, så får du testet på posten.

◀ Det är en angenäm situation att vara köpare av en FM-tuner i dag: Radiodelarna går mot en alltmera långt driven finessrikiedom och förfining i konkurrensens tecken.

till sina resurser och lanserar nu en exklusiv tuner som också heter *Exclusive F 3* och vilken försetts med en del av de fina saker vi hittade i Yamahan, t ex motkoppling över decoderdelen, variabel filterbandbredd, fas-låsningsskretsar, MOS-FET-ingångssteg etc.



I en klass för sig står ännu **Toshibas ST-910**, en av de få digitala syntesmottagare som finns. Över huvud taget är det beklagligt att Denon- och Toshiba-programmen saknas i Sverige.



Technics 9600 är utförd att matcha märkets toppanläggning *SE/SU 9600*, som vi tidigare visat i RT och som skall figurera mera i detalj under nästa år här i spalterna. Bland tunerns finesser märks servoavstämning för driftfriast möjliga läsning på frekvens, en generator för skårt brus för exakt nivåjustering (!) vid bandspelning, specialfilter med löptidskorrigering för optimal vågformstransfer, fas-låsning i stereodecodern etc.



Kenwoods motsvarighet finns i märkets 700-serie och tunern **700 T**, är av syntestyp.

Den är utan tvivel ytterligt förnämlig och uppges ha känsligheten 1.8 μ V för 40 dB S/N. Värdet avser förstas monosignal, 73 dB är s k "ultimate signal to noise ratio" för 700 T, som i stereo behöver 45 μ V in för att ge 50 dB S/N, enligt data. Tunern har AM-band också. Syntesoscillatorn ger tiofalt bättre stabilitet än en oscillatorkonstruktion med LC-kretsar. Mycket arbete har nedlagts på frihet från fasdistorsion och i det här fallet har PLL-teknik applicerats som fassynkronkretsar i oscillatortorn. Denna är fri från spolar och kondensatorer och ger därför en fasvridningsfri karakteristik —

en detektor ser till att fasfel inte når oscillatorn. **Kenwood 700 T** uppvisar också en brusundertryckning som är förnämlig, särskilt då det gäller impulsstörningar. Här har tunern en pulsutsläckningskrets, *PNB*, som står för *Pulse Noise Blanker*. (med koaxialanslutningar för den fördröjda, jämförda referenssignalen) för effektivaste möjliga utestängning av interferensstörningar, som har större chans slippa igenom vanliga, balanserade matningsskablarna. Koaxkablagen med sin yttre skärmning till jord ställer sig förstas bättre härvidlag. I 700 T ligger kontakterna inbyggda, så att de inte skall tillhandahålla några oskyddade störningsinsläpp.



Lite mindre konstruktivt påkostade men ypperliga är **Kenwoods KT-7300** och **KT-8300**, där den snedställda, låga avstämningsskalan är en verkligt välvärd detalj med hög handhavandekomfort. Vår bild visar ett intressant tillbehör till båda mottagarna, stativhandtagen *D 7* som skruvas in i tunergavlarna så att tunern blir bärbar eller utdragbar.



Också i **Kenwood**-programmets tuners finner man finesser som variabel filterbandbredd, mycket bredbandiga, linjära detektorer och den s k dubbelomkopplande demodulatorn med balanserade, två från varandra åtskilda kretsar för kontroll av läckning mellan höger — vänster i signalen — detta sägs ge en speciellt god kanalseparation.

En flod av nyheter på förstärkarsidan

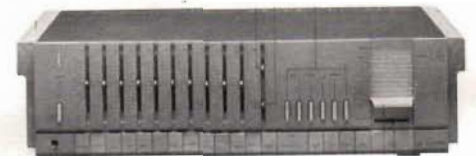
På förstärkarsidan släpper japanerna varje år loss en flod av modellbyten och nyheter av varjehanda slag. Allt går inte att följa, det skulle kräva hela RT:s utrymme. Men här en rapport från främsta ledets apparatur:

I presentationen av **Stax** i RT nr 9 skrev *US* om att också **Japan** hyser sina doldisar, små, oberoende firmor som handarbetar och jobbar enkom för de mest krävande entusiasterna. **Stax** är ett sådant ljudteknikens smultronställe. Här är ett annat: **Ue-**

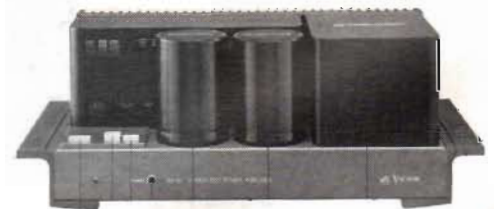
sugi. Aldrig hört om detta? Förståeligt. **Herr Uesugi** är andligt befryndad med **Hayashi** hos **Stax** och varför inte med en man som **Bongiorno** i USA. Han har under många år figurerat i alla möjliga sammanhang som har med super-audio att skaffa. Nu har han tagit steget fullt ut och bygger egna förstärkare, separata kontrolldelar och slutsteg, allt med rör. Vi har tyvärr inget foto att visa på dessa sparsmakat elegant formade skapelser som är nästan regelgelösa. **Uesugi** har anammat USA-trenden att förlägga nätaggregatet i separat hölje utom chassiet, detta för minsta brumverkan och störbrus. För förstärkaren **UBROS 1** kostar 330 000 yen, ca 5 000 kr, och måste hänföras till toppkategorin. — Slutsteget **UTY-1** kostar 400 000 yen.

Det är tyvärr ingen idé att kasta sig på skrivdonen för att låta importera ett parti. **Uesugi** har ingen utlandsförsäljning, de serier han kan tillverka är så små att inte ens de tåligt köande japanska entusiasterna kan räkna med någon utdelning på årtal, tyvärr.

Medan vi talar om "källarfirmer" — här är dock ingen som helst nedsättande mening inlagd i begreppet — måste vi nämna **Audio-Pro**. Den här mini-firman bygger en bra förstärkare, också rörbestyckad. Modellen heter **EP-10S**. Ingen export här heller...



Victor gör en hel del avancerade saker som inte exporteras. Sålunda har vi den stora, till 230 000 yen prissatta **JM-S7 Stereo-FET Amplifier** med försteget **JP-S7** i form av en 10 områdes FK-variator i en smält fantastisk design med en hel bank av regelade infällda i höljet undertill. Denna förstärkare har fö inte bara varierbar ingångsimpedans utan också föränderlig kapacitans, något som mest **Sansui** odlat hittills i sin stora **Definition** serie



5 000. Man kan räkna med att effektsteget redan nu finns i V FET-utförande. Effekt 2 x 100 W och det uppvisar 400 mA vilostrom — övergångsdistorsion är inte helt utesluten... **Victor** är mycket populär i Japan. Konstruktionerna brukar man mestadels dela med **JVC**, då båda "husen" hör hemma inom **Matsushita**-gruppens företag. Vi har på plats tittat på de här apparaterna, och de får klassas som mycket tilltalande och fint gjorda.

Det finns mycket att välja mellan och även inom FM-stereoområdet börjar en "super fi-klass" att växa fram sedan några lysande enskildheter besekrat kritiken.

Att **Hitachi** koimmar med en V FET-konstruktion är också klart: Den sambyggda förstärkaren *HA-500 F* har debuterat. Kommer troligen inte hit, då märkets import mest tar fasta på enklare apparater här.

Den verkliga nyheten har såvitt vi vet inte briserat ännu: **Sonys** försök att — som en i raden — bygga en fungerande klass *D*-förstärkare, dvs en som arbetar enligt principen pulsbreddmodulering. Att få de här stabila och linjära har varit svårt tidigare. **Infinity** i USA försöker ju tråget. Bland andra! Nu finns dock lämpade kretsar och V FET-att tillgå för enklare och tillförlitligare lösningar. RT-redaktionen har lekt med tanken på att göra en dylik konstruktion, varvid en analog multiplikator bildar ingångssteg. Det hela kunde bli en anslående sak och kännare uppger att ljudkvaliteten är högklassig. Bland annat har man ju inga som helst problem med **TIM**, transientdistorsion, i en *D*-förstärkare.

Denon gör nog de bästa kommersiellt tillgängliga rörstegen. Många av de USA-gjorda fantasimonstren är l'art pour l'art och föga mera: reellt ett tekniskt jäs. Denon gör dock litet mera än att bara bestycka slutstegen med rör. Hela konstruktionen verkar optimerad och dimensionerad, inte minst, för lite mera jordnära bruk än mycket annat man kan se, gjort av välljudsfantaster som glömmat realiteter som laster, anslutningar, driftbetingelser etc. Denonstegen som de nya stora *POA 100 B* och *PRA 100 B*, effektsteg och kontrolldel, bildar en 200-watts ljudkälla som inte bara har relativt goda data, så bra de kan bli med rör, utan också sådant som solida höljen, god kylning, robusta reglage och fin form överlag. Det finns flera rörsteg från Denon i lägre effektklasser och firman erbjuder traditionellt ett rörprogram i olika effektklasser som är känt för sin driftsäkerhet och sin kvalitet.

En annan och lite mindre men också intressant japansk firma med rör på programmet är **Etone**. Här finns rörslutsteget *ETP 1071 Mk II* som dock saknar utgångstransformatorer! I utgången sitter fyra *6336 A* och kraftverket i fråga, ger upp till 1 kW!

Mera starka slutsteg: **Accuphase M 60** är en av de nya "stärkare" som kommit i ropet i Japan (och USA) som en högklassig produkt. Det är fråga om ett monosteg vilket ger 300 W i 8 ohm under utmärkta data. Det är ju känt vilken efterfrågan **Dynacos** gamla (rör)slutsteg röntte för några år sedan; monoförstärkare som fann vägen till entusiaster vilka föredrog den lösningen framför en sambyggd, tvåkanalig, effektdel... Ett skäl kunde möjligen vara nätaggregatens dubblering, men det är knappast ett bärande argument. På nytt ett utslag av mystiken och övertron på vissa grejor... Men faktum är att starka monostärkare har en marknad, också i stereoanvändning. Att 4-kanalvännerna gärna köper separata kraftverk å la **Amcron** osv är ju känt.

Många super fi-apparater i vinterns Japanprogram

Onlife är för flertalet initierade känt som pick up-tillverkare men man bygger även förstärkare. *UM 502* är ett effektsteg om 50 W och rörbestyckat. Även försteget, *U-22*, är rörföret. Men så sköljer rör-vägen också över Japan starkt för ögonblicket. Annars kunde man tycka att en nation av så elektronikverksamma tekniker skulle inse att de bättre halvledarkonstruktionerna för länge sedan passerat de bästa rörstegen i ljudkvalitet, allmänprestanda och, inte minst, snabbhet i responsen etc. Rör är bra — men bara till en viss gräns. De är däremot *annorlunda* i en hel del avseenden än halvledarna — oftast till det sämre. Är det detta man upphöjer till evangelium och sennesjutning?

Technics representerar det hypermoderna och framåtsiktande. Redan tidigt i år förelåg som marknadsfärdiga de konstruktioner man utan omsvep erkände sig ha gjort under inflytande av t ex **Mark Levinson** i USA. Japanerna blev förälskade i ML:s låga modul och ritade strax sin motsvarighet i "battleshipklassen", försteget *70 A* och effektdelen *60 A*. Priset blir inte lågt men troligen ändå en bra bit under det för *9600*-seriens enheter. Mycket få reglage, då ett rent och strikt utseende eftersträvas.

Pioneer fortsätter att expandera i de höga pris-klasserna man till för några år sedan alltid lämnade åt andra. Senast har vi *C-77*, ett effektsteg om 2x250 W i elegant form. *M-77* heter försteget som hör till. Läckra bitar båda. Finishen är något **Pioneer** hör till de ledande ifråga om. *SPEC-2* och *SPEC-1* verkar dock bli namnet på de här enheterna på export. Båda har stativhandtag och slutsteget stora indikatorer i wattgradering. *SPEC-2* har dubbelstegs, triplade Darlingtongsteg med mycket låg distorsion. *SPEC-1* har en **RIAA** korrektion som uppges ligga inom $\pm 0,2$ dB. Tonkontrollen är **Pioneers** dubbelstegade med totalt 5,929 lägen inställbara... Mixbart mikrofoningångssteg ingår. Volympkontrollen är 4-gangad och har 22 kontaktpunkter "for professional precision".

Yamaha har vi skildrat tämligen ingående i föregående utgåvor av RT. Några ytterligare nyheter har inte hunnit inströmma utom den "budgetversion" man nu gör av grammofoonverket *YP-800* som kallas *YP-511* och vilket kan väntas tilldra sig betydande intresse. RT skall återkomma om detta senare.

Yamaha noterar nu femettor på alla marknader för sina V FET-steg och för hela den teknologi som ligger bakom märkets produkter. Inte minst de nya *B2/C2* som beskrevs i förra numret har fått köerna att ringla sig till svenska Hi fi-handlare som haft visning av nyheterna. I en Norrlandsstad kom det till ett mindre tumult... De utsända krafterna virvlade runt i massan som en kork i en rännsten, för att tala med framlidne **P G Wadehouse**.

Vi skall också påminna hursom **Sonys** V FET-steg *TA 8650* gjort sig omtal och att firman är hårt engagerad i utvecklingen av den här halvledarvarianten. **Sonys** designlinje och mekaniska fi-

nish är berömvärda och underteknad *SEB* är särskilt imponerad av receiverlinjen *STR 4800*, *STR 5800* och *STR 6800* som fått *B-Dolby-FM*-del.



Kenwoods 700 M och 700 C utgör ett par i den översta Japan-klassen, se bilder, 2x175 W i 8 ohm, toppdata. Försteg med valbara brytffrekvenser i tonkontrolldelen, subsoniskt filter m m.

Ambio-foner världsnöyt för nytt hörtelefonljud

Vad övrigt nytt? Jo, mycket av det japanerna gör som kringutrustningar till ljudapparaturen är intressant. Elektroniska delningsfilter är en produktgrupp att påminna om. Här har vi bl a **Onkyo Integra D 655 N-II**, **Sonys TA 4300 F** och **Lux** tillhandahåller bland övriga *A-2002*, som är ett 2-vägssystem medan *A 2003* är ett gissa vad? **Pioneer** gör *SF 850* och **Sansui CD-10**, alla välgjorda och värda beaktande för den som vill "filteramplifiera" sin anläggning.



Equalizers eller FK-variatorer finns en hel del numera. Inte minst amerikanska. I Japan gör **Technics** en drömgrej (på prov hos bl a SR här hemma), nämligen *SH 9090*, ett monofilter med 12 områden, vart och ett förskjutbart en oktav i var riktning och alla med varierbart *Q*-värde och amplitud. Se bild.

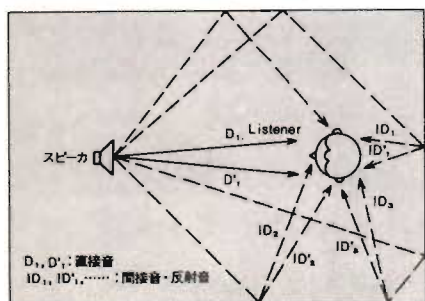
◀ Varför görs ingen mera genomgripande produktutveckling på bilradiosidan?

Bilradion — och kassetten till den — har sett likadan ut väldigt länge nu. Men förnyelse kan ske med rätt

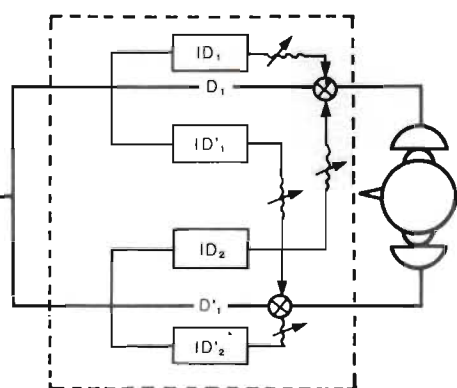


Pioneer har sin stora variator i form av SG-9500.

"Ambiens-hörtelefoner" är något nytt. Från tidigare besök i Japan under året tror vi oss förstå att Matsushita-labben har utvecklat de här och att både Technics och JVC nu säljer dessa "bi-auralhör-lurar". Technics version heter EAH-300 och JVC:s HM-200. Matsushita har patentet. Det hela rör sig



om att få samma ljudintryck i hörtelefoner från vanlig stereofoni som man får av sk konsthuvudstereo; beskriven i detalj i RT 1975. Man har lyckats simulera betingelserna som konsthuvudkännarna arbetar under och övervunnit fasproblemen i stort sett. Det hela var smått fantastiskt, tyckte US efter prov med musik från skiva och band i Tokyo i våras. Ingen särskild verkan märktes av den sk i huvudet-effekt man annars får av konsthuvudste-

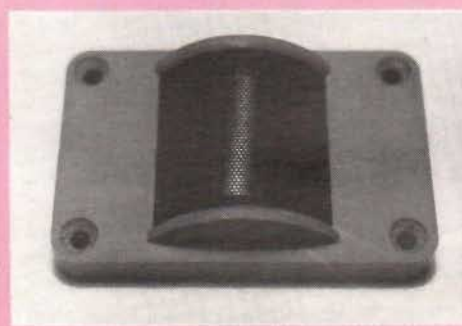


reo och som fö inte alltid är oangenäm eller diskvalificerande, vilket akustikerna så ofta anser.

Ny japansk elementteknik ger nya membran och lätta

Vi tar *Pioneers* i texten behandlade nya högtalarse-rie som utgångspunkt för rubrikens konstaterande. Firman har fört fram en teknik baserad på ultra-tunna och lätta kristallfoliemembran som består av högmolekylära (polymera) material, vilka snarare än att användas som en kon, vilken pumpar fram och åter efter talspolens utslag, bildar en cylinder som pulserar likformigt utåt i varje punkt längs "väggarna".

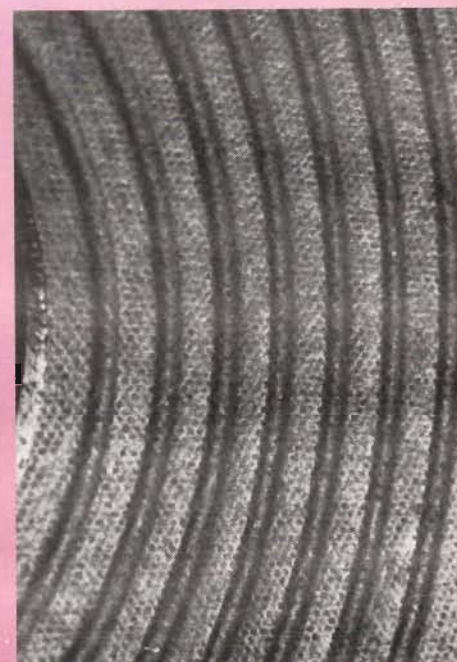
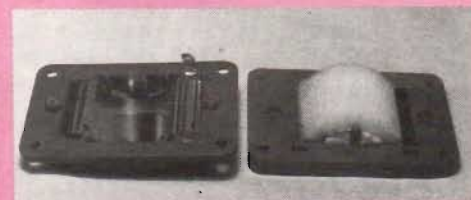
HPM-elementet väger blott 40 g och fördelar di-skanttonerna över 180 grader. Över huvud förmar



de nya japanska högtalarna ge en bredstrålning som gör talet om särskilda "rundstrålade" högtalare till fullkomligt nonsens. Om man jämför t ex en *Carlsson*-konstruktion med en *Pioneer* eller en *Yamaha* skall man finna, att varje *element* i "rundstrålaren" har ett mycket avgränsat och snävt strålningsområde med en riktad, smal lob. Däremot är "rundstrålaren" som samverkande ljudkälla som arbetar med att bilda ett reflexionsmönster av noggrann definition givetvis heltäckande i "rundstrålade" mening. De nya japanska högtalarna kan dock i en del fall uppvisa en nästan polär respons! Och ändå rör det sig om "riktade" diskanter och mellanregister som monterats högst konventionellt och rakt fram.

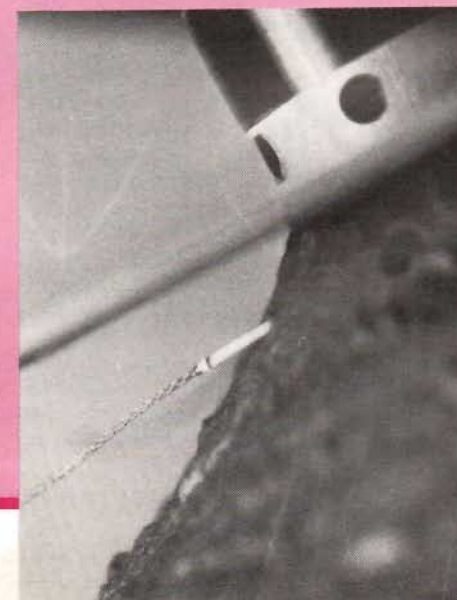
HPM uppvisar mycket låg distorsion. Elementet består av ett plastmembran, mycket tunt och lätt, på båda sidor överdraget med ett fint skikt aluminium, en formbestämmande böjd plåt som perforerats och besprutats med akustiskt dämpmaterial på båda sidor samt två plastkupor, vilka skruvförbinds och utgör det yttre av elementet.

Kolfiber har flera tillverkare börjat bygga in i sina stora element. Närbilden här visar hur membranet i *Pioneers* bashögtalare är beskaffat: Dels har man fått ett hårt och stabilt material som kun-



nat pressas till rigiditet, dels bildar "pressvecken" i koncentriska mönster ett system av uppstyvande profiler över konen. Resultat: En linjärare respons, ett utvidgat frekvensområde och en mera öppen ljudbild, som vi också funnit känneteckna högtalaren *HPM-100* vid vår lyssning av provexemplar.

Här syns hur också genomföringarna av elementets tillredningar blivit inpassade med precision. De är plastöverdragna för undvikande av böjpåkänningar som kan leda till avnötning efter en tids rörelser.



små medel, visar vissa tillverkare. Det måste också vara trafiksäkrare att ge bilradiomottagarna annan look, trots sökningsautomatik och annat som redan finns!

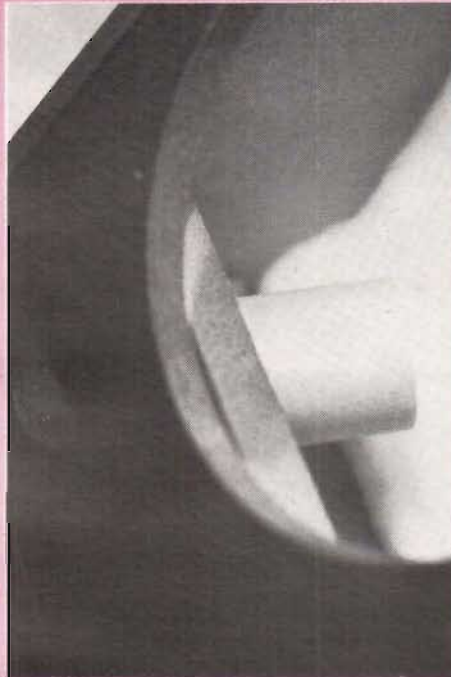


Den klassiska stötstenen kantreflexion från ett element måste man, så långt det går, undvika om man inte vill ha dubbling och ett orent ljud med ibland stingande efterslingor i. Här har membranet i baselementet fått en extra mjuk kant som absorberar en ytvåg, vilken annars vill studsas ut i membranet igen och bidra till parasitoscillationer. Man minskar på detta sätt intermodulationsdistorsionen, som annars skulle bli besvärande vid programljud av sammansatt art. Förfarandet är dock inte unikt för Pioneer men har genomförts konsekvent och den mjuka "svålen" längs periferin är ovanligt stor.



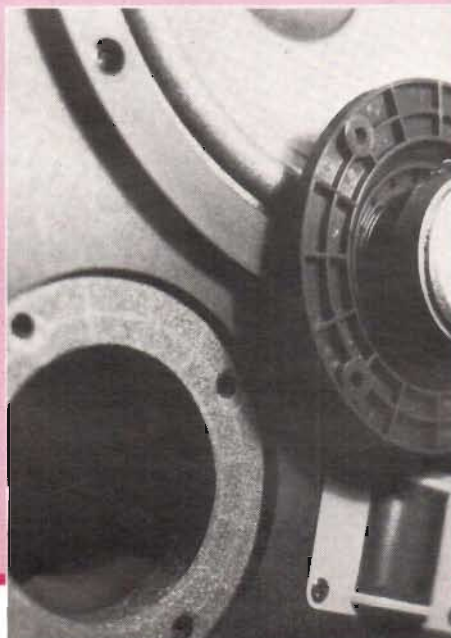
HPM-högtalarnas delningsfilter uppvisar på baksidorna detta: Det finns en diskantfrekvensspot som påverkar tonkurvan från -3 till $+3$ dB, alltefter rummets egenskaper. Så har högtalarna fått snabbkopplingsdon för sladdanslutningen. Ingetdera är i och för sig unikt men vittnar om påkostade detaljer i en inte alltför dyr ljudkälla. Filterlösningen är gemensam för flera högtalare i serien, här är filtret från en HPM-40.

HPM-högtalarna är för ovanlighetens skull också basreflexlådor och inte slutna system som japanerna annars favoriserar. Här har Pioneer tagit till ett tidigare ibland provat grepp, nämligen att kröka

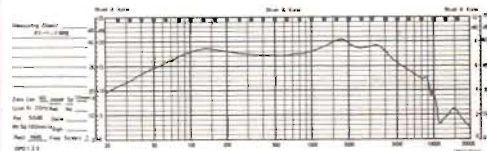


tunneln i ett försök att nedbringa blandningsprodukterna som bildas mellan bastoner och frekvenser av högre ordningar. Uträkningen är, att mellanfrekvenstonerna skall studsas fram och tillbaka i tunnelröret och avklinga där, så att ingen akustisk energi skall återstå för att bemängas med basregistrets ljud.

Tätheten är väsentlig för vilken högtalare som helst av den dynamiska typen. HPM-serien har fått packningar mellan höljen och element. Högtalarna verkar i stort också gedignare än sina föregångare och bli a väger magnetstrukturerna mera än förr.



Visst blir perspektivet förskjutet men ljudet är ju storartat. Ambians-hörlurarna flyttar verkligen in det akustiska skeendet i skallen/runt om öronen i en utvidgad dimension som vi hoppas kunna rapportera mycket mera om senare — vi har beställt apparatur för egna prov.



Högtalarna äntligen något att räkna med från Japan

Beträffande japanska högtalare skall här bara nämnas, att Pioneers nya HPM-serie fått ett gott mottagande på alla marknader och att band-elementet man har för diskanten verkligen märks ihop med kolfiberbasen... Japanerna måste äntligen myndigförklaras som högtalartillverkare. Det låter utmärkt bra om de stora HPM-100 och även om 60-modellen. Borta är all instängd burkighet och vattnig klangbild. I stället har kommit ett distinkt, öppet och "ljus" ljud med en vidsträckt, frilagd diskant som verkligen förmår upplösa enskildheter utan någon vasshet. Måste få gott betyg.

Optonica (låter som en medicin) har också en s k ribbon tweeter och är i stort sett rak från 3,5 kHz till 40 kHz (!) och uppges falla blott några dB vid 100 kHz!!



Avancerade japanska nya grammofonverk:



■ ■ Som ett komplement till översikten i nr 11 visar vi här dels en bild på **Pioneers** fräckt förenklade **MU-1800** med direktdrift och borstlös, Hallelementstyrd likströmsmotor. Som synes utgörs verket blott av en "tallrik" och reglageboxen för motorstyrningens detaljer. Svaj uppges till lägre än 0,03 % och S/N till bättre än 60 dB mätt enligt JIS, en japansk standard 50 är sträng och återhållsam... Starttid efter tillslag 0,6 s - full 33-varvsrotation nås efter en tredjedels varv.

Hall-elementet arbetar med spänningstralning och -ändringar tillfölj magnetisk styrka och halleffekten används för omkopplingen i motorn.

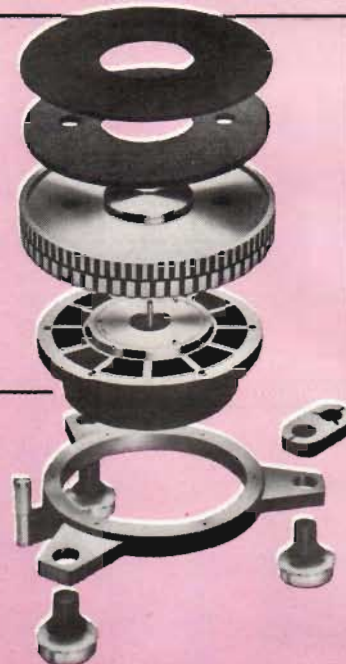


En bild på den med tangenttonarm försedda de luxe-skivspelaren från **Harman Kardon** bör inte fattas i sammanhanget. H K-verket har en USA-utvecklad tonarm från **Rabeo** och uppvisar en glimmande hög finish i metall och plexiglas.



Ett verkligt test-verk och ett för fältbruk! Segrande fram går **Micros DDX 1000** som syns här i två suggestiva studier. Verket uppvisar data som ligger på gränsen till det möjliga, om man får tro utländska provningar... Alltså ett direktdriftverk med frekvensstyrd dc-servomotor, två hastigheter, tallrik i 2 kg aluminium med ett tröghetsmoment om 330 kg/cm² plats för montage av tre tonarmar samtidigt. Svaj lägre än 0,025 %, S/N bättre än 63 dB - mätmetod okänd. Kontrolldelen omfattar varvvalsval, finjustering av hastighet med två reglage och stopp-platta. Stroboskop ingår. Mycket noggrant genomförd isolering av verket har genomförts över de tre benen.

Micro har använt en intressant mekanisk teknik för tallriksaxeln, som är bearbetad till de lägsta toleranser och utförd ihop med tallriken så, att påkänningen blir så låg som möjligt ge-



nom att vikten distribueras runt tallriksperiferin.

Det här super-avseplningsverktyget har om så önskas en tonarm av typ **Micro MA-505** som är mycket god. Dess totala längd är 322 mm, effektiv längd 237 mm. Oljedämpning, höjdjustering genom s k Helicoidreglering. Denna motverkar särskilt s k groove-jumping, dvs att pick open studsar över en rilla. Anti-skatinganordningen nyttjar bla en tunn tråd som går till en kontaktpunkt i en mekanisk omställare. Kontaktpunkten förskjuts framåt i in-läge och pick open dras mot spårtyrtervägg.

Boses nya 901 serie III högteknologisk ljudkälla

Till julen och nyåret debuterar på svensk marknad USA-firman **Boses** senaste högtalare, **901 Mk III**. Vi har beretts tillfälle att höra den nya högtalaren, som knappast har några större ljudande likheter med föregångaren. Utseendet är däremot oförändrat, exteriört sett.

Den mycket okonventionella högtalaren med sina många element och reflexionsberoende arbetssätt uppvisar ett chassi med en s k akustisk matris av högst ovanligt slag. I allt väsentligt har man gjort om konstruktionen från 1968 men behållit grundidén med de nio elementen, vilka inte heller liknar vanliga element i allt.

►84

AIWAS NYA PROFFS finns hos A-ljud.

- ALINGSÅS HiFi-Consult
- ARBOGA HiFi-Hörnan AB
- ASKERSUND Ahlins Radio & TV AB
- BODEN Oves Radio & TV
- BORÅS Ljudrummet AB
- BORÅS Ågrens HiFi AB
- ENKÖPING Enköpings Sound AB
- ESKILSTUNA HB Ljud Center
- FALKENBERG Musikhuset AB
- FALUN Dalarnas HiFi-Center
- GÖTEBORG CM Service AB
- GÖTEBORG Ljudet AB
- GÖTEBORG Ågrens HiFi AB
- HEDEMORA Alfs Radio & TV
- HUDDIKSVALL Hälsinge Radio
- JÖNKÖPING Svalanders HiFi
- KARLSKOGA Ljudet AB
- KARLSTAD AB Gustafsons Musikhandel
- KARLSTAD Ljudet AB
- KUNGSBACKÅ EL-BE HiFi
- KÖPING HiFi-Hörnan AB
- LINKÖPING HiFi-Huset AB
- LINKÖPING Linköpingsljudet AB
- LUNDEVARV Ådalens TV-Service
- MALMÖ KÅ-PE Radio & Foto
- MALMÖ TE-VE Radio
- MOTALA Motalaljudet
- MOTALA Radiocentralen AB
- NORRKÖPING HiFi-Huset AB
- NÄSSJÖ JM-Radio AB
- OSKARSHAMN Lars Hultberg AB
- SÄLTSJÖBADEN Ståls Radio & TV AB
- STOCKHOLM Best Sound AB
- STOCKHOLM Ljudet AB
- STOCKHOLM Ljudmakarn AB
- STOCKHOLM Siggas Stereo HiFi
- SUNDSVALL Ljudcenter AB
- SÖDERHAMN Göransson's HiFi
- ULRICEHAMN Hanssons Radio-TV
- UMEÅ Stensound/Olov Stensson
- UPPSALA HiFi-Huset AB
- VARBERG Musikhuset AB
- VÄSTERÅS Västerås Sound AB
- ÅKERSBERGA Telecall AB
- ÖREBRO HiFi-Huset AB
- ÖRNSKÖLDSEVIK Arac Ljudteknik AB



Informationstjänst 6

39◀ **Nakamichis** specialmonitor - se bild - som mest liknar något radiogrammofonaktigt från 1930-talet är en synnerligen välljudande konstruktion gjord för **NKH**, Japans radio, och är ett 2-vägssystem. Ännu bättre klangligt sett är **Nakamichis Sline Monitor**, som **Elfa** nyligen demonstrerat för ett antal försökspersoner i en panel. Svenskt pris torde komma att ligga på ca 4 000 kr stycket.

Technics fortsätter med att få fram fasriktiga, eller löptidskorrigerade

högtalare bla under användning av analoga skiftregister som signalfördröjningsledningar. Goda resultat har redan nåtts i systemen **SB-6000** och **7000**, vilka finns på svensk marknad. En annan design är dock trolig för nästa år och förbättringar kan väntas bli tillförda befintliga modeller.

Både **Technics** och **Pioneer** har framme intressanta ultradiskantstrålare, som hittills visats den tekniska pressen förlagda ovanpå övriga system i försökssuppkopplingar. Det rör

sig om bandelement av luftexciteringstyp, i vissa fall om piezoelektriska högtonstrålare, med vilka man ju fått goda resultat i främst USA. Under 1977 torde helt färdiga och integrerade högtalare kunna visas.

Med dessa glimtar och underhandsrapporter samt försök till värderingar avslutar vi det stora och till synes outömliga kapitlet japansk Hi fi för den här gången. Tack för allt intresse som visats!

SEB och **US**



AIWAS NYA PROFFS!

AD 6500 EE, FRONTMATAT KASSETTDÄCK med Dolby brusreducering och automatisk kassetthinmatning – ett unikt Aiwa-patent. Medhörning vid snabbspolning i bägge riktningarna gör det lätt att hitta på bandet. Omkopplare för samtliga bandtyper (LH, CrO₂, FeCr), separata för förmagnetisering och in/avspelningskorrektion. Toppnivåindikering i två steg. Stora, belysta utstyrsinstrument. Elektroniskt bandstopp vid alla funktioner.

AX 7500 EE, FM/AM-RECEIVER med 2×33 watts uteffekt FTC vid 4 ohm. Största möjliga frekvensomfång och minimerad övergångsdistorsion genom direktkopplade steg till effektförstärkaren och kondensatorlös högtalargång. Skivspelargång med stor överstyrsreserv. FM-tuner med hög känslighet och fastlåst stereodekoder vilket ger största möjliga stabilitet, kanalseparation och lågt brus.

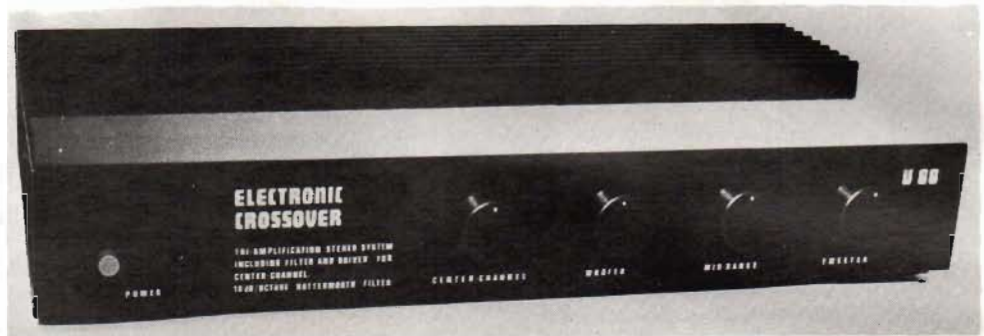
Centrum

AIWA

Aktivt delningsfilter med slutsteg för högtalare

Tabell 1
Delningsfrekvensen som funktion av värdet på de frekvensbestämmande kondensatorerna.

Lägpäss	$C_2=C_3$	C_1	f_0
Högpäss	$C_1=C_2=C_3$		f_0
	μF	μF	Hz
	0.0010	0.0047	6145
	.0012	.0056	5121
	.0015	.0068	4096
	.0018	.0082	3414
	.0022	.010	2793
	.0027	.012	2276
	.0033	.015	1862
	.0039	.018	1575
	.0047	.022	1307
	.0056	.027	1097
	.0068	.033	903
	.0082	.039	749
	.010	.047	614
	.012	.056	512
	.015	.068	410
	.018	.082	341
	.022	.10	279
	.027	.12	228
	.033	.15	186
	.039	.18	157
	.047	.22	131
	.056	.27	110
	.068	.33	90
	.082	.39	75
	.10	.47	61
	.12	.56	51
	.15	.68	41
	.18	.82	34
	.22	1.0	28
	.27		23
	.33		19
	.39		16
	.47		13



■ ■ Delningsfiltret och högtalarelementen samt högtalarlådan vid de lägre frekvenserna, är de parametrar som till största delen avgör den kompletta högtalarens ljudtryck. Enligt förf har det givits alldeles för lite publicitet kring just valet av delningsfrekvens och problemen vid dimensioneringen av delningsfiltret.

I de allra flesta hembyggen är filtret på ganska dåliga kunskaper alltför bristfälligt eller i många fall feldimensionerat. Oavsett hur bra högtalarelement som används i konstruktionen är slutresultatet alltid tvivelaktigt eller rent av dåligt om delningsfiltret är det minsta feldimensionerat.

Som vi senare skall se är möjligheterna att nå ett gott resultat mycket större med aktiva filter då detta eliminerar många av de problem som man måste ta hänsyn till vid dimensionering av passiva filter.

Impedansvariationer ger beräkningsproblem

Ett av problemen är att impedansen hos högtalarens talspole endast är konstant i ett begränsat fre-

kvensområde. I fig 1 visas en typisk impedanskurva för ett baselement.

Impedanstoppen i det lägre registret härrör från systemresonansen. Denna ligger för baselementet oftast långt utanför filtrets aktiva område. För mellanregister och diskantregister däremot kan den hamna inom filtrets arbetsområde, m a o nära delningsfrekvensen. För att inte få ett hörbart distorsionsstillskott från denna systemresonans måste filtret ha dämpat nivån åtminstone 15 dB vid den frekvens där impedanstoppet ligger.

Det som dock orsakar mest problem är den ökande impedansen vid högre frekvenser. Detta kan t ex ge upphov till resonanser i somliga typer av filter. Vidare förändras filtrets överföringsfunktion då lasten, som förutsätts vara konstant vid gängse beräkningar, ändras vid eller omkring delningsfrekvensen. Sålunda ändras dämpningsbrantheten omvänt mot lutningen på impedanskurvan. Även delningsfrekvensen beror av belastningens storlek, varför det är ytterst viktigt att impedansen är noggrant bestämd vid och omkring delningsfrekvensen. Ett element med nominella impedansen 4

Fig 2. Blockschema för det aktiva filtret med tillhörande effektförstärkare.

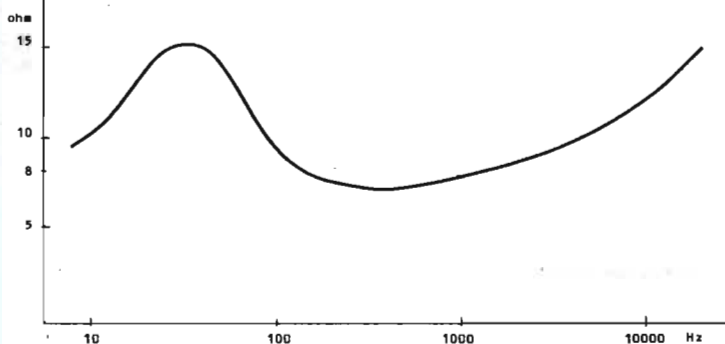
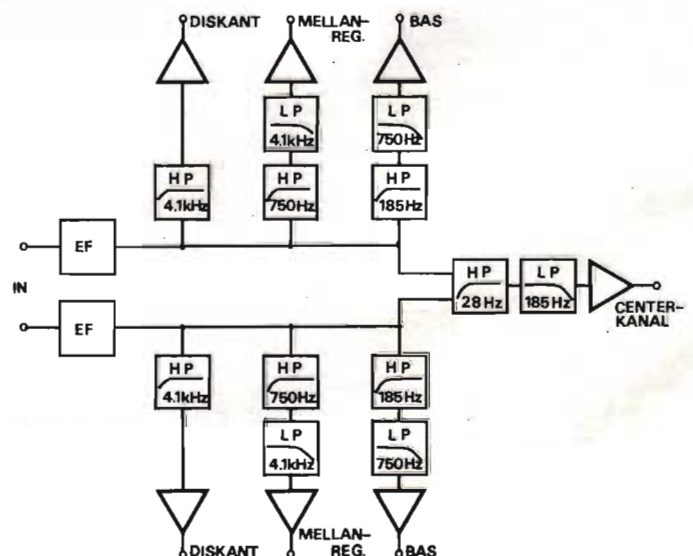


Fig 1. Impedansvariationer hos ett baselement över audiefrekvensområdet.



- Med aktiva filter och tillhörande slutsteg kan man lätt anpassa de olika högtalarna i ett system trots att de kan ha högst olika verkningsgrad och även impedans.
- Det aktiva filtret ger väl definierade brytfrekvenser och stor dämpning utanför passbandet – 18 dB/oktav.
- Delningsfrekvenserna kan lätt ändras genom att man byter ett fåtal komponenter.
- Den här beskrivna utrustningen är försedd med sju slutsteg på vardera 45 W – tre för vardera kanalen och ett för centerkanalen.
- Filtret för centerkanalen har försetts med ett baslyft, vilket korrigerar baselementets fallande verkningsgrad vid låga frekvenser.

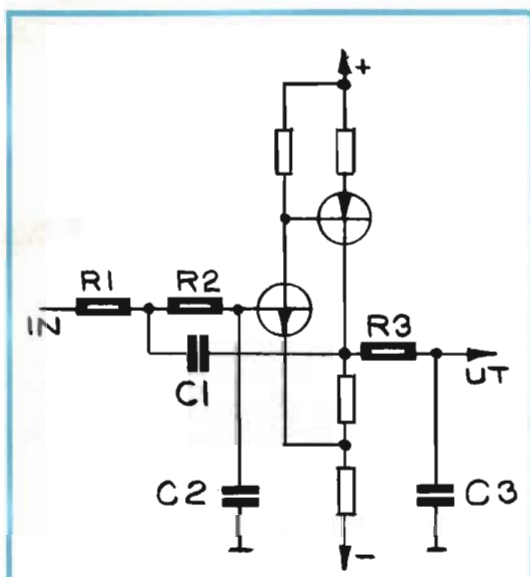


Fig 3. Principschema för lågpasfiltret. De frekvensbestämmande komponenterna är uttridade med grova streck.

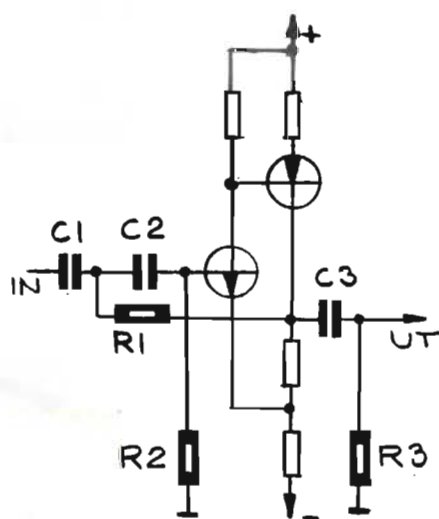


Fig 4. Principschema för högpassfiltret.

ohm (vid 1000 Hz) kan ha en reell impedans på 2–15 ohm inom användningsområdet. Detta måste alltså korrigeras med serie- och/eller parallellmotstånd alternativt RC-länk, vilka då samtidigt används för att korrigera verkningsgraden i förhållande till övriga element i systemet.

