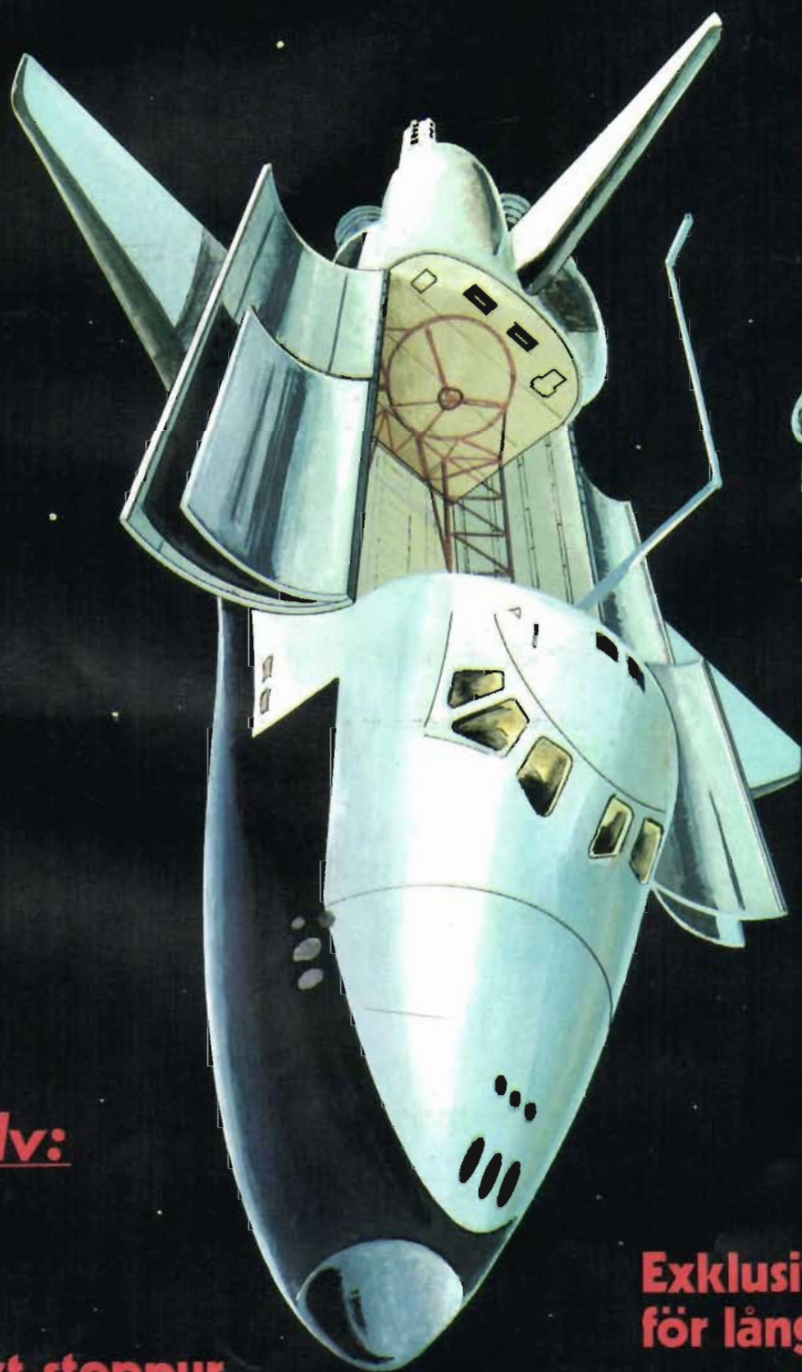


# radio & television

Nr 3  
MARS 1977  
PRIS 8:35 (inkl moms)  
I DANMARK 12:75 Dkr  
I FINLAND 8:60 Fmk  
I NORGE 14:25 Nkr (inkl moms)

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



**"VERTIKAL MOS-FET":  
EN MÅNGSIDIG NYHET  
INOM ELEKTRONIKEN**

**Bygg själv:**

**Elektroniskt stoppur  
med unika möjligheter**

**Exklusivt! Stor Quad-antenn  
för långdistanskommunikation**

**TEST: KENSONIC ACCUPHASE E-202**

# LYSSNA PÅ JVC!



JVC:s nya serie skivspelare, receivers, kassettdäck och högtalare för-  
enar en ny och högre grad av realism  
i återgivningen med ett nytt och radi-  
kalt designtänkande.

Skivspelare: I serien ingår fyra olika  
högklassiga skivspelare från remdri-  
ven halvautomat till direktdriven hel-  
automat.

Kassettdäck: Det finns sex kassettdäck  
att välja på. Såväl frontmatade  
som toppmatade och de flesta har  
JVC:s unika "tredje generationens  
tonhuvud" — SA-huvudet.

Receiver: I serien ingår fem receiver-  
rar med effekter från 2 x 25  
Watt upp till 2 x 180 Watt.  
Alla har direktkopplade,

helkomplementära slutsteg och JVC:s  
unika SEA kontroll (gäller ej JR-S100L)  
med separata skjutreglage för låg bas,  
mellanbas och mellanregistret, mel-  
landiskant och hög diskant som ger  
möjlighet att forma klangbilden,  
kompensera rumsakustik och utjäm-  
na högtalarresonanserna.

Högtalare: Serien omfattar även fyra  
förstklassiga högtalare av direktstrå-  
lande typ med två- och trevägssystem.

Bakom den snygga designen på  
den nya JVC serien döljer sig en sofis-  
tikerad kombination av högklassiga  
komponenter och moderna kretslös-  
ningar. Granska data, lyss-  
na på ljudet och njut av  
formgivningen.

# JVC

REDAKTION 08/34 00 80

Chefredaktör

och ansvarig utgivare:

**Ulf B Strange**, MAES UIPRE. SSFT

Andre redaktör:

Ing **Gunnar Lilliesköld**, SMØDIS

Fackmedarbetare:

Ing **Bertil Hellsten**

Formgivning:

**Christina Blencke**

Sekretariat:

**Gabrielle Hermelin**

För insänt, icke beställt

material ansvaras icke.

ANNONSAVDELNING

08/34 00 80

Annonschef: **Dick Kjellberg**

ANNONSMATERIAL

Åhlén & Åkerlunds Förlag AB

Annonskontoret

Faktor J-E Lundquist

Sveavägen 53, 1 tr

105 44 STOCKHOLM

Tel 08/34 00 80

08/34 90 00

© Specialtidningsförlaget AB 1977

Verkst dir **L E Holmertz**

Medlem av **Factu/Föreningen Svensk**

**Fackpress**

Member of **International**

**Business Press Associates**

Adress: Sveavägen 53, 105 44 Stock-  
holm

Postadress: Box 3224,

103 64 Stockholm

Telegramadress:

Förlaget, Sth

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

Åhlén & Åkerlunds Tryckerier 1977

**OMSLAGET:** Redan 1979 inleds prov i full skala ute i rymden med USA:s epokgörande flyg- och rymdtransportvehikel *the Space Shuttle*. Tecknaren *Florent Sickenga* har här gjort en studie i rymdfärjans främsta användning, "rymdsättning" av satelliter och rymdplattformar, vilka monterade eller i delar förvaras i färjans lastrum i mittsektionen och hanteras med dess sk manipulatorarm. På sid 48 inleds en artikelsektion om dessa intressanta perspektiv.

# INNEHÅLL

## 1977 Nummer 3 Årgång 48

### Sid 6

#### Bygg själv: Digitalt stoppur i fickformat

Detta mångsidiga stoppur kan byggas i bekvämt handformat för mobil drift vid idrottstävlingar, laborationer eller varhelst intelligent tidtagning behöver utföras.

### 13

#### Modern orgel som hembygge — del 7

I detta avsnitt beskriver vi hur pedalen kan byggas upp på olika sätt. I sitt största utförande har pedalen 30 tangenter och fem fotlügen.

### 19

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

### 28

#### Vertikal MOSFET — ny komponent med unika egenskaper

En ny halvledare presenteras här. Den är mycket snabb, klarar hög ström (ca 2 A) och kan användas i linjära effektsteg för VHF. Den är också mycket lämplig att använda i hi-fi-applikationer där "superdata" eftersträvas.

### 32

#### Bygg själv: Quad-antenn för långdistanskommunikation

För radiokommunikation över långa distanser kräver man riktantennor med hög förstärkning. Här beskrivs en 4 elements Quadantenn för 10, 15 och 20 m amatörband. Beskrivningen är mycket utförlig och omfattar både elektriska egenskaper, intrimning och den praktiska konstruktionen.

### 40

#### Bygg själv: Sändare/mottagare för 2 m amatörband

Denna apparat är avsedd för 144–146 MHz amatörband. Stationen arbetar med frekvensmodulering för kanaltrafik. Med uteffekten 10 W kan den användas för såväl stationärt som mobilt bruk.

### 48

#### Spacelab — Europasamarbete i rymden

Om den forskning som länderna i Europa går samman om och den avancerade teknologi som ligger bakom det gemensamma rymdprojektet Spacelab skriver här *Florent Sickenga*. Han går också in på detta programs förutsättning, den stora amerikanska rymdfärjan och dess datorutrustning.

### 52

#### "Jordens problem löses bäst från rymden"

En hel rad specialsatelliter ingår i 1980-talets program för utforskning av jordens och havens resurser. Rymdfärjan får stor betydelse för den nya satellitgenerationen.

### 54

#### Rymdfärjan — ett kosmiskt digitallaboratorium

USA:s *Space Shuttle* är det mest avancerade och intrikata flygtyg som någonsin byggts. "Planet" innehåller hittills oanade, komplexa nät av styrande och övervakande system i form av datorer och kretsar på en integrations- och samverkansnivå som inte uppnåtts i någon annan tillämpning.

### 56

#### En ny generation satelliter

De kommande, nya satelliterna för civilt bruk utrustas i flertalet fall med sådana radar- och fotoinstallationer att hittillsvarande begränsningar kan undanröjas.

### 58

#### RT provar: Kensonic Accuphase E-202

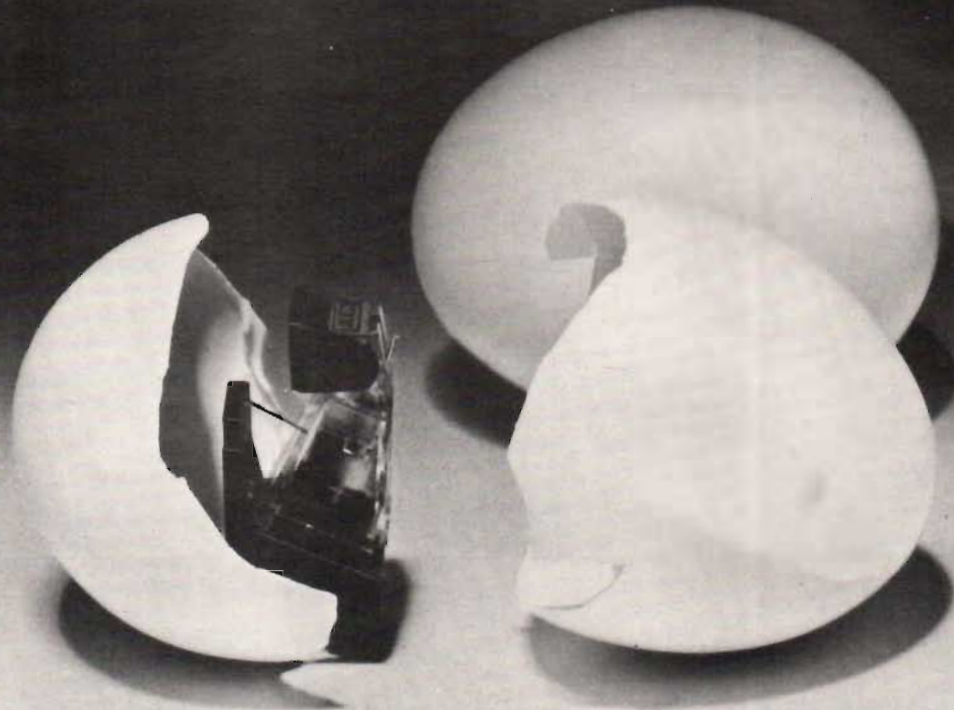
Månadens test behandlar en dyr japansk förstärkare som lär betyget solid och mycket välgjord på flertalet punkter. De klangliga egenskaperna är också utan invändningar.

### 27

## DX-spalten

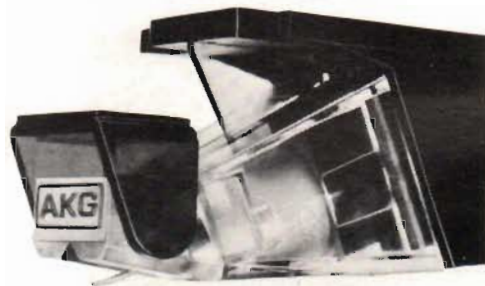
### 24

## Radioprognoser



\* Transversal Suspension

**Briljant!**



P 8ES

## AKG P 8ES stereopickup

har fått ett helt nytt briljant konstruerat nålupp-hängningssystem, där nålrörelsen centerats runt en punkt. Varje instrument eller artist återges inte bara med högsta naturtrohet utan också med en nästan kuslig känsla av djup och riktning.



EGENSKAPER: Ett helt nytt av AKG konstruerat T S (transversal suspension) nålssystem. Full symmetri i nålens rörelser. Utomordentlig transientåtergivning. Mycket låg rörlig massa ger en bra spårningsförmåga. Varje P 8ES levereras med en individuellt upptagen frekvenskurva och kanal-separationskurva. Samma omsorgsfulla tillverkning som för de världsberömda AKG studiomikrofonerna. P 8ES är toppmodellen i den nya serien av fem pickuper.

**HARRY THELLMOD AB**

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

Informationstjänst 1

# Design Council Award 1976

## QUAD 405

Återigen\* har QUAD's förmåga att kombinera en banbrytande teknisk utveckling med god design vunnit en Design Council Award.

Återigen är det en konstruktion helt skapad av QUAD, som de med rätta är stolta över.

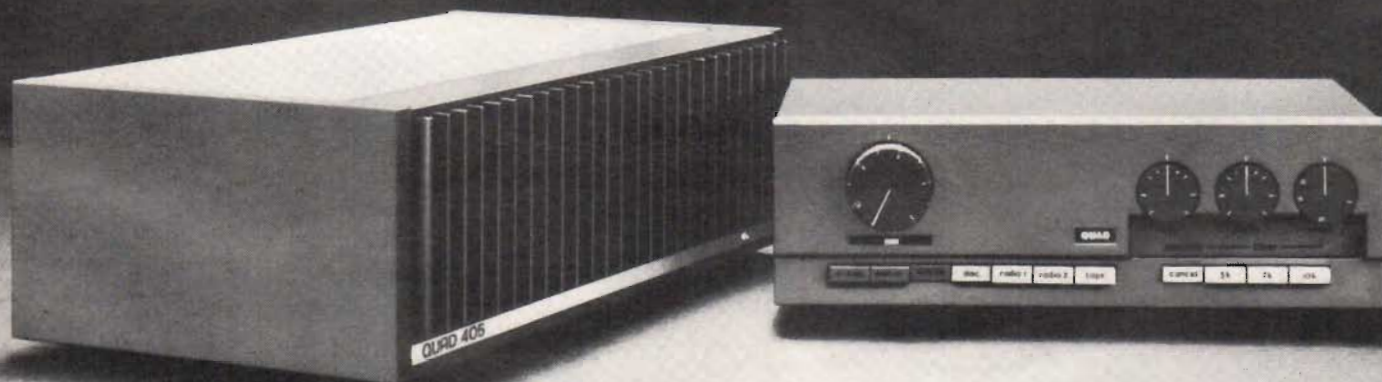
För vidare information om QUAD 405 "current dumping" förstärkare samt andra QUAD-produkter skriv eller ring till:

Generalagenten HARRY THELLMOD AB  
Hornsgatan 89, 117 21 STOCKHOLM  
Tel: 08/68 07 45

## QUAD

for the closest approach to the original sound  
for twenty-five years

*QUAD is a Registered Trade Mark*



\*Tidigare Design Council Awards har QUAD fått för QUAD 33 förförstärkare (här sedd tillsammans med QUAD 405), QUAD 303 effektförstärkare och QUAD FM stereo tuner.

Informationstjänst 2

# Avancerat, digitalt stoppur i behändigt fickformat

Här följer en byggbeskrivning av ett avancerat, digitalt stoppur i fickformat. Stoppuret kan mäta totaltid, ackumulerad totaltid samt två typer av mellantid; total mellantid och delmellantid. Vidare kan man beräkna skillnaden mellan två olika sluttider.



Fig 1. Det färdigbyggda stoppuret är litet och ligger väl i handen.

■ Ofta har man i sport- och idrottssammanhang behov av att ta sk delmellantider, t ex varvtider för löpare och skridskoåkare eller tider på varje längd för simmare, tid på varje sträcka i stafetter och lagtävlingar osv. Detta är inte möjligt ens med mekaniska dubbelstoppur som endast mäter total mellantid från starten och lämnar till tidtagaren att räkna fram delmellantiden.

Av den anledningen konstruerades ett elektroniskt stoppur som kan byggas för en materialkostnad understigande vad ett mekaniskt dubbelstoppur betingar.

## Det färdigbyggda stoppuret har en rad goda egenskaper

- Handvänligt fickformat 112 × 62 × 31 mm.
- Lättavläst LED-indikator, 3 mm med hög ljusstyrka och rödfilter, eliminerar de med mekaniska stoppur vanliga parallaxavläsningsfelen. Läsbar även i fullt dagsljus.
- Visar minuter, sekunder och tiondelar sekunder upp till 9.59.9. Slår automatiskt om till noll och fortsätter räkna, varför även tider längre än 10 minuter kan tas.
- Upplösning 1/10 s och noggrannhet bättre än 1/8 s upp till 30 min genom kristallstyrning. Alltså fullt tillräckligt vid all manuell tidtagning.
- Val av total- och delmellantidavläsning

Av ing BO SAMUELSSON och ing CLAES-GÖRAN SÖDERBERG



Elektronisk tidtagning med möjlighet till bearbetning av mätresultaten används alltid vid större sporttillställningar. Med vårt digitala stoppur blir dessa möjligheter var mans egendom till överkomligt pris.

sker med en omkopplare när som helst under eller efter ett lopp.

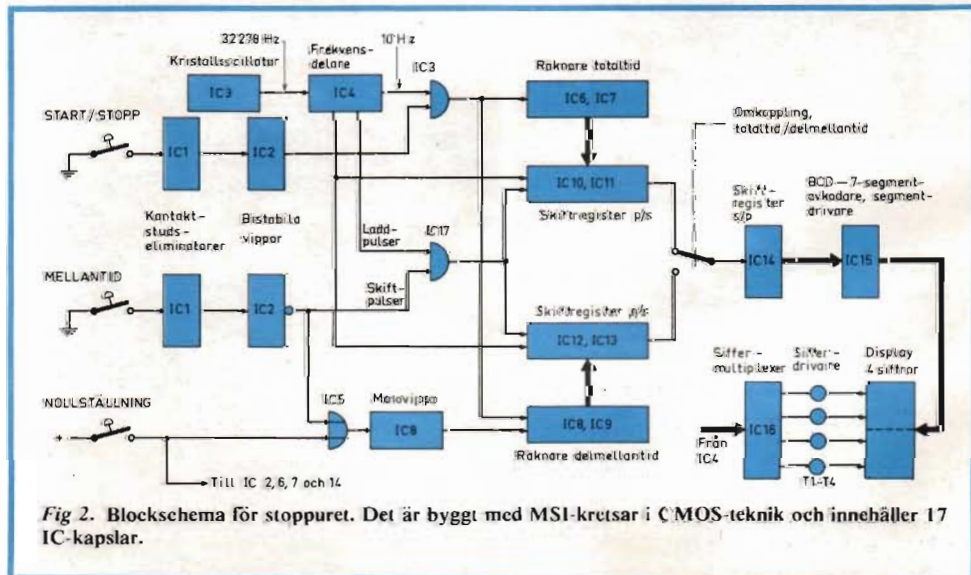
- Multiplexad indikator och CMOS-kretsar för minsta strömätgång. Strömbesparande automatik som tänd indikator vid avtryckning och släcker den efter ca 8 s. Manuell tändmöjlighet finns dessutom.