Enkelt delningsfilter ger problem åt elementen

För att ett filter av 1:a ordningen (6 dB/oktav dämpningsbranthet) med gott resultat skall kunna användas, krävs att frekvensområdena hos de ingående elementen överlappar varandra minst fyra oktaver för att en rak frekvensgång skall fås. Likaså måste konresonanser och andra ofullkomligheter i impedans- och frekvenshänseende vara förlagda minst tre oktaver från delningsfrekvensen för att inte vara hörbara.

Detta innebär att så stora krav ställs på högtalarelementet att det i de allra flesta fall inte går att få ett kompromisslöst resultat.

Filter av 2:a ordningen ger sällan gott resultat

Med ett filter av 2:a ordningen, dvs med en dämpningsbranthet av 12 dB/oktav minskas kravet på ett stort frekvensomfång hos elementen. I stället får man en svacka i frekvensgången vid delningsfrekvensen, vilket kan härledas matematiskt. Den går dock att eliminera genom att man fasvänder ett av de ingående elementen, men med den eftergiften att kraftigt fasvridning uppstår vid delningsfrekvensen, vilket hörbart påverkar transientåtergivningen i negativ riktning. Detta gör att det oftast ej är någon vinst med att välja ett andra ordningens filter framför ett av första ordningen.

Filter av 3:e ordningen bäst, svårt och dyrt

Den bästa lösningen av de svårigheter som uppkommer när man använder 1:a och 2:a ordningens filter är att använda filter av 3:e ordningen så kallade Butterworth-typ. Ett sådant filter ger maximalt slät frekvensgång samt jämn fassgång. Brantheten är 18 dB/oktav. Det dyker dock upp en hel del praktiska problem vid konstruktionen av ett dylikt filter. Sålunda måste impedansen hos ingående element vara lika och konstant för att ej resonanser skall uppstå i filtret, och vidare skall ingående kondensatorer och spolar ha en tolerans bättre än 5 %, vilket torde vara svårt om inte helt omöjligt att uppnå. Antalet komponenter i filtret blir heller inte litet – för ett trevägssystem minst sex drosslar och sex kondensatorer – vilket medför att filtret blir förhållandevis dyrt, samtidigt som det blir svårt att montera utan att t ex spolarna inducerar i varandra.

Flera högtalartillverkare använder så kallade hybridfilter i sina högtalare där man blandar filter med olika dämpning och ibland utnyttjar elementens egna frekvensbegränsningar. Detta är ett sätt att kringgå problemen och att hålla kostnaderna nere. Att som amatör experimentera med sådana filter är ej tillrådligt om man inte har betydande kunskaper och goda mätresurser.

Aktiva filter löser många problem

Av vad som framgån av ovanstående resonemang kan en hel del problem uppstå under konstruktionsarbetet med ett passivt delningsfilter. Genom att använda aktiva filter med effektförstärkare för varje högtalarelement gör man det mycket lättare för sig vid konstruktionen samtidigt som man vinner fördelar ur många synvinklar.

Sålunda kan man välja ett tredje ordningens filter av t ex Butterworth-typ för vilket delningsfrekvenserna bestäms av ett fåtal komponenter, som kan väljas med små toleranser för att ge god noggrannhet i frekvensgången. Impedansvariationer hos ingående element har ingen inverkan på delningsfrekvensen. 4, 8 och 16 ohms element kan blandas i systemet. Variationer i verkningsgraden hos elementen sams emellan utjämnas med en amplitudkontroll i filterdelen.

Man kan med lätthet också ändra delningsfrekvensen enbart genom att ändra ett fåtal kondensatorer eller motstånd.

Vidare ökar dämpfaktorn väsentligt, eftersom resistansen som spolar och motstånd ger i det passiva filtret försvinner. Härigenom får man en bättre kontroll över frekvensgången och konens rörelser. Passiva filter med drosslar och kondensatorer kan ge högst varierande belastning på slutsteget vid olika frekvenser. Om belastningsimpedansen därvid blir alltför låg vid vissa frekvenser och kanske samtidigt är kraftigt reaktiv, kan detta ge en väsentlig försämring av ljudet. Ström- och effektbegränsande kretsar kan också börja träda i funktion med ökad olinjäritet som följd.

Toppklippning mindre problem med aktiva delningsfilter

En annan fördel med att ha ett slutsteg för varje frekvensområde och högtalarelement är att toppklippning av signalen vid för höga effekter inte hörs på samma utmärkande sätt som när ett enda slutsteg används.

Detta beror på att större delen av energispektrat i musiken finns i basen och att det oftast är den höga basamplituden som orsakar klippningen. Eftersom övriga frekvenser ligger överlagrade på basen kommer hela frekvensområdet att påverkas vid klippningen. Så sker ej då man använder ett separat slutsteg för varje frekvensområde. I detta fall kan klippning uppträda i t ex basdelen medan övriga frekvenser ej påverkas. Den störande verkan härav blir betydligt mindre än om hela toninnehållet skulle klippas.

Centerkanalfiltret ger kompenserande baslyft

Det i denna artikel beskrivna aktiva delningsfilter är avsett att användas för 2- eller 3-vägs högtalare och är även försett med filter och slutsteg för centerkanal, typ bashorn. Med andra ord består

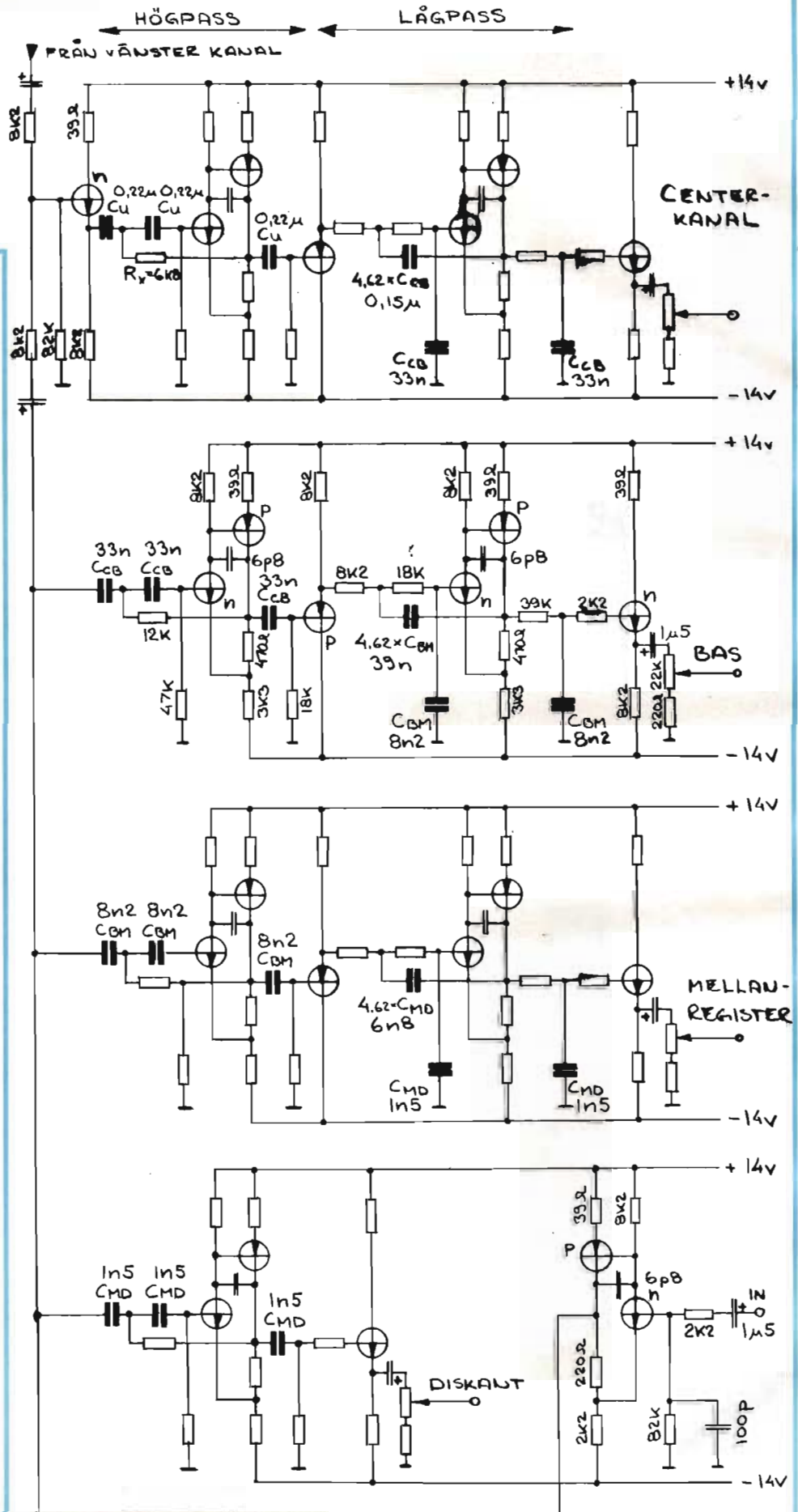
Fig 5. Kopplingschema för högerkanalens filter plus det gemensamma centerkanalfiltret. Även tår är de frekvensbestämmande komponenterna utritade med grova linjer. Beteckningen "n" vid en transistor står för npn = BC 182 och "p" står för pnp = BC 212.

apparaten av de aktiva filtren och sju effektförstärkare (se fig 2).

Filterenheten för centerkanalen har inte en rak frekvensgång utan har ett baslyft för frekvenser under 100 Hz. Detta avser att kompensera för den sjunkande verkningsgraden hos bashornet i det aktuella frekvensområdet. Resultatet blir en rakare frekvensgång och en lägre undre gränzfrequens för systemet. Kompenseringen är beräknad för ett rakt exponentialhorn, men skall också passa RT-hornet (RT 1973/4) och 70/80-hornet (RT 1975/3). Vidare är centerkanalen försedd med ett aktivt högpassfilter med brytfrekvensen 28 Hz. Detta skyddar elementet mot stora konutslag vid frekvenser under den undre gränzfrequensen då hornet inte längre kopplar till elementet. Filtret motverkar också moduleringsfenomen i högtalaren p g a stora signalamplituder med mycket låg frekvens från t ex oplarna skivor. Centerkanalens övre delningsfrekvens har valts till 185 Hz, vilket enligt förf skall vara tillräckligt lågt för att undvika all riktningssverkan från hornet och för att s k "ping-pong"-effekter inte skall göra sig gällande. (Ping-pong-effekten uppkommer då delningsfrekvensen mellan centerkanal och sidosystem har valts för hög, eller därför att filtren inte är tillräckligt branta så att en alltför stor del av mellanregistret hörs ur både centerkanal och sidosystem samtidigt och därmed ger en frekvensberoende orienteringseffekt.)

De aktiva filtren för basen har en övre delningsfrekvens 750 Hz och en undre 185 Hz, alltså samma som för centerkanalen. Att just 750 Hz har valts, beror på att de flesta mellanregisterhögtalare på marknaden (oavsett om de är av kon-, dome- eller hornstyp) rekommenderas att arbeta med en delningsfrekvens från 500 Hz och uppåt. Samma sak gäller för delningsfrekvensen mellan mellanregister och diskant. Här har delningsfrekvensen valts till 4100 Hz.

Vill man använda centerkanalen med rak frekvensgång kan motståndet $R_1 = 6,8 \text{ k}$ ändras till 12 k, vilket ger rak frekvensgång ned till den frekvens som bestäms av de tre kondensatorerna C_u . Då filtret används i ett 3-vägssystem utan centerkanal med t ex basreflexsystem eller andra avstämmda system, bör högpassfiltren användas i baskanalen för att ej modulerings effekter skall uppstå och för att skador ej skall uppstå på baselementen för frekvenser under avstämningens frekvensen. Om filtret skall användas med två bashorn, ett för vänster och ett för höger kanal, bör högpassfiltren för baskanalen dimensioneras på exakt samma sätt som det i centerkanalen för att få kompenseringen för den fallande verkningsgraden hos hornet vid låga frekvenser. Dessutom bör den övre delningsfrekvensen sänkas till 250–350 Hz för 70/80-hornet. Detta bör göras på grund av det veckade hornets låga övre gränzfrequens och den färgning av mellanregistret som veckningen medför.



"Mycket prisvärda"

HiFi & Musik bedömer Philips hörtelefon N 6320

I nr 9/76 av HiFi & Musik redovisas resultaten från Sveriges hittills största hörlurtest. Så här skriver tidningen om Philips HiFi hörtelefon N 6320:

"Ljudkvalité:

Ljudet är mycket väl balanserat. Det låter också luftigt och öppet och färger inte musiken nämnvärt. Dessa hörlurar låter "jämnare" och riktigare än modellen 6310.

Bekvämlighet:

Lätta lurar som sitter bra på huvudet. Även efter flera timmars användning var dom acceptabla på huvudet utan några speciella tryckpunkter. En aning svettiga runt öronen. Mycket prisvärda."

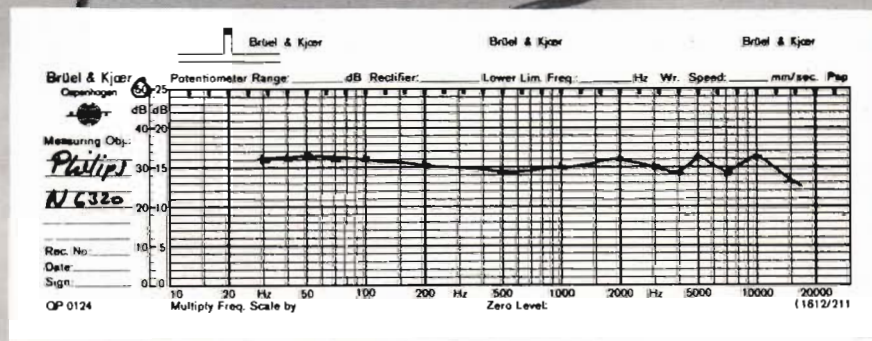
Data:

Impedans: 600 ohm.
Typ: Öppen hörlur
Vikt: 170 gram
Kabellängd: 3 meter
ansluten till båda kapslarna.
Kontakt: Teleplugg eller
DIN kontakt.
Pris: 150:— kr.

Representant: Servex, Fack,
102 50 Stockholm 27.



Philips HiFi-hörtelefon N 6320
väger bara 170 g.



Svenska AB Philips
Servex
Fack
102 50 STOCKHOLM 27

PHILIPS

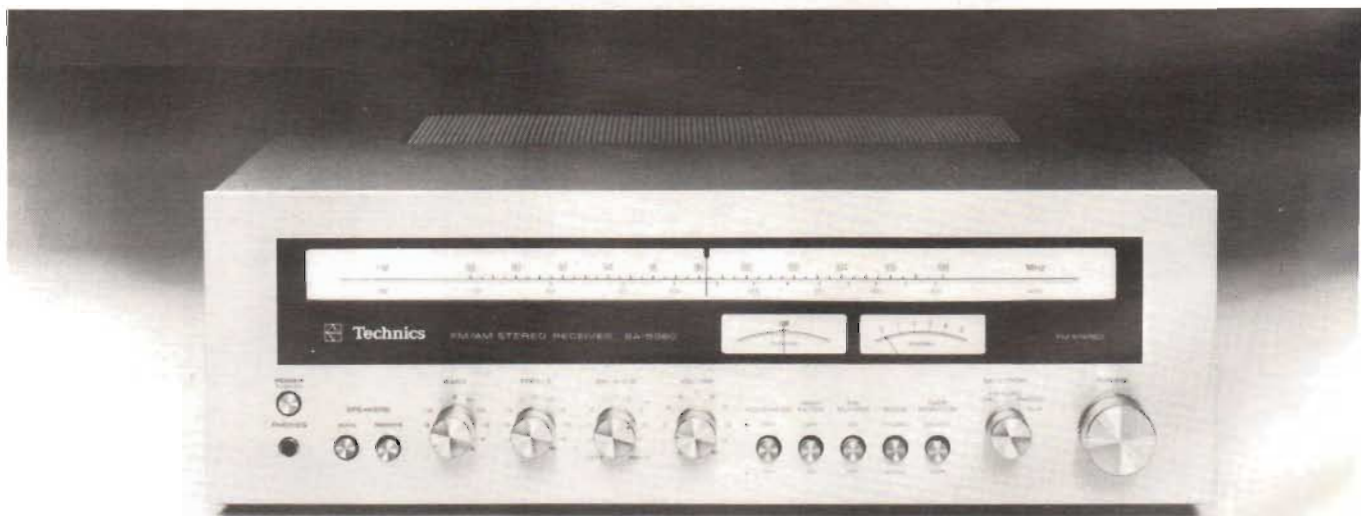
Ännu har ingen ertap data och mätresultat på

Kvalitén på en receiver kan mätas på olika sätt. Och det man får fram kan tolkas på olika sätt alltefter hur rymligt samvete man har. Vi vet inte hur mycket du känner till om oss och våra produkter. Men du som brukar läsa ljudtidningar som Hifi & Musik och Radio & Television har säkert fått vånats över att Technics i nästan alla tester och jämförelser får bättre värden uppmätta än vad vi själva uppger i våra broschyrer.

Det kan tyckas märkligt men har sin förklaring. Det är helt enkelt så att vi går våra egna vägar när vi mäter upp våra receivers. Vi mäter ofta under mer ogynnsamma förutsättningar än vad som



Technics SA-5560. Den finaste av alla Technics receivers. 2×85 W från 20 till 20.000 Hz, 2×94 W enligt DIN (8 ohm). Effektbandsbredd 7–55.000 Hz, intermodulation 0,1%. Skivbrusfilter och urkopplingsbar loudness. Direktkopplat slutsteg, kondensatorlösa högtalarutgångar och speciell korrektionskrets för skivspelaringången. Stereoklar AM/FM-radio med keramiska filter och PLL-krets för exakt fasning. Ca-pris 2.500:–.



Technics SA-5360. Uteffekt 2×38 W från 20 till 20.000 Hz, 2×42 W och enligt DIN (8 ohm). Effektbandsbredd 7–40.000 Hz, intermodulation 0,5%. Direktkopplat slutsteg, kondensatorlösa högtalarutgångar och speciell korrektionskrets för skivspelaringången. Loudness, 41-stegad volymkontroll och tonkontroller med 11 klick-stop lägen. Stereoklar AM/FM-radio med keramiska filter och PLL-krets. Ca-pris 1.900:–.

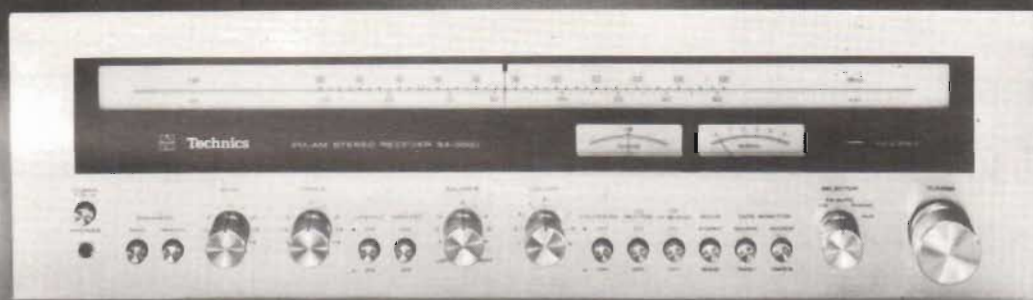
övertyga oss med att överdriva våra receivers.

anligt. Vi ställer många gånger andra och högre krav än DIN-normerna föreskriver. Och inte minst –
uppges alltid våra data och mätvärden i underkant så att vi kan känna oss säkra på att inte en enda
Technicsköpare blir besviken när han väl sitter hemma i sitt vardagsrum och lyssnar. Detta eftersom
vi är angelägna om att bevara det goda rykte vi har fått i HiFi-kretsar. Du kan alltså i trygg förvisning
säsa och lita på de data vi uppges i den här annonsen för fyra av Sveriges bästa receivers.

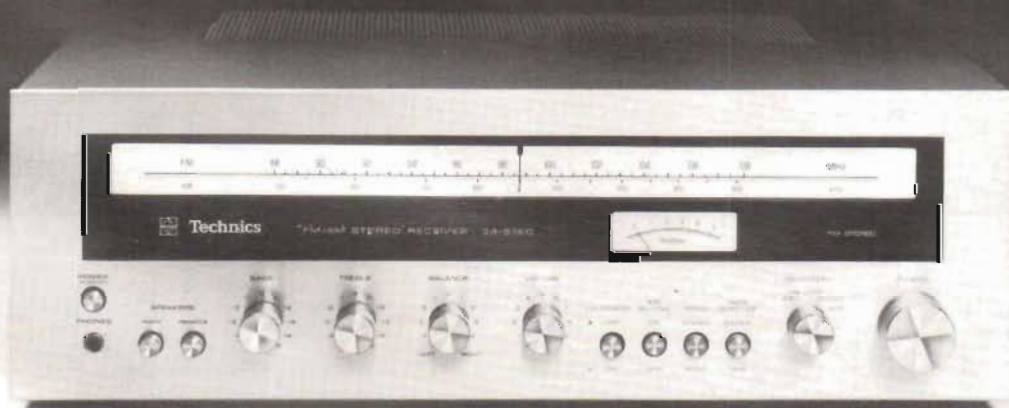
Vill du sedan veta ännu mer kan du hämta den nya
Technicskatalogen i din HiFi-butik.



Technics



Technics SA-5460. Nästan samma receiver som 5560, men uteffekten skiljer: 2×65 W från 20 till 20.000 Hz, 2×67 W enligt DIN (8 ohm). Ca-pris 2.150:--.



Technics SA-5160. Uteffekt 2×25 W från 20–20.000 Hz, 2×26 W enligt DIN (8 ohm). Effektbandbredd 7–40.000 Hz, intermodulation 0,7%. I övrigt samma finesser som 5360 både i förstärkar- och radiodel. Ca-pris 1.500:--.

Bygg själv:

44 ◀ Komponentförteckning

		220 μ /16 v	2	39 ohm	22	82 k	3
		1,5 μ tantal	11	100 ohm	8	47 k	7
Filter		0,04 μ ker	8	220 ohm	9	Mönsterkort	1
	st	100p ker	2	470 ohm	12	Nätströmbrytare	1
BC 182	22	6,8p ker	14	680 ohm	3	POT 2x22 k log	4
BC 212	19	0,22 μ	3	1,2 k	8	Kylare T05	2
BFT 40	1	0,033 μ	8	2,2 k	11	Underlägg T05	2
BFT 80	1	0,15 μ	1	3,3 k	12	Säkringshållare	7
15 v zenerdiod	2	8,2 μ	10	8,2 k	34	Säkring 0,68 A	1
1N4002	4	0,039 μ	2	12 k	6 + 1	Säkring 1,6 A	6
LED	1	1,5 n	10	18 k	12	Stift	40
2200 μ /40 v	6	6,8 n	2	39 k	5	Hylsa	40

Effektförstärkare

(7 satser behövs)		Trippot 100 ohm	1	470 ohm	1	Glimmerbricka	2
BC 182	6	100 p ker	1	680 ohm	4	Isolerbusning	2
BC 212	2	330 p	1	1,2 k	1	Skruv M3x20	2
BFT 40	1	0,1 μ	1	3,3 k	3	Mutter M3	2
BFT 80	1	1,5 μ /35 v	3	4,7 k	1	Högtalarkontakt	1
TIP 33 A	1	68 μ /3 v	1	12 k	2	Emaljerad Cu-tråd	1
TIP 34 A	1	10 ohm	3	10 ohm 1 W	1	Kylare T05	2
1N4002	2	39 ohm	2	0,33 ohm 5 W	2	Underlägg T05	2
1N4148	4	100 ohm	3	Mönsterkort	1	Plåtskruv	1
Trippot 2,2 k	1	270 ohm	1	Kyldistans	1		

Övriga komponenter

Transformator 2x22 V 120 VA	1	Distanser	4	Mutter M3	18
Kiselfett		Sladd, röd + svart + blå		Brickor	14
Lödtenn		Sladd, skärmad		Komponenter enligt stycklistan kan köpas genom U-66 Elektronik AB i Göteborg. Tel: 031/29 33 85.	
För komplett byggsats fordras dessutom:		Avlastare	2	Komplett med tryckt chassi: 1 530:-	
Chassi	1	Genomföring	5	Komponentsats enligt stycklista: 1 405:-	
Gavlar	2	Gummifötter	4	Mönsterkort; filterdel 95:-	
Kylare	8	Plåtskruv	5	Mönsterkort; effektförstärkare 20:-	
Nätsladd	1	Skruv M3x5	6	Priserna inkluderar moms. Detaljerad byggbe- skrivning ingår i byggsatsen.	
5 pol DIN-kontakt	1	Skruv M3x8	2		
Rattar	4	Skruv M3x14	2		
		Skruv M5x50	1		
		Mutter M5	1		

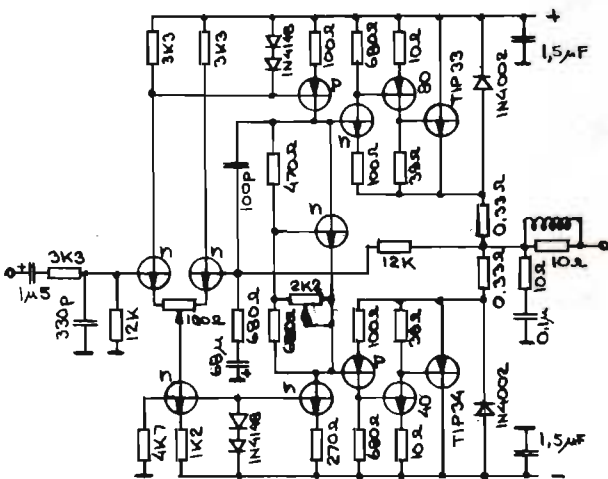


Fig 7. Kopplingsschema för de sju identiska slutstegen.

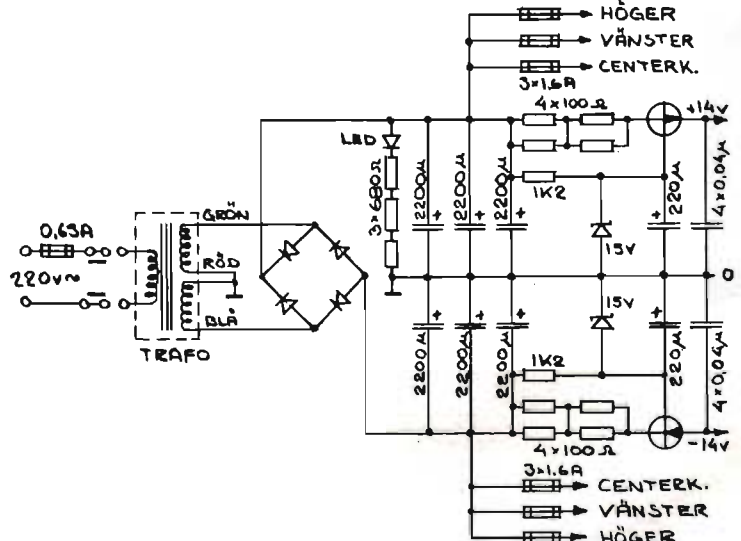


Fig 8. Nätled med stabilisator för matningsspänningarna till filtren.

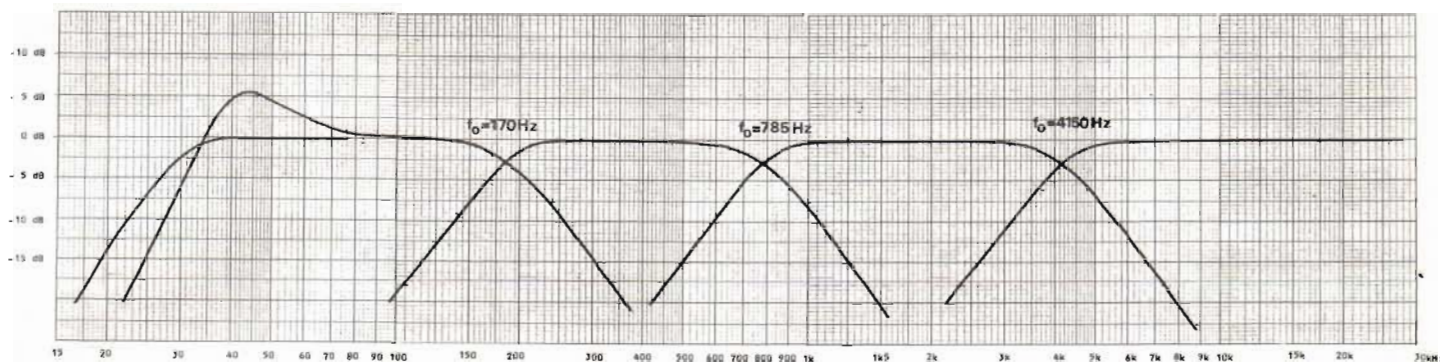


Fig 9. Uppmått frekvensgång för de aktiva filtren med och utan bashöjning.

Fig 10. Komponentsidan av det dubbelsidiga mönsterkortet för filterdelen. Skala 1:2.

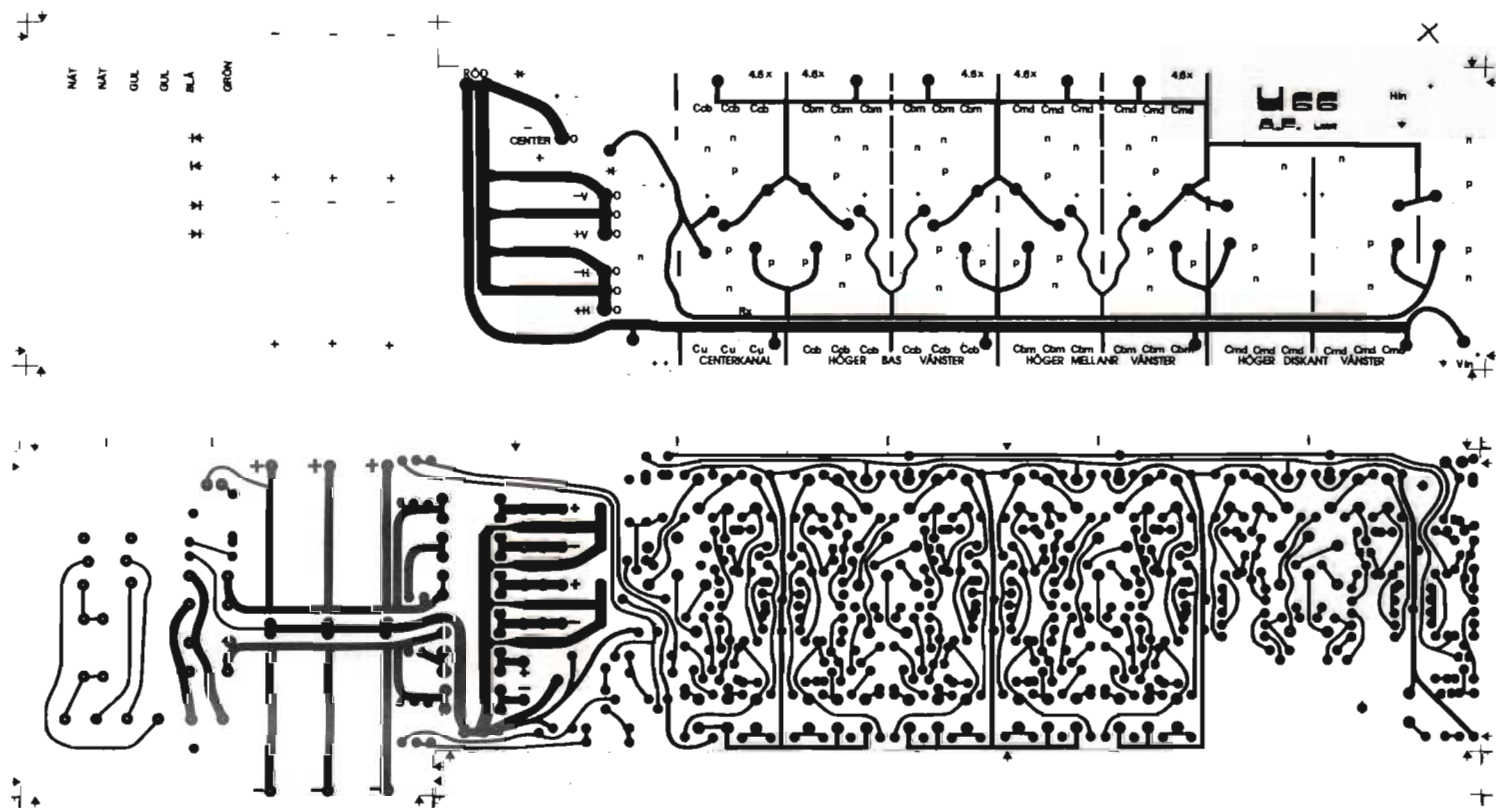


Fig 11. Lödsidan av filterkortet. Skala 1:2.

Emitterföljare i filtren ger god frekvensgång

Filtren som är av *Butterworth*-typ är uppbyggda kring en emitterföljare med låg utimpedans för att avvikelserna mellan den beräknade och den verkliga frekvensgången skall vara minimal. Dessutom behövs den låga utimpedansen för att driva efterföljande steg.

Kopplingschema för lågpass- och högpassfiltren visas i fig 3 och 4. I båda fallen gäller att delningsfrekvensen

$$f_0 = \frac{\pi \cdot \sqrt{R_1 \cdot R_2 \cdot C_1 \cdot C_2}}{2}$$

och att

$$f_0 = \frac{\pi \cdot R_3 \cdot C_3}{2}$$

För lågpassfilter av tredje ordningen gäller vidare att dämpfaktorn

$$\rho = \frac{C_2 (R_1 + R_2)}{2 \sqrt{R_1 \cdot R_2 \cdot C_1 \cdot C_2}}$$

För maximalt slät överföringskaraktäristik gäller att $\rho = 0,5$. För att ovanstående ekvation då skall vara lösbar måste

$$\frac{C_1}{C_2} = > 4$$

Därför har C_1/C_2 valts till

$$(\sqrt[12]{10})^8 = 4,64159$$

$$\sqrt[12]{10} = 1,212$$

är multiplikatorn som bestämmer standardvärdena i E12-serien. Detta medför att man alltid får standardvärden på C_1 och C_2 . Insatt i ekvationen ovan för dämpfaktorn ger detta att

$$R_2/R_1 = 2,184 \approx (\sqrt[12]{10})^4$$

vilket medför att även motstånd kan väljas ur E12-serien (8,2 k resp 18 k). Genom att välja $C_3 = C_2$ skulle man i detta fall få $R_3 = 28$ k, men efter att vi har tagit hänsyn till efterföljande emitterföljares belastning samt att förstärkningen inte är exakt ett har R_3 valts till 39 k för maximalt rak frekvensgång.

För högpassfiltret har samma värden valts på

både C_1 , C_2 och C_3 . Som värde har också valts samma som C_2 och C_3 i lågpassfiltret för samma delningsfrekvens. Detta medför att R_1 , R_2 och R_3 antar värdena 12 k, 47 k resp 18 k.

Tabell 1 anger delningsfrekvensen f_0 för olika standardvärden på kondensatorerna.

De aktiva filtren visas i sin helhet i fig 5. På ingången finns en emitterföljare som matar efterföljande filter med låg utimpedans. För centerkanalen finns två motstånd som summerar signalen från vänster och höger kanal, varefter högpassfiltret med bas-korrektionen följer.

Bashöjningen har istadkommit genom att filtrets dämpningsfaktor har valts mindre än 0,5 genom lämpligt värde på R_3 , se fig 6. Detta innebär att en puckel fås vid resonansfrekvensen. R_3 bör ej väljas mindre än 6,8 k främst p g a den tilltagande instabiliteten som medför att transientegenskaperna kommer att försämrats gradvis, men samtidigt också att den förestagna bashöjningen vid praktiska försök visar sig optimal för att korrigera den fallande verkningsgraden då hornet är placerat utefter en vägg.

För övrigt är samtliga filter identiska så när som

Optimala delningsfrekvenser för varje system lätt att åstadkomma med våra aktiva filter.

gångsströmmen. Det bör också framhållas att slutstegen inte är kortslutningsskyddade annat än med säkringarna i matningsspänningen varför viss försiktighet med utgången bör iakttas.

Ringkärnetransformatorer ger lågt brumfält

Efter ringkärnetransformatorn, som valts ur brumsynpunkt i den komprimerade konstruktionen, följer i vanlig ordning en likriktarbrygga samt filterkondensatorer. Dessa har valts stora ($2 \times 6\,600\ \mu\text{F}$) för stor effektbandbredd nedåt i frekvens samt för att få stor tillgänglig musikeffekt. Därefter följer stabiliseringskretsar för matningsspänningen till filtren, vilka kräver en konstant och brumfri matningsspänning.

Vi skall inte här gå in på hur förstärkaren byggs upp utan bara i korthet beskriva den mekaniska uppbyggnaden.

Nätdelen och filterenheterna är uppbyggda på ett kretskort. Det är av dubbelsidig typ p g a det stora antal komponenter som monteras på det. Samtidigt har det blivit till en klar fördel för tillförsel av jord- och matningsspänning ur hf- och lf-synpunkt då ledningsdragningen på intet vis har varit okritisk.

Via kablage förbinds de sju slutstegen med nät-delen. Dessa monteras i botten på chassit för att ge god kylning av effekttransistorerna.

Slutsteget kan driva element med impedanserna 4–16 ohm. Det innebär att de i högtalarkombinationen ingående elementen kan vara blandat 4, 8 eller 16 ohm då olika verkningsgrader kan kom-penserar med nivåkontrollerna på framsidan. Man behöver alltså inte hålla sig till en genomgående impedans. Lämpligt kan vara att använda 4 ohms baselement p g a den större effekt förstärkaren är kapabel att lämna i 4 ohms last.

Delningsfiltret är av tredje ordningen och av Butterworth-typ med 18 dB/oktav dämpning utanför passbandet. Brytfrekvenserna kan väljas godtyckligt från något 10-tal Hz till ca 7 kHz. Här-över inverkar kretskapacitanser på brytfrekvensen varför valda kondensatorer bör provas ut.

Delningsfiltret kännetecknas av maximalt rak frekvensgång och en jämn fasvridning, vilket är av största betydelse för transientåtergivningen.

Slutvärdering och kommentarer

De aktiva filtrens klara fördelar framför passiva filter är redan tidigare nämnda. Aktiva filterdelar av olika fabrikat har tidigare enbart sålts som separat modul, varför hela enheten med tillkommande slutsteg har betingat ett så högt pris att den endast varit ett fåtal entusiaster förunnad. Den här presenterade filterenheten med sina möjligheter ligger prismsässigt totalt på samma nivå som de fabriksbyggda aktiva filtermodulerna vartill kostnaden för effektförstärkaren tillkommer.

Filtrenheten har testats på tidigare befintliga

Tabell 2

Effekt i 4 resp 8 ohm	45 resp 35 W
THD (alla effekter, 20–10 000 Hz)	< 0.1 %, typ 0.05 %
IM 50/7 000 Hz (1:4) alla effekter	< 0.1 %, typ 0.05 %
Dämpfaktor	> 50
Frekvensgång vid 1 W	10–80 000 Hz
Effektbandbredd –3 dB, 1 % THD	< 5–40 000 Hz
Signal/brus o brum rel 40 W	> 100 dBA
Känslighet	1.2 V

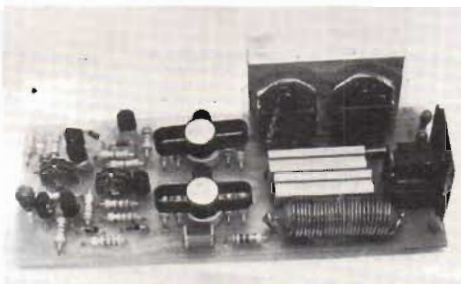
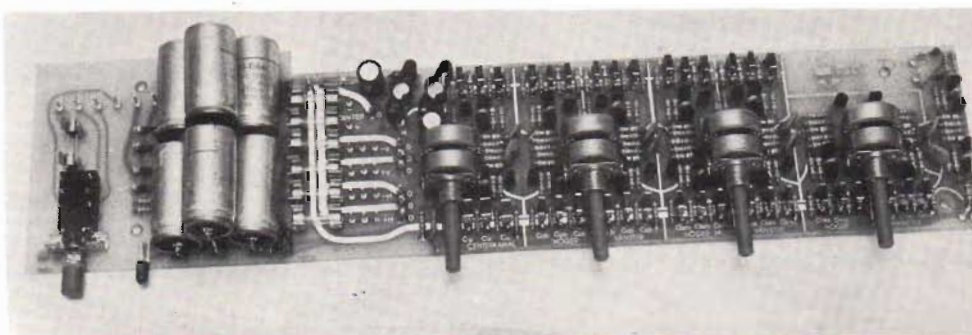


Fig 15. Det färdiga filterkortet. Märk den höga packningstätheten som kräver noggrannhet vid montering och lödning!



Tabell 3

Max insignal	8 V rms
THD vid 1 V ut	< 0.1 %
IM 7 000/50 Hz (1:4) 1 V ut	< 0.05 %
Frekvensgång 1 V ut	5–100 000 Hz
Signal/brus, brum rel 1 V ut	85 dB linjärt
Signalen kan för varje filter dämpas	kontinuerligt från 0– –40dB med en potentiometer på fronten.

Med uppgivna komponentvärden får man följande brytfrekvenser (Fig 9):

Centerkanalens undre gränshfrekvens	28 Hz
Delningsfrekvens center/bas	185 Hz
Bas/mellanregister	750 Hz
Mellanregister/diskant	4 100 Hz
Centerkanalen är försedd med korrektion för den fallande verkningsgraden i basen hos bashornet.	

högtalare i olika prisklasser och härvid har filtrets fördelar klart framgått då ljudbilden har kunnat justeras alltefter rumsakustiken. Samtidigt har förstärkarens tonkontroller kompletterats av nivå-tonkontroller för respektive högtalarelement varvid diskant, mellanregister och bas har kunnat justeras för både rumsakustiken och programmaterialiet på ett utsökt sätt.

Vidare har filtret används i system med centerkanal. Både RT hornet, 70/80-hornet och det i artikeln omtalade raka bashornet har använts med gott resultat. ■

Skrivare till räknedosan

En skrivare, eller siffertryckare, till räknedosan är ett användbart hjälpmedel.

Det finns nu tillgång till enkla skrivhuvuden som gör det möjligt att med få rörliga delar framställa en god skrivare själv.

■ Den konstruktion som vi här presenterar kan ses som en logisk fortsättning på den programmeringsstillsats för räknedosor som beskrevs i RT 1976 nr 2 och 3. Tryckaren kan dock byggas oberoende av den, varvid tryckkommando kan komma från vilken TTL-kompatibel källa som helst eller från en tryckknapp. Beträffande signalsnittet mot kalkylatorn kommer hänvisningar att göras till RT 1976 nr 2 och 3.

Siffertryckaren bygger på ett termiskt tryckhuvud som tillverkas av Asea-Hafo. Denna typ av tryckhuvud ger en mekaniskt enkel skrivare med få rörliga delar, men kräver i gengäld ett speciellt, värmekänsligt papper. Både tryckhuvudet och papperet är emellertid tillgängliga också för amatörbruk.

Skrivaren består mekaniskt av ca 20 delar, som lätt kan köpas eller tillverkas utan speciella verktyg eller maskiner. Elektroniken består i grundutförandet av sju TTL-kretsar och ca 30 transistorer.

Termiskt tryckhuvud trycker i matrisform

Skrivhuvudet består av 45 motstånd som fungerar som brännelement för papperet. Motstånden ligger placerade i en rad nära skrivhuvudets kant. Som framgår av fig 1 är de placerade i grupper om fem och fem med större avstånd mellan grupperna. Dessa mellanrum bildar uppehållen mellan de tryckta siffrorna. Varje siffra byggs upp av punkter i en 5×7-matris. Tryckningen tillgår så att en rad i matrisen trycks för alla nio siffrorna varefter papperet matas fram en liten bit, nästa rad trycks, papperet matas fram osv. På grund av brännmotståndens små dimensioner sker uppvärmning och avsvälning så snabbt att en hel sifferrad kan tryckas på mindre än en sekund. Enligt tillverkarens specifikation skall brännpulsen vara 14,5 V under 12 ms.

För att nedbringa antalet anslutningar till huvu-

Text: EVERT OLSSON

Teckningar: LARS ÅRESTAD

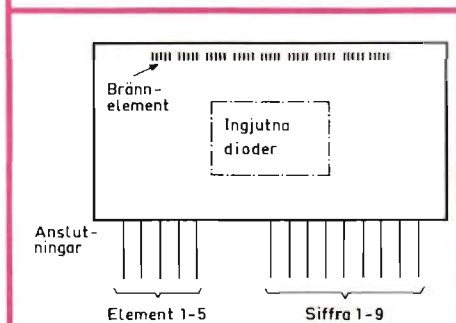
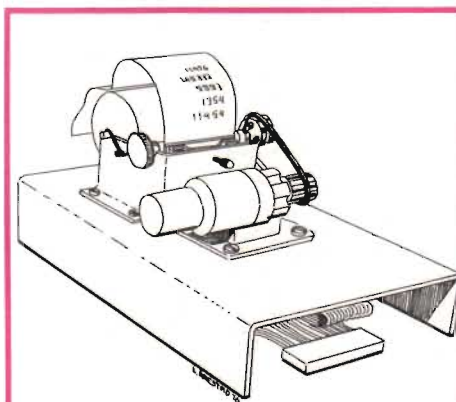


Fig 1. Tryckhuvudet har 45 brännmotstånd förlagda vid enhetens ena kant. Med dem trycks en rad åt gången i den punktmatrix som bygger upp tecknen.

det och förenkla elektroniken har de 45 brännelementen arrangerats elektriskt i matrisform. Se fig 2. Detta gör att skrivhuvudet för varje rad i 5×7-matrisen måste kopplas om successivt (multiplexas) mellan sifferposition 1–9. För att möjliggöra denna tiddelning ligger en diod i serie med varje brännmotstånd enligt fig 2. Den tiddelning som erfordras har vissa likheter med räknedosans egen tiddelning av lysdiodsiffrorna men också en del olikheter. Därför skall vi beskriva sifferdriv-

ningen närmare för att med den grunden förklara hur likheterna skall nyttjas och olikheterna överbryggas.

Räknedosans siffror visas alternerande

Fig 3 visar sifferdrivpulserna D1–D8 ett exempel på en segmentsignal (A). Signalerna visas i den fas de kommer ut ur anpassningskretsarna enligt fig 15 i RT 1976 nr 3. Internt i räknedosan är samtliga signaler inverterade i förhållande till fig 3. De segment som blir tända är de som samtidigt har hög signal på resp sifferdrivpuls och låg på tillhörande segmentsignal. I exemplet i fig 3 är således segment A tänd i siffror 2, 3, 5 och 8. Segmentbeteckningarna visas i fig 4. Jämsides visas samma siffror i 5×7-matrisform med förenklade segmentbeteckningar. Omkopplingen mellan siffrorna går så snabbt att ögat inte hinner uppfatta att egentligen endast en sifferposition i taget är tänd. Vid nominell klockfrekvens 80 kHz varar en multiplexcykel 3,1 ms. Observera att det finns en oanvänd pulsposition mellan D4 och D5. Denna kan utnyttjas för tryckning av en specialsymboll. Mera om detta längre fram. Även mellan övriga pulser finns ett litet mellanrum, nominellt 25 μs. Varje sifferdrivpuls är 312,5 μs lång.

Vi kan nu se att räknedosan levererar sina utdata på i princip det sätt som behövs för skrivhuvudet, nämligen med en sifferposition i taget. De skillnader i verkningssätt som finns är:

- 1) Utdata från räknedosan är i 7-segmentkod, medan skrivhuvudet arbetar i 5×7-matrisform.
- 2) Utdata kommer i mycket snabbare takt än skrivaren kan arbeta.
- 3) Sifferfönstret repeterar samma utdata cykiskt ett stort antal gånger, medan skrivningen skall fullbordas endast en gång.

Anpassningen klaras med logiska kretsar

Fig 4 antyder hur det första hindret kan forceras. Den högra delfiguren visar vad som måste kunna tryckas i 5×7-matrisen. På grund av att vissa element återkommer i de olika tecknen kan man förenkla omkodningen. Vid tryckning av de tre horisontella strecken kan man alltid trycka de tre mittere punkterna som en enhet. Hur detta lösts i detalj förklaras i samband med genomgången av logik-schemat.

Problemet med den snabba utmatningen av data förefaller vid första anblicken betydligt svårare. Siffrornas drivpuls är ju 312 μs, medan skrivhuvudet fordrar indata under 12 ms. En lösning vore att räknedosans åtta siffror inklusive decimalpunkt lagras i skrivarens logik, men detta skulle göra den mycket mer omfattande och kostsam. Man frestas då att undersöka om dosans klockfrekvens kan sänkas under själva tryckningen. Det finns helt uppenbart gränser för hur långsamt klockan till kalkylatornkretsen får gå. En gräns sätts av den "de-

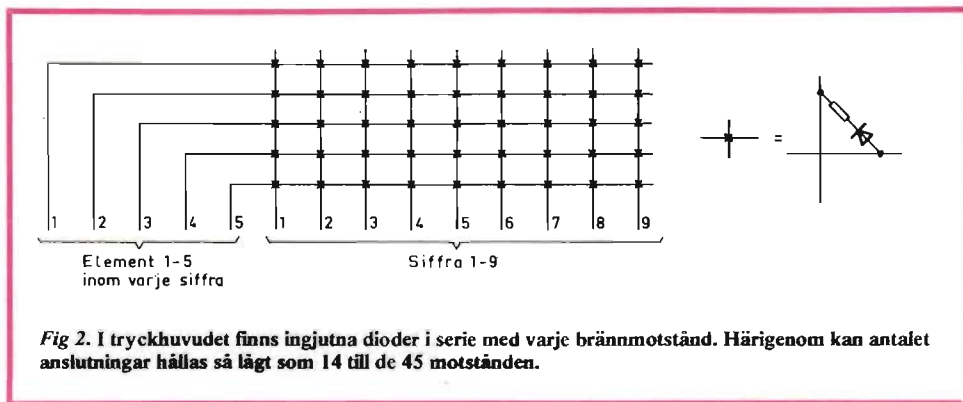


Fig 2. I tryckhuvudet finns ingjutna dioder i serie med varje brännmotstånd. Härigenom kan antalet anslutningar hållas så lågt som 14 till de 45 motstånden.

Borde kosta det dubbla!

TEAC A-400, ett kassettdäck med exceptionellt bra data. Stapelbart och frontmatat. Ny bandmekanism, inifrån och ut. Färre mekaniska kopplingar ger säkrare drift och längre livslängd. Kassetten läggs in vertikalt. Det minskar gravitationskraftens belastning och risken för bandtrassel.

Här bredvid ser du senaste test-resultaten från HiFi-institutet, källa HiFi-handboken. TEAC A-400 kostar 1.800:—* och med tanke på test-resultaten borde A-400 kosta det dubbla!

Vill du meta mer om TEAC och A-400, så tala med din HiFi-handlare eller direkt med oss.

Ljud från Martin Persson!

TEAC
—det bästa som hänt
sen bandspelaren kom!

TEAC A-400



Utdrag ur HiFi-handboken 1976/77 sid 319.



*Ca pris

Martin Persson AB, Box 191 27, Sveavägen 117, 104 32 Stockholm. Telefon 08/23 30 45. Tillverkare av MP-högtalare, generalagent för TEAC och SENNHEISER. Expert på ljud.

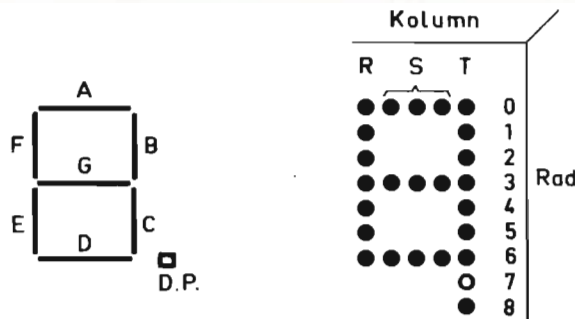


Fig 4. Segmentsbeteckningar hos ett sjusegmentstecken och motsvarande beteckningar hos den använda, förenklade matrisformen.

bounce"-logik som beskrivits i RT 1976 nr 2. Om klockfrekvensen sänks kommer det att fordras längre tryckningar och uppehåll på dosans tangenter. Denna gräns blir dock inte aktuell i det här fallet, eftersom det inte finns någon anledning att trycka på tangenter eller över huvud förändra innehållet i sifferfönstret under tryckningen.

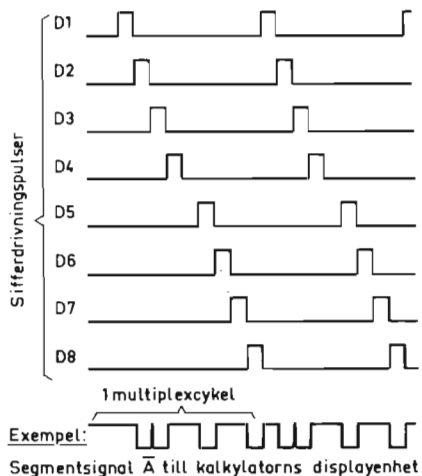


Fig 3. Tiddelnigen till räknedosans siffertablå.

Nästa gräns, som är lägre, sätts av de dynamiska register som ingår i kalkylatorkretsen. Dessa borde rimligtvis ha ungefär samma undre gränsfrekvens som de dynamiska skiftregister som föras att köpa som komponent och som tillverkas med ungefär samma MOS-teknologi som kalkylatorkretsen. Typiska gränsfrekvenser för sådana skiftregister brukar vara 500 Hz - 5 kHz vid rumstemperatur. Förf har provat sin räknedosan ner till 300 Hz klockfrekvens utan någon minnesförlust. Under denna frekvens blir det svårt att se vad sifferfönstret visar p g a det kraftiga flimret. I varje fall är marginalen betryggande, eftersom skrivarlogiken endast kräver en sänkning till ca 2 kHz.

Den här skisserade lösningen kräver en liten ändring i räknedosan samt en yttre klockoscillator. Vidare måste växlingen av klockfrekvens ske på ett tillförlitligt och kontrollerat sätt. Detta beskrivs i samband med logiken. Problemet med den flercykliska utmatningen och den encykliska skrivningen löses av sekvenslogiken och beskrivs i samband med den.

Tryckverket styrs från särskild enhet

Schema över logikenheten visas i fig 5. Det som

visas till höger om kontaktlinjen märkt E, F, J... 13 har på prototypen monterats på den mekaniska enheten. Här återfinns tryckhuvudet, motorn, drivkretsar för tryckhuvudet och filterkondensator för matningsspänningen till tryckhuvudet. Detta kan vara ett lämpligt arrangemang ur den synpunkten att dessa enheter tillsammans med ett annat logikkort kan användas för andra ändamål än just siffertryckning. Kontakten upptill till vänster märkt 0-18 kommer från anpassningskretsarna för räknedosans utsignaler enligt fig 15 i RT 1976 nr 3. Blocket längst ner till vänster i fig 5 innehåller drivsteg och nivåanpassare för den yttre klockoscillatorn. Detta block placeras lämpligen nära dosan t ex tillsammans med anpassningskretsarna enligt fig 6 i RT 1976 nr 2. Punkten märkt A måste kunna brytas upp om man vill kunna använda dosan utan skrivaren, men med kassettbandlogiken.

Resten av logiken som nu skall beskrivas har byggts upp på ett experimentkort av storleken ca 100 x 160 mm.

Den externa klockoscillatorn bildas av Schmitt-trigger-grindarna IC1₁₋₁₀ och nivåomvandlare och buffertsteg T10-T12. Klocksignalen till kalkylatorkretsen skall i princip svänga över räknedosans hela matningsspänning (0-15 V refererat till dosans nolla). Därför matas T10-T12 från räknedosans interna spänningsovandlare. I serie med den interna klockoscillatorn i räknedosan läggs ett motstånd på ca 10 kohm så att den kan "övermanas" av T11-T12. I viloläge (icke tryckning) arbetar den övre oscillatorn IC1₁₋₆ och under tryckning IC1₃. Oscillatorn för den låga klockfrekvensen skall ge längden 12 ms åt pulserna D2, D3... D9. Denna pulslängd och pulsamplitud 14,5 V till skrivhuvudet bör kontrolleras innan huvudet ansluts, eftersom en abnormt låg klockfrekvens (= lång brännpuls) kan förstöra huvudet. Pulserna D2-D9 bör avvika maximalt ±1 ms från börvärdet. D2-D9 är sinsemellan lika och det spelar således ingen roll vilken av dem man mäter.

Omkopplingen mellan frekvenserna styrs av R-S-vippan IC2₃₋₆. Denna står om när signalen PRINT går låg, men synkroniseras med bakkanten på sifferdrivpulsen D9. Detta görs för att växlingen av klockfrekvens ej skall störa kalkylatorkretsen. (D9 räknas ned och avkodas från klocksignalen internt i dosans kretsar.) Även tillbakaväxlingen sker synkront med bakkanten på D9 via räknedosans IC3 och avkodaren IC1₁₁₋₁₂.

Signalerna PRINT och FEED, som tjänar till att mata papperet en bestämd sträcka kommer från programmeringstillsets IC3 (enligt fig 4 i RT 1976 nr 2). Två lediga utgångar på IC3 används och parallellkopplas via dioder med motsvarande knappar i tangentbordet enligt fig 9 i RT 1976 nr 2 (övre skift). Signalerna PRINT och FEED tas i hopkopplingspunkten mellan diod och knapp.

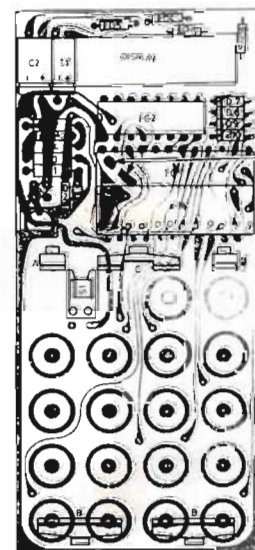
De extra tangentbordsknapparna inkodas i diodmatrisen på likartat sätt som övriga instruktioner

(0, 1, 2... K, CL enligt fig 4 i RT 1976 nr 2. PRINT och FEED kan fö komma från vilken slutning till TTL-noll som helst, om man inte använder någon programmeringstillsets. FEED måste dock vara kort (< 100 ms) om man skall få en bestämd pappersmatningslängd.

Skrivhuvudets kolumner (enligt fig 2) drivs hela tiden en i taget låga av signalerna D1-D9 (fig 3). D1 används inte i samband med Sinclair-räknaren, men har ändå tagits med av skäl som senare skall visas.

I varje kolumn kan man behöva sänka upp till 625 mA om alla fem skrivpunktorna aktiveras. Därför förstärks sifferdrivpulserna i transistorerna T1-T9, T25-T42. Som billigare och enklare alternativ kan man med fördel använda sammanlagt nio Darlington-transistorer, t ex BD 675 eller BD 677, som då lämpligen placeras i den mekaniska enheten.

När R-S-vippan IC2 slagit om till tryckläge hävs nollställningen av räknaren IC3 och monovippan IC7 frisläpps. Vidare hävs blockeringen av basarna på raddrivtransistorerna T17-T19. Räknaren IC3 och avkodaren IC4 håller reda på vilken punktad som skall tryckas. Själva siffrorna trycks under raderna 0-6. I rad 8 trycks eventuellt decimalpunkt och rad 9-12 bildar vertikalt siffermelanrum eller radavstånd. Räknaren stegas fram av signal D9 en gång för varje multiplexcykel. D9 triggas även monovippan IC7. Utgången från denna driver motorn via T13 och T14. Signalen FEED



Folien kopas och motståndet löds i dessa är tätt intill kortet.

Fig 6. För att skrivaren skall kunna fungera måste en mindre ändring göras i den tillkopplade räknedosan. Här visas hur ändringen tillgår i en Sinclair.

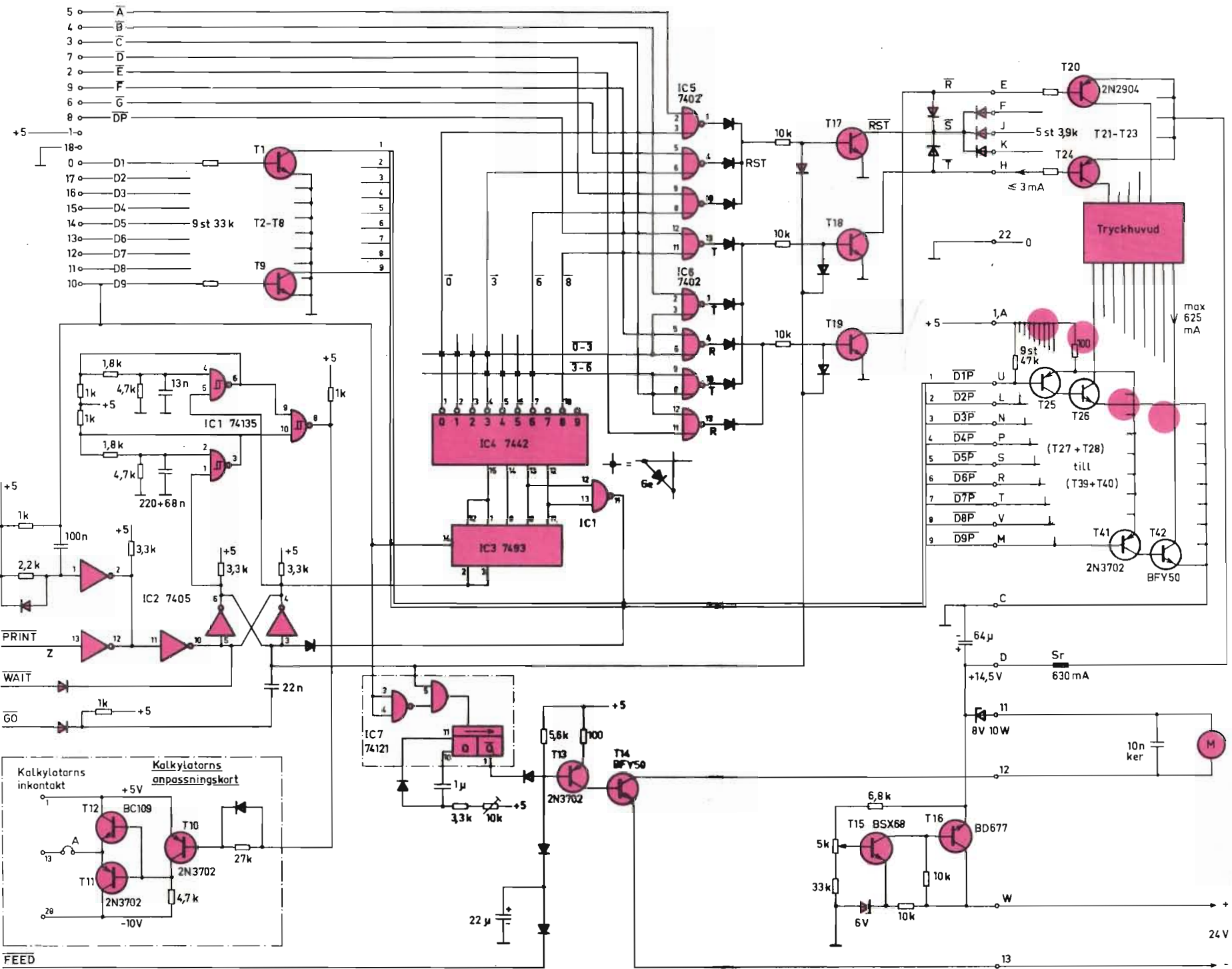
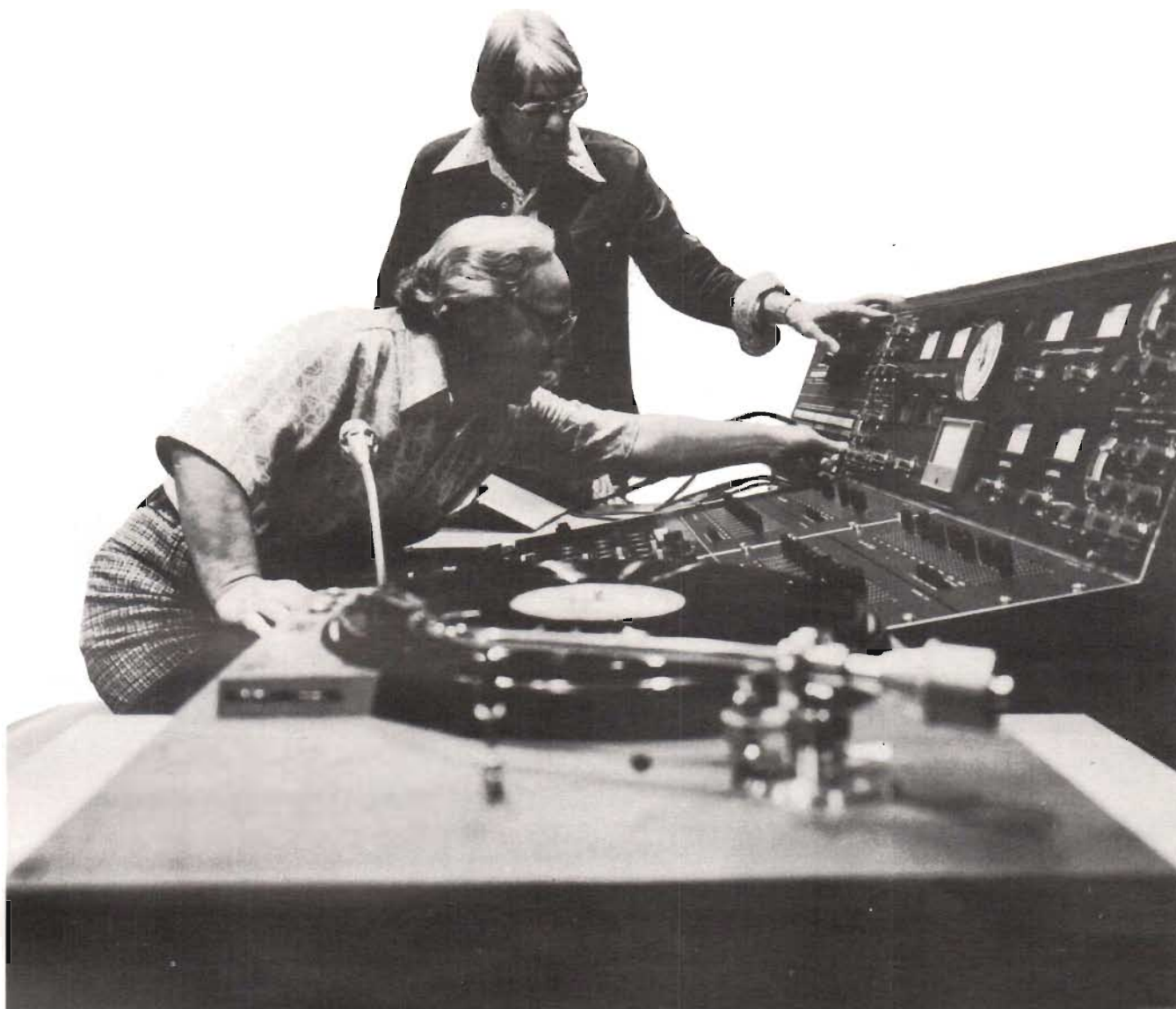


Fig. 5. Komplet schema över logikenheten.

Skapandet av den nya kalibreringsstandarden fyllde ett behov – mottagandet av Stanton's "681 Triple E" blev enastående.



Det var ingen tillfällighet.

Inspelningsindustrin behövde en ny kalibreringsstandard då den hade börjat gravera grammofonskivor med större precision för att få bättre ljudkvalitet och skärpa. Så ljudingenjörerna vände sig till STANTON och bad dem ta fram en högkvalitativ pickup som skulle tjänstgöra som kalibreringsstandard när man kontrollerade sitt inspelningsystem.

Resultat: En ny kalibreringsstandard — STANTON 681 TRIPLE-E. Resten är historia.

Större inspelningsstudios började använda den, men också mindre producenter. Radiobolag över hela världen monterade 681 TRIPLE-E i alla sina skivspelare, både för direktsändning och vid inspelning på band.

Ljudentusiaster över hela världen har bedömt den som en pickup i särklass.

STANTON 681 TRIPLE-E ger förbättrad spårning vid alla frekvenser. Den uppvisar en helt rak frekvenskurva upp till över 20 kHz. Näldelen har avsevärt lägre massa än tidigare, men den har ännu större livslängd än man tidigare trott det vara möjligt att uppnå.

Varje 681 TRIPLE-E garanteras att hålla data inom givna gränser.

Frekvenskurva med angivna känslighetsvärden följer med varje pickup.

Oavsett om Din pickup används vid inspelning, radiosändningar, i hemmet, bör Ditt val bli samma som de professionellas — STANTON 681 TRIPLE-E.



ELFA Radio & Television AB – 17117 Solna – Industrievagen 23 – 08/730 07 00

Belgium-Luxemburg — ETN, De Greef — Steenweg OP Alseberg 367 — 1180 Brussel — Tel. 02/345 39 18
Denmark — Hagen Olesen — Torpenvej 56 — 3050 Humlebaek — Tel. (03) 191447
France — Delta Magnetics — 41, quai des Martyrs de la Résistance — 78700 Conflans — Tel. 972 69 81
Germany (West) — Teledyne Acoustic Research — Verkaufsburo Deutschland — Hans-Sachs Strasse 16 — Postfach 907 — D4010 Hilden — Tel. (02103) 58036-7
Greece — KINOTEXNIKH O.E. — Stournara 47 — Athens — Tel. 021 / 606998

Holland — Audioscript BV — Nieuw — Loosdrechtsedijk 107 — Loosdrecht — Tel. (02158) 37 06
Italy — Società Italiana Telecomunicazioni Siemens s.p.a. — 20149 Milano p. Ie Zavattari 12 — Tel. 43 88
Norway — J. M. Feiring A/S — Nils Hansens vei 7 — Oslo 6 — Tel. (02) 68 63 60
Spain — Mabel SDAD, LTDA. — Ripolles, 84 — Barcelona — Tel. 235 4000
Sweden — ELFA — Radio & Television AB — S-17 117 Solna, Sweden — Tel. 08/730 07 00
Switzerland — Thorens Franz AG — Hardstrasse 41 — 5430 Wettingen — Tel. 056 26 28 61

Bygg själv:

Symbol	Tangent
T	0
F	1
Z	2
P	3
S	4
H	5
I	6
A	7
E	8
M	9
R	+
P	-
R	x
C	/
C	=
C	Pause*

* Ger stopp efter utskriften.

Fig 10. Tilläggsymboler med sambörande tangent.

Inköpskällor

Mekaniksats för tryckaren kan köpas från **Evert Olsson, Vinbärsgat 11, 230 40 Bara**. Komponent-satsen föreligger i två varianter. I grundutförandet ingår komponenter för uppbyggnad utan spärrkoppling vid manuell pappersmatning. Satsen innehåller då ett chassi av mässing, två axlar, remskivor, drivrem, mönsterkort för drivning av tryckhuvudet avsett för Darlingtontransistorer BD 675 och slang till vals, allt till ett pris av 95:— plus postförskottavgift.

Komponentsats för uppbyggnad av skrivare med spärrkoppling vid manuell pappersframmatning innehåller samma komponenter plus menik för spärr-

funktionen och kostar 130:— plus postförskottavgift.

I satserna ingår *ej* mönsterkort för logikenheten, motor, tryckhuvud och lagerbussningar.

Tryckhuvud TTH-R96 kan köpas från **Asea-Hafo, Fack, 162 10 Vällingby** och kostar ca 150:— i stycketal.

Från **Clas Ohlson AB, 790 30 Insjön**, kan köpas motor (22-1364), slang (49-304), bronslager (20-135) och silverstälaxlar (30-373).

Termotryckpapper 57 mm brett passande bl a till Facit tryckande räknare finns i kontorsmaskinaffärer och kostar ca 5:— för en rulle om 25 m.

ten träs omedelbart på och justeras och kant-skärs till rätt längd. Därefter får limmet torka några timmar varefter överskottslim borttas från lagerytorna.

Logikkortet kan lämpligen placeras under skrivarmekaniken som *fig 7* visar.

Skrivhuvudets nionde siffra används inte i samband med *Sinclair*-räknaren. Tanken ligger då nära till hands att utnyttja den nionde sifferpositionen för att trycka någon identifieringsbokstav eller -tecken. Förutsättningen för att ett sådant tillägg skall kunna bli enkelt är att endast sådana tecken väljs, som kan formas med sju segment. Det finns en hel del bokstäver som fyller det kravet, t ex A, C, E, F, J, H, h, L, P, U. Dessutom kan man ju komponera egna tecken och ge dem egna namn och betydelser. Ett problem blir då hur man programmässigt skall selektera önskat tecken. Den enklaste lösningen är att låta **PRINT** få ett förlängningsord, dvs knapptryckningen efter **PRINT** bestämmer vilket identifieringstecken som skall tryckas till vänster om siffrorna. Ett sådant tillägg skall nu beskrivas. Tre grindkapslar behöver läggas till i skrivarlogiken och en i programmeringsenheten. Dessa tillägg visas i *fig 8* och *9*. Symboltryckningen fungerar endast i läge avspeling och normalt finns det heller inget behov av tryckning vid inspelning.

Oanvänt tidutrymme används för specialtecken

Det finns en tidlucka i pulsföljden hos sifferfönstrets tiddelning mellan D4 och D5. Den kan nyttjas för extratecknet. Därför bildas signalen *D1 intern* från D2-D9 med dioderna D1-D8 och transistor T1 enligt *fig 8*. Från skiftregistret IC1 i programmeringsenheten kommer 5-bitskoden som nu under tryckningen skall innehålla koden för det önskade tilläggstecknet. Koden har valts enligt *fig 10*, vilket bl a för med sig att om bit 5 = 0 fås inget tilläggstecken. Om bit 5 = 1 inverteras alla

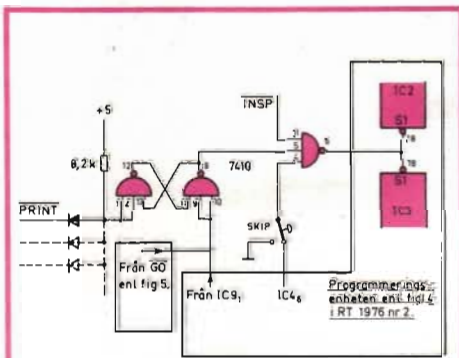


Fig 9. Tilläggs-kretsar till programmeringsenheten för tilläggstecken.

fem bitarna i IC1 och IC2₈₋₁₀ och kan då sänka A-E under den tid D1 intern är hög. F och G omkodas något från bit 3 och 4 i IC3₈₋₁₁ för att ge vettigare tecken. Denna omkodning kan göras på en mängd olika sätt eller utelämnas. Alla permutationer har inte undersökts, varför här finns ett rikt fält för tankeexperiment.

Skrivarlogiken måste på något sätt minnas att **PRINT** skall utföras, men vänta med det till dess förlängningsordet står i skiftregistret. Därför har

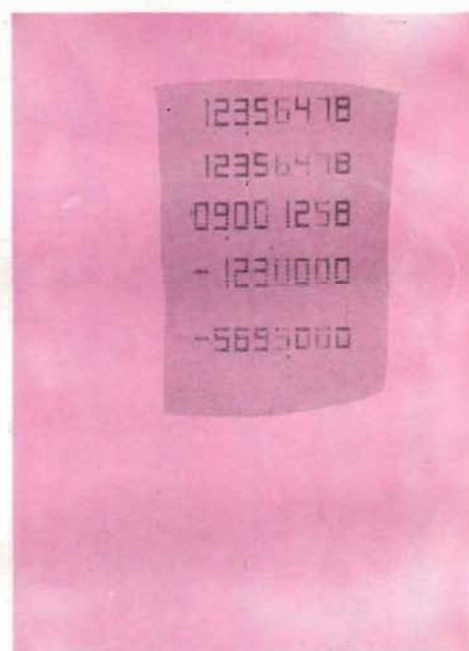
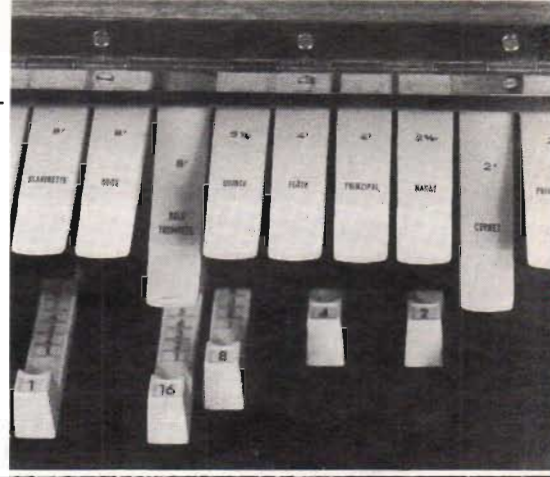


Fig 11. Exempel på utskrift från den färdiga skrivaren.

en extra RS-vippa IC2₁₋₆ och en grind IC3₁₋₆ enligt *fig 8* tillfogats. Vippan sätts av **PRINT** och återställs samtidigt som vippan IC2 i *fig 6*. **PRINT** går ut samtidigt som t7 och t8 i programmeringsenheten, varför IC3₇₋₆ inte får *OCH*-villkoren uppfyllda förrän under t7 och t8 i förlängningsordet (då **PRINT** är hög). Då sätts RS-vippan IC2 i *fig 6* och tryckningen startar, t7 och t8 hämtas från IC4₆ i programmeringsenheten. Eftersom förlängningsordet kan innehålla samma koder som flertalet instruktioner i räknadosan får förlängningsordet inte avkodas och gå ut till kalkylatorkretsarna. Detta förhindras av tillsatslogiken i *fig 9*. Denna kopplas in i stället för IC1_{1,3} enligt *fig 4* i RT 1976 nr 2, och består av en RS-vippa, som kan blockera IC2 och IC3. Vippan sätts av **PRINT** och återställs av signalen *GO* från IC2 enligt *fig 5* när tryckverket är färdigt med den beordrade tryckningen. Denna tillsatslogik kan komma till användning för andra instruktioner (t ex lagring i minne), som behöver förlängningsord. Den får då utökas med en diod per instruktion. ■

Modern orgel som hembygge - Del 4

I detta avsnitt behandlar vi tonförändringen från praktisk synpunkt. För- och slutförstärkare, efterklangsenhet och fotsvällare är några andra delar i orgelbygget som här i detalj beskrivs.



Tonformning

■ Tonformningen är den viktiga länken mellan teknik och musik. I orgeln omformas fyrkantvågen som kommer via tangentkontakterna från tongeneratoren till musikaliska klanger.

Som vi redan tidigare, när fyrkantvågens fördelar diskuterades, har redogjort för, finns det en rad faktorer som styrker fyrkantvågens överlägsenhet över andra tänkbara kurvformer. Saknaden av jämna övertoner gör det möjligt att förlägga lågpasfilter enbart oktavit för att utvinna sinuskurvor. Den första övertonen har frekvensen $3f$ (dvs en oktav plus en kvint över grundtonen), men med bara $1/3$ av grundtonens amplitud ($= 9.5$ dB under grundtonen). Ett tvåstegs lågpasfilter ger då fullt tillräcklig dämpning, som redan i det mest ogynnsamma fallet reducerar tredje övertonen med minst 20 dB. Denna av **Wersi** använda oktaviska uppdelning av samlingsckenorna och sinusformning är överlägsen den i många orglar av annan tillverkning använda metoder med bara ett enda filter för en hel manual (= fyra oktaver!). Skillnaden har inte bara teoretisk betydelse, utan den övertygar hörbart.

Addering ger sägtandform

Fyrkantvågen kan enkelt adderas till en trapp-

Kompleta byggpaket kan köpas från **SONO-elektronik**, Box 2003, 141 02 Huddinge, tel 08/711 31 60.

Priser: "Byggpaket 4"	1 035 kr
"Byggpaket 7"	1 025 kr
"Byggpaket 8"	2 125 kr
(inkl moms)	

stegsfunktion (se även fig 6 i del 2 av denna artikelserie, RT 1976 nr 10), som i sin spektrala sammansättning kan komma sägtanden mycket nära. Hur en sådan addition ser ut, vilka amplituder deltonerna har och hur många harmoniska deltoner en hyggelig trappstegssägtand skall vara sammansatt av visar tabell 1.

En addition av fem harmoniska deltoner betyder att den första deltonen som fattas är den 32:a. Den ligger redan 30 dB under grundtonen och saknar således praktisk betydelse. Även additionen av fyra harmoniska deltoner är fullt tillräcklig, då bara den 16:e, 32:a, 48:e och 64:e deltonen i ett fullt komplett spektrum fattas (ännu högre harmoniska deltoner kan försummas helt). Avsaknaden av dessa deltoner går inte att uppfatta. Man kan gå så långt ner som till tre eller till och med bara två harmoniska deltoner, vilket hörselmässigt kan ge ett nöjaktigt resultat under förutsättning att denna addition

bara förekommer i de högre frekvensområdena. Betydelsen av deltoner med ett högt ordningstal är där ointressant, då dessa dels ligger redan nära eller utanför hörbarhetsgränsen. Dessutom har örat p g a sin nedsatta känslighet inom dessa områden ändå knappast någon nytta av detaljskillnaden. I de högsta tonlägena låter alla instrument i stationärt tillstånd lika; det är mest in- och utsvängningsförlöppen, vibrato, fasmodulation och liknande som kompletterar och förtydligar ljudintrycket. Viktigt är i det sammanhanget framför allt att 16', 8' och 4'-stämmorna är väldefinierade; dessa utgör stommen i tonbildningen och där ligger soloregistren. 2' och 1' samt aliquoterna (terser och kvinter) har mest färgande karaktär där ett komplett övertonspektrum har mindre betydelse. Huvudsaken är att varje filter matas med rätt kurvform. Principal- och stråkregistren skall ha sägtand (trappstegscurvan), medan de flesta andra klarar sig med fyrkantvåg.

Dessa fakta har utnyttjats vid tonformningen. Wersi-orgeln utgår från fyrkantvågen som används där så är möjligt: För "Gedackt"-register, klarinett, flöjt och aliquot-register. Trappstegsägtanden däremot matar register som "Principal", tungstämmor (rankett, oboe, trumpet) och stråkinstrument. Hur man astadkommer trappstegscurvan i praktiken visar fig 1.

Enkel tonformning ger tröttsamt spel

Även här är det värt att påpeka att det finns andra byggsatsorglar som p g a en olämplig konception inte erbjuder denna möjlighet till båda kurvformerna i flera fotlägen samtidigt. Resultatet blir en enformig registrering utan tillräckligt accentuerade och karakteristiska register. Spellet blir då i längden tråkigt och man tröttnar på instrumentet. En av en orgelbyggsatsfirma använd metod är att med en omkopplare skifta tongeneratoren mellan fyrkant och trappstegsägtand så att hela orgeln matas med den ena eller den andra kurvformen, vilket är ganska värdelöst; hela orgeln låter som en klarinett i läge "fyrkant".

Sinusformningen ger en helt annan och fristående

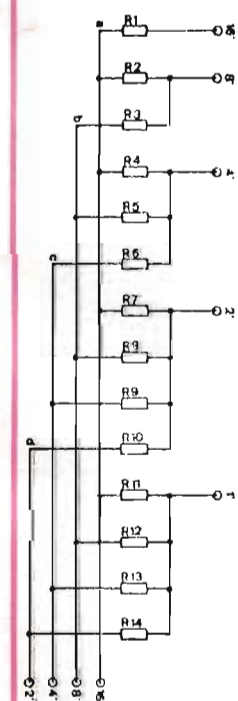
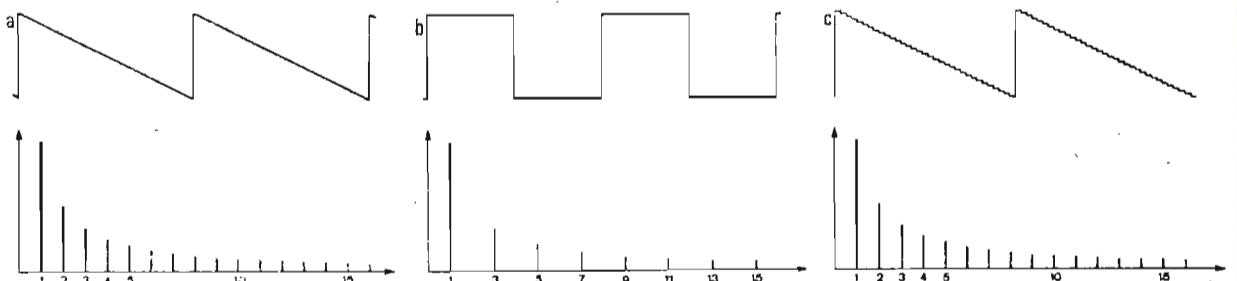


Fig 1 a. Addition av fyrkantkurvor till trappstegsägtand. På samlingsckenan "a" adderas via R1, R2, R4, R7 och R11 fyrkantkurvor i tonlägena 16', 8', 4', 2' och 1' för att bilda en 16'-trappstegscurva med 32 trappsteg. På "b" bildas en 8'-trappstegscurva med 16 steg osv. Motståndens värden får rätt amplitud. b) Olika kurvformer med tillhörande övertonsspektrum. Trappstegscurvan har i det ritade fallet 32 steg, vilket innebär addition av fem deltoner (grundton plus fyra övertoner). Den första fattande deltonen är den 32:a.



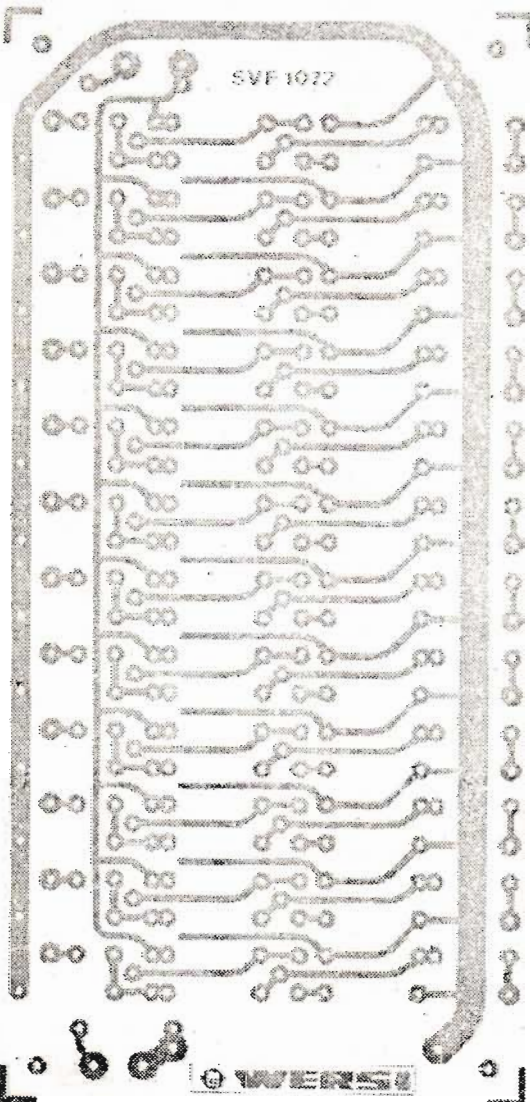
Tabell 1

Addition av sex i harmoniska förhållande till varandra stående frekvenser med fyrkantkurvform. Tabellen visar de enskilda harmoniska tonernas bidrag med deltoner (en fyrkantvåg har bara udda deltoner!). Dessutom grangår de harmoniska tonernas erforderliga nivåer under grundtonen.

Den harmoniska tonens ordningstal	ger deltonerna																									
(grundton) 1	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51
2	2		6		10		14		18		22		26		30		34		38		42		46		50	
4		4			12					20					28				36				44			
8					8										24						40					
16																16										48
32																										
dB under 1	6	12			18					24											30					

de registreringsmöjlighet enligt den additiva (synes) metoden. Sinusreglarna (nio i varje manual) ger mycket stor variationsrikedom. Systemet är känt från den klassiska **Hammond**-orgeln ("den med roterande kugghjul"). Mera om detta i ett senare avsnitt.

Fig 2. Impedanstransformeringskort. På varje kretskort finns 12 steg. Nio steg behövs och tre steg utgör reserv för eventuella extrakörer. Hälraderna utmed långsidorna med beteckningarna E1–E12 är ingångarna till förstärkarstegen. På kortets motsatta sida finns raden A1–A12, som är motsvarande utgångar.



Transformering av impedans

För att kompensera för förluster som signalerna på sin väg från tongeneratorn är utsatta för kopplas ett förstärkarsteg till varje fyrkantsamlingsskena av kontaktblocket (se del 3 RT 1976 nr 11). Således behövs nio steg för att täcka alla fotlägen mellan 16' och 1'. På kretskortet i fig 2 finns dock utrymme för 12 steg som kan behövas om man kompletterar med extrakörer.