- Batteri- eller ackumulatordrift. Strömätgång med tänd indikator ca 80 mA, med släckt 80  $\mu$ A. Ger 7–8 timmars drifttid med tänd indikator på tre 1,5 V Alkaline-batterier

eller ca ett års drift vid normal användning (3 000 avläsningar). Med ackumulator får man över 1 000 avläsningar per laddning.

Några kommentarer till ovanstående data kan vara på sin plats. Varför har så få siffror använts? Ingen tiominuters- eller hundrafels-siffra finns ju, som på flera av de färdiga stoppur som finns att köpa.

Mätmöjlighet ner till hundrafels sekund måste anses onödigt vid manuell tidtagning, då olika tidtagare ofta skiljer sig flera tionde-



# YAMAHA V1 SYSTEM



Mått: 48,6 x 96,8 x 38,0 cm.

*Begär information hos din  
Yamaha handlare.*

- + **Skivspelaren YP-211**  
<0,08 % svaj  
S-formad tonarm, antiskating
- + **Förstärkaren CA-V1**  
2 x 25 W, 20–20.000 Hz, 8 ohm  
<0,05 % distorsion, 20–20.000 Hz,  
0,25 W – 25 W  
  
> 77 dB S/N (phono 2,5 mV in)
- + **Tunern CT-V1**  
<0,25 % distorsion, stereo  
> 71 dB S/N, stereo
- + **Kassettdäcket TC-511 B**  
<0,07 % svaj, vägt värde (JIS)  
> 58 dB S/N med Dolby
- + **Hifi-möbeln LC-V1**

---

**SUMMA: Mindre än 5000:- Exkl. Högt.**



## Yamaha hifi

Natural Sound System

Yamaha Svenska AB, Box 4052, 400 40 GÖTEBORG, tel. 031/42 03 55

Informationstjänst 3

RADIO & TELEVISION – NR 3 – 1977 7

lar i bedömningen. Man lurar bara att tro att tiden tagits noggrannare än som i verkligheten är fallet om hundraelssiffra finns. Vidare kan man i de flesta idrottsgrenar uppskatta sluttiden inom betydligt mindre än 10 minuter och kan alltså lätt själv hålla reda på vad en tiominuterssiffra skulle ha visat.

**Låg effektförstärkning har getts hög prioritet**

Eftersom indikatorn är den del av uret som drar mest effekt, ger en nedskärning av antalet siffror från sex till fyra en effektbesparing på hela 30 %. Den automatiska släckfunktionen sparar än mer energi. För ett batteri- eller

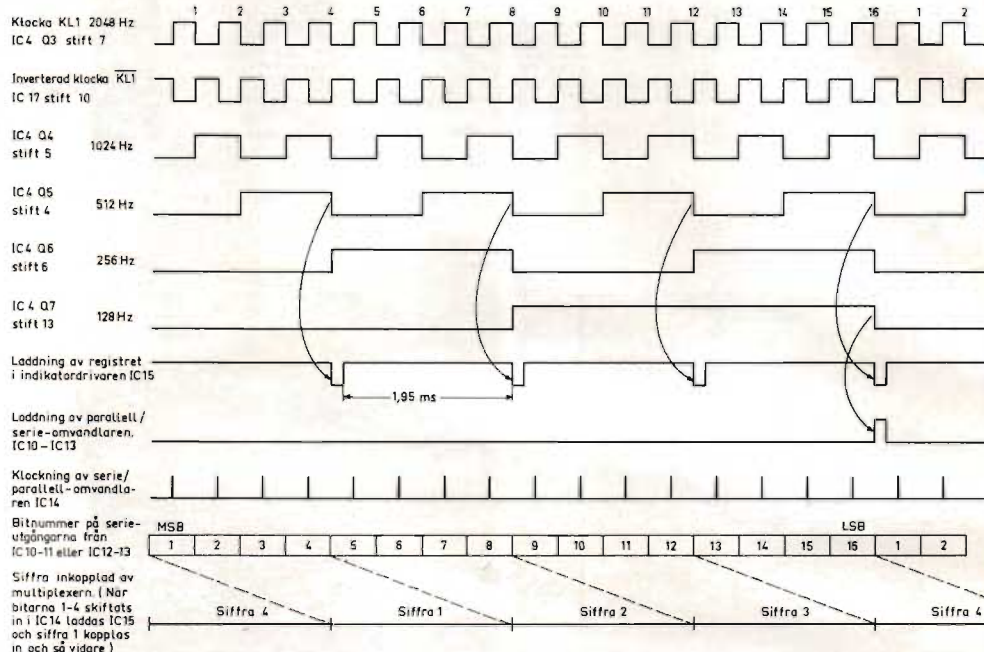


Fig 3. Tiddiagram som visar skiftregistrens och siffermultiplexerns funktion.

Fig 4. Det fullständiga kopplingschemat för stoppuret.

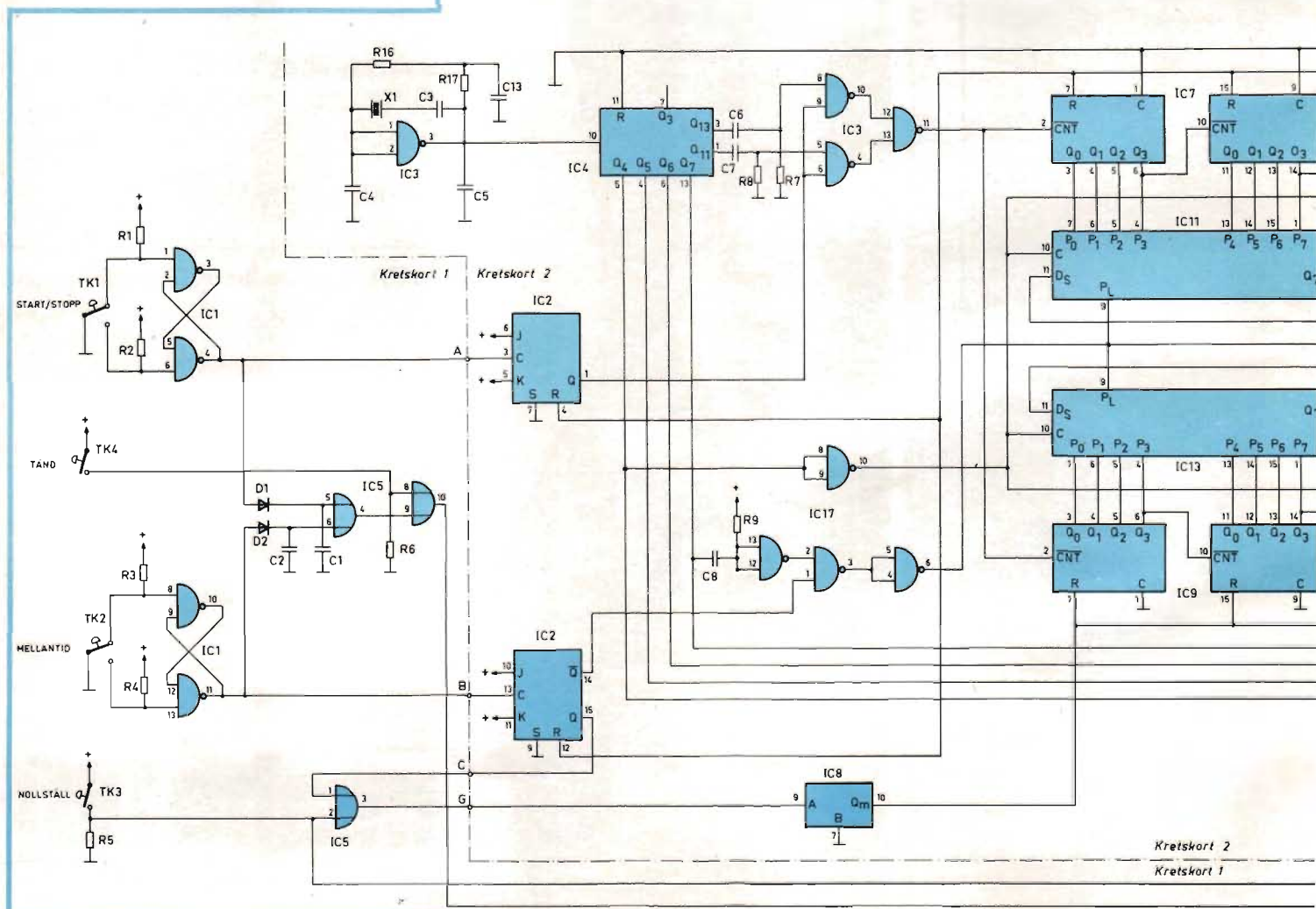
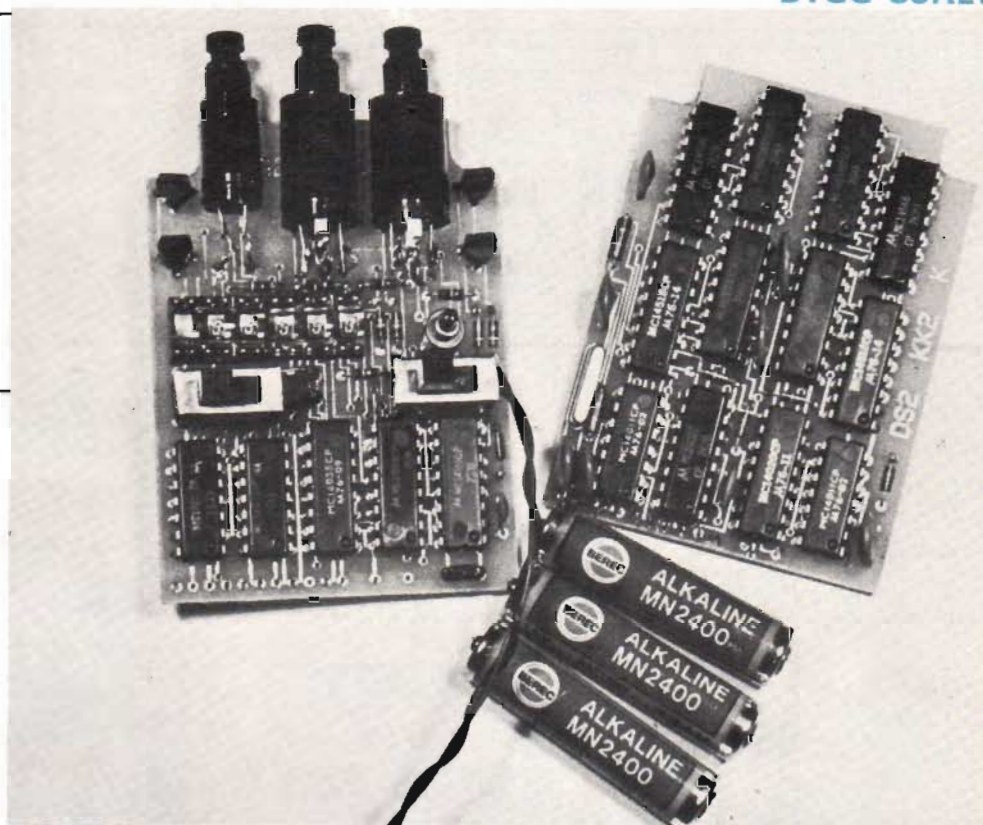


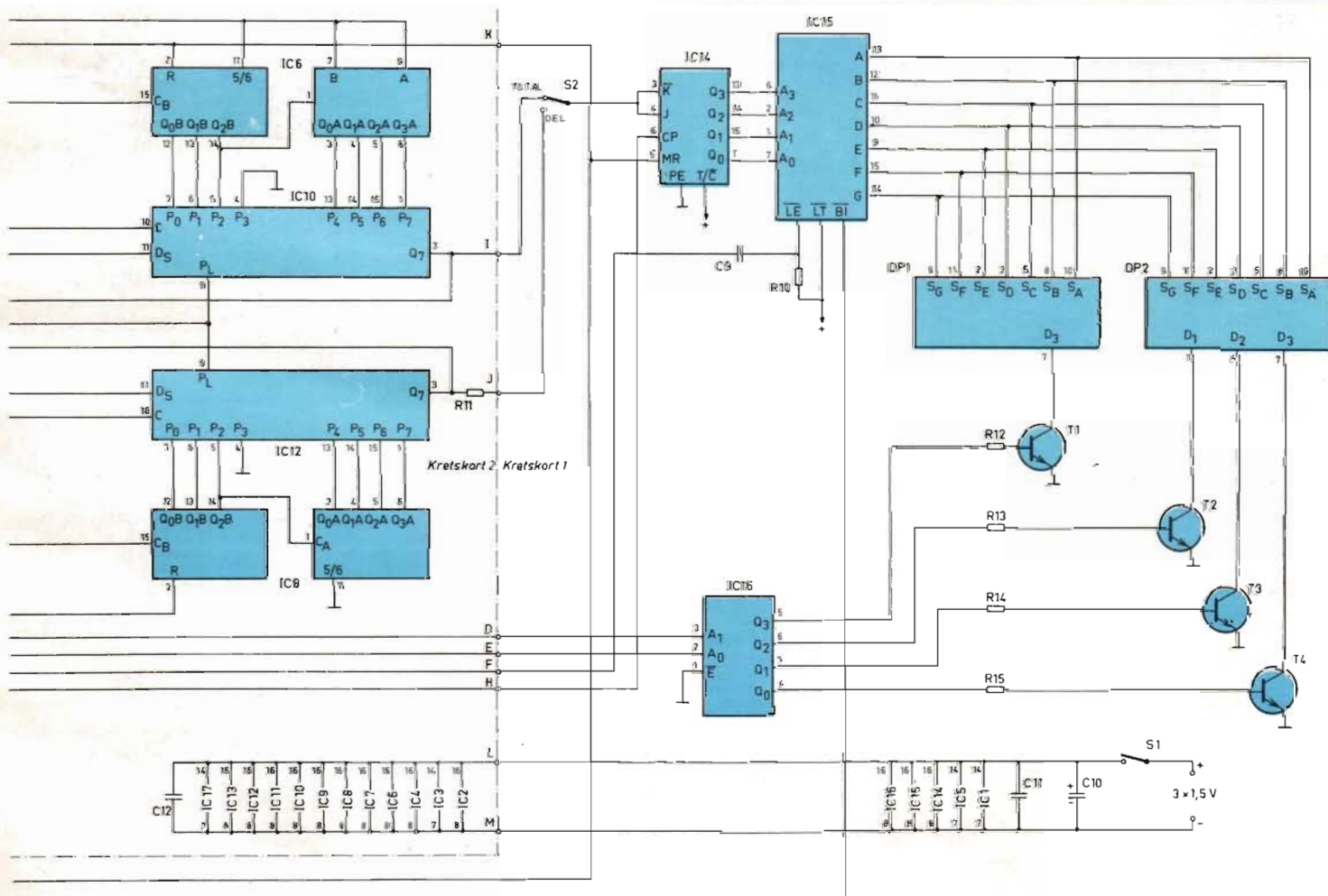


Fig 5. Stoppurets delar före slutmonteringen. Alla delar utom strömkällan är monterade på kretskort.



akkumulatordrivet ur är detta synnerligen väsentligt. Många i marknaden sålda ur blir väldigt dyra i drift och besvärliga att använda genom att batterierna bara räcker 4-5 timmar. Vid användning i daglig träning, eller vid en längre tävling, behövs då nästan dagliga batteribyten eller laddningar. Genom minskningen av sifferantalet blir också antalet kretsar färre med lägre kostnad som följd.

Några firmor tillverkar numera stoppurkretsar i LSI-teknik, som ger en enklare uppbyggnad av uren. Att vi trots detta byggt vårt ur med MSI-kretsar beror på att ingen av de LSI-kretsar vi hittills sett ger de prestanda vi satt upp som mål. En krets ger t ex inte sam-



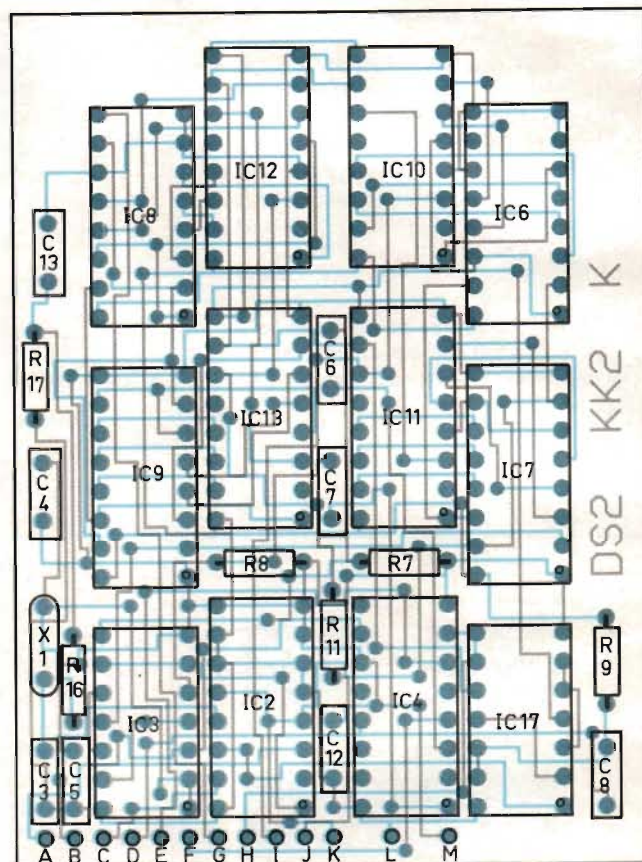
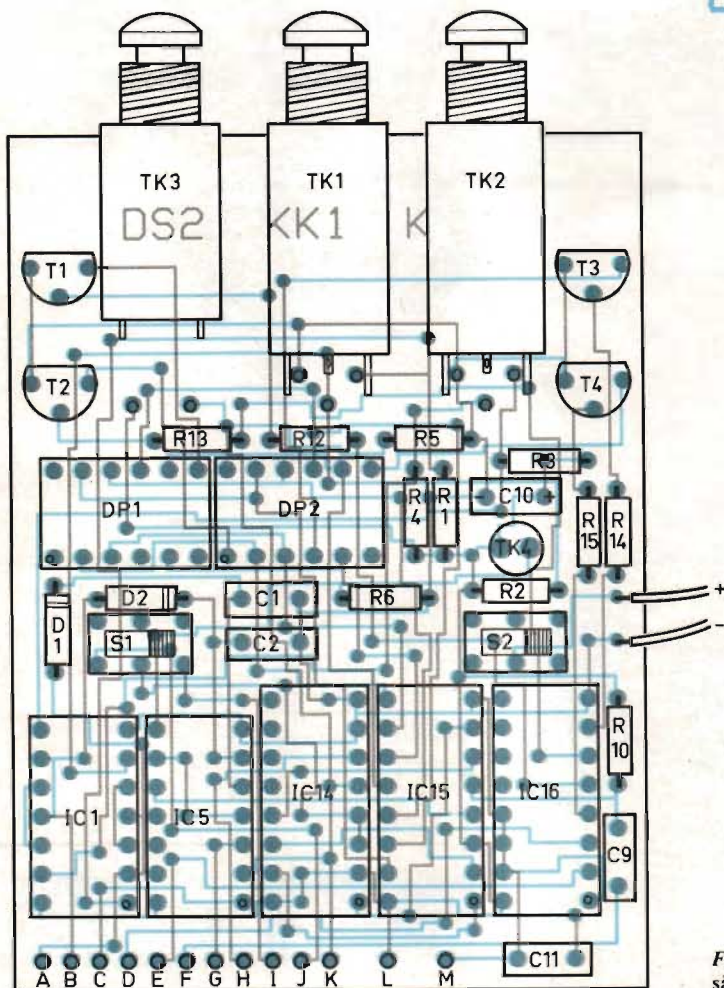
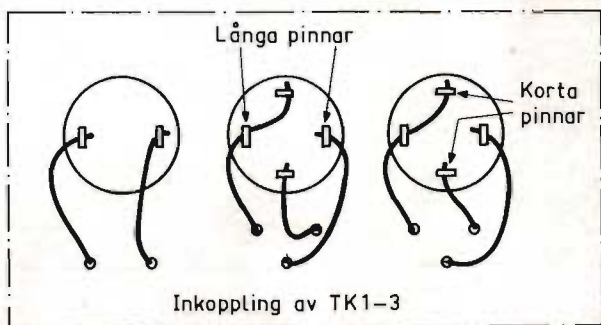


Fig 7. Komponentplacering för KK2.