Kopplingsdiagrammet visas i fig 3. Kopplingskondensatorerna C1–C12 är stafflade beroende på fotläge (dvs den undre frekvensgränsen). För övrigt är stegen identiskt uppbyggda. Transistor T1 fungerar som förstärkare och T2 som impedanstransformator med ungefär 1 kohm utresistans för att kunna driva hård belastning. Totalförstärkningen är ca sex gånger.

Några tonfilter har induktanser

Fig 4 visar alla tonfilter för undermanualen och fig 5 för övermanualen. Utgångarna från impedanstransformatorstegen kopplas till filteringångarna märkta med 16', 8' osv. I de filter där trappstegscurvan behövs sker tonsammansättningen direkt vid filteringången (t ex R1–R5 för "Prinzippal 16"). Några filter är uppbyggda med induktanser. Mixererna skall "väsas till" eller addera extra ljusa accenter till den totala orgelklangen eller andra registerkombinationer. Komponentvärdena framgår av tabell 3.

Önskar man stråkstämmer i övermanualen kan man lätt göra om "Prinzippal 8'" och/eller "Prinzi-

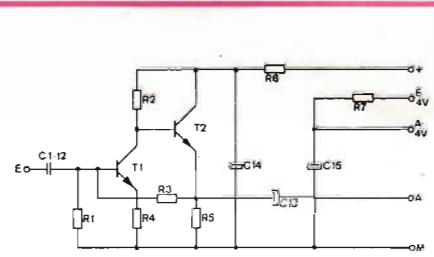
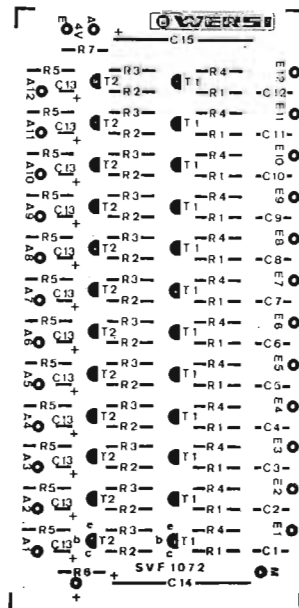


Fig 3. Ett impedanstransformeringssteg. Komponenterna R6, R7, C14 och C15 före kommer bara en gång på kortet. De utgör silning för driftspänningen och för "anti-knappspänningen" på 4 V. C1–C12 är stafflade (olika värden för de olika fotlägena). Komponentvärden enligt tabell 2.

pal 4'" till en sådan. Allt som behövs är att i "Prinzippal 8'"-filtret koppla en 470 pF kondensator i serie med R5 och ändra C1-värdet till 1 nF. På liknande sätt kan i "Prinzippal 4'"-filtret kopplas 220 pF i serie med R4, medan C1 ändras till 470 pF.

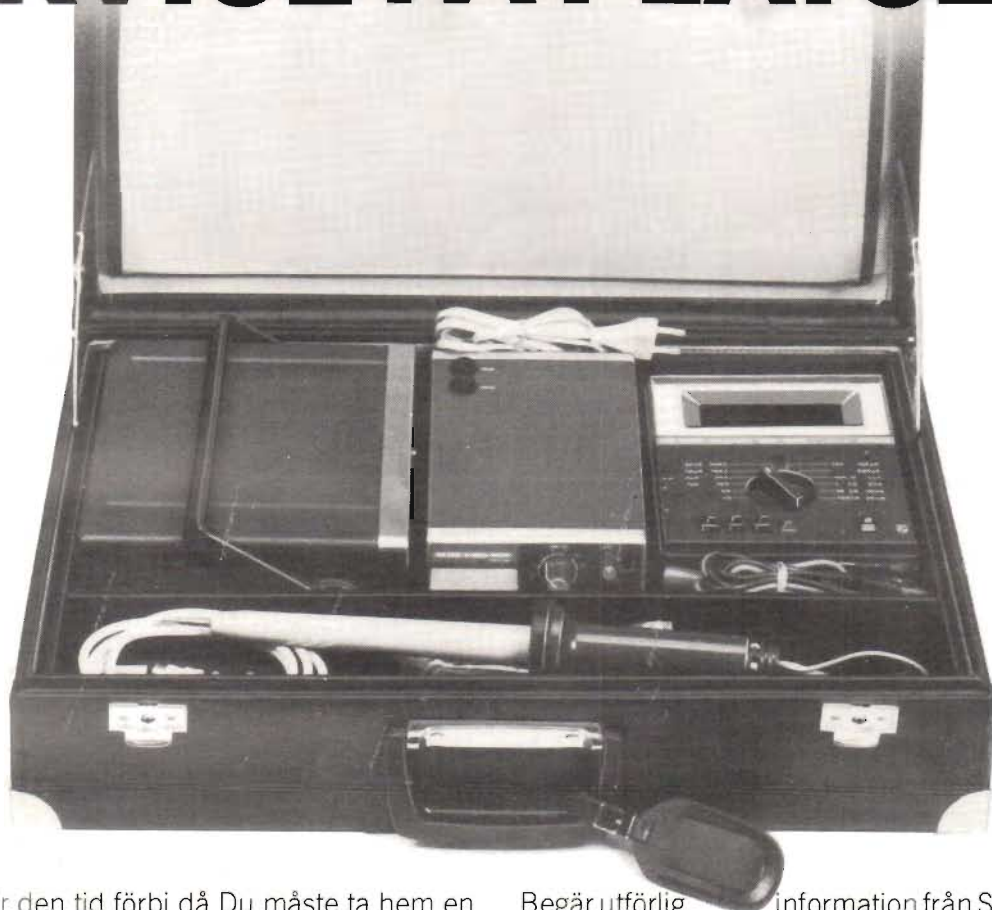
Övermanualen har 18 och undermanualen 16 register. De är fördelade på de olika tonfamiljerna (flöjt, principal, stråkar, tungor). Medan man kan

Tabell 2

Komponentförteckning för impedanstransformeringsstegen. Observera att komponentantalet gäller per kretskort. Ett kretskort behövs per manual. Av R1–R5, samt C13, T1 och T2 behövs nio st per kretskort.

R1	150 kohm
R2	39 kohm
R3	1 Mohm
R4	4,7 kohm
R5	4,7 kohm
R6	220 ohm
R7	220 ohm
C1	15 nF för 16'
C2	8,2 nF för 8'
C3	4,7 nF för 5 1/3'
C4	3,3 nF för 4'
C5	2,2 nF för 2 2/3'
C6	1,5 nF för 2'
C7	470 pF för 1 3/5'
C8	470 pF för 1 1/3'
C9	470 pF för 1'
C13	4,7 µF 22 V
C14	1 000 µF 22 V
C15	1 000 µF 10 V
T1	BC173b (BC239b)
T2	BC173b (BC239b)

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. Besök närmaste S-lager eller kontakta våra återförsäljare för demonstration: Electra, Radelco, Servex.



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



Industrielektronik
Mätinstrument

PHILIPS

Tabell 5

Provning av förstärkare.
(instrument 20 000 ohm/V) över zenerdioden 22 V

	emitter	bas	kollektor
T4	2,6 V	3,2 V	11 V
T3	7-10 V	0,6 V högre än e	22 V
T2	0,9 V	1,5 V	
T1	0,1 V	0,7 V	

bygga upp en hel flöjtkör med upp till fem stämmor (från 16' till 1') både i över- och undermanualen (detsamma gäller för även principalkören) är de typiska solostämmorna representerade med en stråkstämme i undermanualen och med fyra mycket markerade tungstämmor i övermanualen. Stråkar kan vid behov skapas även i övermanualen som beskrivs i förra stycket.

(Anm: Här har uttrycken "flöjtkör" och "principalkör" använts. I orgelterminologin kallas alla stämmor i de olika tonlägena tillhörande samma tonfamilj för "kör". I det allmänna språkbruket har det dock blivit vanligt att kalla de olika tonlägena (tonlägen) för "kör". Detta betyder egentligen precis motsatsen då i det första fallet alla register med besläktad klangkaraktär i alla tonhöjds lägen sammanfattas, medan i det andra fallet alla register med olika klangkaraktär i samma tonhöjds lägen menas. Ur sammanhanget framgår dock lätt den tillfälliga andemeningen.)

Tillsammans med tre kvinter och en ters i varje manual erbjuder registren ett rikt nyanserat spel som täcker de mest skiftande behov. Ett väsentligt komplement bildar dessutom de två mixturerna i varje manual, som adderar strålände ljusglimtar till basregistreringen. En full orgelklang kan byggas upp som mycket väl tillgodoser höga anspråk även för seriöst musicerande.

Synpunkter på förstärkaren

En viktig del i ett elektroniskt musikinstrument är dess förstärkarutrustning. Här snålas i regel mycket i effekthänseende. En bra anläggning skall vara "överdimensionerad" i hela sin konception - inte bara för att ge kraftigt ljudtryck i basen - så att det elektroniska instrumentet lever upp till namnet "musikinstrument".

En enkel överläggning bevisar riktigheten i detta påstående. Visst räcker det med några få watts uteffekt för normala (vad är normala?) ljudstyrkor i en lägenhet. Med tanke på perkussionseffekterna skall man dock räkna med en femdubbel amplitud i perkussionstoppen i jämförelse med medelnivån. En medelnivå av 2 W innebär då att förstärkaren skall kunna ge 50 W ($2 \times 5^2 W$) i perkussionstopparna. Detta innebär att minimikravet för en bra orgelförstärkare bör ligga drygt över 50 W och att två dylika förstärkare borde vara en självklar förutsättning för medvetna musiker. Då kan man fördela olika registreringar, manualer, effekter, piano mm godtyckligt på två kanaler och därmed få en mycket plastisk och distinkt musikupplevelse.

Att högtalarna bör klara förstärkarens uteffekt behöver väl knappast poängteras. Man kan dock dimensionera de inbyggda högtalarna så, att de tål 35-50 W effekt, men att man har möjligheten att koppla till en yttre extrahögtalare. Man kan välja högtalarimpedanserna så att förstärkareffekten au-

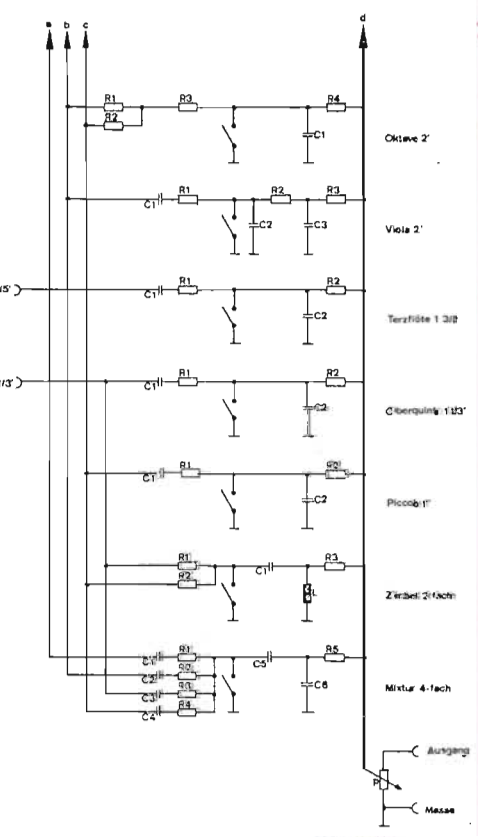
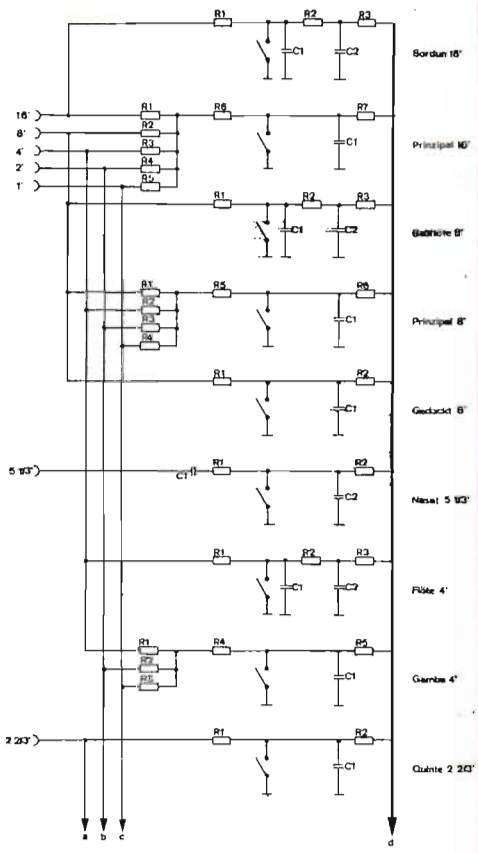


Fig 4. Tonfilterna för undermanualen.

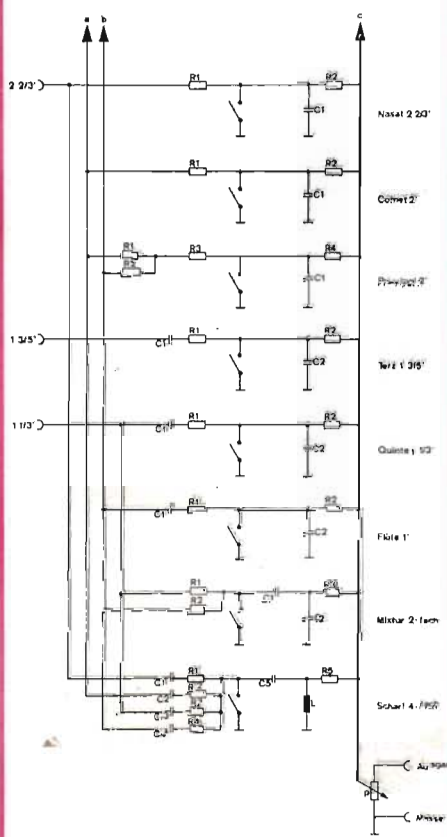
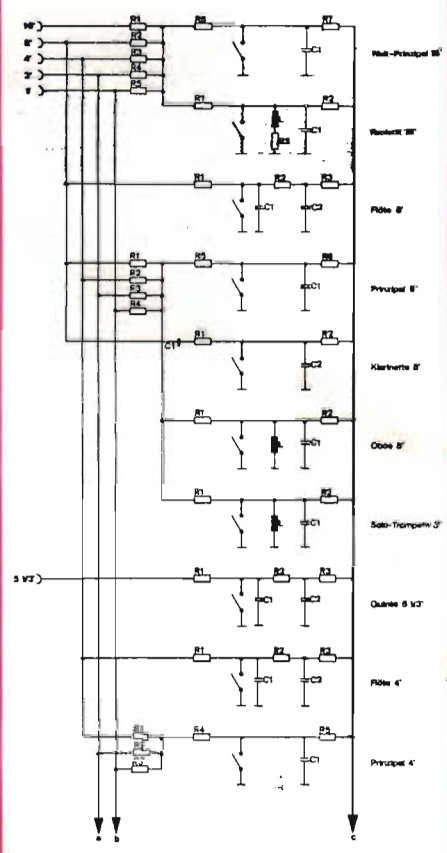
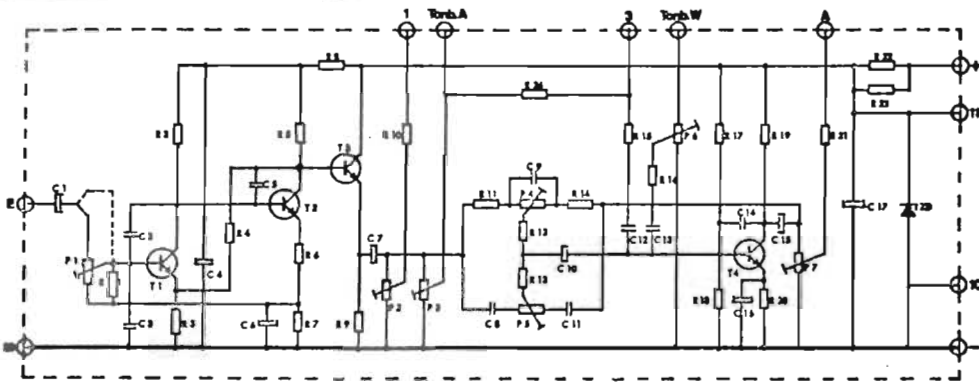


Fig 5. Tonfilterna för övermanualen.



tomatiskt begränsas till de inbyggda högtalarnas effektutsläpplighet. När sedan yttre högtalare kopplas på utnyttjas förstärkarens hela tillgängliga effekt. Metodiken utnyttjas i vår orgel.

Förförstärkaren i två versioner

Schemat visas i fig 6. Allt efter behov kan den byggas med eller utan transistor T1. Förförstärkarens tekniska data framgår av tabell 4.

Om ingen reglerbar ingångskänslighet önskas,

ersätter R1 potentiometer P1. För användning i vår orgel behövs inte den extra förstärkning som T1 ger och därför gäller ingångskopplingen enligt fig 6 b. I detta fall utgår komponenterna P1, R1 och R4, och dessutom skall följande komponenter ändras:
 R2 till 47 kohm
 R3 till 4,7 kohm
 C1 till ett motstånd 2,2 kohm
 C2 till 4,7 μF (+ nära P2)
 C3 till 470 pF
 T1 ersätts med en kortslutning mellan c och e

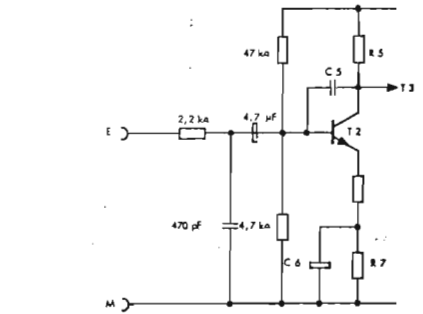


Fig 6. Förförstärkaren kan byggas i två varianter a) med, eller b) utan T1. E – ingång, A – utgång. Tonb A – till bandspelare, Tonb W – från bandspelare. 1 – till efterklangsenheten, 3 – från efterklangsenheten.

(kollektor och emitter). Potentiometrarna har följande funktioner:
 P2 efterklangsvolym
 P3 inspelningsvolym till bandspelaren
 P4 diskantreglage
 P5 basreglage
 P6 avspelningsvolym från bandspelaren
 P7 utspänning

I punkterna 10 och 11 tas strömförsörjningen ut till efterklangsenheten, om slutförstärkaren inte är tillgänglig (i portabla modeller). I annat fall förblir dessa kontakter oanvända och motståndet R23 bortfaller. Kretskortet – ledningsmönster med pålagt positionstryck – visas i fig 7. För att prova kortet kan man följa tabell 5.

Efterklangsenheten av spiraltyp

Fig 8 visar det kompletta schemat förutom fördröjningsenheten av spiraltyp, som ansluts till IN- och OUT-terminalerna. Strömförsörjningen tas från slutförstärkaren. De båda spänningarna +40 och -40 V är tillgängliga på lödstiften B+ och B- på 70 W-förstärkarens kretskort.

För att reglera efterklangstyrkan finns dels en skjutpotentiometer i kontrollpanelen där den tillfälliga efterklang väljs, dels två trimpotentiometrar, som tillhör efterklangsförstärkaren (P1 i fig 8) och förförstärkaren (P2 i fig 6). P2 justeras så att spiralsystemet inte blir överstyrt vid hög inspänning. Med P1 ställer man in känsligheten efter spiralsystemet, vilket innebär att man justerar den så att ingen besvärande mikrofoni uppstår (av spiralsystemet mekaniska upptagna störningar).

Slutförstärkaren utbyggbar

Fig 9 visar det kompletta schemat för 140 W-förstärkaren. Delarna inom den streckade rutan bortfaller för 70 W-förstärkaren. Tekniska data framgår av tabell 7.

Alla angivna effektvärden gäller för kontinuerlig sinusbelastning. Förstärkarna har elektronisk kortslutningssäkring som verkar på båda signalhalvvågorna samt är okänsliga för öppen utgång.

Kretskortet för 70 W-varianten visas i fig 10 sett från positionstrycksidan.

Tabell 9 tar upp 140 W-förstärkarens komponenter. För 70 W-varianten bortfaller alla med "x" märkta delar. De i schemat (fig 9) inringade siffrorna kännetecknar mätpunkter. Alla mätningar utförs med ett mätinstrument med $R_i = 20\,000$ ohm/V. Mätvärdena framgår av tabell 10.

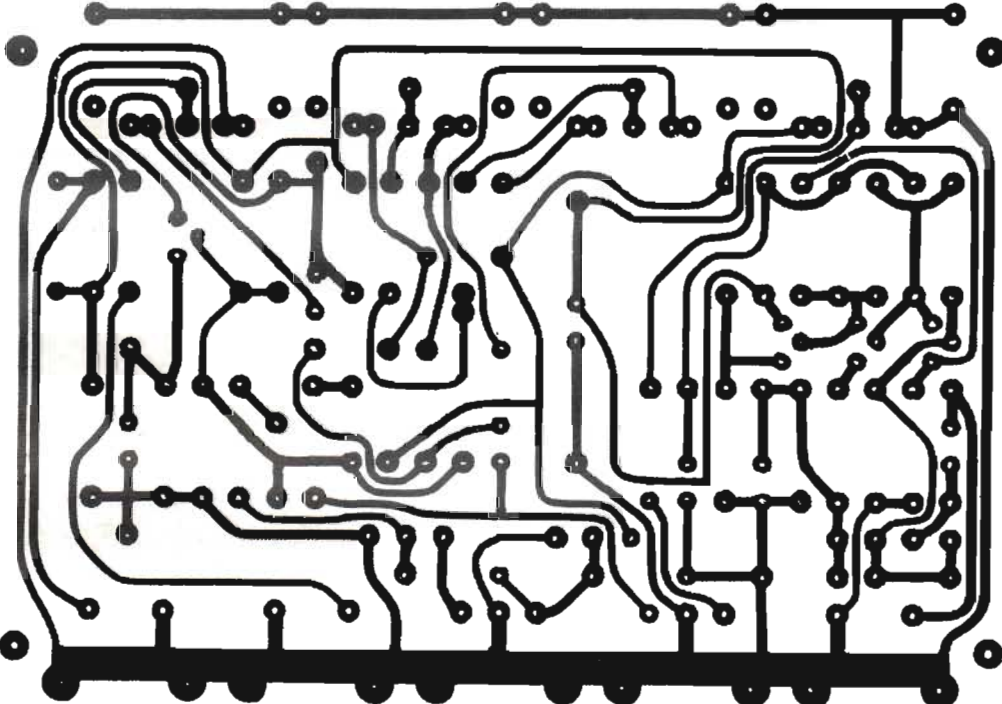


Fig 7 a. Förförstärkarens kretskort.

Tabell 4

Data över förförstärkaren.

	Med T1	Utan T1
Max inspänning	15 mV _{eff} (reglerbart)	38 mV
Max utspänning	3,2 V _{eff} (reglerbart)	3,2 V _{eff} (reglerbart)
Frekvensgång	10 Hz – 40 kHz	10 Hz – 40 kHz
Diskantreglering	± 19 dB vid 20 kHz	± 19 dB vid 20 kHz
Basreglering	+ 19,5 dB, – 22 dB v 30 Hz	+ 19,5 dB, – 22 dB v 30 Hz
Inimpedans	ca 150 kohm	ca 5,7 kohm
Utimpedans	ca 50 kohm	ca 50 kohm
Matningsspänning	25 – 40 V	25 – 40 V
Kretskort	10 × 14 cm	10 × 14 cm

Tabell 3

Tonfilterkomponenterna. Alla R-värden i kohm, alla C-värden i nF
 Potentiometrarna som avslutar tonfilternas samlingsanknor har 100 kohm vardera.

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	C1	C2	C3	C4	C5	C6	L
Undermanual														
Bordun	16	33	33	220				47	47					
Prinsipal	16	22	47	100	220	470	33	220	100					
Basflöte	8	33	33	220				33	33					
Prinsipal	8	22	47	100	220	33	220	47						
Gedackt	8	100	220					100						
Nasat	5 1/3	100	220					2,2	47					
Flöte	4	33	33	220				22	22					
Gamba	4	22	47	100	47	220		47						
Quinte	2 2/3	100	220					33						
Oktave	2	22	47	100	220			22						
Viola	2	33	33	220				1	10	10				
Tersflöte	1 3/5	100	220					0,22	10					
Obersointe	1 1/3	100	220					0,22	10					
Fincolo	1	220	220					0,22	2,2					
Zinbel 2x		100	100	220				0,22						
Mixtur 4x		100	100	100	100	220		0,22	0,47	0,22	0,22	0,47	1	x
Övermanual														
Weit-Prinsipal	16	22	47	100	220	470	33	220	100					
Sankett	16	33	220	4,7				22						x
Flöte	8	33	33	220				33	33					
Prinsipal	8	22	47	100	220	33	220	47						
Klarinette	8	33	220					1	10					
Oboe	8	47	220					3,3						x
Solo-Trompete	8	47	220					1						x
Quinte	5 1/3	33	33	220				33	33					
Flöte	4	33	33	220				22	22					
Prinsipal	4	22	47	100	33	220		33						
Nasat	2 2/3	33	220					33						
Kornett	2	33	220					22						
Prinsipal	2	22	47	33	220			22						
Ters	1 3/5	100	220					0,22	10					
Quinte	1 1/3	100	220					0,22	10					
Flöte	1	100	220					0,22	3,3					
Mixtur 2x		100	100	220				0,22	1					
Scharf 4x		100	100	100	100	220		0,22	0,47	0,22	0,22	0,47		x

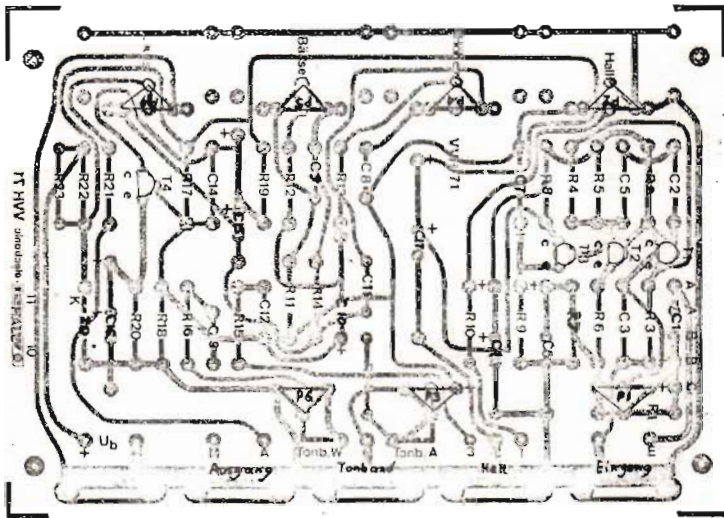
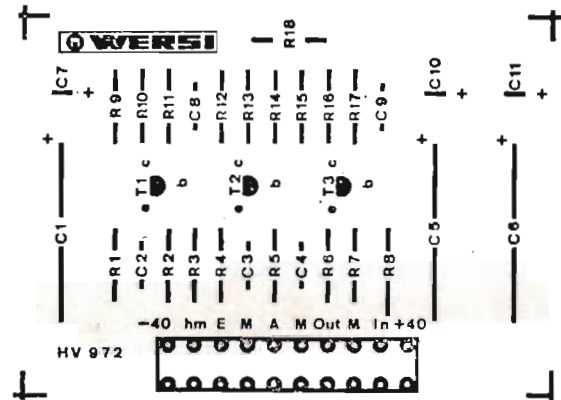
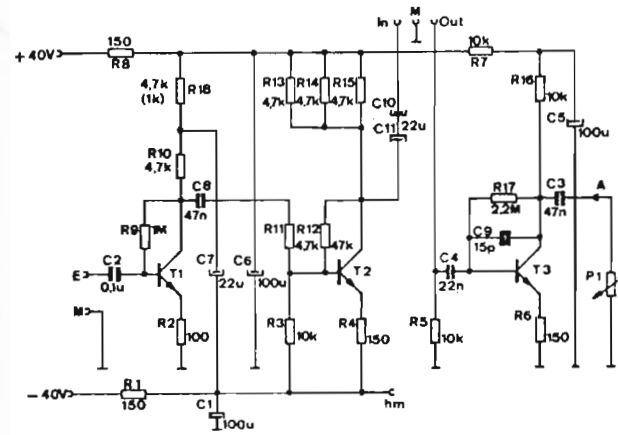


Fig 7b. Förförstärkarens kretskort med pålagt positionstryck.

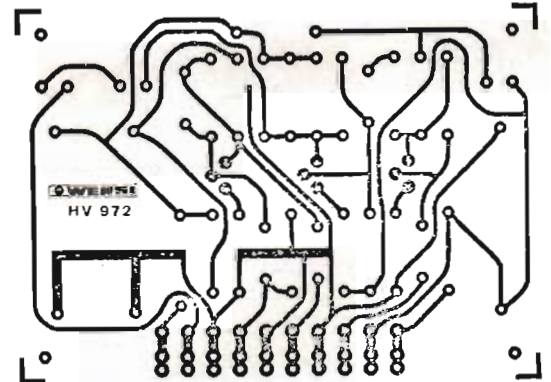


Fig 8. Efterklangförstärkarens kretsschema och kretskort (72 x 98 mm).

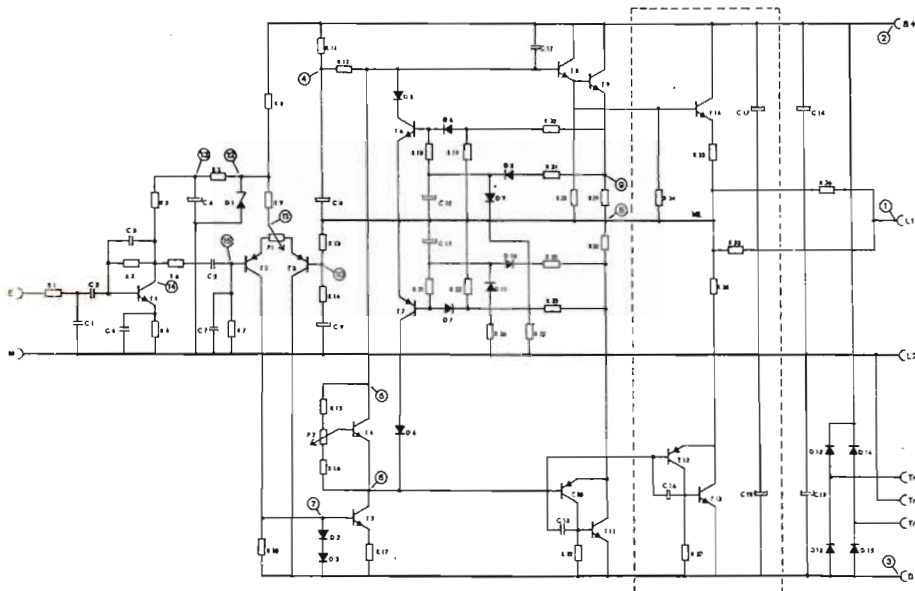


Fig 9. Slutförstärkarens kretsschema.

mark levinson audio systems



för-förförstärkare JC-1DC 900:—
 för-förförstärkare JC-1AC (med nätdel) 1.975:—
 förförstärkare JC-2-A (med nätdel) 7.975:—
 kontrollförstärkare LNP-2 (med nätdel) 16.600:—

Priser inkl. mvs

generalagent

glotta

Luntmakargat. 26, 111 37 Stockholm, Tel. 08/10 20 96

Informationstjänst 13

NYTT UNIVERSALOSCILLOSKOP D61a



för
Radio och TV-reparatörer
Skolor och undervisning
Hempysslaren

- * DC-10 MHz
- * Ljusstarkt bildrör
- * Två kanaler
- * Automatisk trigging
- * Komplet TV-trigg

D61a — oscilloskopet för Er som ställer krav på tillförlitlighet, lätthanterlighet och överskådlighet till lågt pris.



TEKTRONIX®

SOLNA GÖTEBORG
 08-83 00 80 031-42 70 35

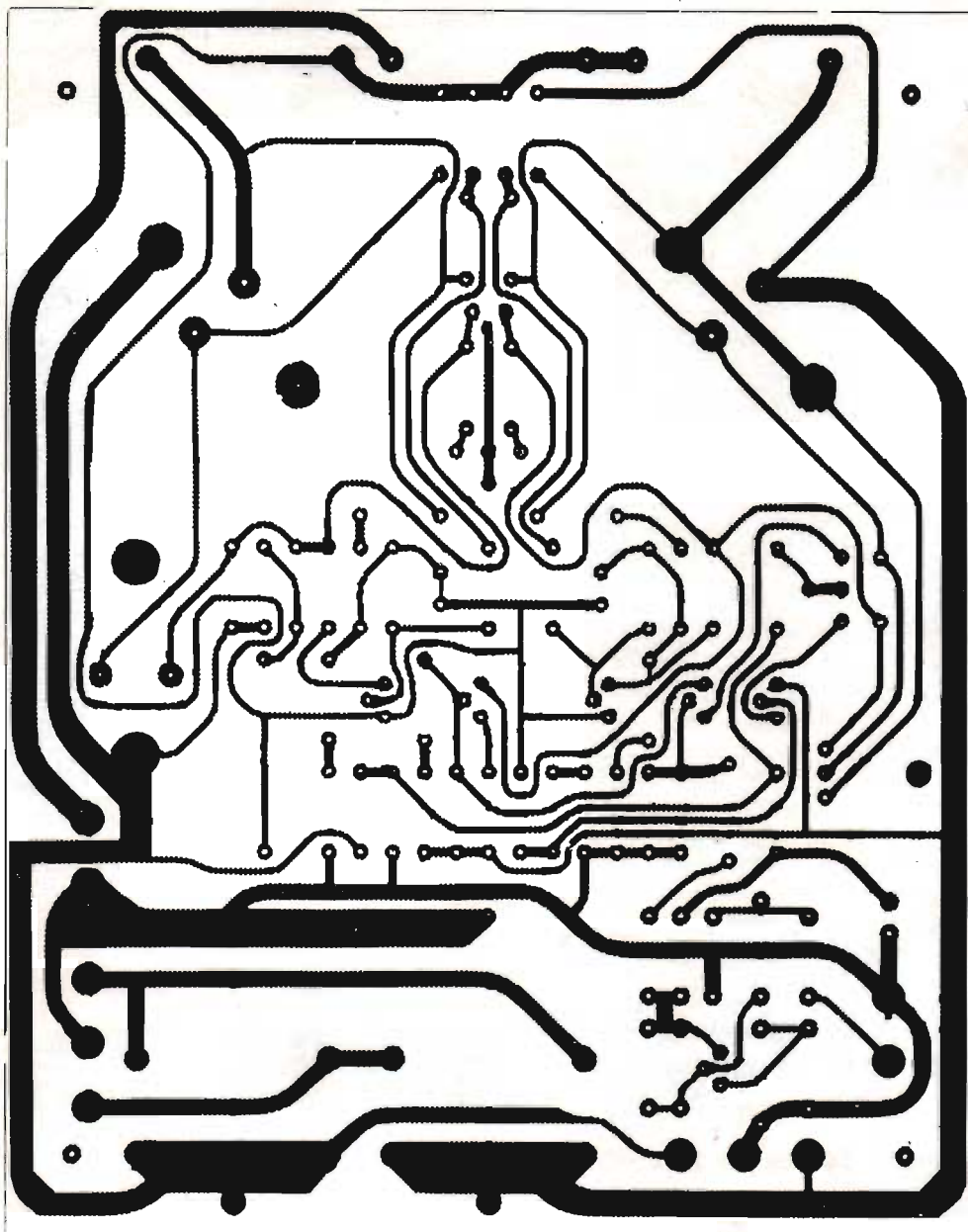


Fig 10. 70 W-förstärkarens kretskort a) mönster.
b) komponentplacering.

Tabell 6

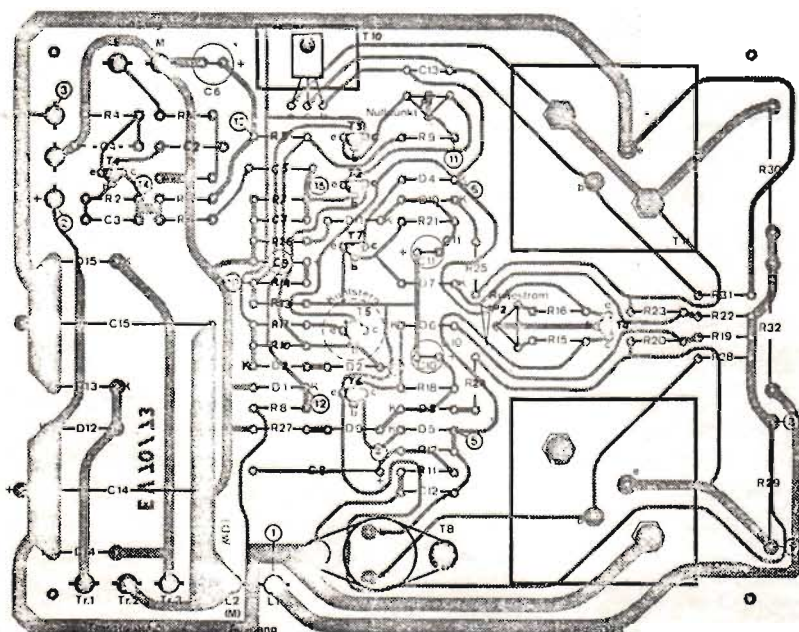
Förförstärkarens komponentförteckning.

*R1	150 kohm
*R2	100 kohm
*R3	220 ohm
*R4	33 kohm
R5	10 kohm
R6	100 ohm
R7	1 kohm
R8	1 kohm
R9	4,7kohm
R10	22 kohm
R11	4,7kohm
R12	39 kohm
R13	5,6kohm
R14	4,7kohm
R15	47 kohm
R16	100 kohm
R17	180 kohm
R18	33 kohm
R19	3,9kohm
R20	1 kohm
R21	47 kohm
R22	1 kohm
*R23	1 kohm
R24	10 kohm
*C1	4,7 μ F/22 V
*C2	15 pF
*C3	15 pF
C4	22 μ F/22 V
C5	15 pF
C6	100 μ F/10 V
C7	22 μ F/22 V
C8	2,2 nF
C9	39 nF
C10	4,7 μ F/22 V
C11	2,2 nF
C12	0,1 μ F
C13	0,1 μ F
C14	15 pF
C15	47 μ F/22 V
C16	100 μ F/10 V
C17	1000 μ F/25 V
*T1	BC239
T2	BC239
T3	BC239
T4	BC239
*P1	100 kohm
P2	47 kohm
P3	47 kohm
P4	100 kohm
P5	100 kohm
P6	100 kohm
P7	47 kohm
ZD	ZD22

Utän första steget bortfaller alla "*"märkta komponenter, se text.

Följande komponenter kommer till:

- 1 motstånd 1,5 kohm
- 1 motstånd 4,7 kohm
- 1 motstånd 47 kohm
- 1 kondensator 470 pF



Tabell 9

Slutförstärkarens komponentförteckning.

R1	2,2kohm
R2	1 Mohm
R3	6,8kohm
R4	330 ohm
R5	3,3kohm
R6	10 kohm
R7	33 kohm
R8	3,3kohm
R9	6,8kohm
R10	1 kohm
R11	1 kohm
R12	2,2kohm
R13	33 kohm
R14	3,3kohm
R15	3,3kohm
R16	2,2kohm
R17	10 ohm
R18	1 kohm
R19	150 ohm
R20	330 ohm
R21	1 kohm
R22	150 ohm
R23	330 ohm
R24	1 kohm
R25	1 kohm
R26	10 kohm
R27	10 kohm
R28	47 ohm
R29	0,47 ohm
R30	0,47 ohm
R31	47 ohm
R32	0,1 ohm
*R33	0,47 ohm
*R34	47 ohm
*R35	0,47 ohm
*R36	0,1 ohm
*R37	47 ohm
C1	470 pF
C2	0,33 µF
C3	15 pF
C4	utgå
C5	0,33 µF
C6	100 µF/25 V
C7	470 pF
C8	100 µF/63 V
C9	10 µF/25 V
C10	100 µF/10 V
C11	100 µF/10 V
C12	470 pF
C13	3,3 nF
C14	2200 µF/40 V
C15	2200 µF/40 V
*C16	3,3 nF
*C17	2200 µF/40 V
*C18	2200 µF/40 V
D1	ZF15 (zenerdiöd)
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
D5	1N4148
D6	1N4148
D7	1N4148
D8	AA143
D9	1N4148
D10	AA143
D11	1N4148
D12	3A2
D13	3A2
D14	3A2
D15	3A2
T1	BC239
T2	BC307
T3	BC307
T4	BC237
T5	BC341
T6	BC237
T7	BC307
T8	2N3055

Tabell 8

Efterklangförstärkarens komponentförteckning.

R1	150 ohm
R2	100 ohm
R3	10 kohm
R4	150 ohm
R5	10 kohm
R6	150 ohm
R7	10 kohm
R8	150 ohm
R9	1 Mohm

R10	4,7kohm
R11	4,7kohm
R12	47 kohm
R13	4,7kohm
R14	4,7kohm
R15	4,7kohm
R16	10 kohm
R17	2,2Mohm
R18	4,7kohm
C1	100 µF
C2	0,1 µF
C3	47 nF
C4	22 nF

C5	100 µF
C6	100 µF
C7	22 µF
C8	47 nF
C9	15 pF
C10	22 µF
C11	22 µF
T1	BC173b
T2	BC341
T3	BC173b
P1	100 kohm
1 st efterklangsspiral	

Tabell 7

Data på slutförstärkaren.

	70 W	140 W
Inimpedans	35 kohm	35 kohm
Avgiven eff vid 2 ohms last	—	140 W
Avgiven eff vid 4 ohms last	70 W	120 W
Avgiven eff vid 8 ohms last	50 W	70 W
Insp för full effekt	130 mV	130 mV
Dist vid olika effekter		170 W
max 2,5 %		140 W
max 1,2 %	70 W	110 W
max 0,7 %	50 W	70 W
max 0,5 %	30 W	70 W
Signal/brus: öppen ing	83 dB	83 dB
Signal/brus: kortsl ing	86 dB	86 dB
Frekvensgång: -1 dB	40Hz - 10kHz	40Hz - 10kHz
Frekvensgång: -3 dB	20Hz - 18kHz	20Hz - 18kHz
Frekvensgången är medvetet begränsad för att minska känsligheten mot yttre inflytande.		
Nättransformator	2 × 25 V	2 × 25 V
Kretskort	15 × 19 cm	18 × 25 cm

Tabell 10

Mätpunkter för slutförstärkaren.

Mätpunkt	70 W-slutsteg	140 W-slutsteg
1	0 V	∅ V
2	+34 V	+39 V
3	-34 V	-39 V
4	+24 V	+27 V
5	+1,1 V	+1,1 V
5 (+) mot 6 (-)	+1,75 V	+1,8 V
9 (+) mot 8 (-)	+0,03	+0,02
6	+0,7 V	+0,7 V
10	< +0,03 V	< +0,01 V
11	+0,9 V	+0,9 V
12	+15 V	+15 V
13	+12 V	+12 V
14	Ca 5 V	ca 5 V
15	< +0,003 V	< +0,003 V

*T13	2N3055	T9	2N3055
*T14	2N3055	T10	BD138
D12	3A2	P1	470 ohm
P2	470 ohm	*T12	BD138

	70 W	140 W
kyllement för 2N3055 65 × 65 mm	2 st	4 st
kyllement för 2N3055 45 × 45 mm	2 st	4 st
kyllement för BD138 16 × 25 mm	1 st	2 st
kyllement för BC341	1 st	1 st

Alla "*" märkta komponenter bortfaller för 70 W varianten.

Fotsvällaren optostyrd

Volymkontrollen för hela orgeln sker med en fotpedal: "Svällaren". I det bästa utförandet påverkar den en rörlig bländare som befinner sig mellan en liten lampa och ett LDR-motstånd, som av förförrelsen mer eller mindre skuggas. Denna metod ger lågt brus och praktiskt taget ingen förlitning. LDR-motståndet kopplas lämpligen över förförstärkarens ingång.

Därmed har vi avslutat beskrivningen av orgelns grundversion. Fig 11 visar hur långt vi har hunnit. I de tidigare avsnitten har nätaggregatet (1), tongeneratorn (2) och tangentkontaktarna (5 och 8) beskrivits. Här har vi nu tagit ett stort steg mot fulländningen. "Byggpaket 7" för enkanalvarianten och "Byggpaket 8" för tvåkanalutförandet — omfattar då förförstärkaren, slutförstärkaren (70 W), fotsvällaren och högtalaren, motsvarande rutorna 35, 36, 41, 44 och 45 (för tvåkanalutförandet tillkommer 37, 46 och 47). I princip är orgeln — elektriskt sett — spelklar, möbeln fattas dock. Den och framför allt många elektroniska finesser återstår.