Fig 6. Komponentplaceringen för kretskortet KK1. Av ritningen framgår också inkopplingen av tryckknapparna TK1-TK3.

tidigt total- och delmellantid, en annan kräver matningsspänning på ca 17 V. De förbrukar också mer effekt än de CMOS-kretsar vi använt.

I *fig 1* visas det färdiga stoppuret som genom en kompakt uppbyggnad fått ett mycket behändigt format.

### Standardfrekvens vald till kristaloscillatorn

Hjärtat i stoppuret är en kristaloscillator med frekvensdelare och två 4-stegs räknare, se blockschemat i *fig 2*. Räknarna är helt lika varandra. Den ena används för mätning av total mellantid och sluttid medan den andra mäter delmellantid.

Kristaloscillatorn består av en NAND-krets IC3 och en klockkristall på 32 768 Hz. Denna klockfrekvens valdes tack vare att den är en standardfrekvens som används till ex-

empelvis armbandsur. Tyvärr ger den efter delning i 14-stegs binärräknaren IC4 en utfrekvens på 1 Hz. Här behövs 10 Hz för en upplösning av 1/10 s. Från IC4 finns 8 och 2 Hz tillgängliga. Dessa båda frekvenser summeras till 10 Hz som används som ingångsfrekvens till huvudräknarna. Dessa består av två IC-kretsar vardera, en dubbel dekadräknare för tiondelar och sekunder samt en 6-räknare och dekadräknare för tiotals sekunder och minuter, IC6-IC7 och IC8-IC9.

När mellantid tas måste denna lagras i någon form av register, så länge avläsningen varar, och räknarna skall räkna vidare under tiden (för delmellantid först efter nollställning av räknaren). Denna lagring sker i 16-bits skiftregister IC10-IC11 resp IC12-IC13, som dels ger en ekonomisk lagring med 8 bitar, dvs två BCD-kodade siffror, i varje IC-kapsel, dels ger en parallellserieomvandling.

De fyra siffrorna från en räknarkedja förs via skiftregistren i BCD-kod över i bitserieform, en 4-bits siffra i taget, till en 4-bits serieparallellomvandlare, IC14, via den 1-poliiga tvålägesomkopplaren för total- eller delmellantid. Siffran lagras efter denna omvandling i en BCD-7-segmentavkodare IC15 som direkt driver indikatorns samtliga fyra siffrors segmentanoder. Samtidigt jordas via en av fyra switchtransistorer motsvarande indikator-siffrans katod, varvid endast rätt siffra tänds. Denna sk multiplexfunktion söks av en BCD decimalavkodare IC16 och denna, liksom skiftregistren, styrs av valda frekvenser från klockans 14 bits räknare. Se tiddiagrammet i *fig 3*.

Tryckknapparna för start/stopp och mellantid förs till vipporna IC1 och IC2 för borttagning av kontaktstuds och lagring av informationen. Start/stoppvipporna släpper över en

## Aktiv styrning av siffervisningen ger optimal batterilivslängd

Tabell 1

Tryck på knapp	Avläsning		Anm
	Total mellantid	Delmellantid	
NOLLSTÄLLNING	0.00,0	0.00,0	
START/STOPP	räknar	räknar	
MELLANTID	1.01,3	1.01,3	tid på första 100 m längden
MELLANTID	räknar	räknar	
MELLANTID	2.03,5	1.02,2	tid på 200 m och 2:a 100 m längden
MELLANTID	räknar	räknar	
MELLANTID	3.07,6	1.04,1	tid på 300 m och 3:e 100 m längden
MELLANTID	räknar	räknar	
MELLANTID	4.11,0	1.03,4	sluttid och 4:e 100 m längden för segraren tvåan i mål
START/STOPP	4.11,0	1.03,4	
MELLANTID	4.13,3	2,3	sluttid på tvåan och skillnaden mellan ettan och tvåan

grind fram klockpulser till räknarna, vilka alltså bara kan räkna i läge start.

Mellantidsvippan ger dels en nollställningspuls till räknaren för delmellantid via en monovippa i IC8, dels stoppar den dessförinnan laddningspulserna från klockräknaren IC4 till skiftregistren med resultat att mellantidsräknarens värde i just det ögonblicket fryses i registren. Dessa skiftar sedan kontinuerligt över den frysta tiden till indikatorn som tidigare beskrivits.

Vid tryckning på någon av tidtagningsknapparna laddas en kondensator, som via *ELLER*-kretsens IC5 höga inimpedans laddar ur sig på ca 8 s. Detta ger en puls till tändingången på drivaren IC15, liksom en tryckning på knappen för manuell tändning; se det fullständiga schemat i *fig 4*.

### Två dubbelsidiga kretskort gör det lilla formatet möjligt

Stoppuret är uppbyggt på två kretskort i formatet 55 × 75 mm. Båda korten har gjorts dubbelsidiga för att klara den stora packningstätheten hos komponenter och ledningar.

På det ena kortet sitter klocka, räknare och skiftregister för parallellserieomvandling, dvs IC3–IC4 och IC6–IC13 samt IC17. På det andra kortet sitter tryckknapp och switcher samt indikator med multiplexer och drivare samt skiftregister för serie-parallellomvand-

ling, dvs IC1–IC2, IC5 och IC14–IC16.

Genom denna uppdelning och genom att data överförs i serieform krävs bara en ledning för dataöverföringen av alla fyra siffrorna mellan korten! Dessutom överförs matningsspänning, jord, nollställning, klockpulser och multiplexstyrning, allt som allt 13 ledningar. Förbindelserna utförs enkelt genom att korten läggs ovanpå varandra och kopplas samman med genomgående blanktrådar.

Alla komponenter sitter kortmonterade och det enda yttre kablage som behövs är batterianslutningarnas två trådar. Plats för batteri eller ackumulator finns i lådan nedanför de båda korten. Om man väljer ackumulator-drift, läggs ett laddningsuttag in i lådans ena gavel. *Fig 5* visar urets delar före slutmonteringen.

### CMOS-kretsarna kräver omsorg vid montering av stoppuret

Monteringen påbörjas gärna med kretskort två med klocka och räknare. Var noga med att få rätt IC på rätt plats och att vända kapslarna rätt! Placeringsritning finns i *fig 6* och *fig 7*.

Eftersom CMOS-kretsarna är känsliga för de höga spänningar som kan byggas upp genom statiska laddningar, bör de hanteras med varsamhet. I praktiken har det visat sig att de är ganska tåliga, men det skadar inte att jorda lödkolven, undvika gummisulor, plastöver-

dragna stolar, nylonskjortor och annat som ger statiska laddningar. Tag inte bort kapslarna från de skydd de levereras i förrän de skall monteras och berör gärna jordat föremål då och då under monteringen.

Om kretskorten tillverkas med genompläterade hål räcker det med att man löder komponenterna enbart på undersidan av kortet, annars måste de lödas på båda sidorna. Vidare måste då blanktråd träs i alla genomföringar där inga komponenter sitter och lödas på båda sidorna.

Kretskort 1 med indikator, kretsar, switcher, tryckknappar och övriga komponenter monteras sedan. Tryckknapparna ligger ned på kortet och monteras med korta blanktrådar. Var hela tiden noga med att lödningarna blir ordentligt gjorda och se upp för tennbryggor över de små isolationsavstånden.

När korten är färdigmonterade, klipps alla utstickande ben och trådar bort, korten läggs över varandra med kretskort ett överst och kopplas samman med blanktrådar genom de 13 hålen nederst på korten. Batterierna ansluts till hålen för + och – i kretskort ett och uret är färdigt för provning.

### Oscilloskop nödvändigt vid eventuella problem

Skulle uret inte fungera vid tillslag, är ett oscilloskop oumbärligt. Man börjar då kontrollen vid klockan och mäter sig sedan igenom alla punkter enligt tiddiagrammet i *fig 3*. De vanligaste felena är kalllödningar och tennöverbrygningar, någon gång kan komponentfel förekomma.

Med angivna komponentvärden ger uret en noggrannhet som är fullt jämförbar med mekaniska stoppurs. Den använda klockningsmetoden med summation av 8 och 2 Hz till 10 Hz gör att noggrannheten inte kan bli bättre än 1/8 s. Genom trimning av kristaloscillatorn kan emellertid denna noggrannhet bibehållas ända upp till åtminstone 30 min, vilket ger ett fel mindre än 0,005 %!

Den som alltså vill fintrimma sitt ur, ansluter en frekvensräknare till IC4 stift 9 och trimmar där genom att ändra C3 till frekvensen 16 384 Hz. Räknaren får inte anslutas direkt till kristaloscillatorns utgång, eftersom frekvensen då påverkas av belastningens kapacitiva del.

Uret har vid prov visat sig ge en frekvensändring på endast 0,003 % vid en sänkning av batterispänningen från 4,5 till 3,0 V och 0,002 % vid 20° temperaturändring. Äldringen är enligt kristallfabrikanten maximalt 0,0003 % per år. En gång intrimmat torde

## Komponentförteckning:

R1-R8	100 kohm	IC2	14027 CMOS	32 768 Hz		slutn (Elfa 35-0800-9)
R9-R11	27 kohm	IC4	14020 CMOS	TK1, TK2	tryckknapp, 1-pol växl	skjutomkoppl, 2-pol
R12-R15	4,7 kohm	IC5	14071 CMOS		(Multikomp 113470)	wäxl (Multikomp
R16, R17	2,7 Mohm	IC6, IC8	14566 CMOS	TK3	tryckknapp, 1-pol	165220)
C1, C2	10 nF	IC7, IC9	14518 CMOS		slutn (Multikomp	Låda Elfa 50-1050-9
C3, C4, C5	68 pF	IC10-IC13	14021 CMOS		113468)	2 mönsterkort
C6, C7	3,3 nF	IC14	14035 CMOS	TK4	tryckknapp, 1-pol	
C8	82 pF	IC15	14511 CMOS			
C9	1 nF	IC16	14555 CMOS			
C10	2,2 µF, 35 V tantal	Q1-Q4	BC182			
C11, C12	10 nF	D1, D2	1N914			
C13	22 pF	DP1, DP2	presentationsenhet			
IC1, IC3,			<b>Litronix DL33</b>			
IC17	14011 CMOS	X1	kristall MTQ32C			

Fullständig materialsats eller enbart mönsterkortet kan köpas från: **Ingfa Medikron**, Tulpanvägen 14, 590 62 Lingham.

Komplett materialsats med alla komponenter, kretskort samt färdig låda 485:—.

Sats mönsterkort, dubbelsidiga, färdigborrade och med genompläterade hål, 80:—.

Alla priser inkl moms.

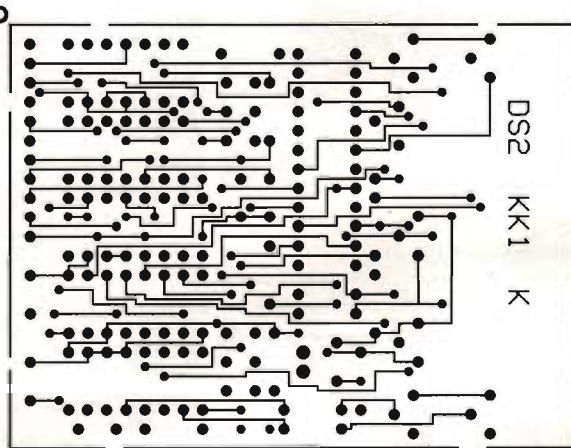
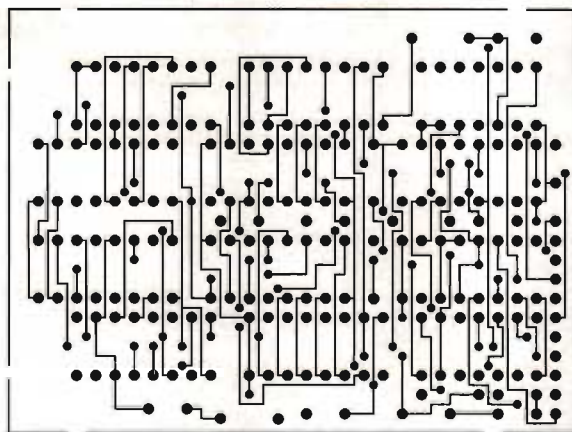
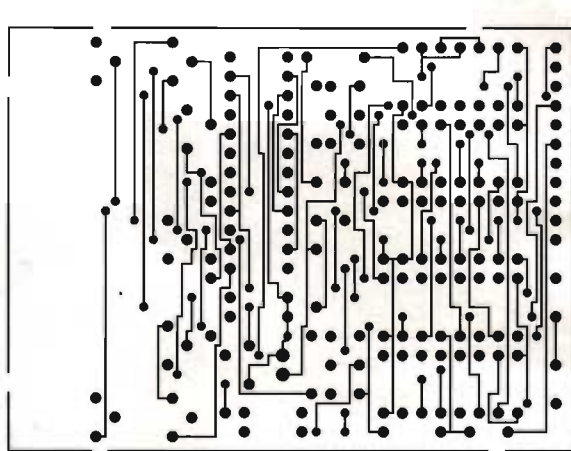
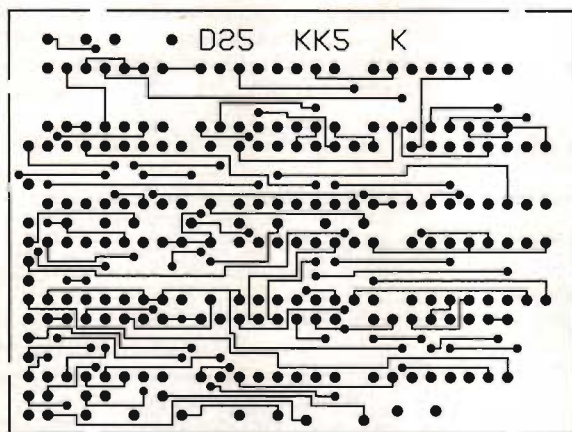


Fig 8. Mönsterkort 1, komponent- och lödsida. K står för komponentsida. För att urets format skall bli litet har minsta ledningsbredd och isolationsavstånd, ca 0,3 mm, använts. Kortet är dessutom dubbelsidigt.

Fig 9. Mönsterkort 2, komponent- och lödsida.

alltså uret hålla noggrannheten under skiftande förhållanden i många år utan återkommande kontroller.

### Många funktionsvarianter nyttiga vid praktiskt bruk

Stoppuret slås till med omkopplaren **TILL/FRÅN** och nollställs sedan med knappen **NOLLSTÄLLNING**. Vid loppets start trycker man givetvis på knappen **START/STOPP**, varvid uret börjar räkna och indikatorn tänds ca 8 s för att visa detta.

Vill man nu ta mellantid, trycker man helt enkelt på knappen **MELLANTID**, varvid indikatorn tänds och visar ett fryst värde, mel-

lantid från start med mellantidsomkopplaren i läge **TOTAL MELLANTID**, eller tiden från förra mellantidstryckningen i läge **DELMELLANTID**. Observera, att dessa båda tider är desamma vid den första mellantidstagningen. När mellantiden avlästs trycker man återigen på knapp **MELLANTID** för att återstarta laddningen av skiftregistren.

Mellantider kan tas hur ofta som helst under ett lopp. När loppet är slut, trycker man ännu en gång på **START/STOPP**, varvid sluttiden fås i läge **TOTAL MELLANTID** och sista deltiden i omkopplarens andra läge. Om ackumulerad tid önskas, kan uret nu åter startas och stoppas, varvid det fortsätter att

räkna från föregående avläsning.

En finess är att man kan ta sluttiden på två deltagare utan att för den skull förlora sista delmellantiden. Man trycker då på mellantidsknappen när den förste deltagaren går i mål och på start/stoppknappen när den andre går i mål. Nu finns segrarens sluttid och sista delmellantid att avläsa på vanligt sätt. Om man sedan åter trycker på mellantidsknappen finns andremannens sluttid och skillnaden mellan förste och andre mannen att avläsa!

Vi slutar med ett exempel i *tabell 1* från ett 400-meterslopp i simning, där mellantid tagits vid varje 100 m på segrarens och sluttid dessutom även för tvåan i mål. ■

# Modern orgel som hembygge - del 7

*Pedalen i olika utföranden behandlas i detta avsnitt.*

*Orgeln kan förses med en enkel pedal med 13 tangenter och ett fåtal footlägen eller en stor konsertpedal med upp till 30 tangenter och 5 footlägen.*

■ ■ Allt efter påtänkt användning och ambition finns det flera pedallutrustningar att välja på. Två olika principer kommer till användning, eller också en kombination av dem.

Den ena principen är den s.k. *pedalsustainen*. Här klingar tonerna långsamt ut efter det att man har släppt en pedaltangent. Vid staccatospel, dvs när man trycker ned tangenterna under en mycket kort tid, får man en knäpfeffekt (påminnande om perkussion). Spelar man däremot sammanhängande basgångar, blir det inget störande avbrott i basen till dess man hunnit till nästa tangent, utan efterljudandet eller efterklangen (inte att förväxla med "eko" eller "rymdklang") hjälper till att få sammanbundna bastoner. Sustainlängden är reglerbar och efterklangen är även helt bortkopplingsbar. Effekten används huvudsakligen för underhållnings- och dansmusik. Pedalen är i detta utförande monofon, dvs bara en ton i taget är spelbar. Vid tryckning av flera tangenter samtidigt ljuder bara den lägsta. I regel omfattar pedalen endast en oktav. Oftast finns bara två footlägen (16' och 8').

För seriös musik (konsert- och sakral användning) behövs en större pedal med 2-2 1/2 oktavvers längd, flera footlägen och register (mera liknande en manuals tonformning), samt polyfon spelbarhet, dvs möjlighet att spela flera toner samtidigt. Sustain är i detta sammanhang oundgänglig av två skäl:

Dels bör en utövare som använder en stor pedal behärska pedalspelet i en sådan omfattning, att en "fusk"-bindning av tonerna inte behövs, och dels får man vid utbyggnaden av orgeln med en rytmgenerator med ackompanjemang perfekta automatiska eller för hand spelade pedalsustaineffekter.

Avstår man från att ha sustain i en stor pedal, utgör inbesparingen omkring en tredjedel av vad en hel rytmgenerator kostar. (Detta är en synpunkt som även gäller den korta pedalen och sustainanvändningen för underhållningsmusik. Den rytmgenerator som vi kommer att beskriva senare klarar inte bara det gängse basspelet med grund- och växelsbas och ackord, utan även hel- och halvaautomatiska basgångar, ackordsekvenser och mycket annat. Den ger därmed ett levande basspel som bara avancerade organister kan prestera.)

Av ERNST KARMANN

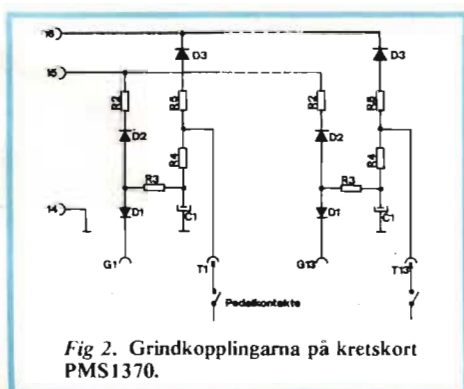


Fig 2. Grindkopplingarna på kretskort PMS1370.