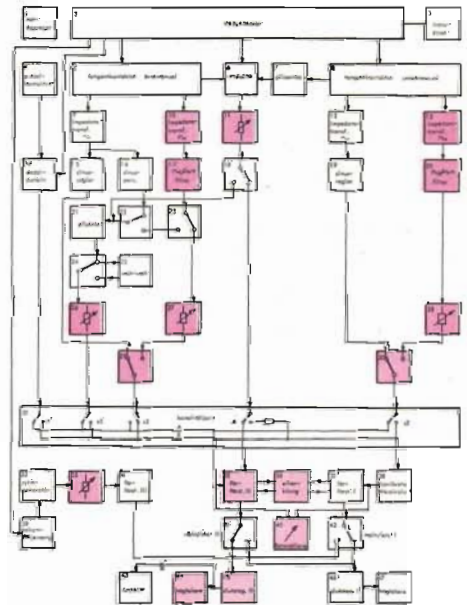


Fig 11. Blockschemat över hela orgeln. De i denna del behandlade enheterna är färglagda.

Lättbyggd, effektiv Distorsionsmeter



- En lättbyggd distorsionsmeter med goda mätprestanda står på många önskelista.
- Den här beskrivna distorsionsmetern registrerar harmonisk distorsion ned till 0,05 %

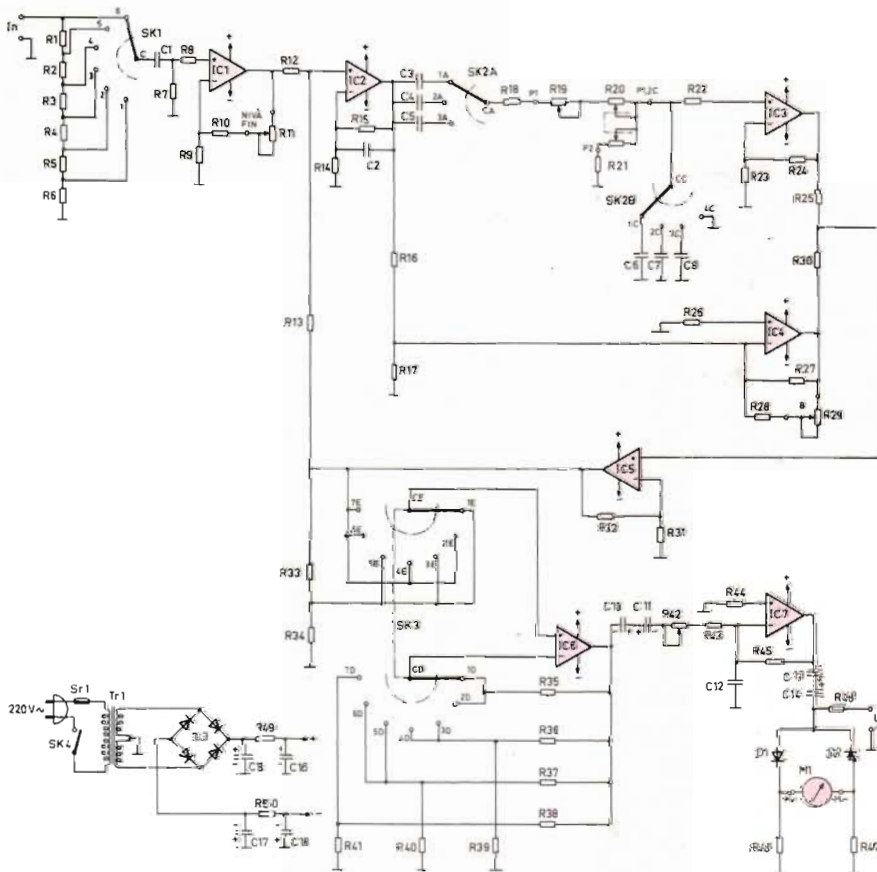


Fig 1. Schema över distorsionsmetern.

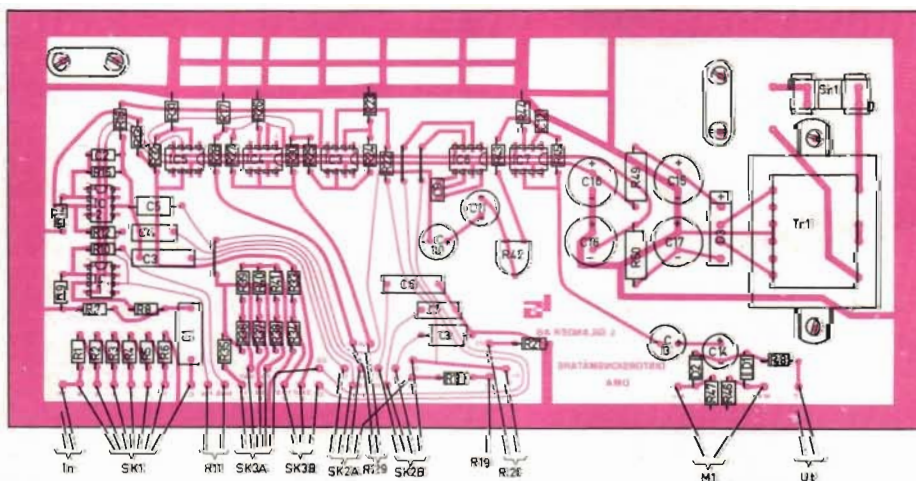


Fig 3. Komponenternas placering på kretskortet.

Den distorsionsmeter som här presenteras är relativt lättbyggd och ger goda data i förhållande till sitt pris. Den är uppbyggd på ett enda kretskort och är helt IC-bestyckad. De IC-kretsar som används är en utveckling av den välkända 741:an, som har snabbats upp och heter MC 1456. Dessutom används en lagbrusig krets från Philips med beteckningen TDA 1034N.

Distorsionsmetersnens fyra huvuddelar

Distorsionsmetern består av fyra huvuddelar: ingångsförstärkare, mätbrygga, instrumentförstärkare samt nätdef.

På ingången ligger en dämpsats R1-R6 med SK1 (Nivå). Denna justerar nivån i ungefär 10 dB-steg för att ge en insignal till IC1 av max 1 V. Med potentiometer NIVÅ (R11) kan känsligheten ytterligare ökas drygt 10 dB. Total känslighet för instrumentet är alltså ungefär 250 mV. En hög motkopplingsgrad har valts för att få ner ingångsförstärkarens egen distorsion.

Mätbryggan är en Wien-brygga av RC-typ som drivs av IC2. Med SK2 väljs frekvensområde och R20 balanserar bryggan. En finjustering av balansen sker med R19 och R29. R19 och R20 ger en frekvensberoende balans, medan R29 endast arbetar amplitudmässigt. Vid balans i bryggan är signalen till IC3 180° ur fas relativt utgången på IC2. Denna signal fäsvänds ytterligare 180° i IC3 och adderas till utgången från IC4 som är 180° ur fas. Eftersom dessa signaler då motarbetar varandra, kommer enbart distorsionsprodukterna att finnas kvar till IC5. Utgången från IC5 återmatas via R13 till ingången på IC2. Det gör att selektiviteten hos Wien-bryggan ökas betydligt. Dämpningen för 2:a övertonen minskar från 6 dB till ca 0,5 dB och kan alltså i praktiken oftast försummas vid mätning. För kalibrering av instrumentet till 100 % kortsluts signalen till jord vid SK2 i läge K och endast ena sidan av mätbryggan används.

Mätförstärkaren nivåkontrolleras av

tack vare lämpligt val av krets-lösning och komponenter.

● *Instrumentet har en enkel mekanisk uppbyggnad med ett kretskort där merparten av komponenterna är placerade.*

R33–R41, SK3 och IC1. R33–R34 ger en dämpning av 10 dB som används i läge 100, 10 och 1%. R35 ger en total återkoppling av utsignalen till ingången och en förstärkning = 1 hos IC6. R36–R39 ger en förstärkning av 20 dB och R37–R40 ger 40 dB.

För att minska graden av brus används i läge 0,1% inte dämpsatsen R33–R34, utan IC6 kopplas för en förstärkning av 50 dB via R38–R41. Orsaken till att dubbla nät används är att inimpedansen till IC6 måste hållas låg för att ge lågt brus. Kretsen IC7 förstärker signalen ytterligare och förstärkningen justeras med R42.

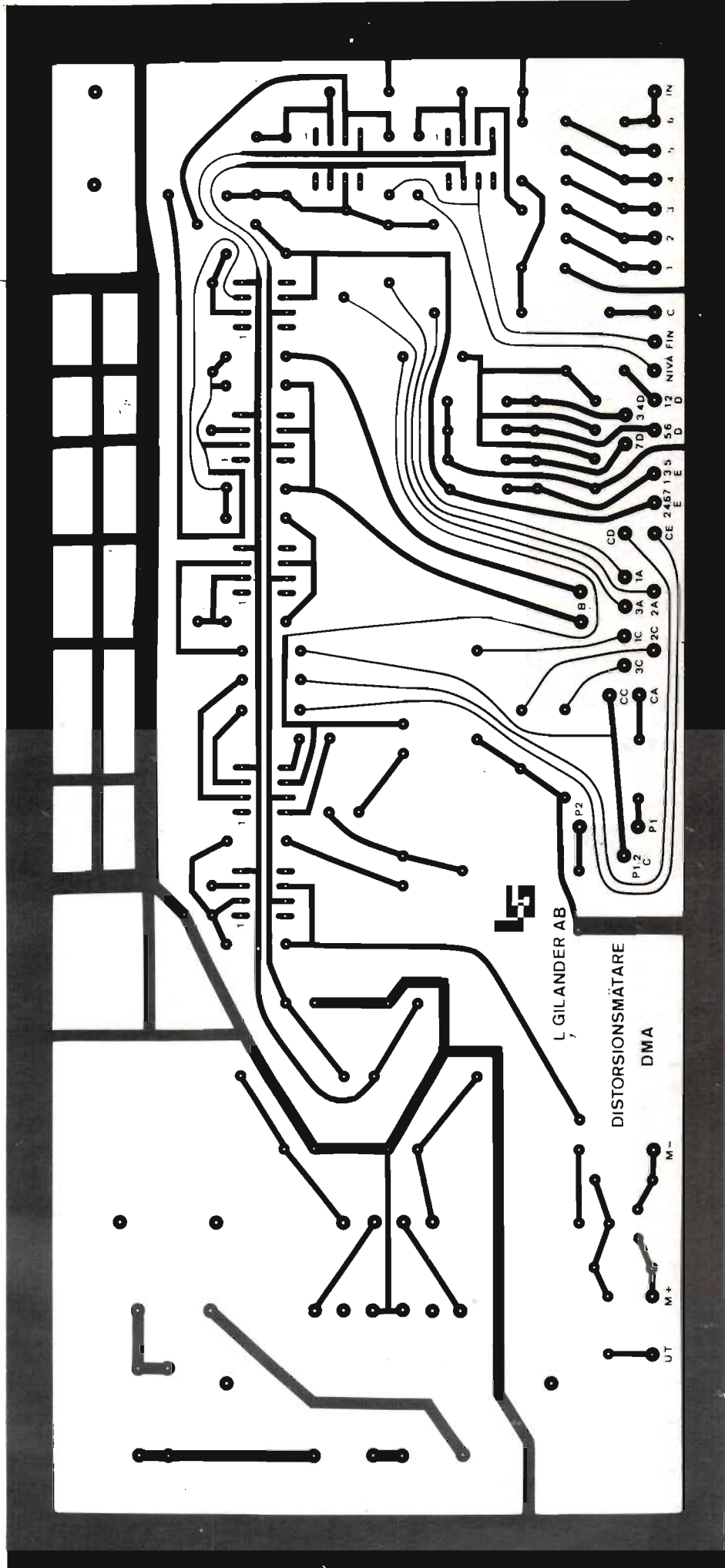
Likriktarkopplingen för M1 gör att effektivvärdet av signalen visas på instrumentet. Dessutom finns utgång för oscilloskop för registrering av övergångsdistorsion m m.

Nättransformatorn lämnar 2×15 V som likriktas i D3 och filtreras i C15–R49 – C16 resp C17 – R50 – C18. Resulterande spänning är ca ± 13 V. Kopplingen med mittuttag på T1 och kopplingen av D3 ger god följsamhet hos matningsspänningarna.

Den signal som skall mätas ansluts till uttag "IN" och frekvensomkopplaren SK2 ställs i läge K. Med nivåkontrollerna justeras utslaget på instrumentet till 100%. Rätt frekvensområde väljs med SK2. R19 justeras till ungefär mittläge, varefter R20 ställs in till minsta utslag på instrumentet. SK3 används för att öka känsligheten hos instrumentet. För att få minimum utslag justeras även "Balans". Finjustering av frekvensen sker med R19. Justeringarna R19–R29 kan behöva upprepas några gånger.

När R29 (Balans) har grovjusterats kan det vara lämpligt att kontrollera nivån i läge K och 100%, eftersom balansen har en viss inverkan på nivån. Det minimala utslaget som kan fås på instrumentet avläses och är den distorsion som finns i signalen. Om man har ett oscilloskop anslutet till utgången kan distorsionen direkt analyseras med avseende på övertoner, övergångsdistorsion m m.

Fig 2. Kretskort i skala 1:1



Bygg själv:

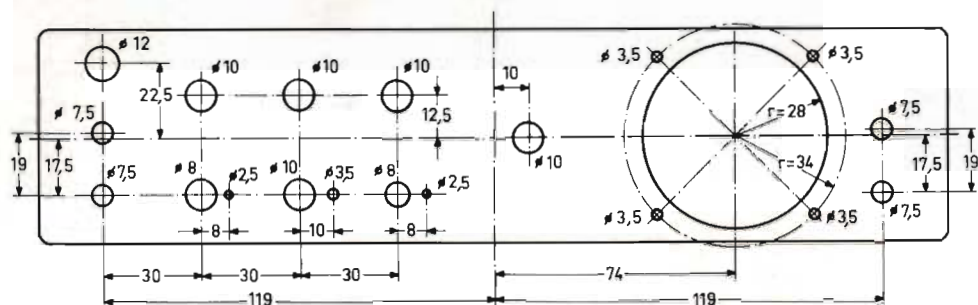


Fig 4. Borrtning för frontpanelen.

Byggbeskrivning av instrumentet

Kontrollera och sortera alla komponenter enligt stycklistan.

Först monteras kretskortets komponenter. Börja med motstanden och de tre blanktradsbyglingarna. Sätt därefter dit IC-kretsarna och kontrollera att de har vänts rätt innan de löds. Sist monteras säkringshållarvinklarna och nättransformatorn. Denna skruvas fast före lödningen.

Håltagning av frontpanelen görs enligt

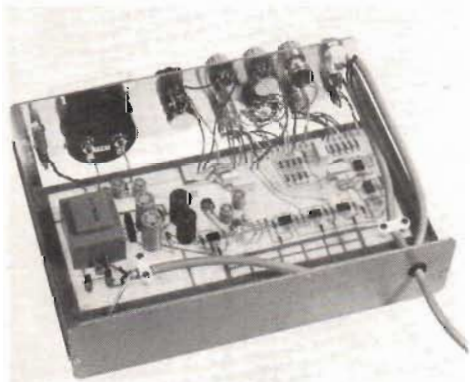


Fig 5. Fotot visar distorsionsmätaren med avlägsnat hölje.

skiss. axlar på omkopplare och potentiometrar kapas. Sedan monteras de komponenter som skall sitta på panelen. Skalan på mätinstrumentet byts ut mot den som ingår i byggsatsen. Skruva ej fast komponenterna för hårt, eftersom det kan vara bra att ta bort dem vid textning av panelen.

Montera sedan kretskortet i lådan, markera var nätsladden skall gå ut och tag hål i den panelen.

Därefter inkopplas frontpanelens komponenter. De beteckningar som finns på kretskortet återfinns också i schemat och inkopplingen bör inte bereda några svårigheter. Sist inkopplas nätkabeln och säkringen sätts på plats efter att en noggrann kontroll av att allting är rätt monterat gjorts.

Enkel trimning

Sätt K1 (Nivå) i läge 6, R11 (Nivå) i minläge. SK3 (Distorsion) i läge 100% och SK2 (Frekvens) i läge K. Anslut en signal på 1 V och en frekvens ca 1 kHz till ingången. Med R42 justeras utslaget på instrumentet till 100%.

Instrumentet är som synes enkelt att

justera. Dess lättbyggda utförande och låga anskaffningspris bör bereda vägen för varje utövare av ljudelektronik att komplettera mätlabbet med en distorsionsmeter.

Tekniska data:

Känslighet:	min signal 250 mV max signal 300 mV
Arbetsområde:	40 - 20 000 Hz
Dist områden:	100 %, 30 %, 10 %, 3 %, 1 %, 0,3 %, 0,1 % fullt skalutslag
inimpedans:	≥ 40 kohm inom frekvs omr
Frekvensgång:	10 - 40 000 Hz - 1 dB
Signal/brus rel ingång:	10 - 75 dB
Dämpning av 2:a överton:	< 1,0 dB
Egendistorsion:	Före mätbrygga < 0,02 % Till utgång < 0,1 %
Noggrannhet:	≥ 3 % av avläst värde
Utgång för oscilloskop:	1,25 V rms ± 2 dB fullt skalutslag
Bel imp på utgång:	≥ 10 kohm
Typ av mätning:	Harmonisk distorsion, effektivvärde
Grundtonsupertryckning:	≥ 80 dB

Komponentförteckning:

C1	0,68 μF Polyester	R9	3,3 kohm	SR1	63 mA säkring
C2	100 pF ker	R10, R24	100 ohm	T1	Trafo sek 2X15 V
C3, C6	0,33 μF Polyester	R11	10 kohm pot lin	1 st Låda Jaeger 9514.3	
C4, C7	33 nF Polyester	R12	4,7 kohm	1 st Kretskort DMA	
C5, C8	3,3 nF styrol	R14, R22, R23,		1 st Skala till instrument	
C9	22 pF ker	R25, R30, R32	10 kohm	2 st Hylskontakt svart, 4 mm	
C10, C11, C13, C14	100 μF/16 V el lyt	R15	33 kohm	2 st Hylskontakt röd, 4 mm	
C12	1 nF ker	R16, R17	2,2 kohm	1 st Kabelgenomföring 14X10	
C15, C17	470 μF/40 V el lyt	R18	750 ohm	1 st Nätkabel m kontakt	
C16, C18	470 μF/25 V el lyt	R19, R29	500 ohm pot lin	2 st Kabelklammer	
D1, D2	OA 90	R20	10 kohm pot lin 2-gang	2 st Säkringsvinkel	
D3	BY 164	R27	1,6 kohm	1 st Ratt 36 mm med topp och pil 6 mm axel	
IC1, IC2, IC3,		R28	1,1 kohm	2 st ratt 14,5 mm med topp, 4 mm axel	
IC4, IC5, IC7	MC 1456V	R31	2,7 kohm	1 st ratt 14,5 mm med topp, 6 mm axel	
IC6	TDA 1034 BN	R36, R37, R38	10 kohm 1 %	2 st Pil för 14,5 mm ratt	
M1	100 μA DC	R39	1,1 kohm 1 %	3 st ratt 21 mm med topp, 6 mm axel	
Motstånd 1/8 W 5 % om ej annat anges		R40	110 ohm 1 %	1 st Pil för 21 mm ratt	
R1	48,7 kohm 1 %	R41	32,4 ohm 1 %	6 st Skruv M3X16	
(Standardvärde i E96-serien)		R42	470 ohm trimpot	6 st Mutter M3	
R2	19,6 kohm 1 %	R43	560 ohm	1 st Stopp för omkopplare	
R3, R46, R47	6,81 kohm 1 %	R44	1,2 kohm	1 st Lödöra 3,2 mm	
R4	2,21 kohm 1 %	R45	18 kohm	Byggsatsen kan köpas från : L Gilander AB, Tjädervägen 7, 183 41 Täby, tel 08/768 45 91.	
R5, R33	698 ohm 1 %	R49, R50	820 ohm 1/2 W	Pris komplett: 521:- + porto	
R6, R34	324 ohm 1 %	SK1	1-pol 6-vägs omkoppl	Kretskort, borrade: 40:- + porto	
R7	100 kohm	SK2	2-pol 4-vägs omkoppl	Skalor till instrument: 12:- + porto	
R8, R13, R21,		SK3	2-pol 7-vägs omkoppl		
R26, R35, R44	1 kohm	SK4	1-pol nätströmbrytare		

VI BYGGER — vi lämnar GARANTI

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

Sentec-byggsatserna är lätta att montera, allt Du behöver är lödkolv, skruvmejsel, några tänger och lite sunt förnuft. Då klarar Du hela anläggningen på några kvällar.

Och här kommer det där med garantin:

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

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

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

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

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

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

Det är svårt att välja högtalare bland broschyrer — man måste nog lyssna sig fram — och i rätt miljö! Med Sentecs utlåningsservice kan Du låna hem ett par högtalare några dagar. Sentec SP77 och SP7 har ett neutralt och fasrent mellanregister, djup och distinkt basåtergivning och 210° resp. 160° spridning i diskanten.



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



SENTEC AB

Sänd mig mer information om Sentec byggsatser.

Namn _____

RT 12-76

Adress _____

Postnr _____

Postadr _____

SENTEC AB, Upplandsgatan 39, 113 28 Stockholm.

Informationstjänst 15



Den nya skivspelaren från Sentec

Nu presenterar Sentec en ny skivspelare med direktdrift. Direktdrift innebär att tallrik och motor byggts ihop till en enda rörlig del. Varvtalet hålls exakt, även vid användning av "dust bug" eller vid nätspänningsvariationer, tack vare ett elektroniskt servosystem där en givare korregerar strömmen till likströmsmotorn vid minsta avvikelse från inställt varvtal.



SENTECS skivspelare är en helmetallkonstruktion, där den upplådade stålplattan med motor, tallrik och tonarm har stor massa. Därmed är känsligheten för vibrationer och akustisk återkoppling också mycket liten.

Skivspelaren levereras med rökfärgad huv och fjäderbelastade gångjärn.

Valet av tonarm och pick-up är ju minst lika viktigt som valet av skivspelare. Därför erbjuder SENTEC olika alternativ i olika prislägen — och naturligtvis kan du köpa skivspelare helt utan tonarm om du vill.

Den nya skivspelare från SENTEC heter DT8. Under januari börjar vi distribuera broschyrer med fullständiga tekniska data. Fyll i kupongen så får du veta mer om SENTEC DT8.

SENTEC AB

Sänd mig mer information om Sentec skivspelare.

Namn _____

RT 12-76

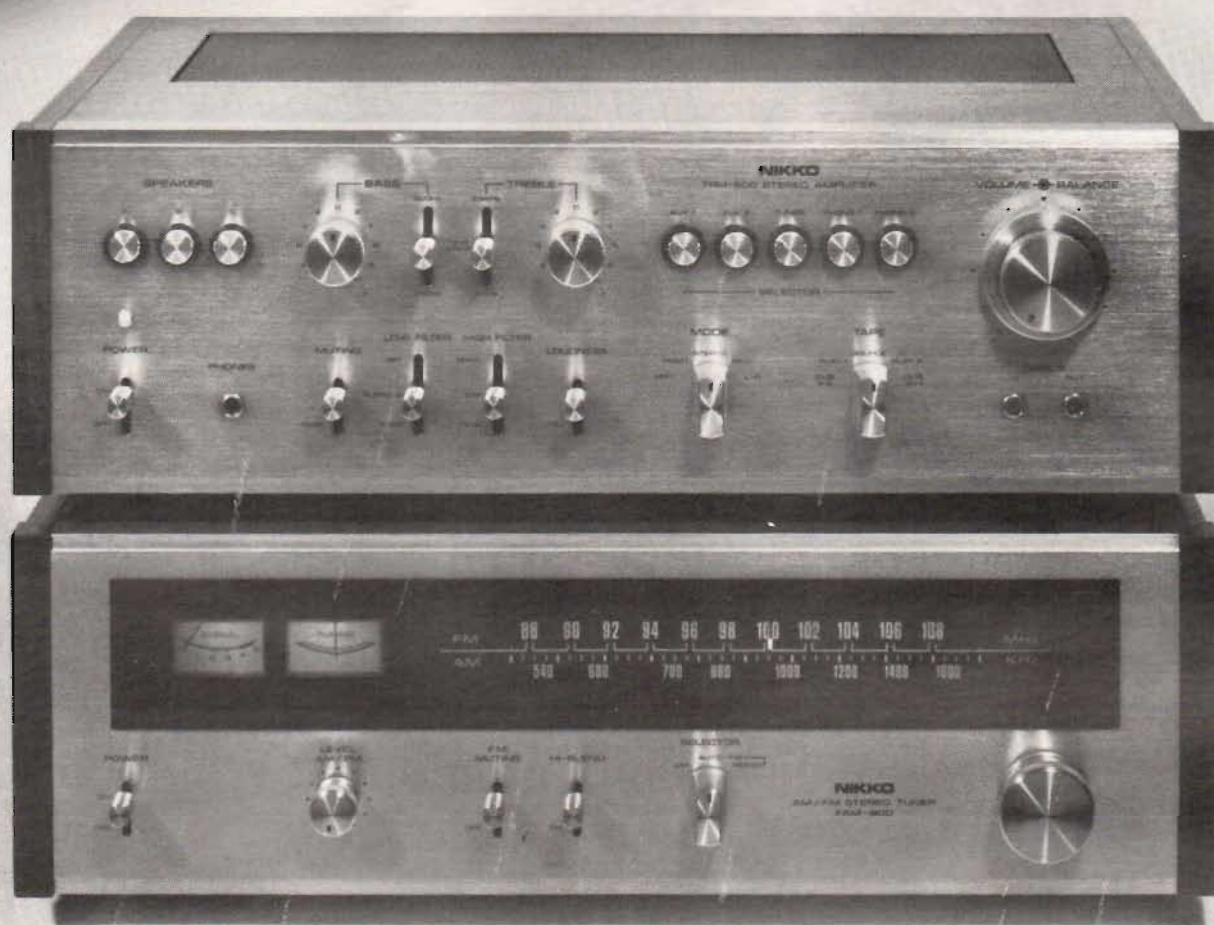
Adress _____

Postnr _____

Postadr _____

SENTEC AB, Upplandsgatan 39, 113 28 Stockholm.

Informationstjänst 16



NIKKO TRM 800 och FAM 800

Nikko kommer här med två nyheter, en integrerad förstärkare och en tuner.

Förstärkaren ger 2x60 watt RMS, 20–20.000 Hz och båda kanalerna samtidigt drivna över 8 ohm. Effekten är angiven enligt FTC-normen vilket innebär att data hålls under alla uppgivna betingelser. Effekten kan uttgas kontinuerligt även om apparaten förkonditionerats undet 1 timme på mest värmealstrande sätt.

Tunern har 1,8 mikrovoltts känslighet, selektiviteten är bättre än 75 dB vid ± 400 kHz samt störningsavståndet bättre än 70 dB. Distorsionen i stereo är så låg att den aldrig, även i mest ogynnsamma fall, överstiger 0,5 %.

Ovanstående data är givna under villkoret "Garanterade minidata". Det innebär att enheterna, även genomsnittligt, ligger högre i prestanda än vad siffrorna indikerar.

Audio Stockholm, Storgatan 29, 114 55 STOCKHOLM,
Tel: 08/63 02 30



UNAMCO T-1 låter bättre, särskilt i skivans inre område

UNAMCO T-1 har en riktig studioarm, 11" från nålspets till vridningspunkt. Därigenom blir avspelningsfelet i sidled mindre. Framförallt ger detta förhöjd ljudkvalitet i skivans inre område jmf. med standardarmar. Där blir diskantåtergivningen särskilt lidande p.g.a. den förtätade informationen. Nålen avspelar per tidsenhet en sträcka ungefär hälften så lång i det inre området som i det yttre.

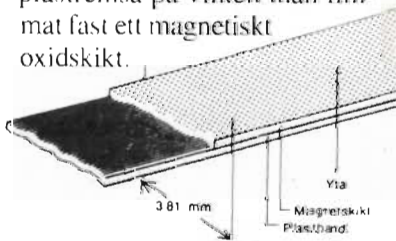
Den som närmare vill studera sammanhangen kan läsa mer därom i "Ljud och hur det skall låta", utgiven av Sv. HiFi Institutet. En genväg är förstås att lyssna!

Tonarmens lätta konstruktion i förening med fast pick-up skal medför att även de mest högkomplikanta pick-uper kan monteras.

**Audio Stockholm, Storgatan 29, 114 55 STOCKHOLM,
Tel: 08/63 02 30**

Hur du får kassettdäck och

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



Fulldiskant och mindre brus

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



Vanig järnoxid



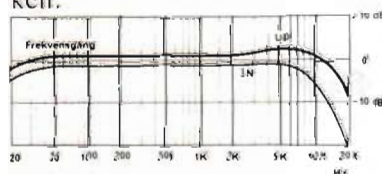
Rinförstelat järnoxid
Gammajärnoxid

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



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

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



Maxell UD kassett ger kraftigare diskant än konventionella LN kassetter

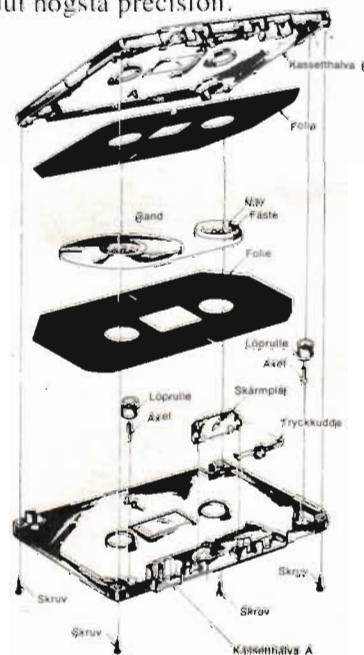
Viktigt materialval

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

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

Gedigen konstruktion utan trassel

Ett kassettdäck är bara 3.81 mm brett och rymmer 4 ljudspår. (Två stereospår i vardera riktningen). Avståndet mellan två spår är 0.26 mm. Maxell har därför lagt ned stor möda på att tillverka kassetter med absolut högsta precision.



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

ut mer av ditt slipper trassel.

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

Inga DROP OUTS

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

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

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



Fem unika sekunder

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

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



Begär objektiva testresultat

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

Maxell kassetband finns hos alla kvalificerade återförsäljare av ljudanläggningar.

maxell[®]
Passar alla bandspelare

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

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

Namn

HT 12 76

Adress

Postnr..... Postadress.....





MEDICINSK ELEKTRONIK

Docent Jörgen Gundersen
informerar

Flygtekniker löser fysiologiska problem

■ Flygtekniska Försöksanstalten i Bromma, FFA, är ett statligt verk vars huvuduppgift är att arbeta för försvaret och flygindustrin. Dessa primära uppgifter har under en mer än 25-årig verksamhet lett till omfattande erfarenheter av också allmäntekniska samt biomedicinska problem.

De allmäntekniska problem vilka har analyserats spänner över vida områden. Man har t ex mätt trycket i mousserande vin och kartlagt stekpannors avsvalningsförlopp! Man har utfört mätningar av spänningar i Termopanglas samt aerodynamiska mätningar på en skulptur samt luftlastar på en antenn och strömningstekniska undersökningar under skidflygning (skidhopp). Med mera.

Av speciellt intresse här är en rad undersökningar angående biologiska mätgivare och töjningsgivare. En del av dessa undersökningar har medicinsk anknytning och skall relateras i det följande.

Mätare för andningsrörelser

I avsikt att studera andningsrörelser hos i första

hand partiellt förlamade personer framtog man en mätgivare som visas i *fig 1*. Den består av ett långt gummiband och en liten, mycket vek bladfjäder, utsatt för böjning och försedd med en töjningsgivarbrygga (*fig 2*). Mätfjäderns direktionskraft för den önskade mätlängden är så liten att den ej på ett otillåtet sätt belastar patienten.

Mätgivaren kalibrerades genom att man hängde upp den vertikalt under belastning. Den totala förlängningen mättes då med ett mätband.

Kraftmätare för rehabiliteringsförsök

Vid rehabiliteringsförsök är det viktigt att objektivt kunna mäta krafter och följa deras eventuella förändring under pågående träning. I *fig 3* ser man ett praktiskt prov med en sådan kraftmätare. Den har konstruerats så, att en sjukgymnast kan belasta en patient på lämpligt sätt och noggrant mäta muskelstyrkan. Kraftmätaren är dimensionerad för 50 kp belastning. Dess givare brukar kopplas till poten-

tiometerskrivare som registrerar kraftens storlek över tiden.

Kraftmätarna har utförts i flera olika varianter. Således har man konstruerat en kramkraftmätare, *fig 4*. Detta instrument indikerar med vilken kraft handen kan knytas ihop. Samma typ av kraftmätning kan med en annan variant av samma instrument göras i det man här mäter den s k nyckkraften mellan två fingrar, *fig 5*. Mätning av nyckkraften kan vara av praktiskt värde för bedömning av t ex med vilken kraft en nyckel kan vridas runt.

För exakt registrering av pedalkraften vid bromsning har utvecklats den i *fig 6* illustrerade enheten. Den består av en platta (till vänster i bilden) samt en elektronisk enhet och ett visarinstrument. Mätgivaren är endast 17 mm tjock och avsedd att monteras med gummiband på bromspedalen i en bil. Den levererade givaren är dimensionerad för 100 kp pedalkraft och så utformad, att den mäter denna kraft med en noggrannhet av $\pm 1\%$

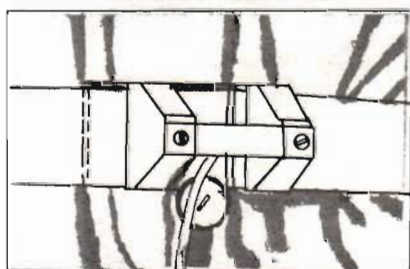


Fig 2. Detaljbild av töjningsgivaren, vilken syns i *fig 1* på kroppens framsida.

Fig 1. Mätare för andningsrörelser.



Fig 3. Givare för mätning av muskelkraft.

Flygtekniska Försöksanstalten i Bromma har löst en rad intressanta problem vid sidan om de rent flygtekniska: Det rör sig närmast om kraftmätare för rehabiliteringsförsök, tryckgivare för gynekologiska mätningar och simulatorer för studium av synvillor.

Några av de mest intressanta biologiska programmen redovisas i nedanstående översikt.



Fig 4. Kramkraftmätare.



Fig 5. Nypkraftmätare.

oberoende av kraftens angreppspunkt på plattan.

Den batteridrivna elektroniken är försedd med ett minne, som minns bromspedalkraftens maximala värde. Mätgivarens avkännande organ är resistiva töjningsgivare och den kan därför anslutas till potentiometerskrivare, slingoscillograf eller magnetbandspelare. Tillsammans med lämplig accelerometerutrustning kan mätgivaren illustrera sambandet mellan bromspedalkraften och bilens retardation eller bromssträcka.

Bergborring och synvillor

Samspelet mellan en hand och en arbetande maskin

är mycket komplicerat och det är ofta synnerligen angeläget att studera de krafter som här utspelas mellan människa och maskin. För att närmare kartlägga detta problem beträffande bergborring har man i en sådan apparatur utformat ett speciellt handtag med inbyggd mätgivare för detta ändamål, fig 7.

En komplicerad simulator har utvecklats för studium av vissa synvillor! Bakgrunden är att man med en centrifug kan belasta personer med olika accelerationskrafter. Till en sådan centrifug har Flygtekniska försöksanstalten byggt en utrustning, så att man gjort en simulator för studium av försökspersoners förmåga att med synen bedöma ett accelerationsfältets riktning.

FFA — mångsidig institution

Flygtekniska Försöksanstalten är ingen sluten institution utan man försöker där att informera allmänheten och industrin om sina aktiviteter. På Läkersällskapets riksstämma i november 1975 fanns t ex en monter där man utförligt demonstrerade olika typer av den forskningsmässiga verksamheten. Där hade man också möjlighet att prova olika slag av vägsystem som anstalten har specialiserat sig på. Man har vägningsutrustningar av olika typer. Några kan väga dels fordon av varierande vikt och även flygplan.

Vidare utger Försöksanstalten olika informationsskrifter. En intressant sådan är Memorandum

Fig 7. Mätare för samspelet mellan arbetare och hans maskin (bergsborr).



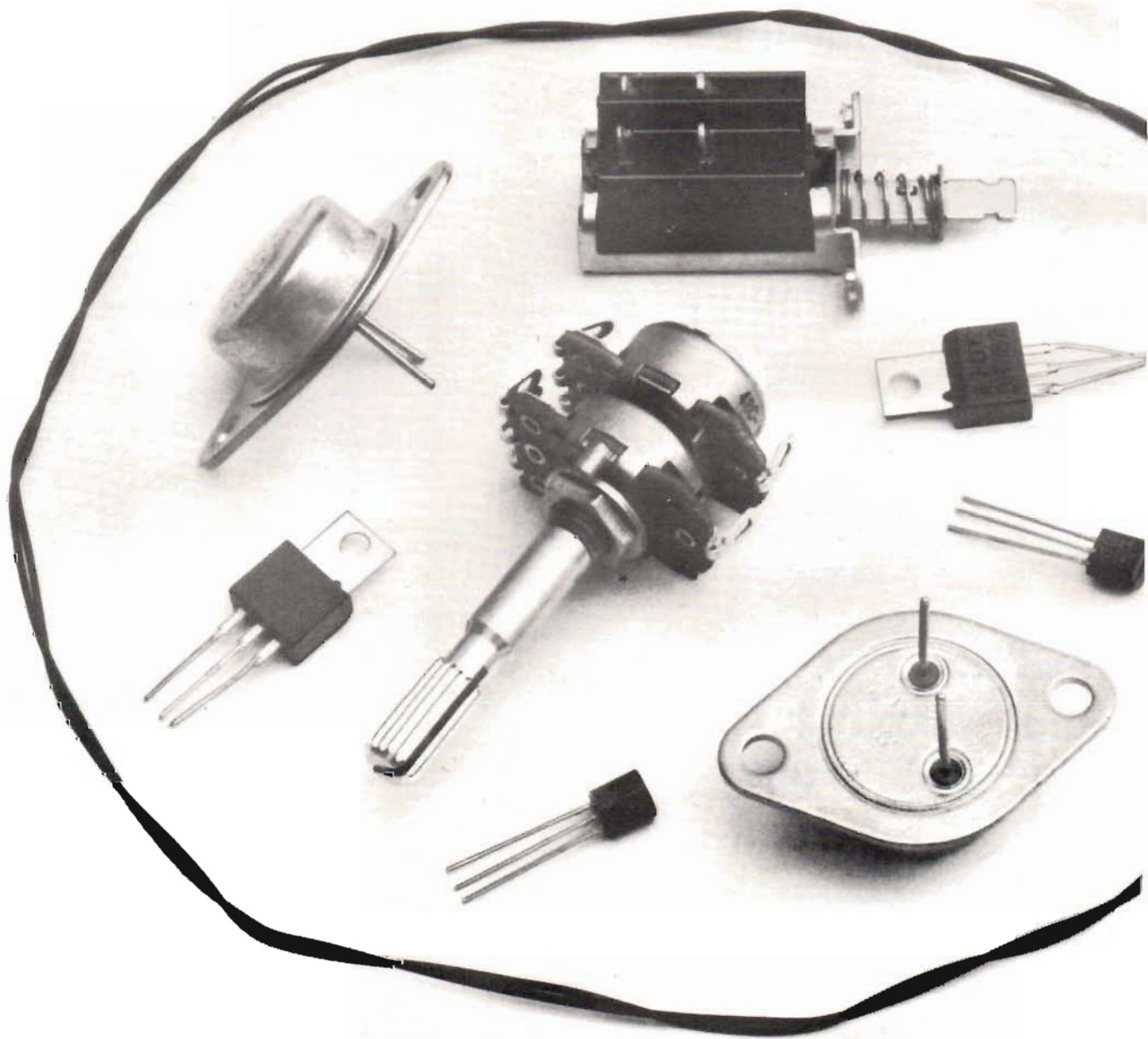
Fig 6. Pedalkraftmätare.

65, där man beskrivit ett 50-tal uppgifter som man löst vid sidan om de vilka rört den renodlade flygtekniken. ■

Litteratur:

Vid sidan om flygtekniken, Memorandum 65. Flygtekniska Försöksanstalten, Stockholm. 1974.

Ett års komponenter till garantirepar



entförbrukning ationer på NAD.

När AR gav sig in i ett samarbete med att utveckla NAD, hade man två klara utgångspunkter.

Den första, och snabbast märkbara, var att NAD skulle byggas enligt samma filosofi som AR-högtalarna. NAD skulle bli ett instrument för exakt ljudåtergivning.

Att man lyckades är lätt att höra. NAD driver AR-högtalarna distorsionsfritt och med ett mycket rent, exakt ljud.

Den andra utgångspunkten var att NAD skulle innehålla sådana komponenter att driftsäkerheten motsvarade AR-högtalarnas. AR-högtalarna har alltid levererats med 5 års garanti. Alltså skulle NAD kunna köras lika länge utan att tappa stinget.

Konstruktörerna valde bästa tänkbara komponenter för NAD. Produktionskontrollen gjordes lika minutiös som hos AR.

Att man lyckades vet vi efter ett år!

Under det år som NAD varit ute, har vi gjort åt nio komponenter för garantireparationer. Under året har vi sålt tusentals receivers och förstärkare.

Några procent retur på levererade apparater anses bra i hi-fi branschen.

För NAD kan vi inte räkna i procent. Vi får göra som trafikpolisen - räkna i promille.

Tack vare den robusta konstruktionen och den höga driftsäkerheten kan vi komma med ett glädjebudskap till alla hi-fi köpare. - NAD levereras i fortsättningen med 5 års garanti!

Garantin gäller både material och funktion.

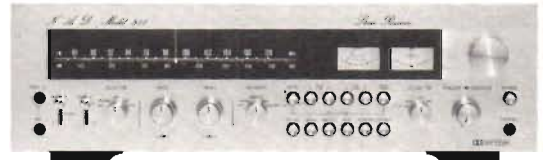
Alla som redan köpt NAD, skall spara sitt köpkvitto noga. 5-års garantin införs retroaktivt på alla apparater som sålts i Sverige. Kvittot på NAD har blivit ett guldkantat papper!

NAD-programmet omfattar 4 receivers och 3 förstärkare.

Se dom. Hör dom. Begrunda!

NAD säljs bara genom NASAB:s auktoriserade återförsäljare.

GENERALAGENT: NASAB, GÖTEBORG.



NAD 300, stereo-receiver på 2 x 100 W, med Dolby originalmatriser inbyggd.



NAD 200, stereo-förstärkare på 2 x 100 W, med Dolby originalmatriser inbyggd.



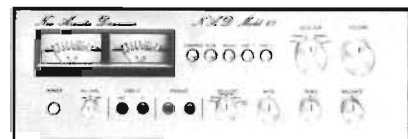
NAD 160a, stereo-receiver på 2 x 50 W.



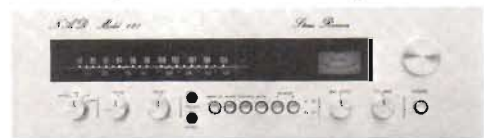
NAD 90, stereo-förstärkare på 2 x 50 W.



NAD 140, stereo-receiver på 2 x 30 W.