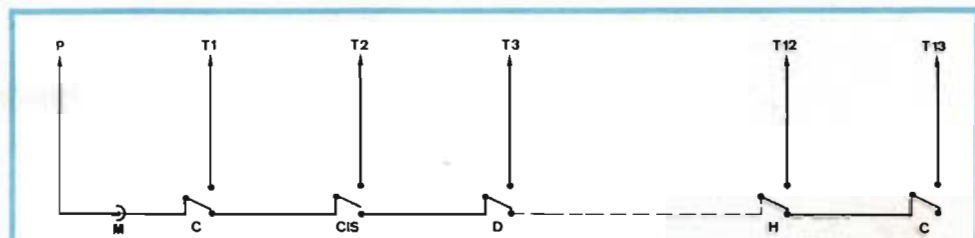
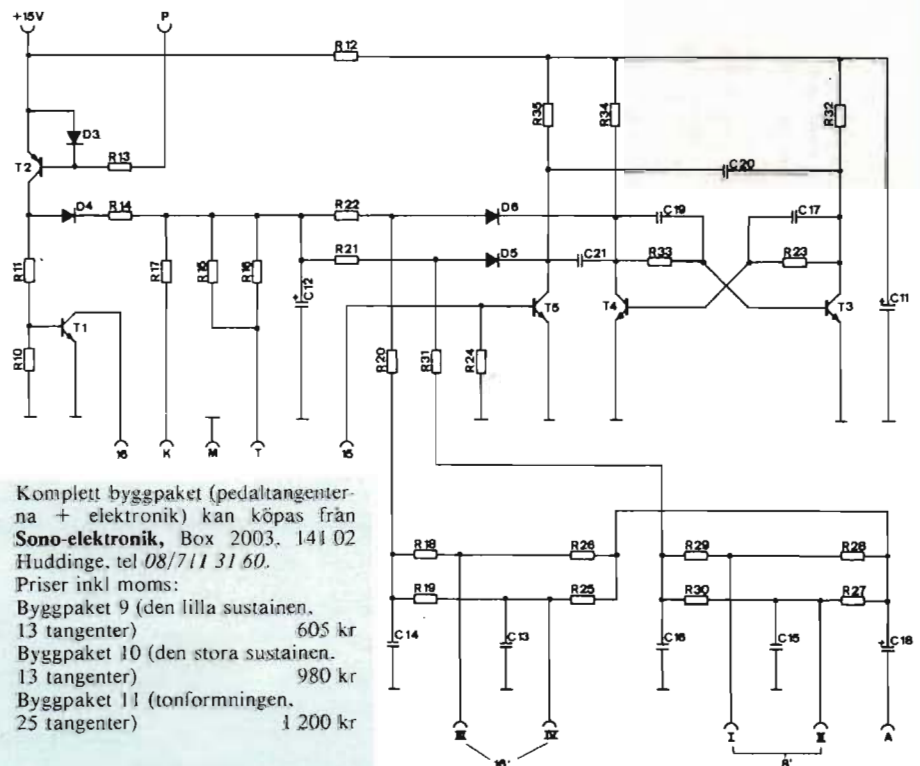


Fig 1. Pedalkontakterna med mekaniskelektrisk blockering.

Fig 3. Frekvensdelning, konturbildning och tonfilter på kretskort PMS574.



Komplett byggpaket (pedaltangenterna + elektronik) kan köpas från **Sono-elektronik**, Box 2003, 141 02 Huddinge, tel 08/711 31 60.

Priser inkl moms:

- Byggpaket 9 (den lilla sustainen, 13 tangenter) 605 kr
- Byggpaket 10 (den stora sustainen, 13 tangenter) 980 kr
- Byggpaket 11 (tonformningen, 25 tangenter) 1 200 kr

## Spel av populärmusik klaras med liten pedal

Den lilla pedalsustainen med två footlägen är den givna utrustningen för all dansmusik och enklare underhållningsmusik. Den tar litet utrymme och är billig.

Pedalkontakterna är seriekopplade (fig 1) och det gör att bara den lägsta tryckta tangenten gör verkan. Kontakterna T1-T13 kopplas till grindkretsar fig 2, som alla sitter på ett enda kretskort PMS1370. För en pedal med två oktav behövs två lika kretskort. Vid G1-G13 tillförs 8'-tonerna från tongeneratoren (kontakterna 7 på kretskortet, samt ett c på kontakt 6 för det övre c:et). Tillför man en positiv spänning via en pedalkontakt blir dioderna D1 och D2 ledande och släpper fram ton-

frekvensen till samlingsledning 15. Släpper man tangenten, stänger dioderna mycket långsamt p.g.a den långsamma urladdningen av C1. Tonsignalen fortsätter till T5 (fig 3, kretskort PMS574) som matar frekvensdelaren T3/T4 (vilka alstrar 16'-tonerna) och sin egen konturkoppling över D5 (D6 styr 16'). Dioderna är ledande så länge en pedaltangent är nedtryckt och T2 är ledande. De får då en positiv spänning genom D4. Så snart man släpper tangenten spärrar T2. Urladdningstiden för C12 bestämmer sustainlängden, och den kan varieras genom att man även kopplar in en urladdningsväg genom R17.

När en tangent är nedtryckt, kortsluter T1 alla grindkopplingar D1/D2 vars tangenter inte är tryckta. Därmed avbryts omedelbart den kvar-

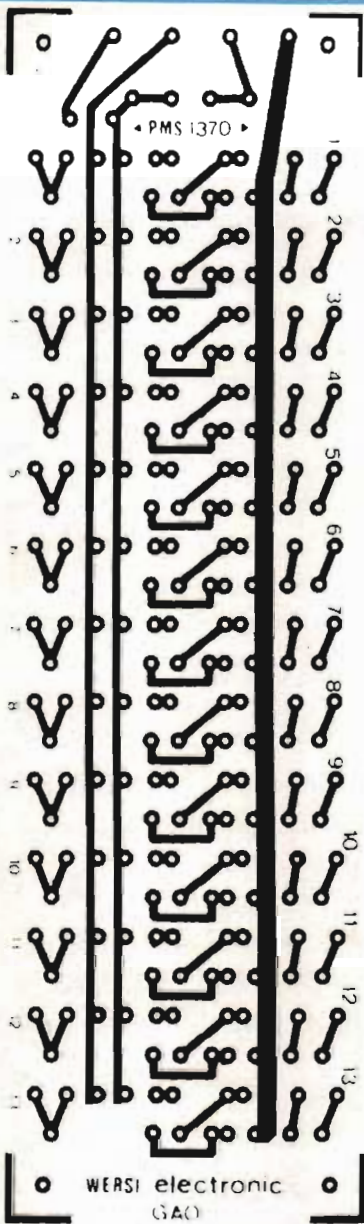


Fig 4. Mönsterkort PMS1370.

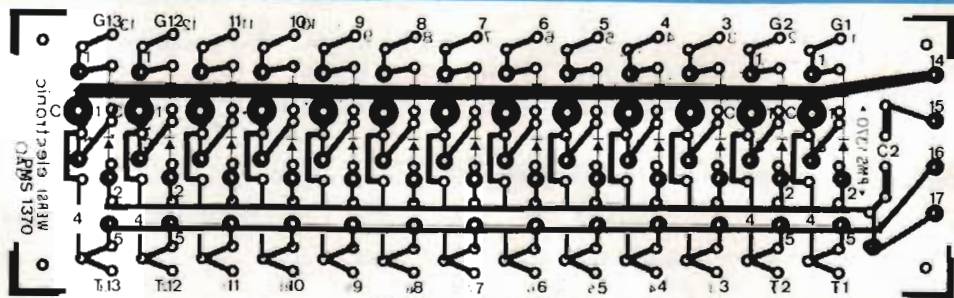


Fig 5. Kretskort PMS1370. (Observera att D1 och D2 skall byggas in med omvänd polaritet mot positionstrycket! R5 monteras stående i hålet närmast kretskortets kant. D3 monteras stående med katoden på den tjocka ringen. De fria ändarna av R5 och D3 löds ihop.)

Fig 10. Mönsterkort PS773.

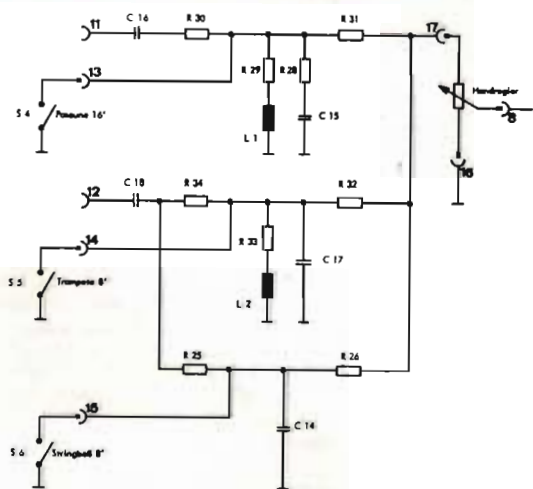
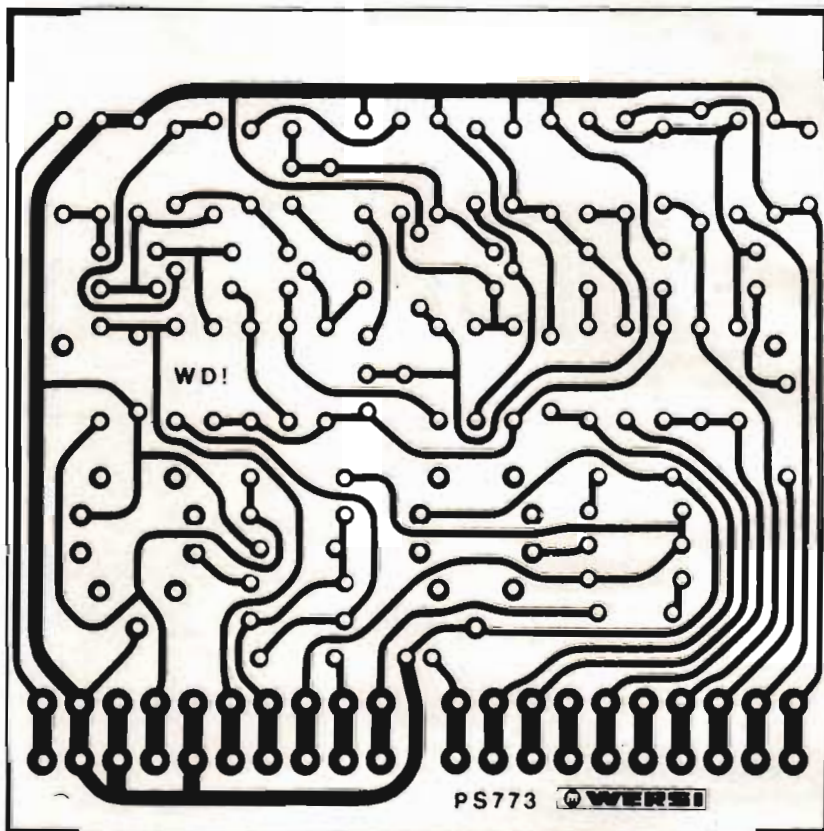


Fig 8. Filterkretsarna på kretskort PS773.

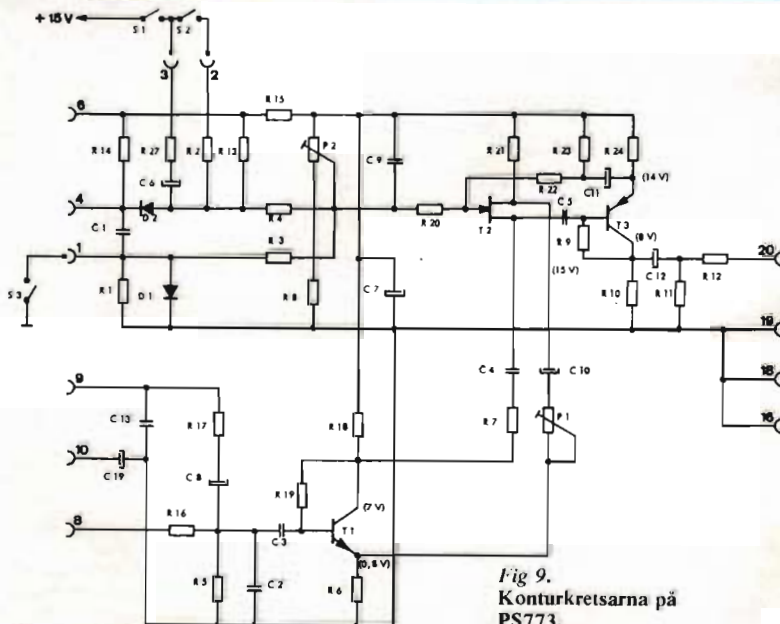


Fig 9. Konturkretsarna på PS773.

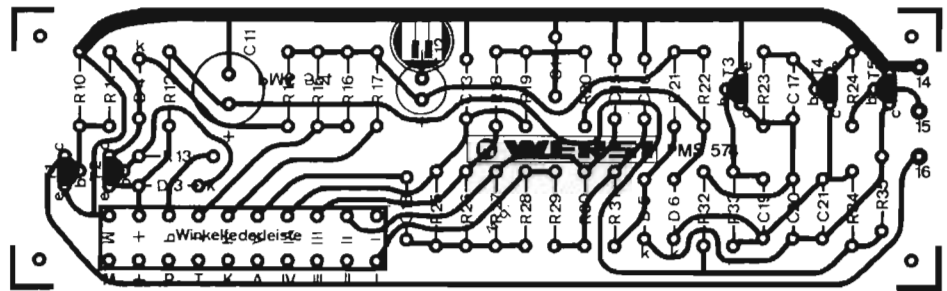
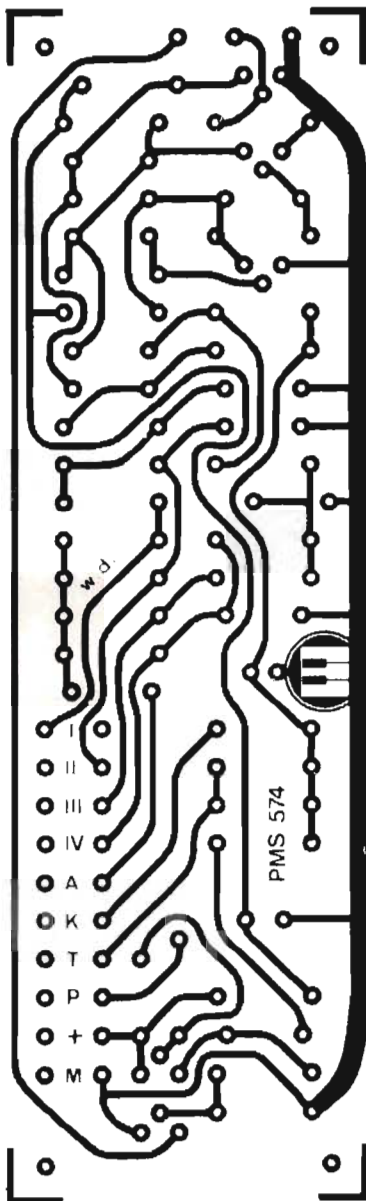


Fig 7.  
Kretskort  
PMS574.

Fig 11.  
Kretskort  
PS773.

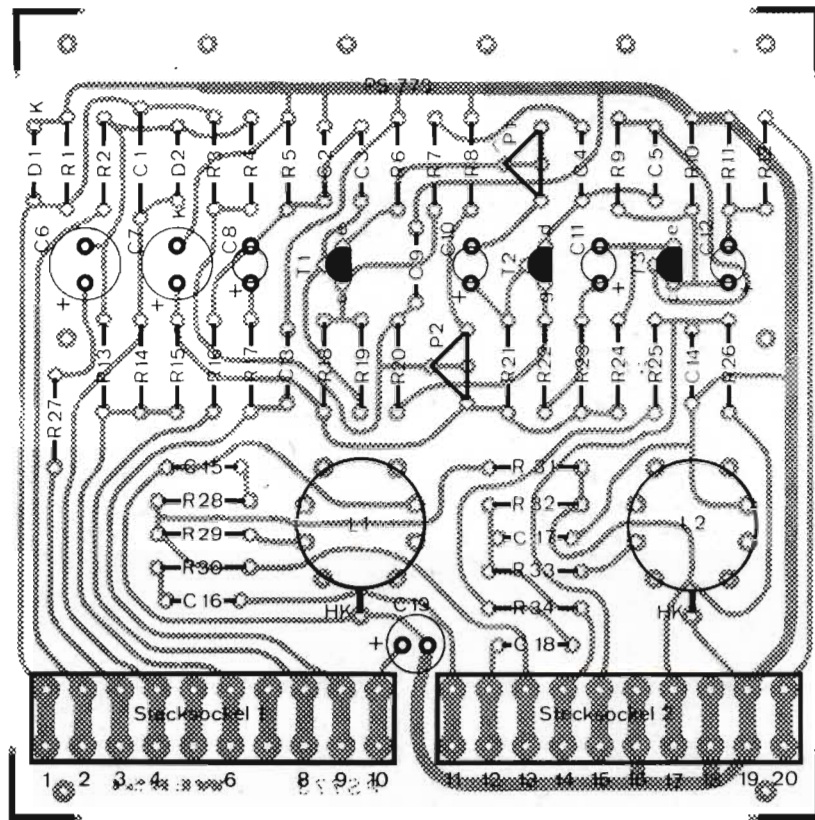


Fig 6. Mönster-  
kort PMS574.

stående utklingande tonen så snart en ny tangent trycks ned.

Två enkla filterkopplingar ger två olika klangfärger för varje fotläge (omkopplare I till IV). Tonsignalen tas från punkt A och kopplas vidare till volymkontrollen på kontrollpanelen och därifrån vidare till förstärkaren eller kanalväljaren (modul 31).

#### För seriös musik krävs stor pedal

För mera avancerade krav finns en större sustain med fem fotlägen. Denna finns för pedaler med 13, 25 och 30 tangenter. Spelmöjligheterna är många. Fem dragreglar för 16', 8', 4', 2' och 1' sinus ger stor variationsrikedom. Dessutom kan tre fasta register (trombone 16', trumpet 8' och knäppbas 8') spelas solo eller adderas till sinustonerna. De fasta registrens volym kan regleras separat. De valda klangfärgerna kan sedan i en konturförningskoppling förses med sustain (i tre valbara steg). Dessutom kan perkussion kopplas in. (Det kan vara på sin plats att upprepa: Vid **sustain** avtar ljudstyrkan efter det att man har **släppt** tangenten, vid **perkussion** avtar ljudstyrkan efter det att man har **tryckt ned** tangenten, även om tangenten förblir tryckt.) Sustainkopplingen avbryter omedelbart den eventuellt kvarstående tonen så snart en ny tangent trycks ned. Även i den stora sustainen

finns en blockering av intilliggande toner för att man skall undvika missljud vid "feltramp". I motsats till den lilla sustainen är den dock helelektronisk och blockerar de tre närmast högre liggande tonerna, så länge en tangent är nedtryckt.

Byggsatsen består av en dragregelsats med fem regler, en omkopplarsats med sex vippor, volymkontroll för de fasta registren samt tre kretskort, varav det tredje används vid pedal med flera än 13 tangenter. Det första kortet (*PS773*) innehåller filter för de fasta registren, och sustain- och perkussionkretsar. Det andra kortet (*PS873*) rymmer styr- och logikkretsar för 13 tangenter, frekvensdelning, sinusformning för dragreglarna och sågtandsyntes för de fasta registren. Det tredje kortet (*PS973*) grupperar styr- och logikkretsar för ytterligare 17 tangenter.

Från tongeneratoren tas bara 13, 25 eller 30 toner (alltefter pedalens omfattning) i 1'-läget. De övriga fotlägena alstras i en frekvensdelar-IC på kretskort *P873*.

#### Pedalens tonformning analog med manualernas

Kretskortets kopplingsscheman, ledningsmönster och komponentvärden framgår ur *fig* och *tabellerna*. Kretskortets förbindning sinsmellan, till tongeneratoren och till pedaltangentkontaktorna sker med färdigsydda kabelstammar.

För sakral resp mera konserterande användning behövs en pedal med minst 25 – helst 30 – tangenter och tonformning med flera fotlägen och register. Däremot kan man gärna avstå från sustain. En sådan utrustning liknar mycket den tidigare beskrivna tonformningen för över- och undermanualen (RT 1976 nr 12, sid 59, 60). Samma K- och KS-kort används. Principskissen i *fig 16* visar konstruktionen (jfr RT 1976 nr 11, sid 39, 40 och 42).