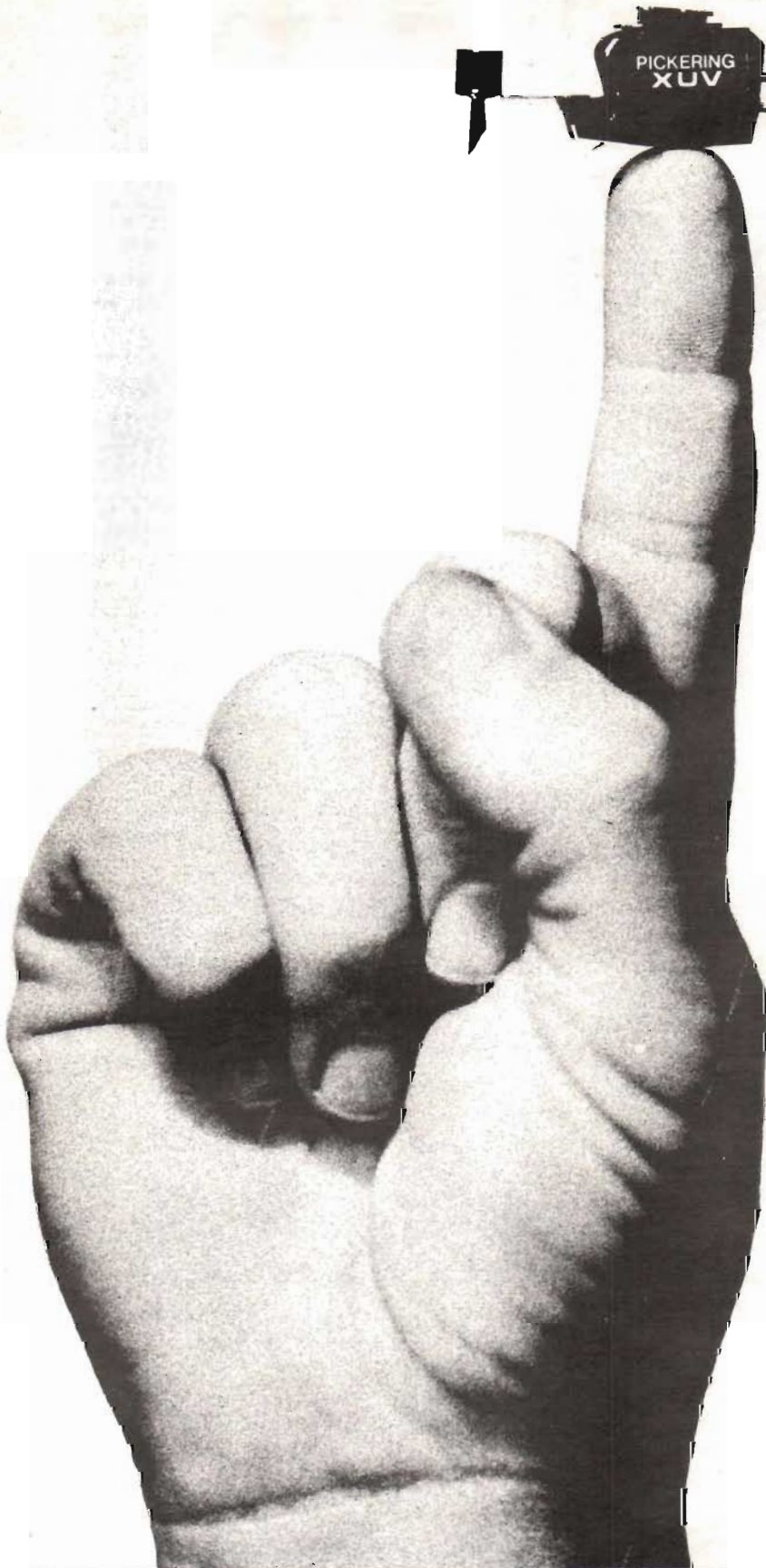


NAD 60, stereo-förstärkare på 2 x 30 W.



NAD 120, stereo-receiver på 2 x 20 W.

ensam om 5 års garanti.



Källan till fulländat ljud.

SPÄRAR 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 - 41 135 Göteborg - Tel. (031) 188620

Austria Boyd & Haas, Rupertusplatz 6 - 1170 Wien - Tel. 4627015
Belgium-Luxembourg Ets. N. Bombardier, Brogniez 1725 - 1070 Bruxelles - Tel. 5221813
Denmark Audioscand, Ryesgade 17B - 2700 Copenhagen Ø - Tel. (01) 76 8030
Finland Oy Sound-Center Inc., Museokatu 8 - Helsinki 10 - Tel. 440303
France Nigeo Electronic, 119, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris - Tel. 5636510
Germany Imperial Electronics Import GmbH - Otto-Hahn-Str. 12 - 6079 Sprengelring - Tel. (69) 64000
Greece P. & C. Panayotidis S.A., 3, Paparrigopoulou - Athens - Tel. 234529
Iceland E. Freestveit & Co. H.S., Bergstadestret 1A - Reykjavik - Tel. 27566

Italy Audioscand, Stada di Caselle 63 - 10040 Lemm/Torino - Tel. 9988841
Netherlands Inelco Nederland bv., Joan Muyskenweg 22 - 1036 Amsterdam - Tel. 934824
Norway Skandinavisk Elektrikk AVS Østre Aker Vei 99 - Oslo 5 - Tel. 150090
Portugal Centelec Lda., Av. Fontes Pereira de Melo 47 - Lisbon - Tel. (19) 561211
Spain Litorad Audio S.A., La Granada 34 - Barcelona 6 - Tel. 2171554
Sweden NASAB, Chalmersgatan 27a - 41 135 Göteborg - Tel. (031) 188620
Switzerland Dynavox Electronics, rue de Lausanne 9f - 1700 Yverbois - Tel. (037) 224674
United Kingdom Highgate Audio, James Town Rd 38 - London NW1 7EJ - Tel. 01-2674936

Informationsansist 21

HUR NYA MAXELL UDXL I OCH UDXL II SKILJER SIG FRÅN ALLA ANDRA BAND OCH HUR DE SKILJER SIG FRÅN VARANDRA



För att tillgodose de verkliga finsmakarnas krav kan Maxell, förutom Maxell UD-bandet, nu erbjuda två helt nya band. De heter Maxell UDXL I och UDXL II och har ytterligare förbättrad dynamik, frekvensomfång och en okritisk bias (dvs passar alla typer av kassettdäck). Både Maxell UDXL I och UDXL II har det nya EPITAXIAL magnetskiktet (ännu en unik Maxell-uppfinning). Man utgår från ytterst finfördelad ren gamma-järnoxid (som Maxell UD), sedan kläs varje partikel med ett skal av koboltferrit. Detta gör att man förutom en perfekt basåtergivning får en diskant-

återgivning som överträffar de flesta kromband, (naturligtvis utan krombandens alla nackdelar: hårt slitage på tonhuvud etc, dålig känslighet i mellanregistret, drop-out etc). Maxell har dessutom ytterligare förbättrat kassetts konstruktion. Bl a är precisionen nu 5 ggr bättre än vad Philips norm kräver!

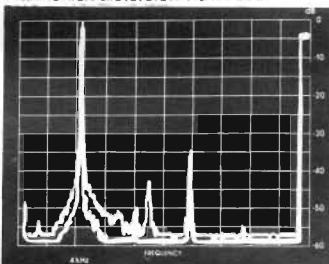
Yttre lager av koboltferrit Kärna av järnoxid



Maxells EPITAXIALOXID

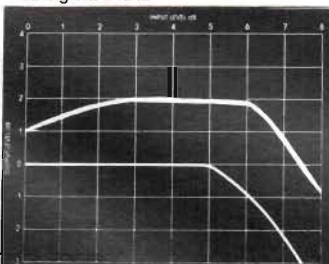
Massiv koboltferrit ger bättre diskant /men sämre bas/ än "vanlig" järnoxid. Därför klar Maxell in järnoxidpartiklarna (4/1000 mm långa) i koboltferrit, som förbättrar diskanten, medan järnkärnan fortfarande ger perfekt bas.

Harmonisk distorsion vid 4 kHz



■ Typisk högklassig järnoxidkassett vid normal bias
■ Maxell UDXL I vid normal förmagnetisering

Mätning vid 8 kHz

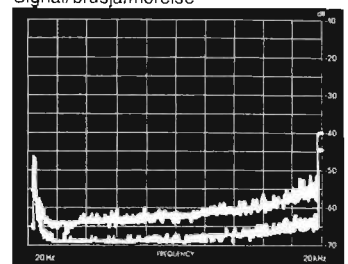


■ Typisk högklassig järnoxidkassett vid normal bias
■ Maxell UDXL I vid normal förmagnetisering

UDXL I UDXL II

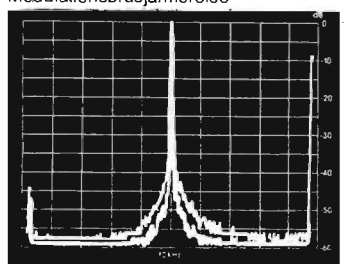
- Mycket lämpad för "stark" musik som pop, rock, jazz och "tät" klassisk musik, (tack vare mycket hög överstyrningsgräns).
- Används vid "normal" järnoxidinställning av bandspelaren. Passar därför till alla slags bandspelare.
- Mycket stort dynamikomfång. Jämfört med vanliga LN band ca 2,5 dB högre känslighet vid alla frekvenser och 5-6 dB högre utnivå vid höga nivåer.
- Mycket rak frekvensgång över hela det hörbara området.
- Extremt låg intermodulation ger mycket rent ljud.
- Extremt lågt bakgrundsbrus gör UDXL II speciellt lämpad för t ex piano, solosångare, teater, kammarmusik osv.
- Används med hög förmagnetisering och 70 µs tidskonstant dvs som om det vore ett kromband.
- Signal/brusförhållandet 4-5 dB bättre än vanliga High-output band.
- Känslighet och utnivå 2 dB högre än kromband.
- Inga av krombandens nackdelar (tonhuvudslitage, drop-outs eller låg känslighet i mellanregistret).
- Uttag för automatisk omkoppling.

Signal/brusjämförelse



■ Typisk högklassig järnoxidkassett vid normal bias
■ Maxell UDXL II vid hög förmagnetisering

Modulationsbrusjämförelse



■ Typisk högklassig järnoxidkassett vid normal bias
■ Maxell UDXL II vid hög förmagnetisering

maxell

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

Idag är det bara Tandberg som hinner med i HiFi-utvecklingen.

Att hinna med i HiFi-utvecklingen är att ligga flera år före med nyheter.

Och det är viktigt att nyheterna inte bara gäller en ny design, eller några extra knappar och rattar, utan väsentligheter som ger dig ett större utbyte av din HiFi-anläggning.

Tandberg leder utvecklingen inom många områden.

När du köper en Tandberg förstärkare, bandspelare eller kassettdäck, så ligger du automatiskt en bra bit före i utvecklingen.

Tittar du i internationella HiFi-tidningar ser du att vi får fler lovord och vinner fler tester än några andra märken.

Nu senast fick vi världens förnämsta utmärkelse för vår ljudkvalitet.

Det var förstärkaren/tunern TR2075 i vår nya 2000-serie som tilldelades "Golden decibel" av den franska tidningen Revue du Son.

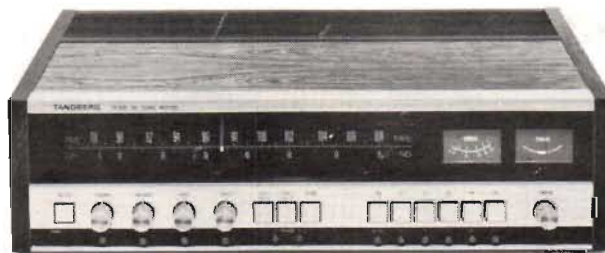
Endast två andra tillverkare i världen har hittills fått denna utmärkelse, som för övrigt betecknas som HiFi-branschens Nobelpris. Båda i en betydligt högre prisklass.

Hemligheten är Tandbergs unika ljudfilosofi. Och våra resurser.

Internationellt sett är vi inte stora. Men faktum är, att vi idag är norra Europas största tillverkare av ljudanläggningar.

Och i Tandbergs ljudlaboratorier finns flera bland världens skickligaste ljudtekniker. Gemensamt har de en orubblig ljudfilosofi: Att skapa världens renaste och mest naturliga ljud till överkomligt pris.

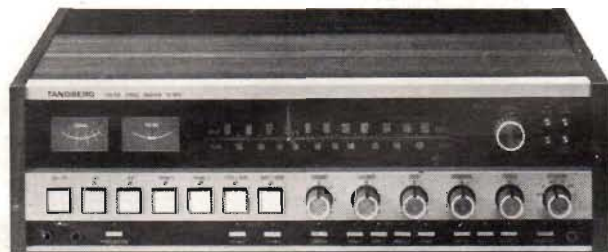
TR 2025 2x25 (8 ohm)
Pris: 2.200:-*



TR 2055 2x55 (8 ohm)
Pris: 3.500:-*



TR 2075 2x75 (8 ohm)
Pris: 4.500:-*



*Cirkapris inkl. moms.

TANDBERG

Om du låter testresultaten avgöra.

NÅGRA EPOKGÖRANDE SKEDEN FÖR BÄTTRE LJUDKVALITET. 1959: Tandberg bandspelare TB3 första stereobandspelaren för konsument i Europa. 1961: Tandberg TB4 4-spårs bandspelare först i världen till konsument. 1971: Tandberg kassetbandspelare TCD310 först med 3 motorer, dubbel Kapstan med closed loop, servoreglerad bandtransport, självjusterande ingångar. 1972: Tandberg bandspelare 10XD först med 3 hastigheter, Cross Field och Dolby.

Radiomottagning i stereo ställer helt nya krav på förstärkarnas radiodel.

Här ligger den verkligt snabba utvecklingen. Sveriges Radio kommer de närmaste åren sända allt mer i stereo. Och i en nära framtid får du antagligen direktsändningar i stereo, direkt från konserter och popgalor.

Tandberg är ensamma om att kunna ge dig förutsättningarna för morgondagens ljud redan idag.

Medan de flesta andra märken inriktat sig på "watt-hysterin" har Tandberg utvecklat det rena, naturliga ljudet. Och medan andra märken koncentrerat sig på enbart förstärkardelen, har Tandberg också utvecklat radiodelen till perfektionism.

Därför väljer de professionella i stor utsträckning Tandberg.

När man är professionell musiker eller ljudtekniker tål man inte den förvrängning och "färgning" av ljudet som de flesta ljudanläggningar ger idag.

Ett a på violinen ska spelas upp som det a man hör när stråken går över strängen. Och i ett ackord på gitarren ska svängningarna från varje enskild sträng höras.

Först då känner man igen sin musik. Och först då blir den verkligt njutbar.

Tandberg säljs av de flesta välsorterade fackhandlare.

Om du är osäker på var närmaste Tandberg-handlare finns, så är du välkommen att ringa 08/98 1650 till vårt huvudkontor.

Nakamichi gör en hel del för bättre ljud.

Faktiskt inte mindre än 7 olika kassetbandspelare, både portabla med batteridrift, för utomhusinspelningar, eller stationära för fast placering i en hifi-anläggning i toppklass. Och med ljudkvaliteter som kan mäta sig med de flesta rullbandspelare.

Den nyaste är Nakamichi 600, ett typiskt exempel på Nakamichis konstruktionsfilosofi. Med en elegant design, med alla kontroller lättåtkomliga på frontpanelen.

Men den verkliga nyheten är den ökade dynamiken. Den speciella IM-Suppressorkretsen ökar dynamiken till otroliga 68 dB, vid 3% distorsion och med Dolby inkopplad. Programmaterial kan spelas in vid nivåer 3–4 dB högre än vad som tidigare var möjligt. Nakamichi-tonhuvudet ger,

förutom en frekvensgång från 40 till 18.000 Hz, även en överlägsen avkänning från bandytan, och återger en högre, odistorderad signalnivå.

Naturligtvis ger denna stora utstyrningsreserv en enorm förbättring av signalbrusavståndet och en imponerande renhet hos ljudet. Lägg sen till alla andra finesser, som faskompenseringskretsen, Dolby brusreducering, MPX-filer, individuella inspelningsnivåkontroller för varje kanal plus huvudnivåkontroll, oberoende bias- och korrektionsomkopplare (EQ) så förstår du varför många kallar Nakamichi 600 för morgondagens bandspelare.

I en fyrfärgsbroschyr berättar vi mycket mer om Nakamichi 600 och de andra kassetbandspelarna från Nakamichi. Skriv till oss eller gå in till hifi-fackhandlaren och hämta ditt exemplar.



NAKAMICHI

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



MEDLEM AV SVENSKA HiFi INSTITUTET

Dessa ligger i "matrishöljet" som är invecklat och bygger på en rad avancerade lösningar — bland annat halv-isolerade luftceller bakom varje driver, ett system av dukter och luftströmningspipor — reaktiva luftpelare — och särskilda "utsläpp" för lägsta basen från de fyra enheterna på varje bakpanel.

Aktiv frekvensutjämning arbetar man fortfarande med enligt professor Boses intentioner — equalizern har tonkontroller, särskilt en för området 60 Hz — 260 Hz som är kritiskt. Hela högtalaren ger en unikt jämn akustisk alstring och en, som vi uppfattade saken vid besök vid fabriken i Framingham, Mass. synnerligen kraftig och ren bas trots det lilla höljet. I Sverige väntas ett par högtalare plus FK-delarna men minus pelarstativ kosta ca 5 000 kronor och RT ser fram mot en provning av Bose-ljudet. Var bild visar det inre av högtalaren, utfört i specialplaster som gjutits till den akustiska matrisen. "Stjärtkonerna" erinrar slående om utblåset från mittmotorn på McDonnell Douglas DC 10... lufthastigheten här är mer än 100 km i timmen!

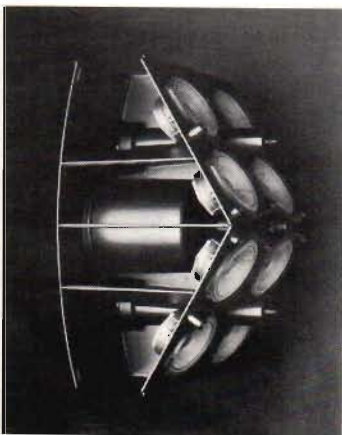
Som sagt — en högtalare som faktiskt inte liknar något annat i världen. Vi återkommer.



Sonab OA 2212 — 9 000 kr per par

Den största Stig Carlsson-skapel-sen som heter OA 2212 finns nu. Nyheten klassas som en proffsljudkälla. Speciellt vill Sonab framhålla den höga effektiviteten, 120 W, fördelad på 16 högtalarelement — 12 för diskanten, två för mellanregister och lika många för basljud. Det finns vidare en omkopplare för tonkurvan a la OA 116, där man nu disponerar tre lägen för högtonområdet, två för vardera de två andra registren.

Sonab heter numera i högtalar- och Hi fi-sammanhang Sonab Audio efter rekonstruktionen av firman.



LUXMAN

- LJUD ÄR KONST! -

OMDÖMEN!

revue du SON nr 272 dec-75 (test M 6000 & C 1000)

"Luxmans enastående möjligheter, teknologi och prestanda är häpnadsväckande"

Radio-Electronics Jan-76 (test L 100)

"There is much we still don't know about what makes one amplifier sound better than another - but Lux seems to have found some of the answers"

Audio Jan-76 (test T 310)

"Distortion in mono and stereo was the lowest we have ever read for any tuner at any price."
"The AM muting feature has to be heard to be believed."

High Fidelity (test C 1000)

"The performance of C 1000 is virtually impeccable...." - "One would dub the Luxman C 1000 a winner without a second thought" - "it is moore a Rolls-Royce than a Ferrari"

Lyssna själv och avgör!



ADVE

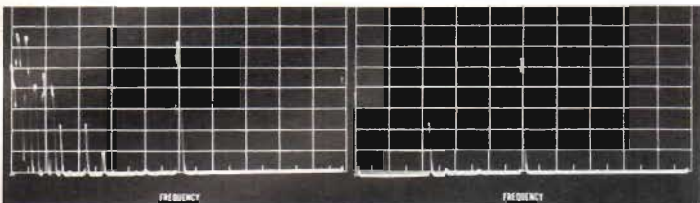
ab

Audio Data Video Equipment,
Box 40202, 103 44 Stockholm. Telefon 08 60 67 63

Den perfekta förstärkaren.

Det är vad många säger om Kenwoods Model 600, förstärkaren som vidgat gränserna för vad som är möjligt att uppnå med en förstärkare. När Model 600-programmet startade studerade Kenwoods ingenjörer först alla krav som då ställdes på

en bra förstärkare. De analyserade problemen ur alla tänkbara synvinklar och drog viktiga slutsatser, bl a upptäckte de en nästan alltid tidigare förbisedd typ av förvrängning av stereobilden: dynamisk överhörning.



Frekvensanalys av dynamisk överhörning. t v ett gemensamt nätaggregat, t h Model 600 dubbla nätaggregat.

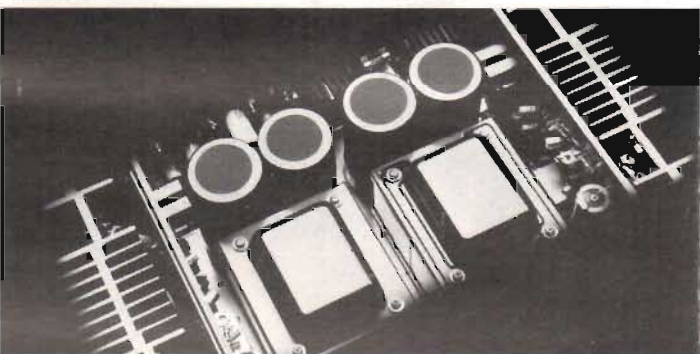
Dynamisk överhörning

Normalt är det bara den statiska (»vanliga») överhörningen som mäts med konventionella mätmetoder. Statisk överhörning uppstår vanligen från läckning mellan kanalerna och den märks speciellt i diskanten.

Dynamisk överhörning påverkar däremot basområdet. Den beror på att effektförbrukningen vid låga frekvenser i den ena kanalen minskar spänningen över den interna impedansen hos nätdelen vilket överförs till den andra kanalen och visar sig som svår distorsion.

Den vanliga statiska mätningen av överhörningen är otillfredsställande eftersom den inte påverkas av den dynamiska överhörningen.

Med utgångspunkt från detta införde Kenwoods ingenjörer en ny mätstandard som bättre klar gjorde hur en förstärkare i praktiken reproducerar komplexa musiks signaler. Mätmetoden visade att lösningen på problemet med dynamisk överhörning bestod i att, som hos Model 600, använda dubbla, oberoende nätdelar.



Dubbla nätdelar

De viktigaste fördelarna med dubbla nätdelar är en betydligt reducerad distorsion, en exaktare stereobild med högre definition av instrumentens positioner och bättre tredimensionalitet. Basen

blir djupare, renare och mer distinkt och transientåtergivningen blir hörbart förbättrad. Därigenom uppnår man en bättre verkan i djupled och alla de subtila nyanser som en högkvalitativ inspelning innehåller kan återges riktigt.

DC-förstärkare

Model 600 har dessutom ett DC-kopplat slutsteg med en frekvensgång från DC till 70 kHz +0dB, -1,0dB. När man matar en signal till förstärkaren finner man att

vågformen från förstärkaren är identisk med signalen från generatoren. Detta är ytterligare en faktor som bidrar till välljudet i Model 600.

Ytterligare några saker

Model 600 har en uteffekt på 130Wx2 RMS över 20-20 000 Hz (8 ohm) med en THD mindre än 0,08%. För förstärkaren är helt FET-bestyckad med ICL (utan ingångskondensator), den har en ny, okonventionell dubbelverkande

nivådämpare för volymen, flexibla tonkontroller med valbara brytfrekvenser och pickup-ingångssteg med valbara impedanser. Lyssna på Model 600 och upptäck själv varför så många kunniga ljudentusiaster tycker den låter så ofärgad och ren.



600 T – en matchande Kenwoodtuner

Känslighet i stereo enl. IHF (75 ohm) vid 46dB S/N 19µV
Signalbrusavstånd i stereo 76dB
Distorsion i stereo vid 1 kHz 0,08%
Kanalseparation 50-10 000 Hz 45dB
Störretdämpning 120dB
Spiegelfrekvensdämpning 120dB
MF-dämpning 120dB

Model 500

Model 500 är en annan förstärkare i Kenwoods HiFi-program. Den är identisk med Model 600 förutom att den har en uteffekt på 100Wx2.

KENWOOD

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTE



Har du hört hur dom låter?



Det här är B&W-familjen.
En serie kvalificerade högtalare, handgjorda i så gott som varje detalj. Inte att undra på att de har blivit utrops-tecken för HiFi-vänner över hela världen.

Du kan lyssna på dem hos din HiFi-fackhandlare. Och vill du se siffror och kurvor, så finns det också. Vissa testresultat är smått otroliga.

Men kom ihåg: det är dina egna öron som ska bestämma vilken högtalare du ska ha därhemma!

B&W högtalare.

Svensk Audioproduktion AB. Fack, 221 01 Lund. Tel. 046/11 20 70.
Ring oss gärna, om du vill ha adressen till närmsta återförsäljare!

FET-transistorer. PLL-krets. Kondensatorlösa utgångar. Direktkopplingar. ASO-krets.

Det finns hos Kenwoods nya stereoreceivrar. Därför hör man skillnaden.

Kenwoods nya HiFi-program omfattar sex olika stereoreceivrar. Den minsta – KR 2600 – har en uteffekt på 15Wx2 över hela det hörbara frekvensområdet medan

KR 7600 har en så hög uteffekt som 80Wx2. Alla Kenwoodreceivrar kännetecknas av hög kvalitet och intressanta konstruktionslösningar.

	KR 2600	KR 3600	KR 4600	KR 5600	KR 6600	KR 7600
Uteffekt (8 ohm, 20-20 000 Hz)	15Wx2	22Wx2	30Wx2	40Wx2	60Wx2	80Wx2
IM-distorsion enl. SMPTE vid 1W	0,15%	0,15%	0,15%	0,15%	0,1%	0,1%
FM-känslighet stereo enl. IHF 75 ohm	25µV	24µV	19µV	19µV	19µV	19µV
Signalbrusavstånd	64dB	68dB	70dB	70dB	70dB	70dB
THD-distorsion, stereo	0,5%	0,4%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
Direktkopplade förstärkarsteg	x	x	x	x	x	x
Helt komplementärt effektsteg	x	x	x	x	x	x
Dual Gate MOS FET			x	x	x	x
Junction-FET	x	x				
PLL-krets			x	x	x	x



KENWOOD

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna

 MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Direktdrift. Frekvensgenerator för servokontroll. Vibrationsdämpande hölje.

KD 550 - Kenwoods nya skivspelare har det. Därför hör man skillnaden.



KD 550 är en nyutvecklad Kenwoodskivspelare. Den är direkt driven och försedd med frekvensgenerator för hastighetsregleringen. Systemet har en mycket hög precision, svajet är så lågt som 0,05% (vägt värde), enligt DIN.

Höljet är tillverkat av ett speciellt, pressat hartsmaterial, kallat ARCB. Materialet har goda vibrationsdämpande egenskaper, särskilt vid låga frekvenser, och en extremt hög densitet vilket gör det motståndskraftigt mot akustisk återkoppling.

KD 550 är utrustad med en statiskt balanserad S-formad tonarm med antiskating, magnetisk pickup (Kenwood V-46), tonarmsnedlägg, belyst stroboskop, självsmörjande lager, justerbar hastighetsreglering samt rökfärgad, avtagbar skyddshuv och justerbara, vibrationsdämpande fötter.



KD 500 är samma skivspelare som KD 550 med den skillnaden att KD 500 levereras utan tonarm men med två armbasplattor, en obrörd och en för SME 3009.

KENWOOD

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna



MEDELM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Varför efterfrågas Alfa-högtalare mer och mer

Alfa-högtalarna är konstruerade för att möta högt ställda anspråk på ljudkvalitet.

Högtalaren kan med fog sägas vara ljudanläggningens mest kritiska del, olika högtalare uppvisar skilda ljudegenskaper vid jämförelse mellan olika fabrikat i samma prisnivå, medan anläggningens övriga delar vid jämförelse ger ett jämnare resultat.

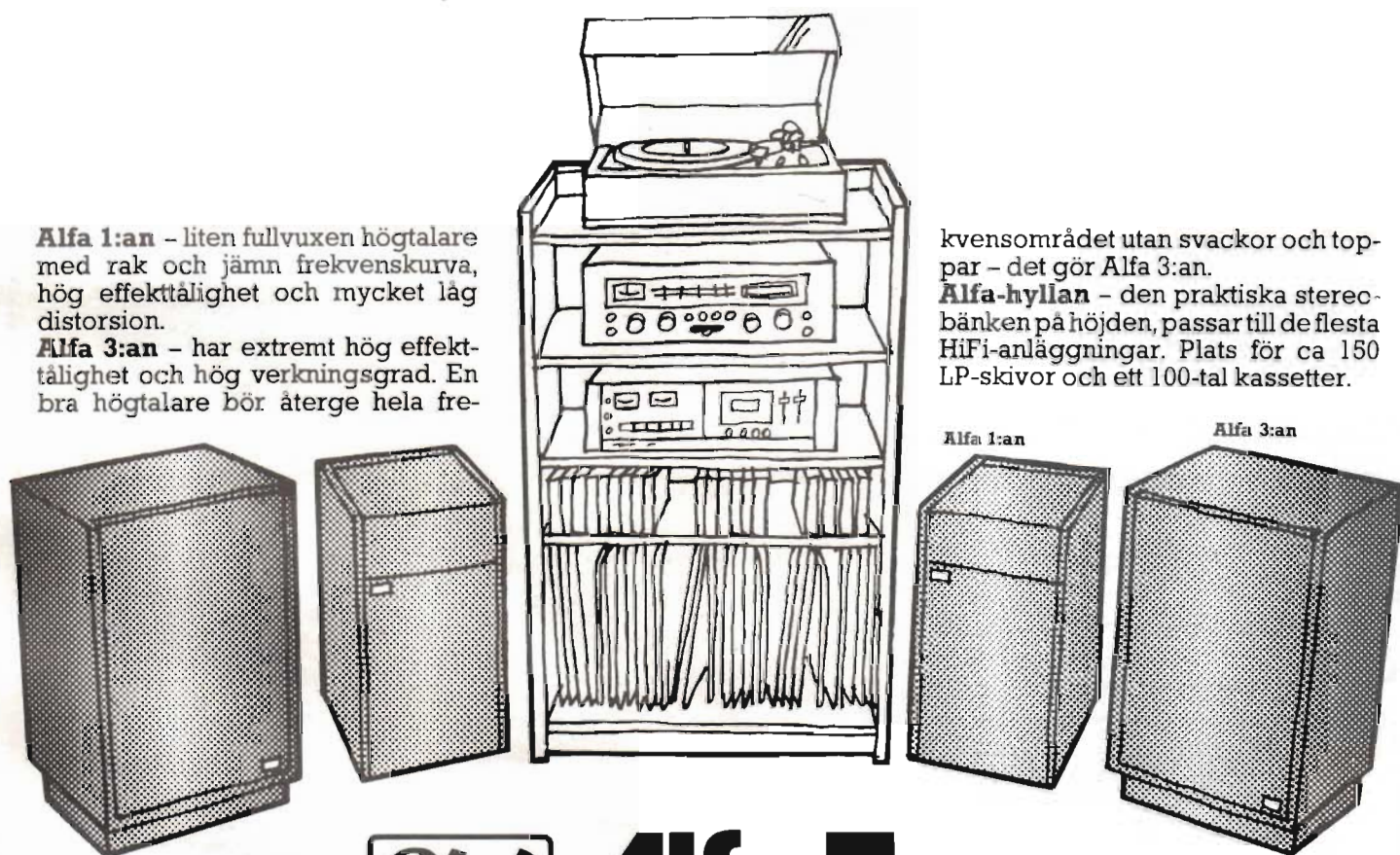
Därför bör man vara särskilt kritisk vid val av högtalare.

Alfa 1:an - liten fullvuxen högtalare med rak och jämn frekvenskurva, hög effekttålighet och mycket låg distorsion.

Alfa 3:an - har extremt hög effekttålighet och hög verkningsgrad. En bra högtalare bör återge hela fre-

kvensområdet utan svackor och toppar - det gör Alfa 3:an.

Alfa-hyllan - den praktiska stereobänken på höjden, passar till de flesta HiFi-anläggningar. Plats för ca 150 LP-skivor och ett 100-tal kassetter.



 **AlfaTon**

Råstensgatan 6, 172 30 Sundbyberg. Telefon 08/28 20 10

Informationstjänst 30

RADIO & TELEVISION - NR 12 - 1976 89

U 66 ELEKTRONIK AB

distribuerar

Sinus. 100% svenskt ljud.

U-66 ELEKTRONIK AB distribuerar Sinus högtalarelement. En ny serie med högkvalitativa element har satts i produktion denna höst. Vill Du veta mera om Sinus sortiment ring eller skriv till oss så sänder vi vår nya katalog.

SINUS WR 1178FX

En nykonstruerad bashögtalare med foamkant. Kännetecknas av extremt låg konmassa och hög snabbhet. Lämplig för basreflexlådor, bashorn, men även slutna lådor.

Märkeffekt	40	Watt
Resonansfrekv	20	Hz
Frekvensomf	25-5000	Hz
Magnetflöde	83900	Maxwell
Flödestäthet	8100	Gauss
Dimension	10	Tum



SINUS WR 8294MX

Bashögtalare med gummikant. Avsedd för högkvalitativa slutna lådor i två- eller trevägsutförande. Kraftigt magnetsystem och stor talspole ger hög inre dämpning och hög verkningsgrad.

Märkeffekt	40	Watt
Resonansfrekv	28	Hz
Frekvensomf	25-4000	Hz
Magnetflöde	63000	Maxwell
Flödestäthet	12000	Gauss
Dimension	8	Tum



SINUS WR 8296MX

Bashögtalare med gummikant, avsedd för slutna lådor. God återgivning av såväl bas som mellanregister medför att delningsfrekvensen kan väljas så högt som 500Hz.

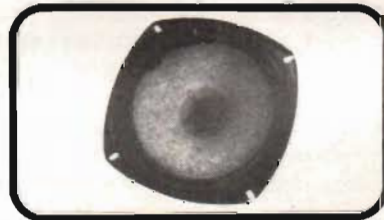
Märkeffekt	30	Watt
Resonansfrekv	30	Hz
Frekvensomf	25-12500	Hz
Magnetflöde	50000	Maxwell
Flödestäthet	10000	Gauss
Dimension	8	Tum



SINUS FR 8094PX

En nykonstruktion där man har tillvaratagit FR 8096PXs goda mellanregisteråtergivning samtidigt som man genom större magnetsystem och talspole förbättrat basåtergivning och effekttålighet. Låg konvikt gör den lämplig i basreflexlådor.

Märkeffekt	35	Watt
Resonansfrekv	36	Hz
Frekvensomf	40-6000	Hz
Magnetflöde	63000	Maxwell
Flödestäthet	12000	Gauss
Dimension	8	Tum



FQ 5096VX

Vidareutveckling av FR 5099VX vilken har försetts med kraftigare magnetsystem för att ge bättre basåtergivning. Lämplig för bas och/eller mellanregister högtalare för Hi-Fi bruk.

Märkeffekt	15	Watt
Resonansfrekv	50	Hz
Frekvensomf	45-14000	Hz
Magnetflöde	32000	Maxwell
Flödestäthet	10000	Gauss
Dimension	5	Tum



SINUS MQ 5098FX

En nykonstruerad sluten mellanregisterhögtalare vilken är avsedd att matcha SINUS baselement m.a.p. verkningsgrad osv.

Märkeffekt	50	Watt
Resonansfrekv	200	Hz
Frekvensomf	250-8000	Hz
Magnetflöde	32000	Maxwell
Flödestäthet	10000	Gauss
Dimension	5	Tum



HiFi Stereokassettdäck från Dual C919 och C901

– båda med samma Dual-precision och kvalitet.
Skillnaden ligger i bekvämlighet...



Dual C919

Dual

Sedan årtionden har Dual namn om sig i hela världen att vara tongivande när det gäller skivspelare.

När Dual nu presenterar kassettdäcken C919 och C901 kan den kräsne tonexperten vänta sig något alldeles extra – samma avancerade finmekanik, precision och kvalitet som hos skivspelarna. Dual bevisar att automatik och precision kan förenas med utomordentligt resultat.

Dual C919 och C901 är konstruerade på samma sätt. Drivsystemet är detsamma med separat drivning av kassett och kapstan. Mjuköppningsautomatik av kassettschakt, Dolby brusreduceringsystem, tonhuvud av Hart-Permalloy och dessutom fotocellövervakning av bandrörelsen och bandändstopp.

Välj själv vilken av modellerna som passar Dig bäst!

Dual C919 erbjuder avancerade inspelningsmöjligheter . . .

. . . och är ett rätt val för dig som vill utnyttja apparaten mera aktivt. Med Dual C919 kan du mixa från band, skiva eller radio med "live" inspelning. En apparat för "proff-

sen". Kontrollerna är givetvis många – "Limiter" (begränsare), räkneverk med "Memory" (minnesfunktion) och tre separata inställningar för standard-, krom- och ferrokromband.

Dual C901 vänder automatiskt – spelar nonstop.

C901 är ett 4-spårs HiFi-kassettdäck som spelar fram- och baksidan utan att man behöver ta ut och vända kassetten – vändningen sker automatiskt. Hos Dual C901 finns även en särskild tangent för nonstop-avspelning. Motorn är Dual "synkron-Continuous-Pole"-motor. C901 har en mångfald signalmarkeringar t.ex. för överstyrningskontroll, "Peak Indicator" och dB-kalibreringsinstrument. Automatisk utstyrning, automatisk omkoppling mellan standard- och CrO₂-band.

Tala med en Dual-försäljare, så får Du en demonstration – det blir en angenäm upplevelse!



Dual C901

Till Tonola HiFi AB, Fack, 161 13 Bromma.

Jag vill gärna veta mer om Dual HiFi Stereo-kassettdäck. Skicka mig utförlig broschyr med uppgift om närmaste återförsäljare, där jag kan få se apparaterna.

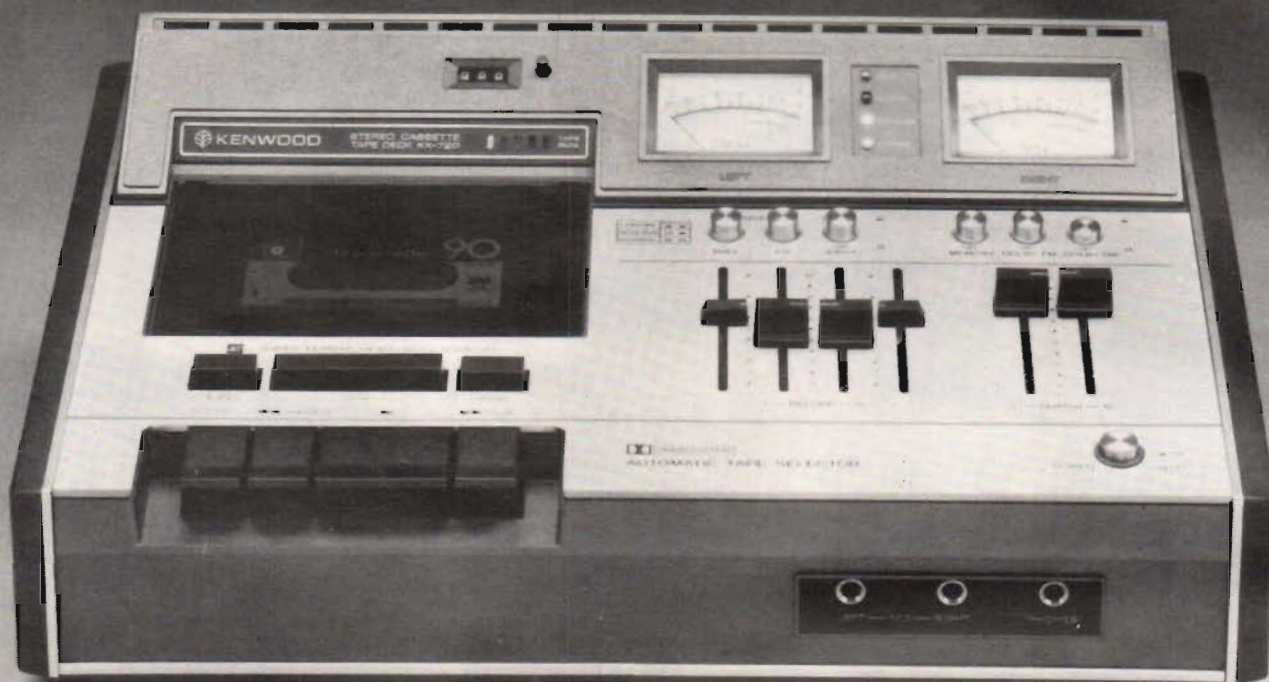
Namn _____

Adress _____

Postadress _____

Biasväljare. Equalizerväljare. Dolby. Toppnivåindikator. Medhörning vid snabbspelning.

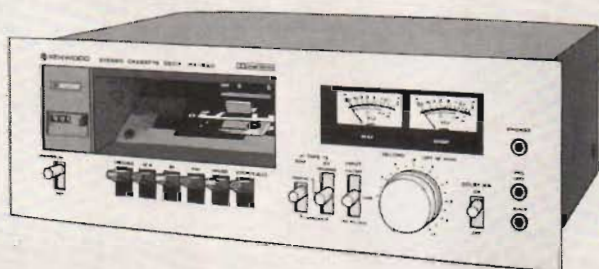
KX 720 - Kenwoods nya kassettdäck har det. Därför hör man skillnaden.



KX 720 är ett nyutvecklat kassettdäck från Kenwood. Det har många användningsmöjligheter och en rad detaljer gör det lätt att hantera.

KX 720 är utrustat med Dolby brusreduceringssystem, reglerbar utnivå, automatiskt återspolningsminne, automatisk bandtypsväljare, medhörningsmöjlighet vid snabbspolning och toppnivåindikator med lysdiod.

Tvåstegs ingångsväljare samt bias- och equalizerväljare är andra finesser liksom auto-stop i alla lägen. Frekvensområde: 30-15 000 Hz (Chromeband enl. DIN), signalbrusavstånd 64 dB (Chromeband med Dolby).




KX 620 är ett annat kvalitetskassettdäck från Kenwood. Det är frontmatat och försett med Dolby brusreduceringssystem.

KENWOOD

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna



 MEDLEM AV SVENSKA HI-FI INSTITUTET

GAMMA

Hifi

Till Frekvensia Gete AB,
Breddenvägen 31
194 00 Upplands Väsby
Tel 0760/330 25

Ja, sänd mig även
Gamma-katalogen mot
2.00 kr i frimärken.

Jag vill veta mer om Gamma

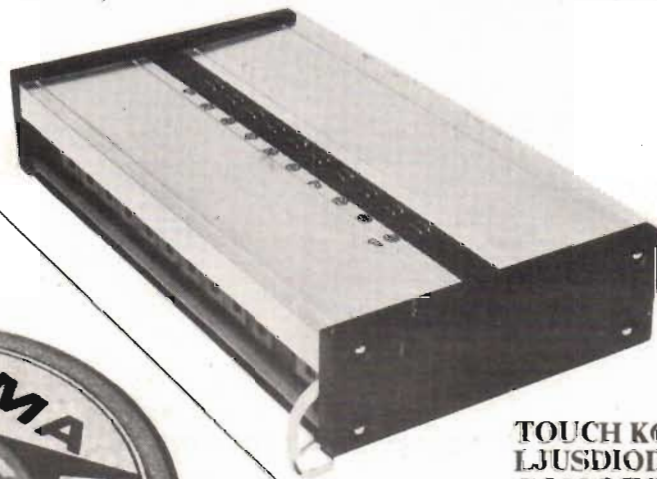
Namn _____

Adress _____ Telefon _____

Postadress _____

RT 12 76

NYHET HÖGTALAREVÄXEL



TOUCH KONTROLL
LJUSDIODINDIKATOR
C-MOS INFORMATION
FÖR SIFFERINDIKATOR
PÅ VÄGG
10 RELÄUTGÅNGAR
BYGGBAR MODUL
MÅTT 160 x 295 x 55
PRIS 960,- EXKL. MOMS.

Frekvensia GeTe AB

Våra representanter:

GÖTEBORG
TV MAN AB

Sprängkullsgatan 15
411 23 Göteborg

HALMSTAD
TV MAN AB

Laholmsvägen 27
302 48 Halmstad

LULEÅ
HÖGTALARTJÄNST
Box 838
951 08 Luleå

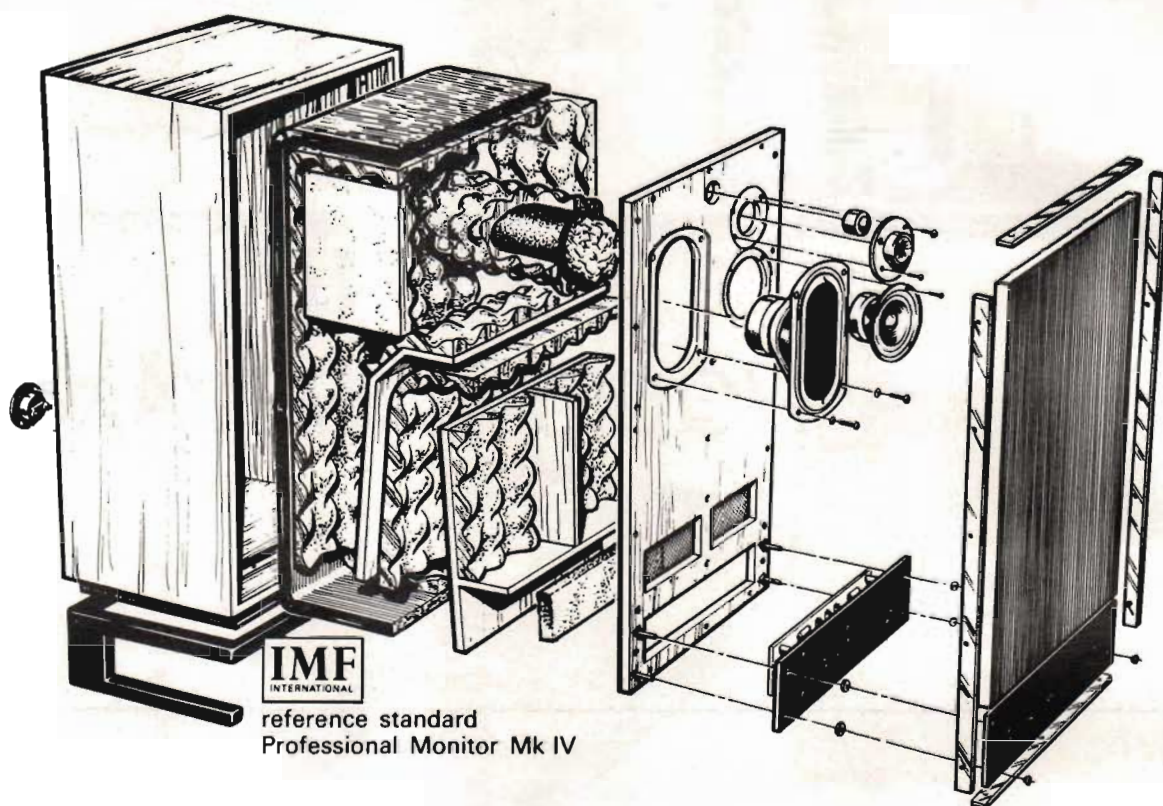
MALMÖ
JOSTY KIT AB
Ö. Förstadsgatan 19
200 22 Malmö 3

STOCKHOLM
HIFR. KIT
St Eriksg. 124
113 31 Stockholm

VÄSTERÅS
ARÖS LÅJD
Ermåusgatan 35
722 21 Västerås

ÖREBRO
PRIVOX RADIO
Engelbrektsgratan 29
702 13 Örebro

"det känns som att flyga"



Ja, faktiskt upplever du mycket mer när du lyssnar på IMF högtalare.

IMF högtalarna har en enorm förmåga att plocka fram allt i musikmaterialet. När du lyssnar kommer du att höra nyanser och skiftningar du inte trodde var möjligt. Inte för intet anser den oberoende facktidskriften Absolute Sound att IMF tillverkar den bästa lådhögtalaren i marknaden.

Ta och lyssna på IMF högtalare och då helst tillsammans med en professionell förstärkare t ex Phase Linear så blir du en upplevelse rikare.

IMF finns i flera olika modeller och prislägen. Du kan bara lyssna på IMF hos verkligt avancerade HI-FI handlare. Slå oss en signal så får du veta adressen till din närmsta butik.

Generalagent:

MBG/AUDIO, Box 1199, 25102 Helsingborg, 042-13 60 60,
IMF högtalare, Phase Linear förstärkare, Atlantis skivspelare.

BYGG SJÄLV

med en byggsats från AB LjudMiljö

Höstens häftigaste nyhet!

LM 12



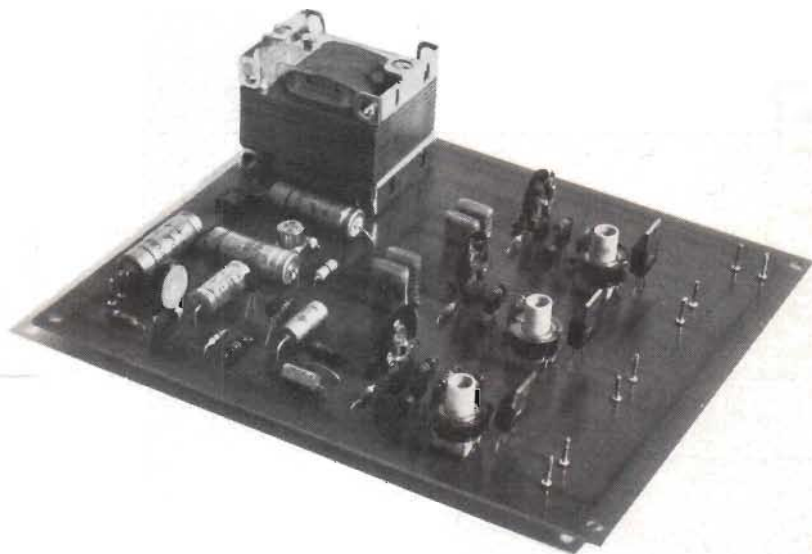
175 watt sinus, 9 element, 4-vägs delningsfilter.
Frekvensområde: 26–20.000 Hz
Driftseffekt: 3,2 watt
Lådvolytm: 130 liter

DISCO KIT



100 watt sinus, 7 element,
3-vägs delningsfilter
Frekvensområde: 35–20.000 Hz
Driftseffekt: 0,6 watt
Lådvolytm: 120 liter

Ljusorgel Lo100



3 kanals ljusorgel med inbyggd Lf-förstärkare för anslutning till bandspelaruttaget på Din förstärkare.

Påverkas ej av volymkontrollens inställning.

500 watt per kanal.
Komplett byggsats med 11 transistorer, transformatorer, stabiliserat nätaggregat men utan låda och lampor.

AB LjudMiljö

Affär: Holmgårdsvägen 1 Täby Kyrkby
Postadress: Box 6023 183 06 Täby
Telefon: 0762-121 00
OBS! Ny katalog för 1976
Var god sänd mig gratis: katalog, prislista och datablad.

Namn:

Adress:

Postadress:

V. g. texta!

Obs. ny
adress

RT 12-76

8◀ kort 80×78 mm, se *fig 3*. Komponentplaceringen, som är tryckt på kretskortet, återges i *fig 4*. För att underlätta en eventuell service är de tre IC-kretsarna monterade på hållare i form av lödstift. Samtliga lysdioder vänds såsom markeringen vid D2 visar. Det korta stiftet är katod och det långa anod. Vid monte-

ringen av lysdioderna bör man vidare se till att samtliga kommer på samma höjd och står vinkelrätt mot kretskortet, så att locket passar.

Den avbildade prototypen har monterats i en liten aluminiumlåda med yttermåtten 100×100×25 mm. I *fig 5* återges en front-

skylt, som kan plastas in och limmas fast på lådans lock.

Inkoppling sker genom att ansluta de tre punkterna + 12, 0 och Br till bilens elsystem. Har man fått samtliga komponenter på rätt plats, skall varvräknaren fungera på en gång. ■

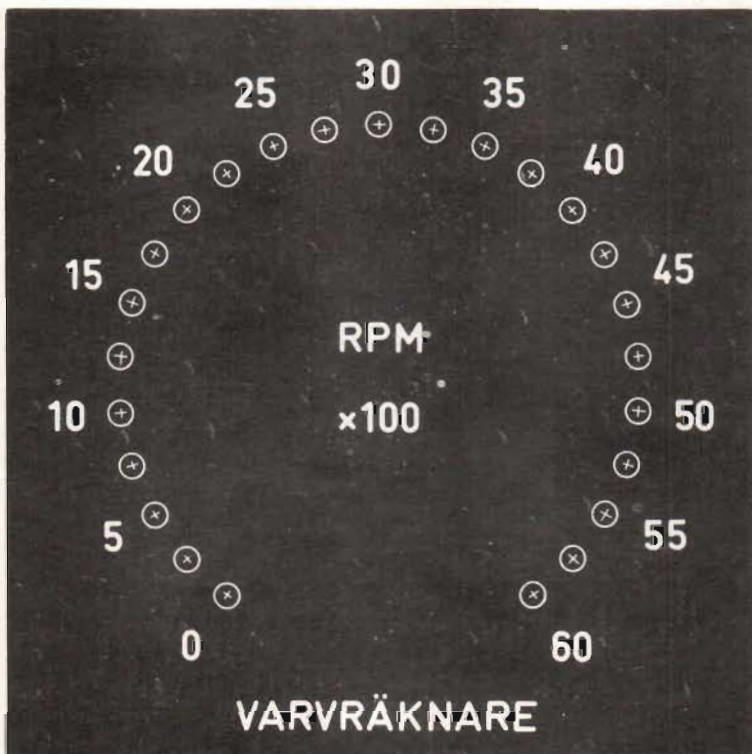
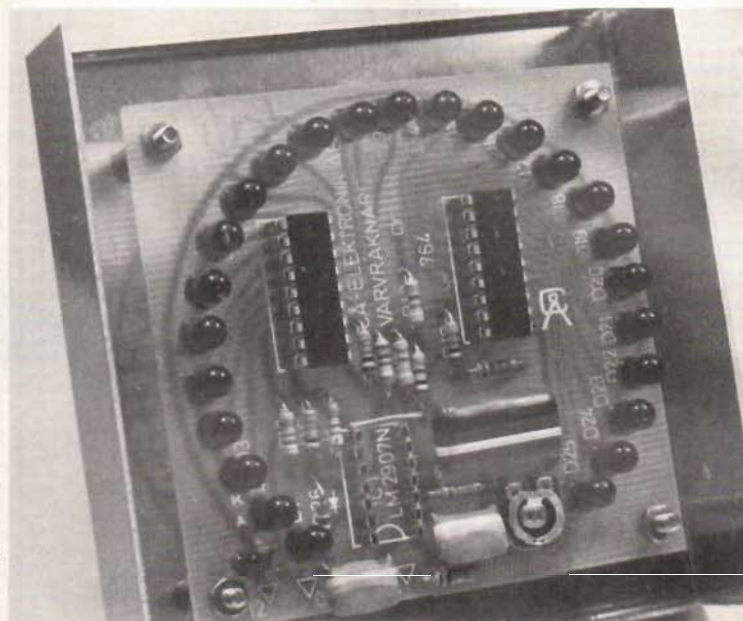


Fig 5. Frontskylt till varvräknaren.

Fig 6. Bilden visar det monterade kretskortets inmontering i lådan. Observera att kondensatorerna C1, C2 och C3 monteras liggande.



Lubomir Dragov har en unik erfarenhet av ljud. Han valde Zachry.

Lubomir Dragov, 40 år, prof. cellosolist och konsertmästare. En av Europas skickligaste cellister. En musiker begåvad med den unika egenskapen: absolut gehör.

Lubomir Dragov har valt Zachry-högtalare till sitt lyssnande efter att ha sökt bland mängder av högtalare, även i betydligt högre prisklasser.

"Zachry-högtalaren ger mig den mest naturtroga återgivningen med en klar, ren bas och diskant samt en oförgad klang. Transientåtergivningen är helt överlägsen allt jag tidigare upplevt i högtalarväg."

Lubomir Dragov valde Zachry. Gör Ditt val!



Zachry EMB.
Den näst minsta i Zachry-serien: kostnadsg 95.-

Ljudbolaget/Zachry Audio AB Kungsgatan 1 602 20 Norrköping Tel:011;2-7082

"Ett bättre sätt att köpa Fairchild" - i alla kvantiteter!

Multikomponent har utökat sitt redan tidigare breda program med Fairchilds halvledare.

Fairchild Semiconductors, en av världens ledande halvledartillverkare, är redan kända i Sverige för sitt breda program, sin aggressiva nyhetsutveckling och sitt tekniska kunnande.

Genom Multikomponent får Du ett bättre sätt att köpa Fairchilds halvledare.

Enkelt och snabbt; Ring bara ordermottagningen i Stockholm eller Göteborg. Du får direkt besked om önskad vara finns inne och vad den kostar. Din order går direkt för plockning och leverans.

Spar tid genom att samtidigt beställa Dina andra elektronikkomponenter. Bland Multikomponents 10.000 artiklar hittar Du säkert det Du behöver.

Lägre kostnader, genom att kombinera inköp av flera produkter från olika tillverkare. Du gör bara en beställning, får ett leveransbesked och en faktura och alltså mindre papper att hålla reda på och att skriva ut.

Teknisk information finns lätt tillgänglig. Multikomponents produkt-specialister har information och specialutbildning var och en inom sin produktgrupp. Tack vare Multikomponents breda program finns det många alternativa produkter och då hjälper produktspecialisterna gärna Dig med val av bästa komponent.

Priser för alla kvantiteter, med uppdelade leveranstemeriner, är heller inget problem.

Ge oss en signal och våra säljare kommer gärna och besöker Dig för att ytterligare presentera våra möjligheter.

Multikomponents ordertelefon

08-8351 50 031-801980

Andkammargatan 32, 171 43 Solna, Lundgatan 12, 416 61 Göteborg

MULTIkomponent

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR

MULTIKOMPONENT

U 66 ELEKTRONIK AB



U 66 BASSDRIVER 40 W

Aktivt delningsfilter med effektförstärkare för centerkanal – bashorn etc.

Kopplas till högtalarutgången på vilken stereoförstärkare du än har. Ditt bashorn drivs av ett slutsteg om 40 watt. Bassignalen filtreras i aktivt filter och en volymkontroll för basen medför att du kan använda vilket sidosystem du önskar utan hänsyn till verkningsgraden.

488:– Byggsats. 540:– mont. kort
kan fås utan chassi för inbyggnad



U 66 TEXAN 2 x 25 W

Receiver med stereo-FM marknadens mest lättbyggda förstärkare.

Vill Du lära Dig medan Du bygger kan du köpa vår "pedagogiska skrift" (15:–) vilken på 50 sidor förklarar förstärkarens uppbyggnad i detalj.

910:– Byggsats. 990:– mont. kort

Vi har även ett brett högtalarsortiment. Sinus, Peerless, Philips, Kef och Gamma finns på programmet. Dessutom har vi alla tillbehör för högtalarbyggare såsom högtalarlådor, filterkomponenter, högtalartyg, skumplastfronter, metallduk, fårull osv. Vill du veta mer? Ring eller skriv till oss så sänder vi vår nya katalog.

U 66 ELEKTRONIK AB

KONTOR: SILVERGRANSG. 5, 421 74 V:A FRÖLUNDA.
BUTIK: VALLGATAN 5, 411 16 GÖTEBORG. 031/29 33 85.



TDK om billiga kassetband:

— Många klarar att återge mycket höga toner. Men tyvärr tycks det ske på bekostnad av både brus och distorsion.

"Det hörs på ett band hur mycket det kostar."

Det här uttalandet är gjort av en av Sveriges duktigaste ljudtekniker. Vi håller med honom. Dyrare kassetband låter bättre än de billigare i nittionio fall av hundra. Av det skälet kan du förvänta dig mycket av marknadens dyraste kasset.

Den heter TDK SA och kostar cirka 21:– för C 60. Dess kännetecken är att man knappt kan höra någon skillnad på inspelningens ljud och verklighetens.

Ett så naturligt och riktigt ljud kan du bara få av band vars samtliga egenskaper praktiskt taget är fulländade.

SA kallas ofta för "Nästa generations kassetband." Det är en bra benämning. Bandet är nämligen också anpassat till nästa generations däck och därmed de nya amerikanska normer de är intrimmade efter. SA har CrO₂-biasinställning och frekvenskorrigerig (70 s EQ). TDK SA rekommenderas av världens ledande däcktillverkare.

Hör dig även för om TDK AUDUA nästa gång du ska köpa kassetband. AUDUA kostar något mindre än SA, men har även det välutvecklade egenskaper som är anpassade för det nya amerikanska normerna så väl som för dagens.



Har du ett fint däck. Köp då lite dyrare band för däckets och ljudets skull. I fackhandeln får du gratis utförligare produktinformation om TDK:s samtliga kassetter.

TDK

TDK marknadsförs av **ELEKTRONHOLM** Box 3005, 171 03 Solna.

Informationstjänst 40

Den har varit bra i alla år. Nu är den ännu bättre!



Connoisseur BD 2 A

Connoisseur hör till de skivspelare som ingen pratat negativt om. Även de mest kritiska hifi-lyssnarna medger gärna att den är en ovanligt vettig konstruktion.

Framför allt – naturligtvis – om man tittar på priset. Då är den närmast en sensation!

Nu har den utvecklats ytterligare. Den har fått ny motorupphängning, automatisk tonarmslyft (enda i prisklassen!), ställbart plastlock och vibrationsdämpande fötter. Den är försedd med en Shure-pickup, M 75 ED Typ 2, där E står för eliptisk.

Då har den väl blivit bra mycket dyrare, tänker du?

Nej! Den kostar faktiskt bara några tior mer än förut!

Connoisseur skivspelare.

Finns där man säljer bra ljud.

Svensk Audioproduktion, Fack 221 01, Lund är generalagent för Sverige. Ring 046/11 20 70!

Informationstjänst 41

LEADERS INSTRUMENTS

Prisvärda Service- och Undervisningsinstrument. Goda Prestanda.



LAG-125

- LF-generator 10 Hz till 1 MHz med låg distorsion. 0,02 %; även fyrkantvåg och burst-signaler för högtalartest.

PRIS: 1 695:– exkl. moms



LDM-170

- Distorsionsmeter 20 Hz till 20 kHz.
- Mätområde 0,3 % till 100 % f.s.u.
- Mätning av signal/brusförhållande 0–70 dB.
- Inbyggd mV-meter 1 mV till 300 V f.s.u. från 200 Hz till 200 KHz.

PRIS: 1 535:– exkl. moms



LBO-506A

- 2-kanal oscilloskop
- 15 MHz bandbredd
- Äkta X-Y
- TV-synk separator
- Levereras med 2 st mätprobar omkopplingsbara 1:1 och 10:1.

PRIS: 1 890:– exkl. moms



INTRODUKTIONSERBJUDANDE
gäller t.o.m. 31.12.76

Vid paketköp av ovanstående 3 instrument levereras en 3-siffrig digital multi-meter utan extra kostnad (värde ca 500:–)



M. STENHARDT AB

Grimstagatan 77, 162 27 Vällingby
Tel. Stockholm 08-87 02 40, Telex 10596

Sänd mig LEADERS katalog över Prisvärda Kvalitetsinstrument.

Firma

Namn

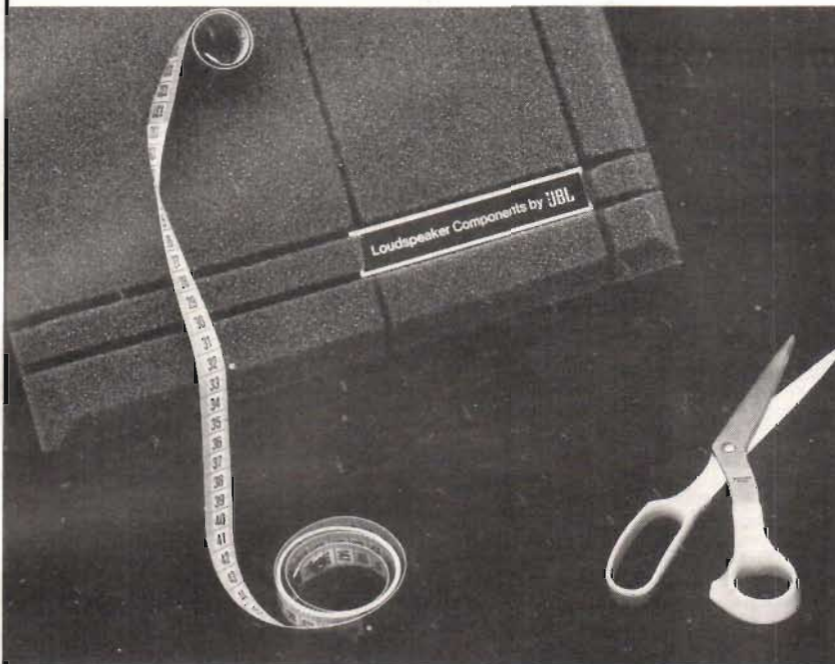
Adress

Tel.nr

RT 12-76

NYTT PÅ SKUMFRONTEN

Du kan få skräddarsydda skumfronter i vilken kvadratisk eller rektangulär form och storlek som Du önskar . . .



Möjliga varianter:

- 20 mm (ej kantprofil)
 - 30 mm
 - Kantprofilerade
 - Spårfrästa
 - Infärgade
 - Svart
 - Blått
 - Brunt
 - Orange
 - Vinrött
- Skumplastfronterna är helt ljudtransparenta
 - Stumpvis riktade porer ökar diskantspridningen

Vi lagerför också färdiga fronter till AR-6, AR-2ax, AR-3a imp. samt skumtoppar för Kolboxen resp. Carlsonhögt.

Professionella högtalarbyggsatser—Professionell HiFi

Tommy Jenving AB

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

Distributör till svensk hifi-handel

Kan beställas genom hifi-handeln

Informationstjänst 45

HÖR MED HEATHKIT! när det gäller

• Instrument • Stereo/HiFi • Hobbyelektronik



AA-1640 EFFEKTSTEG
2x200 W i 8 ohm
Total harmonisk distorsion mindre än 0,1 % vid 20-20000 Hz
Pris: Byggsats 2.270:— exkl moms

Vi har även högtalare som klarar 200 W till sensationellt lågt pris.



IM-2202 DMM
26 mätområden
100 μ V-1000 VDC
100 μ V- 750 VAC
100 nA-2A
0,1 ohm-20 M ohm
Inbyggd laddare o accar
Pris: 1.338:— exkl moms
Byggsats 926:— exkl moms



GC-1094 DIGITALUR
Väckning
Stora tydliga siffror
Kopplas för 12 eller 24 timmars indikering
Pris: Byggsats 336:— exkl moms



IM-4100 RÄKNARE
Frekvens 5 Hz-30 MHz
Periodtid 1 μ s-99999 s
Pulsmätning 1-99999
Känslighet 15 mV över 50 Hz
För nätanslutning eller 12 VDC
Pris: 1.088:— exkl moms
Byggsats 676:— exkl moms

HEATHKIT Schlumberger AB
Box 12081, 102 23 Stockholm 12
Tel: 08-52 07 70, Gatuadr. Norr Mälarstrand 76

Öppet: Månd.—Fred. 08.00—17.00
Lunchstängt 12.00—13.00

HEATH

Schlumberger

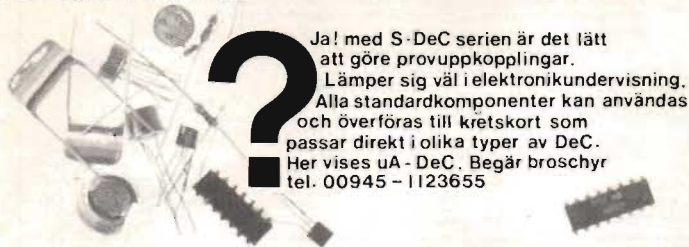
Beställ vår katalog! Du får den gratis. Fyll i kupongen och sänd den till oss.



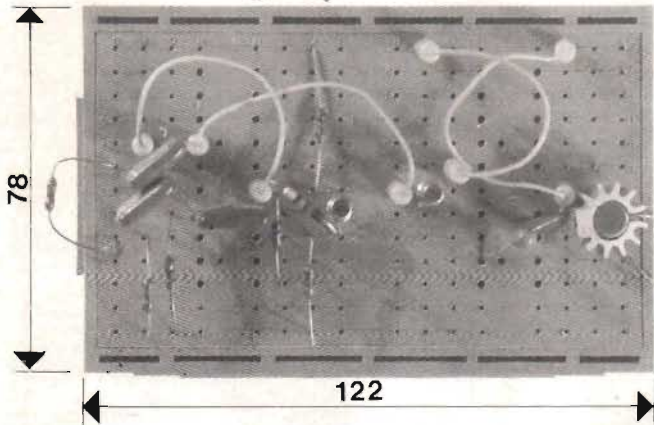
Namn
Adr.
Postnr. Postadr.

RI 1276

Aterförsäljare i Sverige söks



? Ja! med S-DeC serien är det lätt att göra provuppkopplingar. Lämper sig väl i elektronikundervisning. Alla standardkomponenter kan användas och överförs till kretskort som passar direkt i olika typer av DeC. Her vises μA -DeC. Begär broschyr tel. 00945 - 1123655



radiolytternes indkøbscentral
-/elektronikkomponenter
borgergade 18
dk-1300 københavn k

S-DeC
T-DeC
 μA -DeC
 μB -DeC
n-DeC^{nyhed}

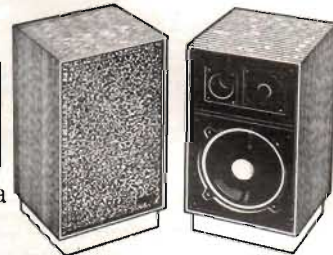
Informationstjänst 49

Skulle du köra bil utan stötdämpare?

Givetvis inte. Var lika noga med "stötdämpningen" när du väljer högtalare. De måste också vara skyddade mot mekaniska vibrationer.

I Supreme-högtalarna är bafflarna elastiskt upphängda i specialbussningar av gummi och neoprem. En speciell flytande upphängning som Supreme är ensam om. Det ger oförändrad elasticitet och hög tålighet mot tryck och vibrationer.

Supreme —



Välkommen in så får du veta mera om Supreme. Svenskt ljud som står sig.

Norrmalms Radio, Stockholm
Bild o. Ljud, Bandhagen
Bild o. Ljud, Trångsund
Gestman Radio, Handen
TE-KÅ Radio, Sollentuna
Telecall AB, Åkersberga
TV-Specialisten, Sundbyberg
Ståls Radio, Saltsjöbaden
Sköndal TV, Foto, Farsta
Sontec Audio, Stockholm

Ljudkällan, Stockholm
Sigges Hi-Fi, Stockholm
NK AB, Stockholm
NK AB, Täby
NK AB, Farsta
Lindströms Radio, Stockholm
Lindströms Radio, Skärholmen
Lindströms Radio, Täby
Larssons Radio, Stockholm
Fona AB, Stockholm

Informationstjänst 50

Jbn

Musik-centralen

som proffsen lovordar

"HiFi utöver det vanliga..."
"Mycket receiver för pengarna (1 600:—)..."

säger facktidningen Teknik för Allas stereoexperter—som kan ljud, om JBN CR8080SE

Rekvirera tekniska data från

Jbn
ELEKTRONIK AB

Storgatan 43
891 00 Örnsköldsvik



Braun output compact

Den lilla "andra högtalaren" med HiFi-ljud, passar överallt där normalt stora högtalarlådor inte får plats.



BRAUN

Frekvensomfång: 50 Hz 25000 Hz
Märkeffekt: 35 W, 4 ohm
Volym: 1,96 liter
Mått: 173 x 108 x 105 mm. Vikt 2,6 kg.

Generalagent:



PALLE DYRMOSS AB

BOX 35021 TEL. 031-83 26 02
400 24 GÖTEBORG

Informationstjänst 52

EXPONENTIALHORN

Vi har trä- och högtalarsatser till bl a RT-hornen. Dessutom högtalarbyggsatser av högsta kvalitet kompletta med alla tillbehör. Högtalarelement: JBL, KEF, PIONEER, ISOPHON, PEERLESS, GAMMA, ELECTRO-VOICE, SINUS, RCF m fl.

SPECIALERBJUDANDE

ISOPHON DKT 11/C 110 8 Ohm



Typ: Diskanhorn
Verkn.grad: 102 dB/1W/1 m
Frekvensomfång: 1-20 kHz
Effektåligghet: 50 Watt*
Magn.flöde: 38600 Maxwell
Flödestät.: 16000 Gauss
Vikt: 1500 gram
* över 3500 Hz

DKT 11/C 110 är en exponentialhornsdiskant med prestanda som kan mäta sig med diskantelement i betydligt högre prisklasser. Beställ ISOPHON DKT 11/C 110 mot pfsk för endast 188:-/st (inkl moms och frakt).

Katalog mot 5:- i frimärken, sedel eller insättes på pg 73 65 65-3 (avdrages vid order).

LJUDIA
stereo hi fi

KOMMINISTERGATAN 4
54200 MARIESTAD
TELEFON 0501/18345

Informationstjänst 54

DIGITALKLOCKA Klockan med go!

Nu är den här vår fantastiska digital-klocka, som du lätt bygger själv. Märknadens mest avancerade idag. Klockan är uppbyggd med en integrerad Mos-krets och har 6 siffrors visning - timmar, minuter, sekunder samt dessutom datumvisning, månad och dag, som sker växelvis med tidvisningen. Den väcker dig med summer eller sätter på radion. Med de två ställbara registren finns det otaliga möjligheter. Klockans automatik släcker displayerna vid nätavbrott och kopplar samtidigt över till batteridrift. En inbyggd oscillatorkrets håller tiden när nät-frekvensen är borta. Kristallstyrning av klockan är lätt att införa, vilket gör den mycket lämplig för mobilt bruk.

- 24-timmars klocka (timmar, minuter och sekunder)
- Datum (månad, dag)
- 24-timmars larm
- Repetitionsalarm (10 min)
- Tidbas 50/60 Hz nätfrekvens alternativt kristall (100,8 kHz)
- Klockradiofunktion (9 tim och 59 minuter) med många finesser. Kan användas som timer för styrning av yttre funktioner.
- Summer med reglerbar ljudnivå
- Stora tydliga siffror: 12,7 mm höga



- Mått: B x H x D 160 x 50 x 80 mm
- Vikt: ca 650 g
- Pris: 428:- inkl. moms

PS. Vi glömde nästan tala om att den håller reda på antal dagar i resp. månad också - utom vid skottår då du själv får ställa fram den en dag. DS.

RELÄ-tillsats för styrning från digital-klockan av nätanslutna bruksföremål. Innehåller

- 2 st reläer 220 V manöverspanning
- 1 st relä 12 V manöverspanning
- 2 st omkopplare 1-pol, växl s-märke

• säkringshållare, lämplig låda och sladd. Pris: 140:- inkl. moms.

För BATTERIDRIFT av Digitalklockan Kristall 100,8 KHz. motstånd samt trimkondensator. Pris: 130:- inkl. moms.

DISPLAYKORT för tidsmultiplexad drift av 7-segments displayer. Upp till 6 siffror kan anslutas. Vi har kretskort passande för de idag på marknaden vanligaste förekommande fabrikaten. Ex., Telefunken, Philips, Texas, Fairchild.

Typ Di 1:A PASSANDE ex.vis MAN 51, 52, 71, 72, 81, 82 (Monsanto)

TIL 302 (Texas) SLA-7 (opcoa) + många andra fabrikat

Typ Di 1:B PASSANDE 5082 - 7750 (HP) 5082 - 7751 (HP)

Typ Di 2 PASSANDE FND 500, 507 CQY 91 A, Röd, grön, gul.

Pris för samtliga korttyper: 15:-/st inkl. moms.

Di 2 inklusive 6 st FND 507 Pris 105:- inkl. moms.

**INKO'X
ELECTRONIC**

Karlbergsvägen 84
113 35 STOCKHOLM
08-31 51 15 - 30 75 15

Informationstjänst 53

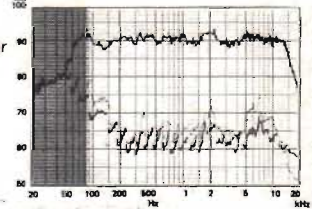


HRIA



Specifikationer:

Princip: Basreflex
Märkeffekt: 70 W
Volym: 60 liter
Frekvensomfång enl. DIN: 20-20.000 Hz
Impedans: 8 ohm
Bestyckning: 1 st 30 cm ytterdiam. bas
2 st 4 cm dome mellanregister
2 st 2,5 cm dome tweeter
Delningsfrekvenser: 800, 3.500, 5.000 Hz
Anslutning: Polskruv
Mått B x h x d 42 x 76 x 32
Träslag: valnöt, svartek, jakaranda
Tre års garanti



Beställ gärna vår informativa broschyr.

LJUDEX, Kantorsg. 4 - 754 24 Uppsala
Tel. 018/12 20 22

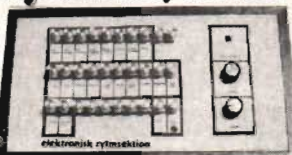
Informationstjänst 55



RHYTHM & BLUES

HÅLLER DU MED BLUES SÅ KLARAR
Inko'x rytmgenerator, skivan

M 252 AA M 253 AA



- Komponentsats inklusive mönsterkort, men exkl. generatorkrets och omkopplare 220:00
- Rytmgeneratorkrets M 252 AA 74:00
- Omkopplarsats till M 252 AA, 2 rader om 10 omkopplare med gruppulösning, 1 rad om 10 omkopplare med individuell utlösning, inkl nätströmbrytare 80:00
- Rytmgeneratorkrets M 253 AA 78:00
- Omkopplarsats till M 253 AA, 3 rader om 10 omkopplare med individuell utlösning, inkl nätströmbrytare 80:00
- Låda i snygg valnötspaner 230:00
- Effektförstärkare 2 x 20 watt med TDA2020 165:--
- Ringkärnetransformator 2 x 18 V, 80 VA (Driver hela enheten) 95:00
- Stabiliseratlikrikтарыгgregat till TDA 2020 95:00
- Mönsterkort till rytmgenerator (2 st kort) 50:00
- Trafo för kortmontage 2 * 0-12-15 V, 3VA 30:00
- KOMPLETT RYTMGENERATOR enligt byggbeskrivning i RT nr 10/76, komponenter, generatorkrets M 252 AA eller M 253 AA, effektförstärkare med TDA 2020, ringkärnetrafo, mönsterkort och låda 899:00

Butik öppen 10-18
Lördagar 10-14

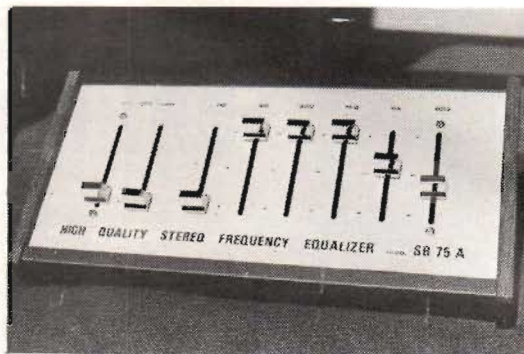
KARLBERG SVÄGEN 84
113 35 STOCKHOLM
08-30 75 15 - 31 51 15

INKO'X ELECTRONIC

Informationstjänst 56

STABERG STEREO FK-VARIATOR/EQUALIZER

Brytffrekvenser: 20, 80, 320 Hz, 1,3, 5, 20 kHz
Reglerområde: ± 12 dB
Nom. signalnivå: 120 mV (DIN tape monitor)
Max. signalnivå: 0,5 V
Distorsion THD: mindre än 0,2 % (v. 250 mV)
Brus: mindre än 0,2 mV ovägt
Frekv.omr. 0-läge: 10 Hz-140 kHz ± 1 dB



FK-variatorn kopplas till förstärkarens TAPE-MONITOR-uttag. Bandspelare ansluts i stället till ett speciellt uttag på FK-variatorn.

Levereras med S-märkt yttre nätdel. PRIS: 880:-- inkl. moms.

AB CHALMINVEST

box 1066 430 80 Hovås
tel 031-91 29 90

Informationstjänst 57

Celestion DITTON

får ut det bästa av varje system!

Oavsett vilken Hi-Fi-anläggning du har - måste du ha bra högtalare. Köper du CELESTION-DITTON får du något av det bästa. Kolla data-tabellen MEN: framför allt se och hör DITTON-serien hos din radiohandlare!



Modell	DITTON 11	DITTON 15	DITTON 25	DITTON 33	DITTON 44	DITTON 66
Frekvensomfång Hz	90-25000	30-15000	30-40000	80-25000	30-40000	10-40000
Effekt W	25	30	60	80	80	80
Dimensioner mm	355x204x254	530x240x230	810x360x280	610x355x267	760x370x250	1000x380x290

ADVE ab Audio Data Video Equipment
Box 40202 • 10344 Stockholm • Tfn 08/606763

Informationstjänst 58

TTL 74-serien

Vid köp av minst 25 st sammanlagt erhålls 10% rabatt.

7400 1:55	7426 2:30	7472 2:25	74105 3:80	74162 9:90
7401 1:55	7427 2:30	7473 2:95	74107 2:95	74163 9:90
7402 1:55	7430 1:55	7474 2:95	74121 3:50	74164 9:75
7403 1:55	7432 1:95	7475 4:10	74122 3:70	74165 9:75
7404 1:85	7437 3:25	7476 3:10	74123 5:50	74166 9:75
7405 1:85	7438 3:25	7480 4:25	74125 3:50	74174 11:00
7406 3:70	7440 1:55	7487 6:90	74126 3:50	74175 8:25
7407 3:70	7441A 6:75	7483 8:95	74132 5:75	74180 10:50
7408 1:85	7442 5:50	7485 10:25	74141 8:25	74181 16:25
7409 1:85	7445 7:75	7486 2:75	74145 8:50	74182 7:80
7410 1:55	7446A 8:90	7480 4:10	74150 13:25	74180 10:25
7412 2:20	7447A 8:90	7491A 7:25	74151 6:25	74181 10:25
7413 2:60	7448 7:75	7492 4:10	74153 6:25	74182 11:70
7414 7:75	7450 1:55	7493 4:10	74154 13:25	74183 11:70
7416 2:60	7451 1:55	7494 6:95	74155 6:25	74184 9:50
7417 2:60	7453 1:55	7495 6:75	74156 6:25	74185 7:25
7420 1:55	7454 1:55	7496 6:95	74157 6:95	74188 8:50
7423 2:30	7460 1:55	74100 11:50	74160 9:90	74195 8:50
7425 2:30	7470 2:20	74104 3:00	74161 9:90	

Linjära IC	Transistorer	Lysdioder
LM 301AN 4:00	BC 237B 0:75	BD C01 6:05
304H 9:50	BC 238B 0:75	BD 602 6:90
305H 8:25	BC 239C 0:80	MJE2955 6:50
307M 4:00	BC 307B 0:80	MJE3055 6:00
309K 14:75	BC 308B 0:80	2N 1613 2:00
324H 13:50	BC 309C 0:85	2N 1711 2:00
339H 13:50	BC 327B 1:05	2N 2219A 2:00
555B 4:25	BC 328B 1:00	2N 2222A 1:65
556A 9:25	BC 337B 0:95	2N 2369 1:65
709H 4:00	BC 338B 0:90	2N 2905A 2:00
710H 4:75	BD 135 2:00	2N 2907A 1:65
723H 5:50	BD 136 2:10	2N 3053 3:00
741H 3:60	BD 137 2:10	2N 3054 5:50
747H 7:25	BD 138 2:25	2N 3055 5:65
748H 4:00	BD 139 2:25	2N 3442 12:90
4552H 5:25	BD 140 2:35	2N 3773 23:00

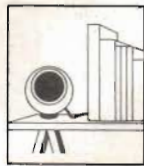
Dioder	Zenerdioder	Motstånd
1N 4001 1A/50V 0:40	500mΩ 3,3V-33V 1:00	Laserfrees i E-12 serie
1N 4002 1A/100V 0:40	1W 4,7V-33V 2:00	0,25W 10ohm - 4,7Mohm 0,15/st
1N 4003 1A/200V 0:40	Sats om 3 st/typ av följande spänningar:	0,5W 10ohm - 10Mohm 0,15/st
1N 4004 1A/400V 0:45	4y7-5Y1-5V6-CV2-6V8	Vi lagerför även: Droppkondensatorer, Elektrolyter-Metallfilmkond. m.m.
1N 4006 1A/800V 0:50	7Y5-8Y2-9Y1-10V-12V och 15V.	Beställ vår Produkt-Katalog
1N 4007 1A/1000V 0:60	Sats om 10st/typ 32:00	Santliga priser se Exkl. MOMS
1N 4148 0,2A/75V 0:30	500mΩ 25:00/sats	
	1W 60:00/sats	
	Likr.-bryggor	
	0,8A/40V 3:10	
	1A/90V 3:70	
	6A/100V 7:50	

KOMPONENTSERVICE
FACK 14102 HUDDINGE

Informationstjänst 59

AUDAX SONOSPHERE SP 12

Den lilla högtalaren med det "stora" ljudet!



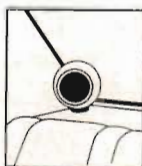
På bokhyllan



På väggen

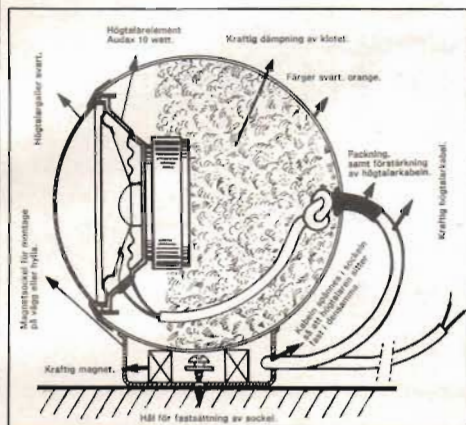


I taket



I bilen

Audax SP 12 passar alla som sätter stora krav på ljud.



TEKNISKA DATA

Diameter: 120 mm
 Volym: 0,9 liter
 Effekt: 10 watt max
 Frekvensområde: 100-16 000 Hz
 Impedans: 4-5 ohm
 Högtalarna kan levereras i svart, vitt eller orange.

BJ:S A-PRODUKTER AB

Lästervägen 8, 381 00 Kalmar. Telefon 0480/739 54



Informationstjänst 60

V L P

4002

Byggsatser

7504

Märkeffekt 40 Watt
 2-vägs system
 1 bas 8" 1 disk 2"

Märkeffekt 75 Watt
 4-vägs system
 1 bas 8" 1 mellanreg 4"
 2 diskanters 2"

185:—
 inkl moms

375:—
 inkl moms

"Äntligen en högtalare som passar din plånbok och låter bättre"

Vi har också färdiga lådor, orkesterutrustningar, mixers, slutsteg, mikrofoner m. m.

Vi levererar även speciella kombinationer efter ditt eget önskemål.

RING ELLER SKRIV TILL:

VIMMERBY LJUDPRODUKTION AB

Box 133, 598 00 VIMMERBY
 Tel 0492/117 00 - 139 59

Informationstjänst 62

Hy-gain komm-radio har dubbel säkerhet!

(den höga kvaliteten och den unika 2-årsgarantin!)

HY-RANGE IV BASSTATIONEN är byggd för Dig som ställer höga krav på kvalitet, prestanda och service. Hy-range har hela 2 års kvalitetsgaranti och dessutom ett förmånligt pris.



Basradiopaket

Normalpris inkl. moms
 Hy-gain IV 1.525:—
 Allgon basant. 295:—
 1.820:—
 Paketpris 1.645:—
 DU TJÄNAR 175:—

HY-RANGE II - NÖDRADION PÅ VÄGEN OCH TILL SJÖSS har snabbt blivit en av de mest populära stationerna - helt beroende på kombinationen av kvalitet, förmånliga prestanda och 2-årsgarantin.



Vägradiopaket

Normalpris inkl. moms
 Hy-range II 1.235:—
 Allgon bilant. 130:—
 1.365:—
 Paketpris 1.240:—
 DU TJÄNAR 125:—

HY-RANGE IV OCH HY-RANGE II är rätt val!
 Fråga Din fackhandlare!

Informationstjänst 61

HIFI BYGGSATSER

MINIC M3

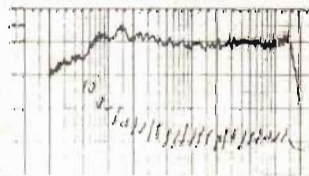


60 lit.
 Basreflexlåda
 50 Watt
 märkeffekt
 skumplastfront

PRIS: 690:—/st med färdig låda i valnöt.

Kan även levereras i andra träslag.

Frekvens och distorsionskurva enligt STEREO HiFi-handboken 1976.



MINIC 1120-RL

... en mycket bra högtalare som ger högt ljudtryck. En av de allra bästa i byggsats ... Säger STEREO HiFi nr 4 1976. Begär särtryck.



100 Watt
 märkeffekt.
 2 Watt driftseffekt.
 42 x 70 x 30 cm
 (S x H x D)
 60 liter sluten låda.
 PRIS: 790:—/st med färdig låda i valnöt.

Högtalarbyggsatser och lösa element från marknadens ledande fabrikanter. Lådor, filter, drosslar, kondensatorer, fronttyg, förstärkare, tuners m.m.
 NYHET, DIGITAL FM-STEREO-TUNER. PEERLESS PMB 5.



Box 12035, 750 12 UPPSALA 12
 Butik: Prästgårdsgatan 1. Tel. 018/1093 90.