Den elektroniska delen består av ett kretskort *SVF1072* med förstärkar- och impedanstransformningssteg för varje fotläge (fem fotlägen används: 16', 8', 4', 2' och 1 1/3'), ett kretskort *SZ470* för sågtandsyntesen samt kretskort *KF2071* med åtta sektioner (en för varje filter). De i RT 1976 nr 12, sid 60, *tab 2* givna komponentvärdena gäller även här. Sågtandsyntesen görs enligt *fig 1 a* i samma del med komponentvärden enligt komponentförteckningen i denna del. Tonfilteruppbyggnaden finns i *fig 17*.

Därmed är den egentliga orgeln avslutad och ett instrument i den absoluta toppklassen har blivit komplett! De två enheter som återstår är ett elpiano och rytmenheten. Dessa kan integreras i orgeln (pianot i övermanualen, ackordvalet för det automatiska ackompanjemanget i undermanualen), men båda tillsatserna kan byggas även som helt fristående, separata enheter för godtycklig, oberoende användning.

*I nästa avsnitt av orgelserien kommer vi att behandla uppbyggnad av elpiano och rytmsektion som båda kan berika musicerandet vid instrumentet.*

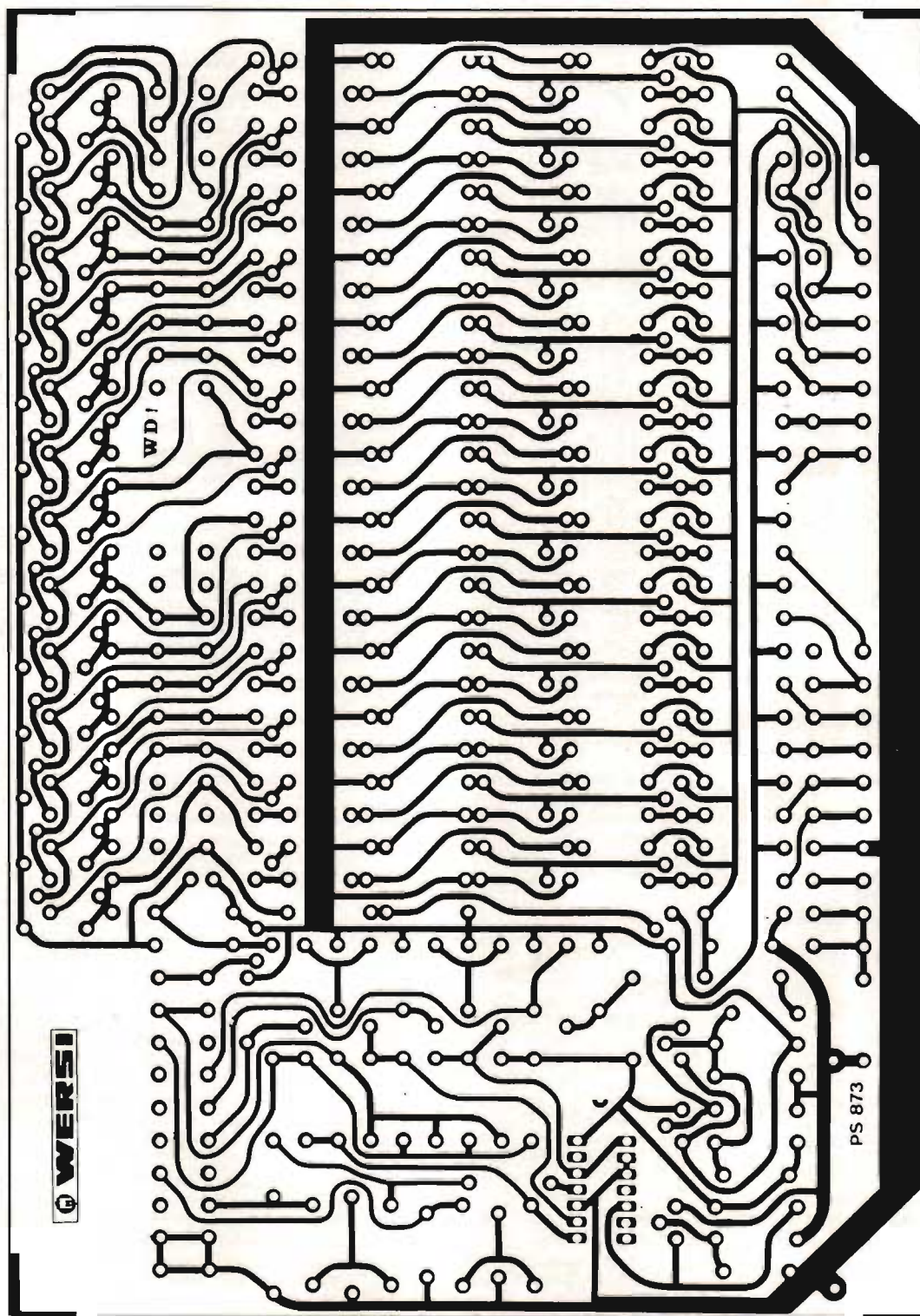


Fig 12.  
Mönsterkort PS873.



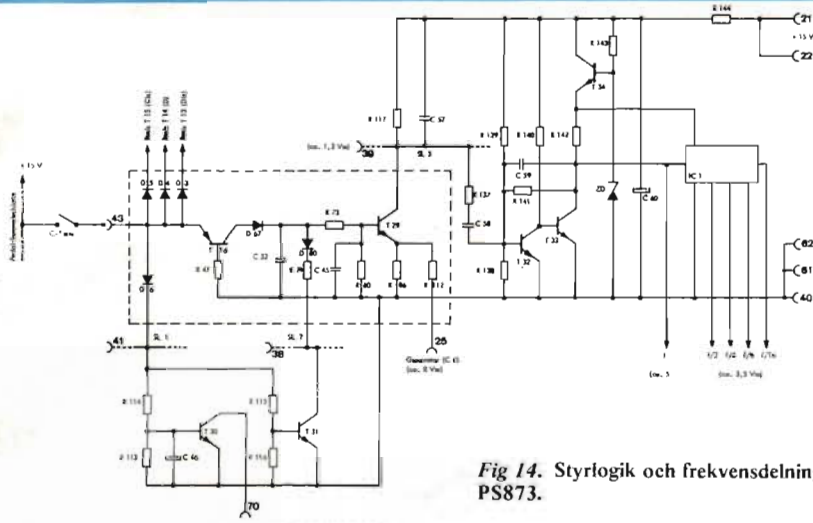
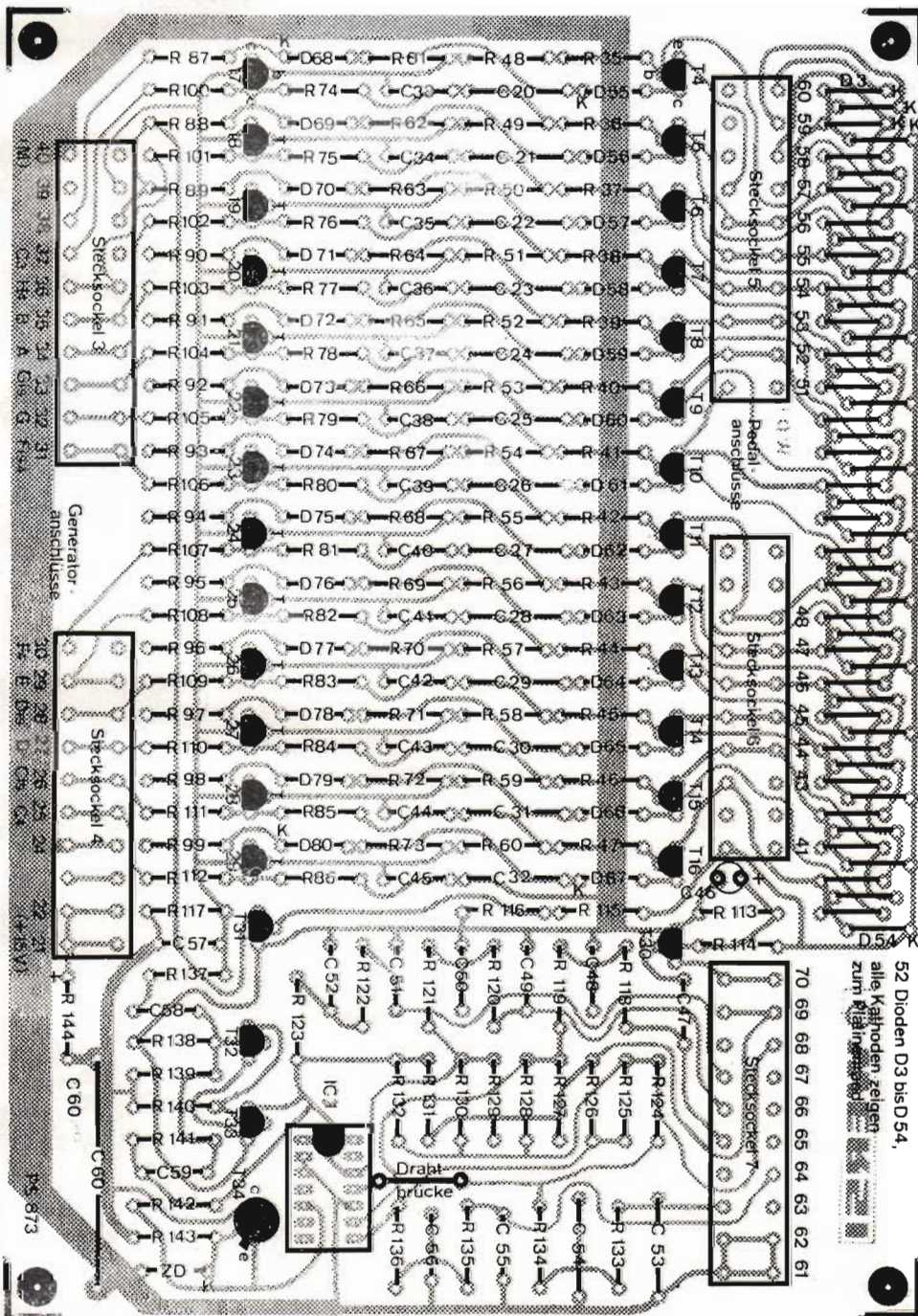


Fig 14. Strylogik och frekvensdelning på kretskort PS873.

Fig 13. Kretskort PS873.



## Komponentförteckning

### Kretskort PMS 1370

D1, D2, D3	1N4148	39 st
R2, R3	220 k $\Omega$	26 st
R4, R5	1 k $\Omega$	26 st
C1	10 $\mu$ F	13 st
C2	ersätts med en kortslutning	

### Kretskort PMS 574

D3, D4, D5, D6	1N4148	4 st
R10, R11, R17	22 k $\Omega$	3 st
R12, R13	100 $\Omega$	2 st
R14	1 k $\Omega$	1 st
R 15, R16, R32, R34, R35	10 k $\Omega$	5 st
R18, R26, R28, R29	220 k $\Omega$	4 st
R19-R25, R27, R30, R31, R33	100 k $\Omega$	11 st
C11	220 $\mu$ F/22V	1 st
C12	22 $\mu$ F/22V	1 st
C13, C14	47 nF	2 st
C15, C16	22 nF	2 st
C17, C19, C20, C21	1 nF	4 st
C18	0,1 $\mu$ F	1 st
T1, T3-T5	BC237	4 st
T2	BC307	1 st

### Kretskort PS 773

R1, R7, R20, R22	1 M $\Omega$	4 st
R2	15 k $\Omega$	1 st
R3, R9, R19	2,2 M $\Omega$	3 st
R4	470 k $\Omega$	1 st
R5, R16	22 k $\Omega$	2 st
R6, R24, R28	1 k $\Omega$	3 st
R8	330 k $\Omega$	1 st
R10, R18, R23, R29	10 k $\Omega$	4 st
R11	100 k $\Omega$	1 st
R12	68 k $\Omega$	1 st
R13, R14, R25, R30, R31, R34	33 k $\Omega$	6 st
R15, R21	220 $\Omega$	2 st
R17, R26, R32	47 $\Omega$	3 st
R27	47 $\Omega$	1 st
R33	4,7 k $\Omega$	1 st
C1	0,22 $\mu$ F	1 st
C2	1 nF	1 st
C3, C5, C13-C16, C18	0,1 $\mu$ F	7 st
C4, C9, C17	47 nF	3 st
C6, C8	47 $\mu$ F/22V	2 st
C7	100 $\mu$ F/22V	1 st
C10, C11, C12	4,7 $\mu$ F/22V	3 st
C19	100 $\mu$ F/10V	1 st
T1	BC239	1 st
T2	FET	1 st
T3	BC307	1 st
P1	22 k $\Omega$	1 st
P2	100 k $\Omega$	1 st
L1, L2	2 H	2 st

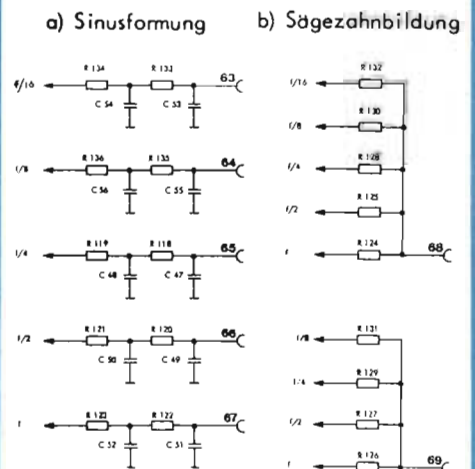


Fig 15. Sinusformning och sågtagtbildning på PS873.

Skruvdimensioner:

- 1 M4 x 85 mm
- 2, 3, 4 M4 x 30 mm
- 5, 6, 7 M4 x 40 mm
- 8 M3 x 8 mm

- 9 dragstång
- 10 kontaktfjäder
- 11 separationsmotstånd

- 12 kabelstam
- 13 dragkrok
- 14 träskruv 3,5 x 40 mm
- 15 styrning för dragstång
- 16 tråklossar mellan tangenterna
- 17 3 mm filt
- 18 brickor M4 x 15 mm
- 19 trådbygel för sustain (ersätter motstånd)

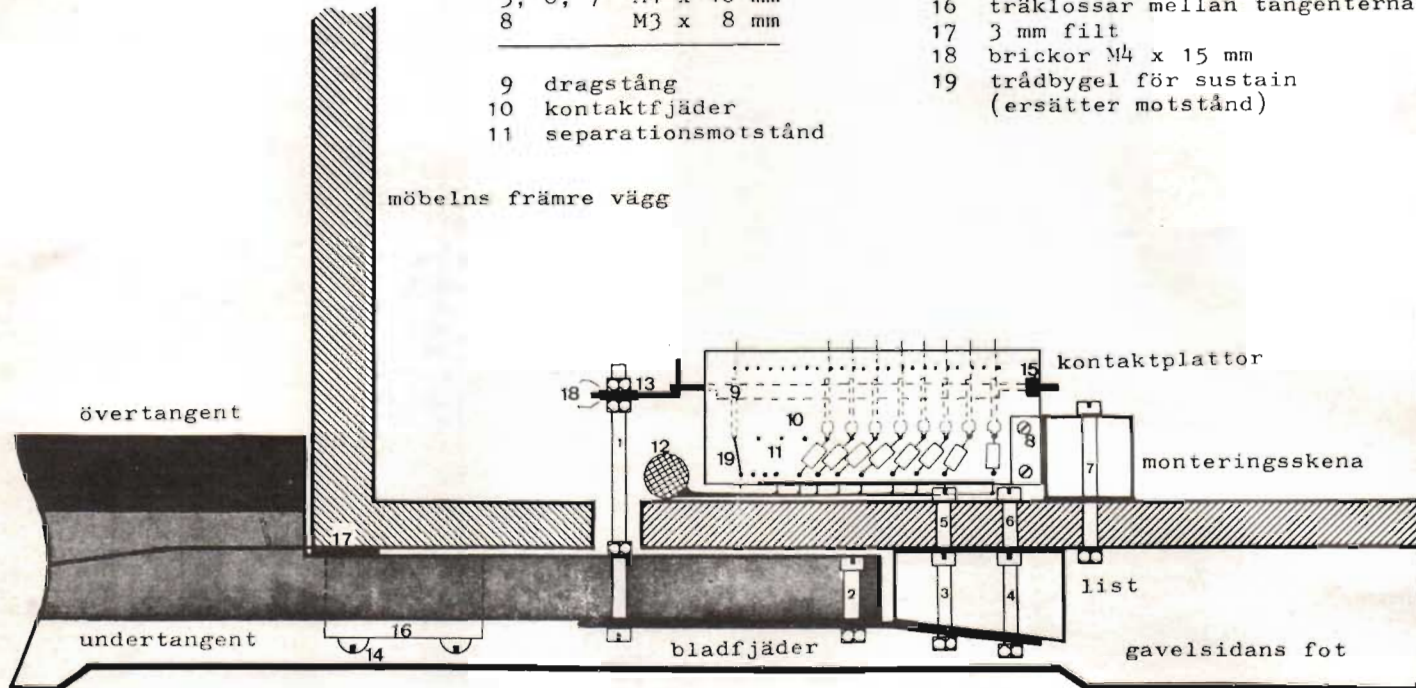
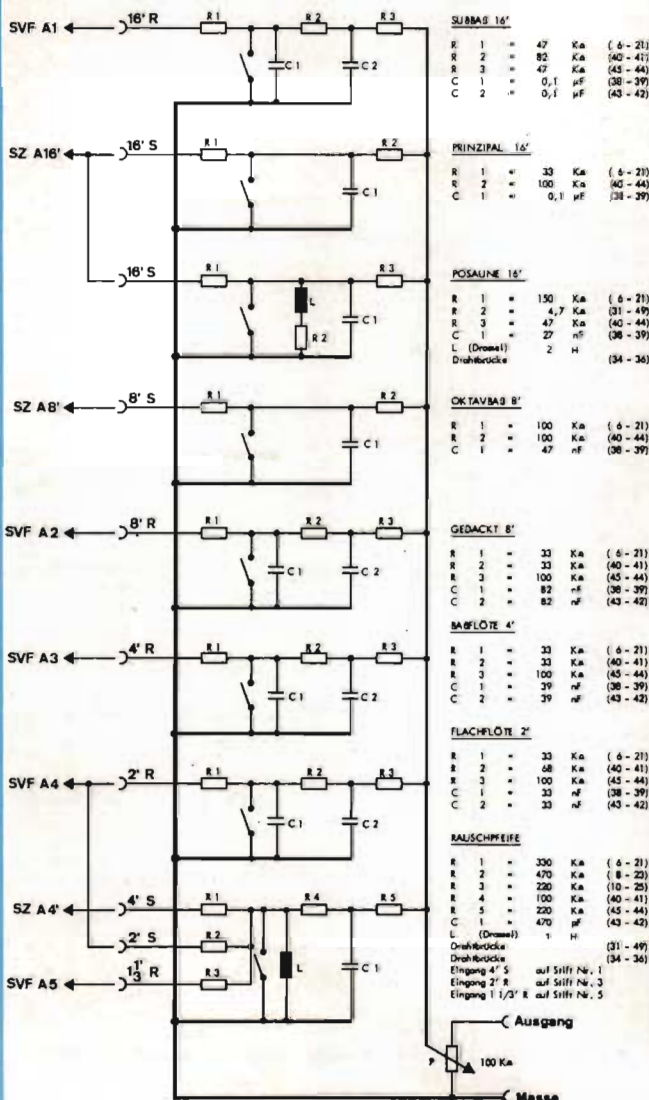


Fig 16. Uppbyggnad av pedalens tonformning.

Fig 17. Tonformningsfilter för fem footlägen och åtta register.