Sänd st Högtalarbyggsatser typ gratis katalog

Namn:

Adress:

Postnr: Postadress:

RF 12-76

Informationstjänst 63



**FÖR
BOKNING
OCH
INFORMA-
TION**

dick kjellberg
08/340080

Informationstjänst 64

Nyhet!

Utah
high fidelity



Generalagent:

Firma EGE SOUND

Prästgårdsvägen 6
• 590 20 Mantorp
• Tel. 0142-205 98

Informationstjänst 65

Dr. Böhm
orgelbyggsatser

NYHET
Sinustongenerator

även avbetalning
Katalog mot 5:- i sedel

**Malmstens
Musik AB**

Box 3096, 580 03 Linköping
Tel 013-13 72 00
Gatuadr: Industrigatan 11

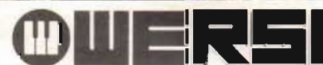


Informationstjänst 66

**BYGG MED
TDA 2020**
2 x 20 W förstär-
karbyggsatser
med de nya SGS-
Ates kretsarna.
Begär beskrivningar!

VIDEOPRODUKTER
Olbersgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Informationstjänst 67



Byggsatser
elektroniska orglar
och ljudanläggningar
i professionell klass

Fasvibrato och köreffekt 1 068:-
(se RT 6, 7/1976 sid. 39)
Mixerförst. i modulsystem
t.ex. 6 kanaler, 2 x 150 W 3 520:-
100/130 W-box (2 högt.) 1 300:-
Orglar (se art. i RT) från 6 140:-
Slave-först. 150 W 770:-

SONO-elektronik
Box 2003,
141 02 Huddinge
Tel. 08-711 31 60

Moms ingår

Informationstjänst 68

Vi VARNAR Er . . .

högt och tydligt. Med dessa nya piezokristall, statiska –
audioindikatorer.



AB H-TRANSMISSIONER

Stadsparksgatan 1, 552 58 JÖNKÖPING Tel 036-12 58 00

Informationstjänst 69

AR · AKG · ADC · Audio Technica · Mordaunt · Short-
ROSS · GOODMAN · Infinity · SME · Pickering
Högtalare 10-30%!

PRISEXEMPEL

AR 10 Pi	2.550.-
Bower & Wilkins DM 6	2.450.-
Celestion Ul 10	1.175.-
Kef Cadenza	850.-
Spendor BC 3	3.400.-
Tannoy Arden	2.500.-
Yamaha NS 1000M	2.600.-

RING ELLER SKRIV EFTER VÅR KATALOG

Ljudprodukter KB · Bosc · Shure · Tannoy · Yamaha

Box 23017, 200 45 Malmö, Telefon 040/215376

Informationstjänst 70

DATATIDSKRIFTER – PRENUMERATIONER

BYTE Magazine: Den första stora tidningen för data hobbyister. 12 nummer per år.
Pris: 55:- per år.
INTERFACE Magazine: En tidning för både hobbyister och proffs. 12 nummer per år.
Pris: 80:- per år.
Vid prenumeration, sätt in summan på vårt postgiro (872-79-6), ange tidning + namn och adress.

ASCII – TANGENTBORD

Komplett byggsats med dubbelsidigt, genompläterat kretskort, 52 tangent, ROM (mms740) för avkodningen. TRI-STATE buffrar på utgångarna. Utjämningsmekanism för mellanlagstangenten. Tangenterna är tillverkade av CHERRY, USA, med samma kontakttyp som kärreläer.

Utgångar: 7 bitar ASCII + paritetsbit, Datastrobe, Break. Ingång Output disable.

Drivspänningar: -12V, 20mA och +5V, 100 Ma. Tecken: Enligt ASR 33.

Pris: 538:- inkl. moms.

TV SKRIVARE

Denna enhet omvandlar parallell ASCII till video. Tillsammans med en något modifierad TV blir det en bildskärmsterminal. Modifieringen av TV:n består i att göra en ingång till videodelen. Byggsatsen består av dubbelsidigt, genompläterat kretskort, 57 integrerade kretsar, kristall, samtliga motstånd och kondensatorer.

Ingångar: 7 bitar ASCII, Data Strobe, 7 cursorkontroller. Utgångar: Data accepted, Video.

Drivspänningar: +5V, 1,3A och -12V, 40 mA.

Cursorkontroller: Höger, vänster, upp, ner, home (upp till vänstra hörnet), EOL (sudda resten av raden), EOF (sudda resten av sidan).

Avkodade kontroller: LF (radframmatning), CR (retur), Rubbout, Formfeed. (Sudda hela sidan och gå till övre vänstra hörnet.) Tecken: 5 x 7 matris, 24 rader med 32 tecken/rad.

Minne: Statiska RAM, typ MM 2102.

Pris: 1 025:- inkl. moms.



NYHET!

Virkerutrustningen där du varken behöver skala tråd eller löda. En emaljerad tråd sitter på en spole i bakändan på verktyget, tråden skalas i kontaktytan vid själva virningen, men är för övrigt helt isolerad.
Pris 155:- inkl. moms

Vi har även virhållare och virkort. Europavirkort 42:- inkl. moms.

HOBBY DATA

Butik: Föreningsg. 67
Postadress: Fack, 200 12 MALMÖ 2
Tel. 040/97 17 77
öppet: Tisd.-Fred. 12-18, Lörd. 11-14

Informationstjänst 71

"TIGER" SLUTSTEG OCH EQUALIZER
en serie amerikanska byggsatser i super - fi klassen.
Byggsatserna innehåller allt material inkl. chassis m m.



- VPA210 300 W 1.495:-
- VPA207 75 W 1.045:-
- VPA275 90 W 795:-
- VPA215 2 x 30 W 798:-
- VEQ216 9-BANDS STEREO EQUALIZER 999:50



HIGH-PRO OCH MEKANMODUL heter våra modulära elektroniska och mekaniska byggsystem. i proffsklass. för audiobruk. De är speciellt lämpliga för ljudmixar i alla storleksklasser. Med High-Pro och Mekanmodul kan du idag bygga individuellt anpassade system.

I High-Pro-systemet ingår bl.a. mik/linjeförstärkare, tonkontroller, phono-förstärkare, filter, universalförstärkare, mixerförstärkare, PPM-driver, nät-aggregat, olika moderkort m m. Några intressanta nyheter är hörtelefon-förstärkaren som även kan driva högtalare samt en liten toppspännings-indikator att användas tillsammans med VU-meters.

Mekanmodul är ett panelmodulsystem i huvudsak enligt skandinavisk-tysk studiostandard. Det består av borrade panelplåtar samt sammanfognings-materiel för elektroniken och mekaniken.

Komponenter passande till ovanstående system: Plastbanepotentiometrar, regler, rattar, kontakter, omkopplare, kabel m m.

Några prisexempel:

- VHH 100 RIAA-först. 57:-
- VHS 100 Mikförst. 47:-
- VHS 300 Universalförst. 29:-
- VHS 500 Tonkontroll 3-bands 68:-
- VHS 600 Filter 31:-
- VHS 700 PPM-driver 98:-



HANDLEDNING I MIXERBYGGE

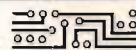
Denna handledning behandlar uppbyggnaden av mixrar i olika storlekar med ett blockschema som utgångspunkt. Dessutom innehåller den anvisningar om jordproblem, dämpsatser, dB och dBm-tabeller m m. Då behoven oftast är rätt standardiserade har vi därför sammanställt ett antal förslag baserade på High-Pro och Mekanmodulsystemet. Till exempel: orkester-mixer, enkel inspelningsmixer, diskotekmixer m m. Dessa blockscheman medlevereras Handledningen i Mixerbygge. PRIS: 10:-

Vår KATALOG som innehåller hela vårt produktsortiment får du mot 3:- (i frimärken).

WERNOR LJUD AB Box 72, 133 01 Saltsjöbaden
08/717 62 88, 717 79 41, Torsvägen 61

Informationstjänst 72

NY SÄSONG = NY KATALOG



MONSTERKORTSMATERIAL: Gruggisar, ritfilm, ritpapper, litho-film, positiv och negativ resist, kemikalier, Kopparlaminat.

KOMPONENTER: Motstånd, potentiometrar, kondensatorer, omkopplare, kontakter, lödstift, socklar. God sortering SEIFERT kylden.

NATIONAL SEMICONDUCTOR: Som distributör har vi i lager IC-kretsar, OP-förstärkare, transistorer m.m.

NS nya AUDIO-HANDBOOK ger en mängd exempel på förstärkar-kopplingar, mixers, tonkontroller, filter m.m. Beräkningsgång, scheman med komponentvärden genomgås och många tips ges för uppkoppling. Mycket elektronik för kr: 25:90.

SGS-ATES IC M252AA rytmgenerator har vi i lager kr: 69:50. Även byggsats.

LM 317K ny IC spännings-stabkrets, 3-terminal. In 35V, ut variabel 1,2 - 30V. Garanterat 1,5A. Internt skyddad och kortslutnings-säker. Kan även byggas för plus - minus-spänning. Bygg Dig ett verkligt bra nät-aggregat med LM 317K. Finns även i byggsats. Pris för LM 317K 40:60. Enkel uppbyggnad, se schema.

NY KATALOG, innehåller bl.a. en utförlig beskrivning för framställning av mönsterkort. Skickas mot 5:- i frim. sedel el till postgiro 22 77 10 - 1.

elektroniktjänst

MOMS ingår i alla priser



Box 40 54400 Hjo Ordertelefon 0503-12394

Informationstjänst 73

ALARM!

Elektronisk siren SIR 5 (bilden) är bara en av hundratalet professionella Sensvact-komponenter för larm i byggsats, som man lätt installerar själv med hjälp av utförliga anvisningar.



Till Siren Skyddslarm AB, Box 150 13, 161 15 Bromma. Skicka mig information om Sensvact larmsystem.

Namn

Adress

Postnr Postadress

Informationstjänst 74

JÄMFÖR!!

AUDIOCLUB KASSETTBAND
kvalitet från Västtyskland.

- C 90 Low noise 5:50
- C 60 CrO₂ Sänkt pris 7:50
- Ampex 7"/1800 17:00

- TTL-IC m.m. prisex
- TTL-IC m.m. 7447 5:70 7490 3:60
- BC 141 4:00 BD 137 3:80
- M 252 AA 69:00 M253 AA 72:00
- UAA 170-180 Led-driver 21:00
- TDA 2020 20W IC-först. 40:00
- 19 mm LED display 18:95

Motstånd, kondensatorer, zenerdioder till låga priser. Mängdrabatter!

Fullst. prislista mot porto.

ÖSTMARK IMPORT
Box 2026, 641 02 Katrineholm
Tel. 0150-192 40, 109 41

Informationstjänst 75

LRN 390

Ljudledningshögtalare i byggsats
25 Hz-22kHz ± 4 dB
Hög effektltighet
Beställ broschyr

STEREO-TEKNIK
Västbovägen 34
331 00 Värnamo
Tel. 0370/191 10, 148 97

Informationstjänst 76

direkt från lager...

MOTOROLA
"KLOCK"-kristaller



– för den framsynte konstruktören

32 kHz miniatyr-styrkristaller som i första hand är avsedda för elektroniska armbandsur och timers kan givetvis användas även i många andra sammanhang där exakt frekvenskontroll för tidmätning önskas.

LÅGT PRIS – HÖG PRECISION.

Läs mer om kristaller i EKB-guiden



Klipp ur och sänd in kupongen så får du snabb information direkt från generalagenten för Motorola klock-kristaller.



Från EKB-Produkter AB
Box 1235 · 161 12 Bromma

- Sänd gratis Motorola prospekt
- Sänd gratis EKB Kristall-guide

Företag:

Kontaktman:

Adress:

Postadress:

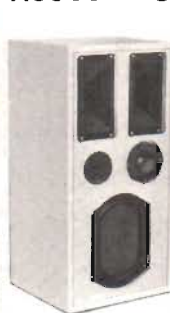
Tel.nr.

Informationstjänst 77

ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

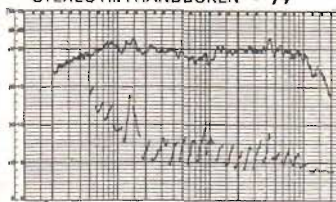
50 olika kompletta byggsatser
ACOUSTIC STUDIO



Acoustic - högtalarbyggsatser består av färdigmonterade lådor förbehandlade för lackering eller valnötsfärdig.

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 1095:-/st. inkl. låda och moms.

Frekvens och distorsionskurva mätt för "STEREO HiFi HANDBOKEN" - 77



Ny adress

Demonstration och butiksförsäljning.
Öppet: månd.-fred. 11-18, lörd. 11-14

HIPI KIT®, Box 23098, 104 35 Stockholm
Sänd mig gratis nya katalogen med prislista

NAMN:

Adress:

Postnummer: Ort:

ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

Informationstjänst 78

"allt möjligt"

Det kostar bara 10:- per rad att annonsera under "allt möjligt" – radio & televisions radannonser. Annonsen skall inte vara längre än 10 rader. Lägsta pris är 30:- (3 rader). Har du något att sälja så skall du prova "allt möjligt" – radio & televisions radannonser! Använd kup. som finns i tidningen.

För ex org ljud o red säljes Akai X-IV & Uher 4400IC kompl med väska 2 mic o nättagg samt 40 band (5*) i arkiv ca 2 000 kr. Tel 08/33 23 34.

SANSUI TU-666 och RA-500 köpes var för sig el tillsammans 0978/203 27. W P. Nordblad, Box 110, 970 35 Tårendö.

SÄLJES: Philips VCR N1500 lite använd, ca 40 tim, 2 st 60 min o 1 st 30 min. Band säljes f 4 000. Tel 740 38 99.

MOTOROLA komplementära. Exkl moms: 2N3055 10 st 4:40 25 st 3:85 100 st 2:85 pr st. MJ2955 10 st 7:40 25 st 6:85 100 st 5:85 pr st. Audex, St Olofsg 35, 417 28 Göteborg.

GRAMMOFONSTIFT. Prisex inkl moms: Goldring 800H 47:- Philips GP 400 58:- Shure SH75T2 47:-. Lista mot 1:- i främ. **Henrikssons Radio, 860 35 Söråker.**

ELEKTROSTATISKA Mellanregister-diskantsystem 150 Hz–över 20 000 Hz. Klirr: 0,1 % 96 dB, 0,5 % 103 dB nominellt värde. Vi säljer också skumplastfronter till högtalare i alla tjocklekar och bredder även mot postförskott. **Sombros Audio System, Box 22, 131 01 Nacka, tel 08/716 09 00.**

REVOX SÄLJES

Revox A77 Mk2 Mk3 Mk4 (även HS) Revox G36. På samtliga modeller 1 års garanti. Levereras även med följande: Ombyggda enligt RT 1975. Steglöst variabel hastighet. Inbyggd synkronisering samt reverseringsmöjlighet. Frontpaneler även i aluminium och ädelträ. **Sombros Audio System, Box 22, 131 01 Nacka, tel 08/716 09 00.**

KOYO-1770 II-band (Mottagare Mv Lv Fm Air IHPb LPb 4-kortväg 4–30 MHz 450:-).

K Malmgren

Paulsväg 5 Paulström
570 81 Järforsen

BASHORN enl RT 4/73 säljes p ga flyttning. Tel 0760/314 45.

Högtalarsats till "KOLBOXEN" och likn. Originaldelar: 4 MT20HF 9710MC (Mätta+60:-), filter 136:-/st, 10 st 132:-/st, 30 st 119:-/st. Kvalitetslädor mtb från 136:-/st. Exkl moms. Endast hämtning. Tonarm+lyftare (L78), G800 SE, 4MD10X. Tel efter kl 19.00 08/69 80 01.

GASDETEKTORELEMENT Figaro 711. Låg effektförbrukning, litet format och hög känslighet. Pris endast 48:-. Vid beställning bifogas gratis schema på röklarm med två detektorelement.

Stenhamra Import, Gallerigränd 5, 170 15 Stenhamra. Tel 0756/462 20 vard efter 18.00.

VIDEOBANDSPELARE Akai VT-100 med laddningsaggregat, TV adapter o band. Tel 08/755 61 51.

SÄLJES radiorör fabriksnya gamla typer. Även mycket gamla E0 o ameri Pop Radio o Rad TV hela årg fr 1932. Allt billigt. John Lindquist, PI 2016, 280 13 Vinslöv, 044/806 88.

MONTERINGSARBETE sökes. Teleservice, Orups Skola 243 00 Höör. Tel 0143/256 71.

AR, IMF & Spondor. Även andra. Mycket billigt. 021/12 08 91.

SONAB 116 svart 3 mån 3 000:-, HK Cit 12 1 500:-, Southwest Equalizer 700:-, Tel 0583/101 28.

SANSUI AU+TU9500 4 900:- Pioneer PL71 med ADCXLM 2 000:- Pioneer CTF9191 2 500:- Supreme 82Mk IV 3 900:- Paketpris 12 500:-, 08/49 72 33, 48 05 96.

SÄLJES RT-hörnet 360 liter. Fackmässigt byggt. 1 500:-, 018/13 23 93 efter 19.00 25 26 97.

BYGGSATSER

till "kolboxen" och likn. Exponentialhorn. **Bällsta Träindustri AB, Karlsbodavägen 12, Bromma. Tel. 08/29 16 16.**

ELEKTRONIK-SURPLUS

Tulegatan 37, Stockholm. Transf. reläer, högtalare, motorer, instrument m m, m m. Öppettider vard 17–20 lörd 10–14.

OCH SÅ GLÖM INTE att beställa första brevet i vår omfattande, grundläggande kurs i el-lära, elektronik, radio och transistorer m. m. Du får första brevet utan kostnad med alla upplysningar, samt ett svarskort, som du returnerar inom 1 vecka, om du ej vill fortsätta kursen. Obs! Kursen utgiven på 8 språk. Skriv bara AE1A5 och ditt namn, så får du första brevet. **Elektronikskolan Box 7028, 200 42 Malmö 7, tel 040/360 59.**

RITNINGAR. 25 olika på intressanta elektronikbyggen. Lista gratis. **AMEC, Box 25055, 750 25 Uppsala. Tel 018/40 15 51 (dygnet runt).**

10,7 mHz, 15 kHz X-tal filter, fabr. Filtec, Skr 25 pr. stk. **Polar Electronics, N3191, Norge.**

Om du skall skaffa dig en ny Pickup skall du ge mig chansen att sälja den. Jag är billig! Ex.vis ADC XLM 325:-. Slå en signal 08/40 07 02 eller skriv till: **Djungelljud, Box 11107, 100 61 Stockholm. Vi Hörer.**

Dig, väckarur för radio byggs. 425 lättbyggd 30 lödpunkt. färdig 500 Dig. armbandsur 6 funktioner 225 Återförs sökes. **Svar till CK, Box 381, 162 03 Vällingby 3, 08/89 38 29.**

CEMEK

FM-signalgenerator typ FM 4 m-2. 1–15 och 34–60 MHz+1%+25 KHz.

KAY ELECTRIC

TV-HF-generator typ 391 A. Bild- och ljudbärsväg för kanal 2–12 samt MF. Inre eller yttre modulering av ljudbärsvägen. Tel. 08/776 11 93 efter 18.

KABELGUBBEN TIPSAR: Köp högklass norsk/v.tysk kabel bill. Koax60 ohm silv 6 mm 83:-, Koax75 blank 75:-, Bandk 240 26:-, Skumplast 240 40:-, Mikr-kab-mono 4 mm 66:-, Mikr-kabel-stereo 100:-, Nät 2 x 0.75 59:-, När 3 x 1,0 133:-, Högtal 2 x 0.50 mjälld 44:-/100 m. Min order 400 m–10%.

ATI-PRODUKTER Box 5140A 440 20 Värghärda. 0322/223 80.

HORN

Förbättrat 70/80 horn, byggsats 245:-, färdigt fanerat 550:-, m. högt. o front 820:-. Förbättrat MK I-horn, färdigt fanerat 650:-, m. högt. o front 920:-, 3-vägs komplett hornsystem 270 liter för disco- och privat bruk 2 300:-. Priser inkl. moms. **Strandbergs Snickeri AB, Linköping. Tel 013/792 40. Efter 17.00 tel 013/532 22.**

Säljes: Heathkit SB310 KV-mot. I014. Oscilloskop JC-2108, Bordskalk., samtl. obet. beg. 018/30 13 38 e. kl. 18.00.

Element till Altec Lansing Valencia. Tel. 08/99 74 08.

Pulsgenerator. Högklassigt lab-instrument säljes, Du Mont Typ 404 B. Tel. 018/11 23 47, kvällstid, helger.

Komponenter till lågt pris!! Gratis lista. Ing. FA JAWI, Box 11006, 100 61 Stockholm. Tel. 08/43 70 01.

PICK UPER med garanti!

Shure V15III 415:-
ADC XLM Mk II 315:-
Empire 4000D/1 465:-
+ andra modeller och märken.
PMLD-422. Dyn proffshörlur 175:-
Tel: 08/80 06 54 08/31 40 41

Bli medlem i Sveriges Stereoklubb. Medl.skap 50:-. 5 LP av de flesta märken 137:-, allt i stereo. Ljudtekniker Gösta Willneborn, Sleipnervägen 35, 136 42 Handen. Tel. 08/777 44 75.

KVALITETSKOMPONENTER

IC, Transistorer, Dioder, Elyter, Tantal C, R, Transformatorer, m.m. För 10–50 % av marknadspris. Hobbykomponenter: ex. 8C108B: 0:75, 2N3055: 3:-, SN7400: 0:75, Kretskort kopparlaminat i bitar. Ny katalog mot 3:- i frim. **SVENSK HEMELEKTRONIK** Björkhagsv. 14, 582 70 Linköping.

STANTON 681EEE Kr 329:-, SHURE V15-3 Kr 390:-, GRADO FCR+ (4-ch) Kr 99:-, DUAL 721 utan pick-up Kr 1 478:-, REVOX A77 Kr 3 494:-, SONY PS-8750 Kr 3 645:-. Discounts på TECHNICS!! HELT NYA VAROR AV SENASTE MODELL!!! **HIFIDISCOUNTS, Box 20018, 200 74 MALMÖ.**

Videobandspelare – Videocassetter – TV-kameror – kopieringar från Super 8 till VCR-cassetter – TV-spel m.m. Billiga priser. Pristista från Nettoagenturen, Odeng. 32, 113 51 Stockholm. Tel. 08/32 42 02.

Exklusivt begagnat! Säljes:

Luxman PD121, Soundcraftsman 2217, Audio Research SP3A-1 samt dual 76A m m. Ring Leeb. Tel: 08/50 60 39.

Elektronisk omkopplare avsedd för inkoppling av polisradio o bilradio till i bilen bef. gemensam högt. Kopplar vid anrop aut. bort bilradio och in polisradion. Omk. tillverkas för 12 volt minus jord. Lev. med anslutningskablar och ext.spkr. kontakt. Inga ingrepp i polisradion erfordras. Pris 135 kr. Rune Rosquist, Vasatorpsv. 101, 252 61 Helsingborg.

Ampzilla 2x200 W ev. "The Son" 2x80 W, pick-uper: EMP, E-III, M95ED Decca Mov. Coil: Denon DL 103+MAS-I. HK2000 Sme Imp. Accuphase T 101. 011/12 44 01.

radio & television

Box 3177

103 63 STOCKHOLM 3

radio & television

Box 32 63

103 65 STOCKHOLM

radio & television

Box 3177

103 63 STOCKHOLM 3

NY KATA- LOG FRA *MASCOT*



Ny, rikholdig katalog over
Batterieliminatører
Kraftaggregat (Power supply)
Spenningsdoblere
Spenningsdelere
Polaritetsomformere
Ladere

For ● Hjemmet ● Kontoret
● Bilen/Båten ● Industrien
● Verkstedet ● Radio-
amatøren

Mascot Radio AB, 452.00 Strömstad
Send meg den nye Mascotkatalog.

Navn: _____

Adresse: _____

Poststed: _____

RT 12-76

Informationstjenst 79

Ett nytt våpen mot dammer på skivor!



Groov-Stat är ett nytt sätt att
avleda statisk elektrisitet från LP-
skivor. Ett effektivt vapen för alla
skivsammlare som tröttnat på damm-
knaster och urladdningsknäppar.

Testad av

RADIO & TELEVISION - NR 4 - 1976

R RÅDBERGS
Södra Allégatan 2A 413 01 Göteborg
Telefon 031-17 39 30.

Informationstjenst 80

SPECIALERBJUDANDE – ELEKTRONIK 1976/77

UTDRAG ur vårt NYA SPECIALERBJUDANDE

RÖR med 6 månaders garanti

AZ 41	5.40	ECH 84	3.70
DY 86	3.30	ECL 82	3.70
DY 87	4.40	ECL 85	5.20
DY 802	3.90	ECL 86	4.50
EAA 91	2.30	ECL 805	5.20
EABC 80	3.70	EF 80	2.80
EAF 801	4.50	EF 85	3.20
EBF 80	3.70	EF 86	3.70
EBF 89	3.10	EF 89	2.90
EC 86	6.40	EF 183	3.30
EC 88	7.30	EF 184	3.30
EC 92	3.50	EL 34	8.50
EC 900	4.30	EL 81	6.70
ECC 81	3.10	EL 84	2.80
ECC 82	3.10	EL 86	4.20
ECC 83	3.10	EL 95	4.40
ECC 85	3.50	EL 504	8.50
ECC 88	5.00	EL 509	17.30
ECC 808	7.50	EM 84	3.80
ECF 80	4.40	EY 500	9.70
ECF 82	4.20	EZ 80	2.60
ECF 801	5.90	GY 501	10.00
ECH 42	7.60	GZ 34	9.20
ECH 81	3.20	PABC 80	3.80
ECH 83	5.70	PC 86	5.50

Nettopriser i svenska kronor

PC 88	5.50	PFL 200	6.90
PC 92	4.00	PL 21	6.90
PC 96	4.40	PL 36	5.90
PC 97	6.20	PL 82	3.80
PC 900	4.00	PL 83	4.20
PCC 84	3.70	PL 84	3.80
PCC 85	3.80	PL 95	5.40
PCC 88	5.40	PL 504	7.40
PCC 189	5.50	PL 508	9.50
PCF 80	3.50	PL 509	15.70
PCF 82	3.50	PL 519	21.60
PCF 86	6.20	PY 81	4.00
PCF 200	9.20	PY 82	3.10
PCF 201	9.20	PY 83	3.80
PCF 801	5.50	PY 88	3.70
PCF 802	4.50	PY 500 A	8.20
PCH 200	6.00	UABC 80	4.50
PCL 81	6.00	UCH 81	8.10
PCL 82	3.30	UCL 82	5.00
PCL 84	4.20	UL 41	8.50
PCL 86	4.80	UL 84	4.70
PCL 200	7.30	UY 85	3.10
PCL 805	5.00	OA 2	5.50
PD 510	25.00	6 L 6 GB	7.80
PF 86	7.80	807	9.50

Mängdrabatt: fr. o. m. 50 st., även sorterade: 6 %

DIGITALA IC TTL Dual – in – line plasthölje

7404	1.75	7413	2.60	7446	7.40	7476	2.60
7406	3.00	7417	2.60	7472	2.20	7490	3.90
7408	1.75	7420	1.75	7473	2.60	74124	7.40
7410	1.75	7432	2.45	7475	3.90	74141	5.90

IC-SOCKETS Dual – in – line

DIL 14 (14 p.)			1 st	10 st	100 st
DIL 16 (16 p.)			1.10	9.50	87.00
			1.20	11.50	104.00

TV-LIKRIKTARE i plasthölje

1 N 4006	800V	1A	-.50	4.70	43.00
1 N 4007	1'000V	1A	-.60	5.50	50.00

TANTALKONDENSATORER (Drop form)

	10 st	100 st		10 st	100 st
0.22 µF 35V	3.30	26.00	10 µF 3V	2.90	24.50
1 µF 25V	4.20	33.00	10 µF 10V	3.50	28.00
2.2 µF 20V	4.20	35.00	15 µF 6.3V	3.30	26.00
3.3 µF 10V	3.50	28.00	15 µF 10V	3.50	28.00
3.3 µF 20V	4.20	35.00	33 µF 3V	3.30	26.00
3.3 µF 25V	4.20	35.00	33 µF 10V	4.70	38.00
6.8 µF 10V	3.50	28.00	47 µF 3V	3.30	26.00

Lågvolt-Elektrolytkondensatorer, Fabrikat BOSCH

	1 st	10 st	100 st	stående	1 st	10 st	100 st
1 µF 50V	-.20	1.70	16.00	10 µF 16V	-.25	2.40	21.00
3.3 µF 50V	-.20	1.70	16.00	10 µF 25V	-.35	3.10	28.00
4.7 µF 25V	-.25	2.40	21.00	10 µF 50V	-.35	3.10	28.00
4.7 µF 50V	-.35	3.10	28.00	33 µF 6.3V	-.20	1.70	16.00
10 µF 10V	-.25	2.40	21.00	33 µF 10V	-.25	2.40	21.00

axiala	47 µF 16V	-.35	3.10	28.00	axiala	220 µF 16V	-.45	4.00	35.00
	220 µF 10V	-.35	3.10	28.00		1000 µF 10V	1.05	9.50	85.00

Elektrolytkondensatorer – SORTIMENT

Beställningsnummer:									
ELKO 1	30 st	Lågvolts-miniatur	elektrolyter, väl sorterade				8.50		
ELKO 2 C	10 st	Lågvolts-miniatur	elektrolyter, väl sorterade				3.00		
ELKO 3 D	5 st	Elektrolyter	6 µF 350/385V				3.00		
ELKO 4	50 st	Lågvolts-miniatur	elektrolyter, väl sorterade				14.00		
ELKO 5	100 st	Lågvolts-miniatur	elektrolyter, väl sorterade				21.00		

TYRISTORER									
TH 0.8/200 M	0.8A	200V	hölje		1 st	10 st	100 st		
			M-367		1.20	10.50	95.00		
TH 0.8/200 T	0.8A	200V	TO-92		1.20	10.50	95.00		
TH 1/400	1A	400V	TO-39		1.60	15.00	138.00		
TH 3/400	3A	400V	TO-220		6.10	56.00	475.00		
TO 5/400	5A	400V	TO-220		7.00	65.00	518.00		
TO 8/400	8A	400V	TO-220		7.40	69.00	604.00		

TRIAC									
TRI 6.5/400	6.5A	400V	hölje		8.50	81.50	759.00		
			TO-220		9.10	86.50	819.00		
TRI 8/400	8A	400V	TO-220		9.50	85.50	768.00		
TRI 10/400	10A	400V	TO-220		10.00	95.00	880.00		
TRI 12/400	12A	400V	TO-220						

Mycket fördelaktiga TRANSISTOR-SORTIMENT

Beställningsnummer:									
A	20 st	olika germanium	transistorer				7.00		
B	50 st	olika germanium	transistorer				15.50		
C	20 st	olika kisel	transistorer				8.00		
D	50 st	olika kisel	transistorer				17.00		
E	10 st	olika effekt	transistorer, germanium och kisel				17.00		
F	100 st	olika EF- och LF-	transistorer, germanium och kisel				26.00		
G	500 st	olika EF- och LF-	transistorer, germanium och kisel				119.00		

Ytterst prisvärda DIODER och TRANSISTORER									
DUG	Univ.ers.	– Germanium –	DIODER		10 st	100 st			
					1.20	11.00			
DUS	Univ.ers.	– Kisel –	DIODER		1.40	12.50			
TUPG	Univ.ers.	– PNP –	Germanium –	TRANSISTORER	2.40	22.00			
TUNG	Univ.ers.	– NPN –	Germanium –	TRANSISTORER	2.80	25.00			
TUPS	Univ.ers.	– PNP –	Kisel –	TRANSISTORER	2.60	23.50			
TUNS	Univ.ers.	– NPN –	Kisel –	TRANSISTORER	3.00	26.50			

Beställ broschyr om vårt KOMPLETTA SPECIALERBJUDANDE 1976/77
Förändelsen skickas mot postförskott från Lager Nürnberg. Emballage och porto
mot självkostnadspris tillkommer. Mellanförsäljning förbehålles

INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL

Eugen Queck

Augustenstrasse 6. Tel: 46 35 83 D 85 Nürnberg, Västtyskland

Rörprovare Tech TC-2

Provar: emission, avbrott, kortslutning, läckage.

Levereras med engelsk inställningstabell för amerikanska och japanska rör, svensk tabell för europeiska rör

Pris inkl. moms 310,-



UR-2A

En önskemodell för alla DX-are. Denna apparat är trots det låga priset av professionell klass.

A 0,535–1.6 Mc. B 1.55–4.5 Mc. C 4.5–13 Mc. D 13–30 Mc. 16 transistorer. Utomordentligt bandspridning för alla amatörbanden, även användbar för alla övriga frekvenser. Utomordentlig SSB-mottagning. AM och CV. Omk. för AVC, ANL, BFO och Stand by BFO Pitch, Antenntrimmer, LF-vol. RF-vol. Känslighet ca 0,5 µV/10 dB. HF-steg med fälteffekttransistorer. Ker. filter ger absolut bästa selektivitet. Kan drivas från 12 V-batteri och 200 V växelsp. 350 × 250 × 180 mm. Vikt ca 7 kg. Kr. 1350,-



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 630,-



Bärkassett komplett med teleskopantenn

Sydimport PR-1B

i 3-wattsutförande. Märknadens absolut billigaste och minsta 3-wattsapparater. För sitt pris fullkomligt onästande. tack vare kompakt uppbyggnad har dimensionerna kunnat nedbringas till fickformat. PR 1B är en närmvärt större än vanliga 100 mW stationer. PR 1B har alla finesser som finns på större och dyrare apparater. 2 kanaler, 12 transistorer, tonsignal, oronmussa, uttag för extra högtalare och laddningsjack för nickel cadmium-batterier. 3 watt inmatad effekt. Känslighet 0,5 µV vid 10 dB S/N. Maximal räckvidd med sydimport batteribox ca 2,5 mil. Apparaten är även utrustad med squelch. 3 watt 18 volt. Passande läderväska. Kr. 425,- Kr. 44,-

TV-708 EM

Högkänsligt FET-laboratorieinstrument. 12 MΩ ingångsmotstånd Meter 35µA 21 område med OFF position DC V 0-0.3-1.2-12-60-300-1.2K (12MΩ INPUT RESISTANCE) AC V 0-3-30-120-600 (10kΩ/V) DC A 0 60µA 600µA 600mA OHMS 0-1K 100K-10M-1000M (9 Mid-Scale dB 20 to +63. Storlek 165H × 130W × 62D. Vikt 615 g Kr. 305,-



SYDIMPORT 72-200

200000 Volt. Bättre än FET-instrument. DC Volt: 60 mV, 0.3, 3, 30, 120, 600, 1200 V. DC Amp: 6 µA, 1.2, 12, 120, 600 mA, 12 A, AC Volt: 3, 12, 60, 300, 1200 V, AC Amp: 0-12 A. Ohm: R × 1, R × 100, R × 1K, R × 100K, DB: 20-66, med polvändare. Kronor 318,-



Sydimport 300-Wtr

DC V: 250 mV–5000 Volt, 7 områden (20 kΩ/V), AC V: 2.5–5000 Volt, 6 områden 18 kΩ/V, DC A: 50 µA–10 A, 5 områden, Ohm: R × 1 till 1 k (0–10 MΩ), 4 områden. Pris inkl moms 225,-



Speciell julrabatt under December 10 %
Katalog sändes mot Kr 3,- i frimärken.

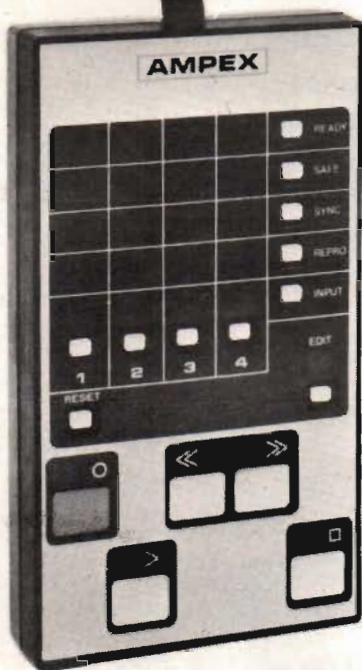
Älvsjö Sydimport Aktiefbolag

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

AMPEX

ATR-100

EN NY
GENERATION
BANDSPELARE



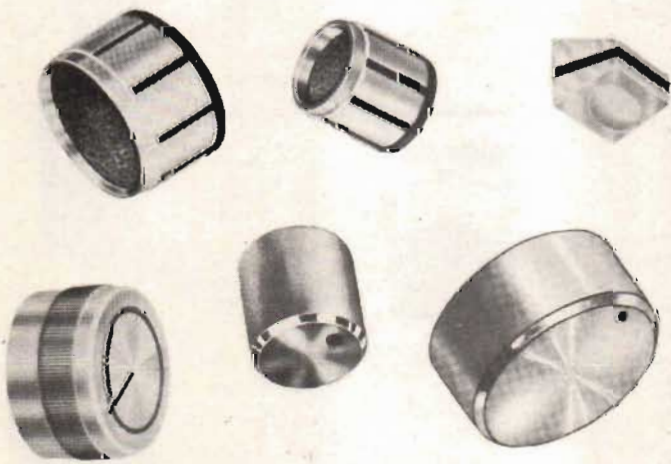
AMPEX

Ampex AB, Ljudavd. Box 7056
S-172 07 Sundbyberg/Sverige
Tel. 08/28 29 10

Informationsstjänst 83

deltron
aktuellt

Rattar...



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

Informationsstjänst 84

Annonsregister för Radio & Television nr 12 1976	
ADVE	83, 106
Alfa-Ton	89
Ampex	114
Audio Lab	25
Audio Stockholm	72, 73
Bang & Olufsen	4
Beckman Innovation	23
BJ:s A-produkter	107
Centrum Radio	40, 41
Chalm Invest	106
Dyrnoss, Palle	105
Ege Sound	108
EKB-produkter	109
Elektroholm	98
Elektroniktjänst	109
Elfa	83, 85, 87, 88, 92, 116
Engström, N A	100
Frekvensia	93
Glotta	65
Gylling	34, 35
H Transmissioner	108
Handic-bolagen	115
Hi Fi Kit	109
Hobby Data	108
Inko'x	105, 106
JBN	104, 108
Jenving, Tommy	101
Josty Kit	21
Komponentservice	106
Ljudbolaget	96
Ljudex	105
Ljudia	105
Ljudmiljö	95
Ljudprodukter	108
L M Laboratory	102, 103
Malmstens Musik	108
Mascot	112
MaTer Import	100
MBG Audio	94
Mimic Teleprodukter	107
Multikomponent	97
Nasab	78, 79
National	46
Persson, Martin	53
Pickering	80
PR-Teknik	107
Queck, Eugen	113
Radiolytternes Ink centr	104
Rydin Elektroakustik	2, 74, 75, 81
Rådbergs	112
Schlumberger	101
Sentec	71
Servex	45
Sirén Skyddslarm	109
Sono-elektronik	108
Stanton	57
Stenhardt, M	99
Stereo-Teknik	109
Supreme	104
Sv Audioproduktion	86, 99
Sv Deltron	114
Sv Philips	61
Tandberg	82
Tektronix	65
Thellmod, Harry	33
Tongla	91
U66 Elektronik	98
U66 - Sinus	90
Video-produkter	108
Vimmerby ljudprodukter	107
Wernor ljud	109
Yamaha	7
Ålvsjö Sydimport	113
Östmark Import	109

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonton: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 84:75
Reservation för pris-
ändringar.

Prenumerationer kan beställas
direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263,
103 65 Stockholm 3 i Sverige på närmas-
te postanstalt med postens tidsningsbetal-
ningskort postgirokonton **88 95 00-5**.

Definitiv adressändring, som måste vara
forlaget tillhanda senast 3 veckor innan den
skall träda i kraft, görs skriftlig anmälan på
av forlaget utsänd blankett eller postens ad-
ressändringsblankett 2050 03 (Adressänd-
ringsavgift 1,50)

Nuvarande adress anges genom att ad-
ressslappen på senaste mottagna tidning eller
dess omslag klistras på adressändrings-
blanketten

Adressändring på utländskt postabonne-
ment verkställs på posten i respektive
land

Äldre löshummer kan rekvideras genom
Pressbyrå eller direkt från Ahlén & Åker-
lunds Forlags AB, Torsgatan 21, 105 44
Stockholm, tel 34 90 00 - Löshummerex-
peditionen. Som regel finns dock endast ett
halvt år gamla tidningar att tillgå

Bifoga inga pengar, tidningen sänds mot
postförskott. Redaktionen kan inte effek-
tuera beställningar på kopior av artiklar ur
äldre nr. Vissa bibliotek har inbundna år-
gångar och kan ibland stå till tjänst med ko-
pior.

ADVERTISING REPRESENTATIVES

Belgium
Publicitas Media, Vlemminckveld 44, B-2009
Antwerpen, Telephone 03/33 54 51, Telex
33795

France
RIPSA 26, avenue Victor-Hugo, 75111
Paris 16, Telephone 01/727 73 04, Telex
61067

Denmark
Civiltkonom Bent S Wissing, International
Marketing Service, Kronprinsesgade 1,
DK-1114 København, Tel 01/11 52 61

Germany
Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebbel-
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 Zürich,
Limmatquai 94, Telephone 01/47 34 00
Telex 55235

United Kingdom
Frank L Crane Ltd, 16-17 Bride Lane,
London EC4Y 8EB, Telephone 01/353
1000, Telex 21489

Principischeman

Principischema: 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-tecknat, och för kondensatorer ute-
lämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k =
100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30
pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 u = 3
uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat
anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser RT pu-
blicerat material - artiklar, produktöver-
sikt m m samt byggskrivningar sche-
man och komponenter liksom kretsar -
respektive 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 inbundna
arg med årsregister.

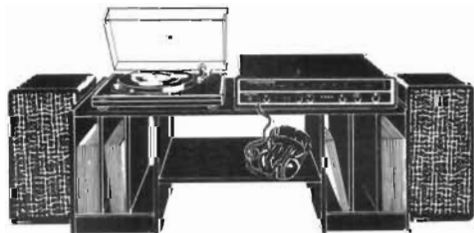
Nyhet!
Skaffa katalogen!



handic[®] hifi/stereo

Nu introducerar h a n d i c ett helt nytt hifi/stereo-program. Med en tuff och fräck design - så annorlunda att den väckt uppmärksamhet i hela världen. Och med pålitlig kvalitet in i minsta detalj. Programmet har tagits fram av h a n d i c utvecklingsavdelning i samarbete med internationellt ledande hifi-expert, så du kan vara säker på att elektroniken är av högsta klass. Programmet är helt komplett - och nu kan du få allt du behöver i förstärkare, skivspelare, högtalare, o s v. i **samma** design. Och inte nog med det: Alla enheterna är modulanpassade, så att du kan kombinera som du vill. Stapla på höjden eller ställa i en rad, bredvid varandra.

Stereobänk på köpet!



Köper du något av vidstående h a n d i c stereopaketer före den 31 december 1976 får du en svartbetsad stereobänk (värd ca 440.-) utan extra kostnad.

Intressanta priser - ännu intressantare blir de om du köper i paket. Det finns tre att välja på:

Paket 1: En förstärkare 3030, ett par högtalare HL-30 och en skivspelare TT 30.
Normalpris inkl. moms ca 3.335:-
Paketpris inkl. moms ca 3.165:-
Du tjänar 170:-

Paket 2: En förstärkare 5050, ett par högtalare HL-50 och en skivspelare TT30.
Normalpris inkl. moms ca 4.485:-
Paketpris inkl. moms ca 4.225:-
Du tjänar 260:-

Paket 3: En förstärkare 3030, ett par högtalare HL-30 och ett kassettdäck 999.
Normalpris inkl. moms ca 3.985:-
Paketpris inkl. moms ca 3.785:-
Du tjänar 200:-

Fråga hos din radiofackhandlare efter hifi/stereo-programmet med orange linje!

Fyll i och posta så får du den nya hifi/stereo-katalogen inom några dagar - och alla detaljer också om de förmånliga paketerbjudandena. 8

Namn _____

Adress _____

Postadress _____

RT 12-76

handic
bolagen



Marknadsför komradio, biltelefoner, bilradio/stereo, polisradio, hifi och PA-utrustning.

Boks 156 421 22 V. Frolunda Tel 030 45 01 80

TRIO KENWOOD



HI-FI-FÖRSTÄRKARE MODEL 600



OSCILLOSKOP CS-1570



SSB TRANSCEIVER TS 820

Generalagent:

ELFA

RADIO & TELEVISION
171 17 SOLNA

INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 0

25-11
SDATUM
A.F.
H 2