Kretskort PS 873

R35 - R47	220 kΩ	13 st
R48 - R73	15 MΩ	26 st
R74 - R86	10 kΩ	13 st
R87 - R99	2.2 kΩ	13 st
R100 - R112	220 kΩ	13 st
R113 - R116	22 kΩ	4 st
R117	47 kΩ	
R118 - R123	15 kΩ	6 st
R124	22 kΩ	
R125	47 kΩ	
R126	22 kΩ	
R127	47 kΩ	
R128, R129	100 kΩ	2 st
R130, R131	220 kΩ	2 st
R132	470 kΩ	
R133 - R136	15 kΩ	4 st
R137	4.7 kΩ	
R138	220 kΩ	
R139	4.7 MΩ	
R140	100 kΩ	
R141	4.7 MΩ	
R142, R143	1 kΩ	2 st
R144	47 Ω	
C20 - C32	0.22 μF	13 st
C33 - C45, C57	1 nF	14 st
C46	4.7 μF/22V	
C47, C48	nF	2 st
C49, C50	22 nF	2 st
C51, C52, C58	10 nF	3 st
C53, C54	0.22 μF	2 st
C55, C56	0.1 μF	2 st
C59	15 pF	
C60	220 μF/35V	
IC1	SN7493	
D3 - D80	1N4148	78 st
ZD	5.6V Zenerdiod	
T4 - T16	BC307	13 st
T17 - T33	BC237	17 st
T34	BC341	

Kretskort SZ 470 (sågtandsyntes)

R1, R3, R6, R10	22 kΩ	4 st
R2, R5, R9, R14	47 kΩ	4 st
R4, R8, R13	100 kΩ	3 st
R7, R12	220 kΩ	2 st
R11	470 kΩ	

## Konjunktur i obalans:

### Elektromekanisk industri i kris, tusentals varsel

Så ser det på längre sikt inte särskilt hoppningivande läget ut i Sverige, då främst **L M Ericssons** betänkliga läge står i förgrunden. Totalt skulle 13 250 anställningar ligga under krisplan — två fabriker begärs nedlagda och 12 000 tjänstemän ges korttidsvecka. Detta är LM-ledningens bud, och man talar om att operationerna innebär en början till "företagets långsiktiga omställning till ny teknik".

★ Så har alltså något man kan kalla Facit-krisen sänkt sig över LM. Mönstret är tyvärr välkänt: De elektromekaniska anordningarna måste vika för elektroniken. Arbetskrävande, stor, dyr och materialslukande tillverkning måste lämna plats för den rationellare, mindre och hanteringsbilligare elektroniska kretstekniken. Och man kan inte längre tillverka i gängse banor för lager i hopp om avsättning någon gång längre fram.

Den här situationen är i sina komplicerade enskilda detaljer svårbedömd och framför allt tragisk för dem som drabbas. Det är ingen tröst att också mångnationella jättar som **Siemens** inte heller har någon lysande ordninggång i ett läge där tex teleförvaltningarna världen över — eller i de regioner där det kan tänkas gå att göra affärer — antingen skjuter upp investeringarna eller också vill ha modernare materiel än elektromekaniska system eller inleder en hänsynslös prispress sedan tex japanska leverantörer lockat med goda villkor — till en början!

★ Men de uttalanden som görs från ledande LM-håll inger inte särskilt mycket förtroende. Ta tex direktör **Sture Edsman**, produktionschef för elektronik: "Det är ett kraftigt tryck mot övergång till elektronik. I många fall hade det varit bättre med en långsammare utveckling". (ur *SV* 4 februari).

Nej, det hade varit långt bättre om LM velat inse mycket tidigare än klockan 5 i 12 att den obönhörligt snabba utvecklingen inte möts med fortsatt, ensidig satsning på föräldrad teknik, oaktat en för stunden kanske hygglig ordninggång. Utvecklingen inom hela det teknologiska fältet kan inte gärna göra halt någonstans där det kan antas passa ett enskilt företags ambitioner eller policy. Elektroniken avancerar som den gör å den triviala grund att det finns uttalade behov av den och att den är rationellare, flexiblere, bättre och kapacitetsmässigt överlägsen varje elektromekaniskt känt system. Detta måste självfallet ha varit levande realiteter för LM och dess utvecklingsansvariga redan på 1960-talet. Sant är att man omsider fått fram ett datoriserat telesystem att erbjuda — men lika bistert sant är ändå företaget nästan totala beroende av gårdagens tekniska lösningar i produkterna man kört fram för fullt utan nämnvärd diversifiering eller försök till innovationer utanför den mest etablerade teletekniken. Det är knappast någon insiktsfull politik man fört. Ödesdigert konservativ, snarare.

★ Vad blev det tex av de lovande utvecklingsarbetena på bildtelefoner och videosystem man bedrev tidigare? Veterligt har LM sedan något är bara lagt ned nyckelavdelningar inom de här sektorerna, inte försökt satsa på det som ju enligt alla prognoser och trender måste bli framtidens väsentliga system i västvärlden!

★ LM har många skickliga krafter och medarbetare: konstruktörer, mättekniker, materialspecialister, montörer och arbetare. Likaså kunniga, specialiserade befattningshavare på tjänstemannasidan i alla kategorier. De har en betydande kunskap och erfarenhet. Det är en fruktansvärd tanke att dessa människor, företagets reella kapital helt enkelt, skall behöva skingras eller sättas på undantag på den grund att ledningen inte kan erbjuda alternativ i någon omfattning utan bara mässar om sin oförmåga att behärska den situation som uppkommit till följd av att man inte förmått, bokstavligen, att integrera elektroniken. Det är verkligen att hoppas, att personalens organisationer förmår göra en mera fruktbärande analys av företagets situation än den som ledningen hittills givit uttryck för.

US

### Svensk elektronikindustri — en potentiell krisbransch?

Denna frågeställning kommer till uttryck i en betraktelse av dir **Sven Åke Strandberg**, Standard Radio & Telefon, i *Ny Teknik*. Han erinrar om den snabba och accelererande utslagningen i en rad branscher i vårt land: Teko, varv, stålindustri. Står svensk elektronikindustri inför motsvarande hot? undrar han.

Mot bakgrunden av den konkurrens vi är utsatta för och den överallt

lägre produktkostnaden än här finner S-Å Strandberg att det hittillsvarande övertaget vi haft i fråga om avancerade produkter, system och specialkunskaper om användningen är hotat. Den "avancerade" elektronikens möjlighet till överlevnad är i hög grad beroende av hemmamarknadens tekniska nivå, heter det, liksom kundernas investeringsvilja. De japanska leverantörerna har tex flera mycket avancerade, inhemska avnämare i form av beställare av komplicerade telekommunikationssystem. Detta ökar kompetensen och konkurrenskraften. Vid upphandlingen till ett nordiskt datum nyligen fanns japaner med i toppen av listan, erinrar Strandberg.

Han pläderar därför med rätta för att bli försvaret. Televerket, SJ och andra verk ges ekonomiska resurser att kunna uppträda som "kvalificerade beställare". En nedtrappning till lägre nivå i Sverige kommer att leda till stagnation och industridöd, säger han med adress till förespråkarna för diverse "nollställningar".

Blir inte lönsamheten bättre och en rimlig konkurrenskraft uteblir för svensk del — ja, då "finns det anledning till att tro att även svensk elektronikindustri kan bli en krisbransch".

### Försvarsproposition från regeringen

Sedan dir Strandberg skrev detta har olusten inom industrin tilltagit och konjunkturbedömningen går i svart. En öppen fråga som starkt berör hans resonemang blir också regeringens totalförsvarsproposition som skall lämnas 10 mars. Försvarsutredarna har slagit av tre miljarder kr på ÖB:s alternativ för militär säkerhet och frågan om **Saabs** lätta nyutveckling, fpl *B3LA*, är ännu öppen, trots stark negativism på flera håll. Den svenska elektronikindustrin är trots att så mycket måste upphandlas utomlands (vilket ju agenturföretagen tjänar på) starkt beroende av att det svenska försvaret löpande tillförs resurser, och inom sektorn vapensystem strålar helt enkelt trädarna till vår mest avancerade know-how samman.

Den kan, tyvärr, inte ersättas med något annat inom överskådlig framtid.

### En svensk devalvering — skräckvision i handeln

Trots dementier från regeringen och utan några mera påtagliga tecken till att man i ledningen för AB Sverige överväger att följa vissa ekonomers råd om en nedskrivning av kronan — vilket skulle göra våra exportsträngningar lönsammare, men då bara på mycket kort sikt — möter man i dessa dagar starka farhågor för en devalvering inom tex foto och hemelektronikbranscherna. De där berörda importvarorna skulle givetvis fördyras ganska mycket vid en sådan operation, i synnerhet vid de allt dominerande affärerna med Japan och den stenhårda valutan yen. ■

## AKTUELLT

### Polismän åtalade: Installerade illegal lyssningselektronik

Fyra polismän i Skaraborg har åtalats av länsåklagare **Lilly Kylström** i Mariestad för hemfridsbrott och ett komplex av lagöverträdelse som omfattar både innehav och bruk av illegal radiomateriel.

Åtalspunkterna omfattar sålunda brott mot radiolagen, olovlig avlyssning samt medverkan till sådan. Målet blir det första rättsfall sedan integritetsskyddskommitténs förslag på sin tid blev lag från den 1 juli 1975, där det stadgas förbud mot både innehav och bruk av avlyssningsapparatur och "hemlig tappning" av information. De brott åtalet omfattar ägde rum 29 oktober 1976 och inte oväntat gällde det narkotikaspaning: vad slags medel har dock inte meddelats. Polismännen hade tagit sig in i en privat lägenhet sedan de helt enkelt rekvirerat nyckeln av förvaltaren till fastigheten som ingår i Mariestads bostadsstiftelse.

Här installerade man en liten spionsändare, som på frekvensen 102 MHz inom 40 m "bevakade" lägenheten åt polispatrullen. Den medlem av denna som åtalats för överträdelsen mot radiolagen säger sig inte kunna uppge varifrån han fått sändaren.

Den upptäcktes nästan omgående av lägenhetsinnehavaren, som fann en misstänkt träd tejpad under en bokhylla och inte långt därifrån hittades en ask, innehållande radiosändaren. Jakten på stimulerande medel, "narkotika" av alla slag, bedrivs som en var vet med frenesi och den mest spektakulära publicitet består kapen av olika omfattning. Det är i nuvarande hysteriska läge förmodligen lätt hänt att polisen låter ändamålet helga medlen och sätter sig över allmän lag i jaktverken. Avlyssning (av telefon) är dock något som enbart domstol kan besluta om. Den svarartade omdömeslöshet som föranlett åtalet i Mariestad finns det starka skäl att ingående belysa inför rätta, där bland annat ursprunget till den hemliga radiomaterielen bör rinna upp i minnet hos vederbörande. Hela affären är ägnad att allvarligt nedsätta förtroendet för polisens omdöme och metoder.

### Radarmål bedöms av Svea hovrätt

Ett utslag som motes med stort intresse både av bilister och polis blir det som omsider kommer att meddelas av Svea hovrätt i ett trafikmal där polisens hastighetsmätning med radar f f g förts upp till högre instans.

Förhandling i malet inleddes omkring årsskiftet 1976/1977. Den kla-



I serien Variationer på Äldre Te man är nu turen kommen till av delning datorintelligens contra mänsklig gåva. Schackspelaren rationellaste motdrag vore att rycka ur nätsladden, eller hur?

## HÖRT

### Harry James bjuder direkttagen stor- bandsjazz i kyrkan



THE KING JAMES VERSION. Harry James & His Big Band. Direktgraverad LP. Sheffield Lab -3 (SL 21/SL 22) 1976. USA. Pressning: Teldec, Västtyskland.

I mitten av januari i år blev den här på båda sidor av Atlanten rätt omtalade skivan tillgänglig för vår recension. ehuru den tydligen funnits i enstaka ex redan under hösten 1976 på olika händer. Allmänt troddes väl att Sheffield Lab, det lilla Kalifornienbolaget som startade "vägen" med direktgraveringsförsöken på 1970-talet, skulle få ut sin sedan länge bebadade direktkiva med klassisk musik först. Men den får vi tydligen vänta på ännu ett tag.

Skivan med Harry James, trumpetveteranen, och det band "han hållit liv i under 36 år", som mappens text säger, har intresse lite utöver det vanliga när det gäller produkterna från Sheffield. Också här tycks man vara mogen att överge den musikaliskt plottriga och disparata linje som de tidigare direktgraveringarna varit utderordnade till förmån för enbart så tekniskt komplicerade och akustiskt primitivt verkningsfulla effekter som möjligt. Att det går att bära upp också en musikalisk dimension har ju andra företag visat. När den första förtjuningen över dynamik- och transientövningarna lagt sig, var tiden inne att se direktgraveringen som det medel den är - inte ett självändamål: inte om man inte blott syftar till att producera ett tomt buller för dyra pengar.

OK, här har vi alltså ett försök att jämka ihop kraven på stuns, dynamik och beat, en drivande puls och ärtiga blåsarattacker med mera sådant inom en given, sluten ram och för att ge en musikalisk kontinuitet, viktigt nog. Tydligt har Sheffield beprövat stab den här gången haft rejält svårt, vilket framgår utan omsvep av Douglas Sax text i dubbelmappen. Man gjorde en till synes glänsande tagning i ett svep i mars 1976, då allt syntes klaffa och förutsättningarna var de bästa. Men det var bara skenbart.

Tekniskt sett avslöjar Sax saker av betydande intresse: I stället för att som förr hålla till i Producers Workshop, som är inrett sammanhängande med det berömda Mastering Lab, och jobba med ett multi-multibeständ av

mikrofoner in till ett 32-kanaligt specialmixerbord, vars utsignaler direktmatade graververket, drog man nu in i presbyterianernas kyrka Wylie Chapel lite längre bort och bröt radikalt med det förgångna. Nu blev det i stället en "ren", akustisk tagning med en enda stereomikrofon, en AKG C-24, upphängd framför bandet (som man kan se sitta precis under ett par valvbågar inne i kyrkorummet! Vilken fokuspunkt man riskerar...). Denna C-24 var ansluten till en portabel mixer som matade en 600 fots linje ut till det gamla kontrollrummet i Mastering Lab, detta "utan en enda trafo i kretsen mellan orkestern och graverförstärkaren", heter det. Ingenting av utrustningen existerade ännu sex veckor före Bud Wyatt, Sheffield's Design Engineer, som undertecknad haft nöjet träffa, bekräftar att det var ett Herkuleslitt med att jobba dubbel skift till slut. Sex tekniker byggde natt och dag upp grejerna och provade ut det hela. Man blev klar i tid och allt lovade succé, som sagt.

Här känner man djupt för de medverkande. Testpressningarna fick ett gott mottagande, men något fatta de... Sheffield-teamet försökte göra olika provpressningar i skilda vinyl material - men tyvärr: "One instrument failed to come back as it should have, and that instrument was, unfortunately, Harry himself. Now if maybe the string bass had lost something, or even the piano, that might be over looked, but to lose Harry..." klagar Sax. Som medger att han med stor tvekan nu avslöjar fiaskot.

Det blev naturligtvis en ny inspelning, en tydligen laddad affär med trassel, spända nerver och full förbrukning av repetitionstid till ingen nytta. Och till slut lyckades man göra sin "förening av teknik och konst", de två sista sessionerna man hade skedde inför en stor publik (men inga applåder tilläts tydligen, tack för det!). Tid: 29-30 juli 1976.

Intresserat spanar man efter förklarande kommentarer till det inledande debaclet, liksom man förstas gärna vill veta i vilken upptagningskaraktär mikrofonen fick arbeta. Därom sägs inget, men rundkännande verkan betvivlas. Likaså letar man efter fakta bakom det som stälpte tagningarna i Hollywood fyra månader tidigare. Men på den punkten sägs bara försiktigt att "vid den slutliga analysen av vad som slagit fel första gången stod det klart att mycket av vårt elände endast kunde ha framkallats av mäsingsinstrumentens egenkaraktäristik i fråga om "peak pulse information". Dvs attackljudet i trumpeterna måste ha legat fel i mixen eller bedömdes fel akustiskt i den stora orkestermaskinen = 5 tp, 2 tb, 1 btb, 5 sp + b + dr x 1; 16 man inalles.

Det berättas inte explicit om man behöll perspektivstereoparet framför orkestern i form av C-24:an utan stöd - jag tycker mig se från fotona att trummorna har någon stödmik, och att basisten förstärkts över en separat kanal anser jag hörbart framgå av en hel del insatser.

Om det ljudtekniska resultatet av de här i och för sig intressanta och aktningvärda bemödandena kan väl fastslås, att direktmetoden kanske verkar lite förfelad. Antingen har inspelningstekniken man använt inte passat eller också är den så återhåll-

samt brukad, att man måste fråga sig om inte vilken gängse inspelning som helst i ett liknande rum skulle avsatt ett ungefär lika hyggligt resultat. Det finns dock i många LP-sammanhang förnämliga prov på skärpt, analytisk upptagning i förening med hög gravering som resulterat i spår med mycket

### UPPTAGNINGSMETODEN

för James-skivan kan ha varit endera XY- eller MS-stereofoni, då AKG-mikrofonen C 24 utöver att ha förskjutbar basvinkel för systemen - det övre går att vrida 180° i förhållande till det undre i denna stereomikrofon med dubbelmembran i kapsel-systemen - kan kopplas om för stort valbar karakteristik och alltså anbringas för intensitetsstereofoni ("styrkeskillnads-") så, att antingen en symmetrisk täckning nås av rummet med t ex två cardioidekännande kapslar axiellt över varandra med 90° förskjutna i förhållande till varandra, eller så att den närliggande s k MS-tekniken används:

I det fallet låter man mikrofonens system arbeta med två olika formade känslighetszoner, t ex hjärtformad resp åttaformad. Ena halvan, M-kapseln, kommer då att fungera som ett monosystem med jämnt fördelat ljudinformation från hela fältet, medan S-signalen in på S-kapseln ger det egentliga stereointrycket och i fråga om storlek samt fas är beroende av riktning jämte närhet till ljudkällan.

För en mikrofontyp som den aktuella C 24 kan man med fördel lägga den hjärtformade upptagningskaraktäristiken i det undre systemet medan den övre kapseln kopplas om till åtta-kännande kurva framåt-bakåt, t ex C 24 har nio fastlagda och mellanin ställbara upptagningsfigurer att välja mellan. Fasta angivelser finns markerade i anslutningen i mikrofonhöljet för 45° och XY-bruk.

Varje system i AKG C 24 har fjärrkopplingsbar riktarkarakteristik över ledning från mixerbord.

Mikrofonen görs numera (å 6 300 kr netto utan skatter) med halvledare, dvs FET som impedansomvandlare. Denna anrika lf-mikrofon var tidigare, liksom Neumanns m fl jämförbara typer, försedd med ett förstärkarrör; i fallet C 24 GE:s dubbeltriad 6072. Miken var en av de tidigaste att ha förlängat membran av Mylar-folie.

Frekvensområde 30 Hz-20 kHz, känslighet 1 mV/μbar eller -60 dBV. Den gamla varianten krävde anodspänningsmatning med 120 V likspänning. Impedans: 200 ohm vid 1 kHz.

Gränsljudtryck för 0.5 % klirr var i rörfallet 150 μbar eller 117.5 dB SPL.

Bruset angavs av AKG till 2.5 μV effektivvärde, mätt över CCIF-filter enligt DIN 45 405 eller övrigt till 8.0 μV eff.

högt S/N och oskurna transienter. Därmed absolut inte sagt att Lab-3 är dålig; tvärtom får den säkert många anhängare för sin konsekvens, sin atmosfär - det är bokstavligen högt i tak - och sin fina och utmärkt väl sammanhållna, rumsliga stereoverkan i förening med ett rent och rikt ljud i just den tradition som direkttagningssystemen gjort till sin. (Men någon rikare efterklang märks just inget av.) Några insatser tycker jag förstås är både för skarpt dominerande och på gränsen till överskärning i ljudets helhet, men totalverkan är dock fläckfri med en stor, varm och rund klang utan borstighet eller torr stickighet, vilket annars är lätt att få med en så stor sektion brass som här. Att vissa nummer är både tungfotade i rytmen och onyanserat massiva i orkesterklangen är naturligis musikaliska tillkortakommanden och som andra än sådana är det också svårt att se både James och andras ibland olidliga vibrato och "schmeltz" ur klockstyckena. En särdeles struttig och fyrkantig barytonsax anses av textkommentatorn ha en "gutsy" ton. Tja...!

En av mina favoritarrangörer, veteranen Ernie Wilkins, har dock i ett nummer - Shiny Silk Stockings - fint tillvaratagit storbandsresurserna och klangpaletten i en nästan Baseskelegans och förtätning. Inga solon här och inget behövs heller, står det. Instämmer.

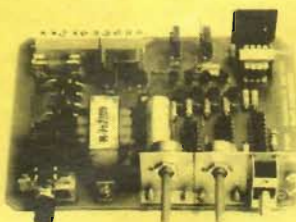
Annars dunkas det mycket handfast på många händer och ljuspunkterna, där det finns fint flyt utan effektsökeri, är t ex i Thad Jones More splutie, please! Det avslutande, bluesbetonade men övervägande countryrocksvängande numret bjuder på en 1-2-3-rytm med kapellmästaren svävande över det hela i ett faktiskt vitalt och mustigt spel, som alltså visas prov på då och då i den här produktionen; ibland träaktigt, stundom riktigt fritt och friskt svängande.

Intressant är att listan över de många medverkande upptar namnet John Schubach. Han är västtyska Teldecs konsult på pressningsidan och tydligen har ingen USA-firma fått budet den här gången, utan hela upplagan är tyskpessad, blir min förmodan till dess annat visats. RT:s recensionsskiva är t ex tagen från USA men är tysk gjord. I övrigt har "Slim" Doss från AFM Engineering åter medverkat under rubriken Disc Processing och graveringseggarna har bestått av Micropoint. Lacken/pressmatrisen är skötta av Mike Reese. I övrigt återfinns en stor del av Sheffieldskapskapets namn i listan, toppad av Sax och Lincoln Mayorga.

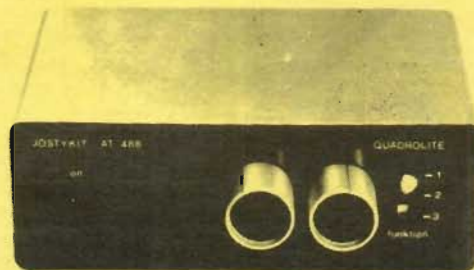
En men en kul rad har bestått (en kvinna?) "Sandi Johnson - Moraliskt Stöd, Panik kontroll & Krisservice". Hon har antagligen fått vara särdeles aktiv i detta Opus James med titelns Shakespeareanknytning av lätt hybridartat slag - nån kung kan jag inte se honom som; räcker det inte med vad han faktiskt är?

Vårt ex framhåller inget om avvikelser som betingats av använd press-

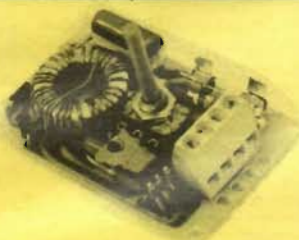
# Quadrolite



AT 468 »QUADROLITE» rinnande ljus  
 AT 468 är ett rinnande ljus med två funktioner och 4 utgångar. Med en omkopplare, kan man välja mellan konstant rinnande ljus eller musikstyrt. Med rinnande ljus menas, att lamporna på de 4 utgångarna tänds, en efter en. Anslutes flera lampor till varje utgång blir det en fantastisk effekt. Med AT 468 kopplad till en förstärkare, fås effekten, att lamporna tänds och släcks i takt med musiken. Max. belastning per kanal: 400 W.  
 Inbyggnadslåda B 468 . . . . . Kr 57:00  
 Byggsats . . . . . Kr 198:00  
 Färdigbyggd . . . . . Kr 240:00

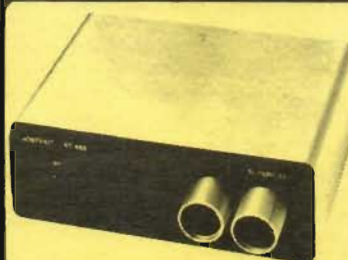


JOSTYKIT



AT 356 Væxelsströmsregulator 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, värmeelement m.m.  
 Byggsats . . . . . 76:00  
 Färdigbyggd . . . . . 89:00

JOSTYKIT



# Superlite

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

Inbyggnadslåda B 465 . . . Kr 57:00  
 Byggsats . . . . . Kr 173:00  
 Färdigbyggd . . . . . Kr 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 Annelid ). Kundparkering i huset.

Välkommen in

JOSTYKIT



# Strobolite

AT 466 - Stroboscop/ljusorgel  
 AT 466 är ett stroboscop med urladdningsrör - ledtal 1,5 vid 18 DIN. Tre funktioner: Direktstyrning från högtalarsignal. Slavstyrning från andra lampor. 1/1000 dels fördröjning. Justerbar blinkning mellan 1 - 10 blinkningar per sekund. Inbyggd reflektor.

Inbyggnadslåda B 466 . . . Kr 60:00  
 Byggsats . . . . . Kr 198:00  
 Färdigbyggd . . . . . Kr 238:00

JOSTYKIT



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



Elektronik för alla - Josty Kits nya katalog för 1977 är oombärlig 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.

JOSTYKIT

Till Josty Kit AB Box 3134 200 22 Malmö 3

- JOSTY KIT katalog 1977
- Gratis fyrfärgsbroschyr över alla byggsatser
- ex. av byggsats typ . . . . .

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.

matris, olika tagningar och skilda datum etc som tidigare i fråga om Sheffield, där t ex kunde krävas - 3 dB i diskanten för vissa ex, osv. Jag har dels spelat av skivan med rak tonkurva över en tonkontrollös förstärkare (eller så rak som originalet kan förväntas ha i varje fall), dels satt in en 10 kanalers FK-variator, där den lägsta basen höjts någon dB och delar av övre mellanregistret likaså lyfts lite samt den allra yttersta oktaven dragits ned några hack, detta för bästa rumsanpassning.

Speltid A-sidan: 15 min 04 s.

B-sidan: 14 min 30 s.

Vid avspelnigen använd utrustning har varit kombinationen B 2, C 2 från Yamaha resp SAE-förstärkeri ihop med en Soundcraftsmen FK-variator. Skivspelare Technics SP 10 Mk II och Micro DDX 1 000, Tonarmar Technics och Micro 505 a. Pickupar Technics 205 L, Ortofon MC 20 med 76-boostern. Högtalare Yamaha NS 1 000 Monitor. Hörteltelefoner Yamaha HP-1.

US

## AKTUELLT

19 ◀

gande är en direktör från Stockholm som den 23 december 1973 fastnade i en polisradarfälla på Torsgatan i Stockholm, en lång raksträcka längs Klara sjö och som inte omges av någon bostadsbebyggelse. Indikeringen blev 82 km/tim för direktörens bil. Omsider blev han fälld i tingsrätten för fortkörning.

Det är detta mal som överklagats. I målet görs gällande att polisens radarutrustning inte är tillförlitlig och som stöd för uppfattningen har direktören anlitat teknisk expertis med vars bistånd en rad utredningar förelagts rätten. Domen i tingsrätten gällde 250 kr i fortkörningsböter.

Hovrätten kommer dels att få läsa in och värdera ett ganska omfattande tekniskt material om radarmätningar i trafik, dels höra en i sammanhanget bekant specialist, ingenjör Öyvind Steen, själv aktiv i ett liknande mål som gällt honom själv och som låtit mycket tala om sig. Steen är radar-tekniker och sysslar yrkesmässigt med apparatur för radarväglängder.

RT har tidigare belyst de uppenbara riskerna för subjektivitet i fråga om uttolkning av radarindikeringar i polissammanhang och vi har i flera sammanhang varnat för det rättsligt osäkra läge en tilltalad försätts i gentemot trafikpolisgruppernas utsagor i mål som dessa.

Det har också visat sig att en ofta betydande osäkerhet vidlader radarutslagen mot de förment syndande bilisterna - helt andra fordon än de

hejdade kan ha påverkat bedömningen. I medvetande om detta har man till slut menat sig böra introducera en säkrare metod: Radar i kombination med foto. Denna är dock ännu så länge i mycket ringa utsträckning tagen i bruk landet över.

Det finns alltså goda skäl till att uppmärksamhet fortgående ägnas de här radarjakterna och deras processuella efterspel. Men det är beklämmande att en enskild fortfarande skall behöva sätta i gång väldiga expertutredningar under långa tidrymder för att kunna hävda sin självklara rätt, att bli betraktad som oskyldig i dessa radarmål till dess absolut invändningsfria bevis föreligger om motsatsen! Man kan numera också inte sällan bli åskadare till polisens exempelösa framfart i ett nit att gripa alla slags hastighetsöverträdare som verkligen vore värt bättre objekt än vad saken nu gäller. De ansvariga polismyndigheterna måste ha lika starka som för allmänheten förborgade skäl att hålla fast vid radarvapnet - trots det obehag som det utbredda tvivlet på detta måste medföra för alla parter och som inte gärna kan underlätta polisens uppgifter på längre sikt.

US

## TEKNOLOGI

### Spionsatelliter och planetsonder

Som komplement till RT:s glimtar från satellitprogrammen i detta nr skall erinras om en viktig kategori: spionsatelliterna. materialiserade av USA:s Big Eye, senast kända uppskjutning 19 december 1976... Det var 13:e uppdraget för den här Lockheed-byggda rymdspionen som har en närapå fantastisk kamera från Perkin-Elmer: Från 160 km höjd kan man få fram sådana bilder, att man kan skilja ut militärpersonal på gatan från civila figurer... fast det gar inte att se deras grad, anmärker kollegan Flight International med viss ironi. Den här Titan III-lyfta satelliten är "ett flygande mikroskop i rymden" - eller snarare en otrolig teleobjektivplattform. Den daterar sig egentligen från 1971 och har stadigt förbättrats. Några större system av det här slaget kommer inte i fråga innan rymdfärjan börjar trafikera kosmos. Big Bird kan vara uppe i 150 dagar åt gången och har en solsynkron bana med mycket lågt perigeum - vilket underlättar den otroliga upplösningen i bild.

Om den är fantastisk, så är följebärgningen det inte mindre: Satelliten sänder inte bilder. Den gör sig av med filmen under omloppet. Filmen skjuts ut till jorden i sma (6 st) burkar, och väl nere i jordatmosfären seglar de nedåt i fallskärmar. Dessa kanistrar fångas upp i stora nät som spänns ut från en formation av USAF:s Lockheed Hercules, vilka opererar från Hawaii! Skulle luften missa och

burkarna går i Stilla havets djup, går grodmän ned. "Bilderna tolkas sedan vid National Photo Interpretation Centre i Washington", säger Flight nyktert...

En Big Bird är 3 m i diameter och mäter 15 m. Vikt: 13 ton.

Innevarande budgetår har 6.4 miljoner dollar anslagits åt "avancerade planetära uppdragsstudier" från Jet Propulsion Lab i Pasadena. Det hela anses tyda på att USA inleder ett nytt planetforskningsprogram 1979 i NASA:s regi utöver det nuvarande med bl a Ranger 7, Surveyor etc.

Och president Carter väntas ge order om att de i somras mycket omtalade struvtagen stormakterna sades ha på varandra i rymden genom hemska pulsade lasrar som "förintade" satelliter nu skall ta fast form, s a s, i ett flygvapenprogram för satellitbekämpning. Man avser att utveckla nya spionsatelliter att sändas upp mot ryssarnas men då utan kärnvapen. Aktiv radar plus långvägig IR-sökning skall användas för lokalisering.

FOA här i Sverige har energiskt dementerat teorin om "dödsstrålar" i form av pulsade gigantlasrar i eller från rymden. Går inte ännu, tackar.

## FIRMANYTT

### Audioelektronik i specialföretag

3D-gruppen heter ett ungt men specialinriktat företag förlagt till Stockholm och Lund: Bakom 3D ligger en trio f d Dux-män, Bengt Svärdröm, Ingemar Hartwig och Ola Malmfeldt, vilka nu lierat sig med Elektronikutveckling i Lund, f d Audiogruppen H. Där finns nu Anders Hansson och Lars Odlén jämte Bertil Olsson och Ulf Persson. Svärdröm är VD för 3D-gruppen.

Han är ju välkänd branschman inom audio med ett förlutet inom olika firmor och SHFI. Hartwig är industriell designer och liksom Malmfeldt, som är konstruktör och modellbyggare, kommer han från Dux inom Philipsgruppen. Hansson och Odlén är LTH-civilingenjörer med bl a mikrodator-teknik och digitalkretsar som specialitet. Odlén har bl a sysslat med medicinskt teknisk forskning vid neurofysiologiska centrallabbet vid Lunds lasarett.

I Stockholm håller man till i ett mer än 200 år gammalt men fint renoverat hus, där en kapacitetsrik verkstad för både metall- och träbearbetning inrättats med en splitt ny maskinpark.

Vad man erbjuder den i elektroniska sammanhang tyvärr ofta inte särskilt moderna audiosektorn är fullständig nyproduktutveckling, elektronik, formgivning, modellbyggen och marknadsföring. Man tänker bygga upp hela system kring mikrodator-kretsar och har redan levererat en se-

rie elektroniska Hi fi-växlar för butiker, specialsystem för kablage och signaldirigering, expohyllor, musikmöbler och högtalarlösningar m m.

### Wirsbo Elektronik AB: nytt komponentföretag

Det finns få komponenttillverkare i Sverige jämfört med de monterande firmorna, konstaterar nya Wirsbo Elektronik i Torsby, dotterföretag till Celluoid AB i Gislaved och hemmahörande i Wirsbo Bruks-gruppen. F n arbetar ett tiotal personer i rörelsen.

Man utnyttjar på licens från Mechanical Enterprises i USA ett nytt kontaktelemt, avsett för brytning och slutning av lägre effekter.

Samarbetet med Gislaved-firman ger möjlighet till kundanpassade komponenter, baserade på ett plastekniskt specialistkunnande, särskilt produkter som kräver kunskaper om tvåkomponents- och precisionsplastgjutning, t ex tangenttoppar, rattar, vred och kapor.

VD är Hans Lindahl, platschef Jan Hårdén.

### HiFi Kit AB har öppnat nytt

HiFi Kit AB har sedan en tid nya och större lokaler vid S:t Eriksgatan 124 i Stockholm.

Firman säljer högtalarelement, bl a Gamma, Isophon, JBL och Philips men har också en fabrik där man tillverkar högtalarlador i olika utföranden.

HiFi Kit har vidare kompletta högtalarbyggsatser, delningsfilter och en del pick uper. Allt detta ställs ut och demonstreras i de nya lokalerna.

Katalog kan beställas från adress enligt ovan eller per telefon 08/33 51 51.

## LÄST

### Länk till praktiken



Gralén, K: Digitala krets familjer. Utgiven av Studentlitteratur, Lund. ISBN 91-44-07581-2. Pris 61:50. Inom all vetenskap och teknik finns det ett område mellan teori och praktik som utgör en viktig länk dem emellan. Den praktiska elektroniken ser man sällan i skolboksform, men den här boken utgör ett undantag.



# fyra ess från BECKMAN

alla med 1 års garanti, 14 dgr returrätt

## sinclair 99:--

### Cambridge Scientific



8 siffror  
 + - x ÷  
 sin, cos, tan  
 $\sin^{-1}$ ,  $\cos^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$   
 $\pi$   $e^x$   $\ln x$   
 $\sqrt{x}$   $\frac{1}{x}$   $x^2$   
 M+, M-, MR, Mex, Mc

Både flytande komma & exponent

grader & radianer

inkl batterier, fodral & instruktion



## sinclair 179:-- Black Watch

färdig eller byggsats

Nytt: BW5



- ★ Kvartskristall för högsta noggrannhet
- ★ Skön fyrkantig design – helt i mattsvart
- ★ Slimline – max 8 mm tjock
- ★ Fjäderlätt, väger 18 gram med batterier och lättaste armbandet

BW3: tim, min, sek 179:--

BWK4: byggsats – tim, min, sek, dat 198:--

BW5: tim, min, sek, dag, dat 249:--



Komplett med armband och batterier i presentask

## sinclair 195:--

### GT kvartsur med datum

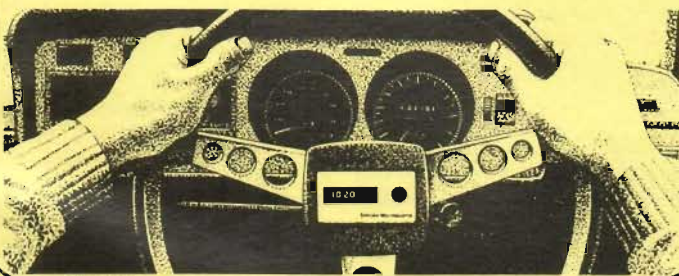


80 x 45 x 14 mm, tim, min, sek, datum

Exakt tid i bilen, båten – för

PR-radion, mörkrummet m m

inkl. batterier, fästbygel & dubbelsid. tejp



## Marmac 495:--

LED-digitalur med tidtagning

### Kolla Stenmarks tider i backen, följ simning, biltävlingar m.m.

tim, min, sek, dag, dat, mån.

24 timmarsverk med kalender



tidtagning: tim, min, sek,  $\frac{1}{10}$  sek,  $\frac{1}{100}$  sek

vattenskyddad

rostfri stålboett & mineralglas



**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 med 14 dagars returrätt .....

..... totalt kr ..... porto tillkommer.

Namn .....

Adress .....

Postadress..... Tel.....

RI 3 77

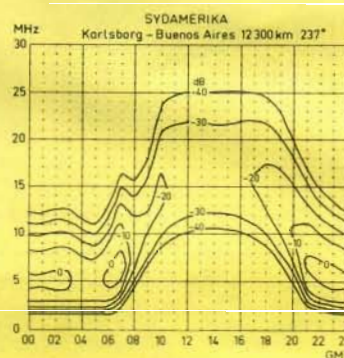
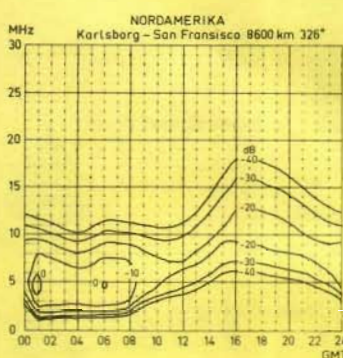
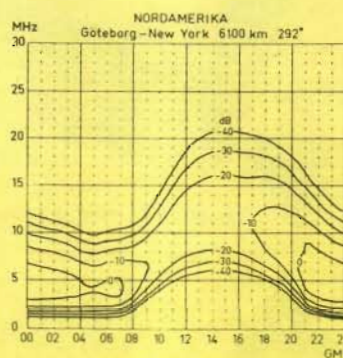
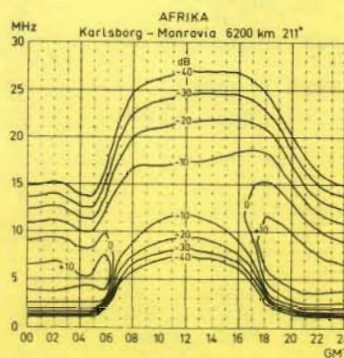
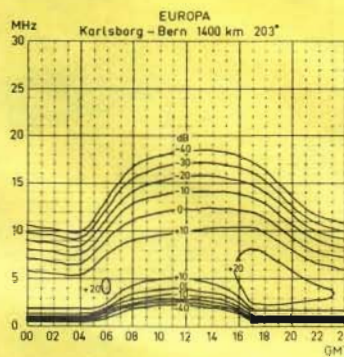
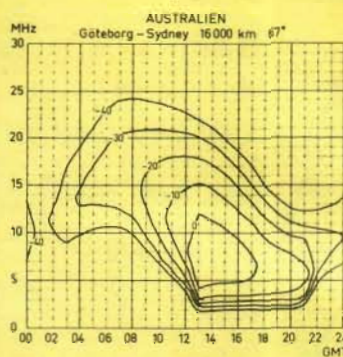
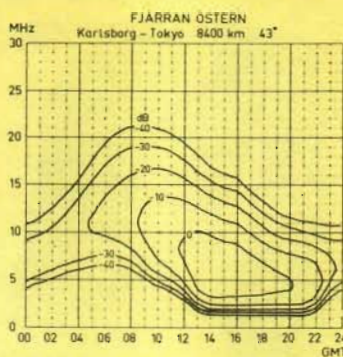
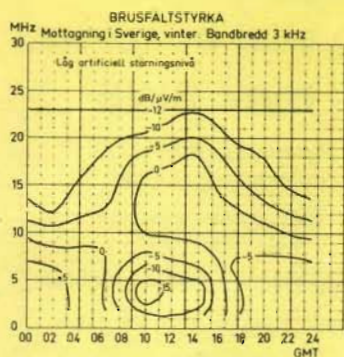
# RADIOPROGNOSER

mars 1977

Månadens solfläckstal: 15

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

Prognoserna är framtagna av Televerket, avd RL, Farsta.



Boken är avsedd att ge kunskaper om de digitala kretsfamiljerna - ECL, TTL, CMOS etc. Den som har studerat i ex "Grundläggande digitalteknik" från samma förlag (boken tidigare anmäld i RT) skall efter komplettering med "Digitala kretsfamiljer" kunna bygga digitala apparater eller utföra felsökning i digitala kretsar. Här diskuteras problem vid störning, ar, sammankoppling av kretsar och hjälpmedel vid mätningar.

Ett användbart avsnitt är särskilt det som handlar om övergång mellan olika logikfamiljer. Förf beskriver inte

enbart de kretsfamiljer som finns tillgängliga i dag utan nämner även utvecklingsmöjligheter och kommande familjer: EFL, PL etc.

Boken är utomordentligt pedagogisk och lätt att följa och rekommenderas till dem som redan har kunskaper i allmän digitalteknik från teoretisk synpunkt.

G L

## INDUSTRINYTT

### Bilelektronik i jätteorder

Motorola har fått ett kontrakt från GM om leverans av mikrodatorer, M

6800, vilka skall ingå i GM:s bil och svara för funktioner som styrning av läsningsfria bromsar, bränsle- och motorkontroll, instrumentbrädesfunktioner och kontroll av kraftöverföringen.

Orderstorleken är inte avslöjad men man kan gissa på 2-6 milj mikrodatorsatser per år, vardera till ett pris av 50-150 kr. Ordern kan därmed komma att bli historiens största inom halvledarområdet.

Det intressanta är här att man valt ett standardkoncept, men anpassningskretsarna är givetvis specialutvecklade. Komponenttillverkningen kommer även att ske hos GM:s dotterbolag, Delco Electronics, som blir "second source" till den bilanpassade 6800 versionen.

kvensen ändrats till ca 22 MHz och bandbredden har sänkts till 50 kHz. Därmed torde antalet störda parter minska, men fortfarande ligger ett amatörförband i riskzonen: 21,0-21,45 MHz.

## MARKNAD

### Ingen skivproduktion mera från tyska BASF

Den röda BASF-etiketten försvinner. Fran arsskiftet har kemijätten BASF i Tyskland upphört med grammofonmusikproduktionen, och man får rimligen tolka detta så att också sektorn med de inspelade kassetterna lagts ned.

De övriga BASF-anknutna märkena på skiva som MPS och Harmonia Mundi lever kvar för andra ägare. MPS är ju i ex välkänt bland jazzvännerna och studion i Villingen får nu Polydor i Polygram-gruppen som avnämare. HM, bekant för långtgående stiltrogna inspelningar av främst 1600- och 1700-talsmusik som stora mässor, orgelverk etc. torde återgå som eget företag.

BASF har haft en rätt stor produktion av både seriös musik och pop samt underhållning med ofta hög kvalitet på det tekniska jämte god grafik och riklig dokumentation.

Det som ohjälpligt riskerar att

## Verktygsväskor för den kräsne serviceteknikern

Tillverkad av kryssplywood i kraftig och hållbar konstruktion. Försedd med kraftiga gängjärn och stadigt greppvänligt handtag. Beklädd med brun Marvelon och utrustad med utfällbar verktygsinsats som är löstagbar. Väsklocket har en ficka för ex. schemor och servicedokumentationer. Verktygsstyvlarna är tillverkade av mjuk, smidig samt stark plast och är både fästsydda och nitade. Väskan är låsbar. Dimensioner: 480x350x130 mm. Vikt utan verktyg: 4,6 Kg.



Best. Nr.: 772 Pris(utan verktyg): 1st 535:-  
Pris(utan verktyg): 2-14 st 481:-  
Moms och frakt tillkommer

Vi har också modellerna 7T8 samt 773 (djupare)

**TEUBER AB**  
ELEKTRONIKVERKTYG

BOX 6028  
S-400 60 GÖTEBORG  
TELEFON 031 - 15 34 60



Informationstjänst 55

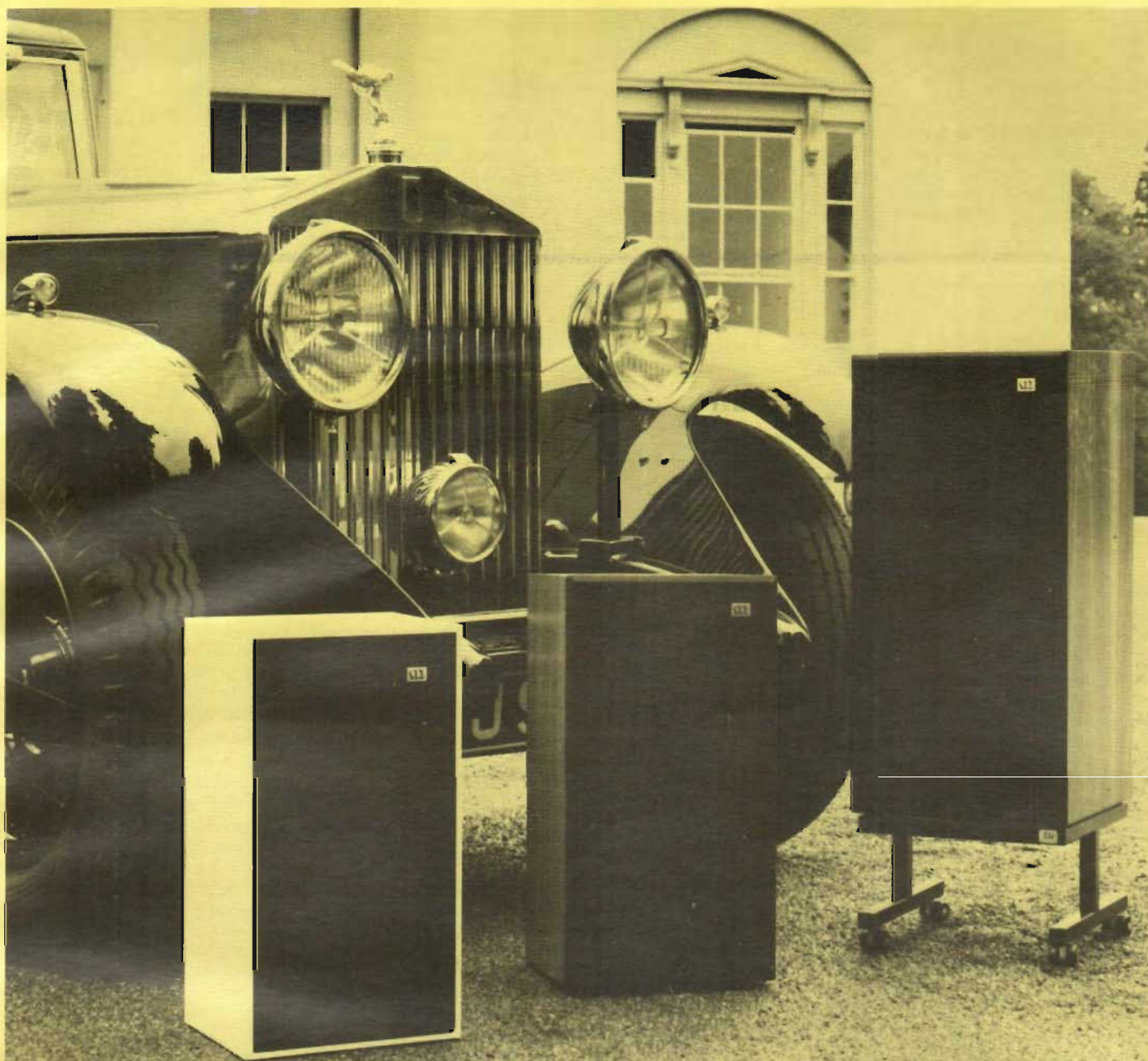
## HÄNT

### Mindre störningar från rysk radar

Den ryska kortvagsradarn har som bekant sedan förra varen kraftigt stört radiotrafiken framför allt kring 14 MHz med frekvensändringar inom 2 till 28 MHz. Bandbredden var då upp till 1,5 MHz (se RT 1976 nr 11, p 19).

De kraftiga protester som Europas telemyndigheter riktat mot dessa sändningar har nu resulterat i att fre-





# Kvalitet talar för sig själv

Njut av ett fullt orkestercrescendo eller resonans från låga orgeltoner, en naturlig ljudåtergivning helt fri från distortion.

Med ett etablerat rykte för toppkvalitet i konstruktion och utförande, specialdesignade kvalitetstestade komponenter.

MONITOR AUDIO högtalarna ger dig en naturligare ljudåtergivning...

 **Monitor Audio**  
the symbol of Quality

Klipp-här

**curb**

Tullhuset N. Hamnen  
252 22-Helsingborg  
Tel. 042-116096, 116097  
V.g. sänd broschyrer

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: .....

komma ut i ytterst liten omfattning hädanefter är det slags material som består av återutgivning av dävaran de *Reichsfunks* (Tyska riksradiation) inspelningar från 1930- och 1940-talen, bl a vissa fina operaalbum med för länge sedan döda storheter. Dessa arkivresten av både radiomaterial och prov på den dävarande tyska skivbolagsproduktionen finns mycket få intressenter till i dag på den kommersiella sidan.

## UTBILDNING

### Kursprogram från Sifu

SIFU Elteknik (*Statens Industriverk, Enheten för Företagsutveckling – sektionen för elteknik*) har givit ut ett kursprogram för 1977 där man bl a finner ämnen som mini- och mikrodatorteknik förutom de traditionella bi-

tarna analog- och digitalteknik och elektrisk mätteknik. Vidare finner vi elkrafttekniska ämnen.

Förutom utbildning kan det statsunderstödda SIFU även åta sig uppdrag som konstruktion inom analog och digital elektronik, hjälpa till vid val av minidatorsystem, konstruktion av anpassningskretsar samt framtagning av programvara.

På programmet står även skräddarsydda, företagsanpassade kurser.

## NAMN

**Yamaha**  
**Yamaha Svenska AB** har fått en ny medarbetare till sin Hi fi-avdelning: *Johan Helenius* är nu distriktschef för Mellansverige.



## Accuphase ◀ 62

Bestämda invändningar också mot förstärkarens loudnesskrets! En sådan måste också i enlighet med de fysiologiska och hörselrelaterade känslighetskurvorna ge en liten höjning även i diskantregionen med avtagande intensitet i ljudet. Inte som här blott en liten backe över ca 100 Hz. Se *fig!*

Förstärkarens anpassning till *RIAA*-normerad karakteristik: Den är, som bör framgå av uppmätt korrektionskurva, fullt acceptabel och ligger i stort sett bara ca 1 dB från normen. Vi ger i *fig* dels avvikelserna mot denna, som märks i högsta diskanten resp i djupaste basen, där kurvan planar ca 1,5 dB under sin fastställda nivå.

Inverkan av aktiverad subsonisk krets är högst tveklaktig och "finessen" är ganska värdelös i praktiskt bruk, där man i stället med behållning tillgår 30 Hz-filtret. Dämpningskarakteristiken är alldeles för flack nu. "Förhöjningen" som inträder med Enhance-kopplingen ger en knappt märkbar stegring från ca 1 kHz vid gramfonspelning, och mer än 1 dB blir det ingenstans. Men finessen sägs vara aktiv "från 100 Hz" och skall alltså ge baslyft uteslutande. Så sker nu inte, och tanken blir lite förfelad – nu planar ju Enhance-kurvan ut vid 45 Hz i stället och går samman med *RIAA*-karakteristiken, sådan den nu är.

Kantvågssvaren. I mycket ger våra mätningar nästan ideala 4-kantvågformer: Mycket god basdel med jämna faslägesförhållanden kan spåras och en likaså god impulsbearbetningsförmåga tyder övriga *fig* på, bland annat.

Stigtid för kantvågen, mätt vid 20 kHz och med svep om 10  $\mu$ s/skaldelning – vilket ger en tidrelation av 10:90 i amplitudhänseende – uppgår till ca 5  $\mu$ s; värdet dock påverkligt av volymrattens läge. (4,5  $\mu$ s.)

### Spänningsderivata och "cross" när goda värden för Accuphase

Spänningsderivatans betydelse som bedömningsfaktor inom modern förstärkarteknik har RT tidigare informerat om, se bl a provningen av *Acoustical Quad 1976 nr 4*. Tar man tillverkarens värde om  $2 \times 100$  W i 8 ohms last som maxvärde (och tryck klirrförekomstgräns), sinus, och tillämpar 20 V per skaldel som amplitud med svepet ställt för 1  $\mu$ s per delning, nås övre gränshänsesamt kan beräknas spänningsderivatan 21,5 V/s.

Om "slew rate" anför *Otala et al* att man får räkna med en säkerhetsfaktor 10 för gängse signalnivåer vid användning av op-ampar (operationsförstärkare) och bandbredden 30 kHz, varvid en "säker" spänningsderivata vore i trakten av 10 V/ $\mu$ s, vilket dock blott få op-ampar klarar. Överförs resonansnämnet till slutsteg, skulle ekvivalenta säkerhetsminimum för slewing rate uppgå till ca 100

V/ $\mu$ s, vilket väldigt få förstärkare av i dag är kapabla till. Förf:s konklusion är, att man måste se med misstro "även den snabbaste förstärkare för handen" då det gäller dynamisk intermodulation – och motsvarande gäller, att slew rate-specifikationerna så låga som 1 V/ $\mu$ s och 20 V/ $\mu$ s "nästan med säkerhet kommer att föra till trassel ifråga om *DIM*-prestanda". (1)

Detta skall lämnas utan kommentar här, och vi övergår till att se på cross-over, övergångsdistorsionen för E-202.

"Crossen" är, som synes av *fig*, nästan obefintlig och ingen har heller mätt fram något större mätt vid någon effektnivå eller frekvens. Här är förstärkaren tadelös och utmärkt. Bara lite diffusare restdistorsion på oscilloskopet och idealet hade varit uppnått!

### Sammanfattning och utvärdering:

● I Kenonic Accuphase E-202 har vi en relativt liten och kompakt, högeffektorienterad förstärkare som i sig förenar en rad lite ovanliga drag på gott och ont. Jag tycker den har ett ganska tilltalande yttre, där formgivaren avstått från effektsökeri. Material och finish är högklassiga, utförandet so-litt, balansen god.

● Funktionen är grundläggande problemfri och konstruktionen är omsorgsfullt gjord i de väsentliga avseendena. Kretstekniken baseras på ett slags säkerhetstänkande med ymnig användning av komponenter. Den bygger i vissa fall på konservativa värderingar och preferenser, men ett modernt tänkande finns t ex klart dokumenterat i gramfonfodelen. Likaså är förstärkaren aktuellt orienterad i fråga omt ex spänningsförsörjning, om återkoppling och distorsionsfrihet samt signalbehandlingen i stort.

● E-202 har till en viss grad flera särpräglade och värdefulla finesser att erbjuda som den reglerbara känsligheten, dämpningsalternativen och bandanslutningsfaciliteterna. Om möjligheten till att koppla upp tre par högtalare kan anses som en finess i alla läger är jag mera tvivlande till.

● Visarinstrumenten och deras påverkbarhet får anses vara något av ett normalt förekommande inslag i dagens dyrare apparater.

● Plus för den fina åtkomligheten och gedigenheten över innanmätet, där kontakter ersatt vanligt rörigt kablage och ett kompakt montage ändå disponerats mycket väl.

● Vi har alltså grundläggande en lättskött och med effektresurserna tilltalande generös förstärkare som ger överdata på några punkter.

På minussidan väger främst det här ned:

● Frånvaro av några mera praktiskt användbara specialfinesser utöver dämpningen etc. Nu finns det svårigen godtagbara mullerfiltret och den märkliga, i praktiken likgiltiga "enhance"-kretsen. Och de vanliga filtren är att hänföra till kategorin

gamla japanska missar. De är knappast entusiastiska merande.

● Jag vill inte dölja att jag är besviken över att en förstärkare i den här klassen saknar dubbla tonkontroller, dvs reglage för oberoende påverkan av respektive kanal. En hel rad dyra förstärkare har denna möjlighet som kan vara mycket praktisk. Det är svårt godta så enkla tonorgan som här.

● Den tillgängliga dynamiken må vara högre än vårt mätförfarande anger, men några olympiska höjder når E-202 tydligen inte.

● En störande dum detalj i det mekaniska utförandet är den udda och, som jag trodde, sedan länge försvunna stjärnskrivade kontaktblecklisten för högtalarna.

● Frånvaron av *DIN*-kontakt för en bandspelare (*Rec/Play*) är föreglig i mängas ögon. En miss.

● Ja, tiden går. Det som representerade avsevärd modernitet för bara två-tre år sedan känns ibland lite passé. Allt nytt som vräks ut varje modellår är absolut inte bra, men dynamiken i fortskridandet understryks. Någonstans bör det finnas en balans mellan det som är bestående bra och det som är "bara" avancerat nytt. Kenonics förstärkare borde passa in där som en rätt "tidlös" apparat och gör väl också detta i en del betraktares ögon.

Jag kan föreställa mig att det är speciellt attraktivt för den som vill bygga in den och göra detta tillsammans med den utmärkta, matchande tunern T-101, som på en del punkter når toppvärden, enligt provningar som gjorts av RT-medarbetare.

E-202 är numera S-märkt men apparaten saknas i årets utgåva av *SHFI:s* samlingsbok (**Audio Stockholm** är inte medlem i Svenska High Fidelity Institutet förstås).

● Till begärt pris, ca 5 735 kr, finns väl anledning ställa sig starkt tveksam. Den summan köper mycket fina saker i dag på Hi fi-marknaden, låt vara inte alltid så genomgående gediget gjorda som Kenonic-kompakten.

● Jag kan inte riktigt räkna ut vilken kategori kunder E-202 siktar till – eller vilka som kan känna sig attraherade – då pris skall vägas mot reella detaljer och inte bara status- och snobbvärde eller estetiska fordringar. Men man gör nog klokt i att se mera till *förstärkargiven* i det hela och mindre till Hi fi-aspekten. I en fast, för t ex offentlig lokal avsedd installation, där en FK-variator ingår, gör sig den här tåliga och starka japanen bra. Och, för att låta försvaret få sista ordet: Den *låter* riktigt fint. På den punkten finns väldigt lite att bli besviken över.

JS

### Litteratur:

(1) LEINONEN, E, OTALA, M och CURL, J: Method for measuring transient intermodulation distortion (TIM). Föreläsning given inför *Audio Engineering Society*, 55th Convention, 1976. Finns som s k pre-print från AES. ■



# DX- ING

Börge Eriksson  
rapporterar

## DX-nytt i korthet

En ljusare årstid är i antagande, trots allt, efter en snörik och lång vinter, och därmed förbättras konditionerna på kortvåg, speciellt nattetid för de latinamerikanska stationerna. Även afrikanska stationer brukar få bättre hörbarhet nu i brytningen mellan vinter och var, även om de också hörs bra vintertid. Enligt en del experter skall solfläckminimum ha passerats (några säger att det inträder i år). Då skall konditionerna på kortvåg förbättras. — Däremot gynnar lagt solfläckstal mellanvags-DX, vilket vi har redogjort för under 1976.

Årets första månader har uppvisat hyfsade konditioner och trevliga hörbarheter och 1977 kan kanske bli ett skapligt DX-år, om konditionerna fortsätter. Redan vid nyår kom den första öppningen då bl a stationen på Cook Island i Söderhavet avlyssnades. Latinamerikanska stationer hördes till långt fram på förmiddagarna, vilket kan vara angenämt för DX-aren då han slipper offera dyrbar nattsömn, om någon möjlighet till bevakning av banden finns under dagtid.

● Konditionerna för asiatiska stationer försämrats nu alltmör, men vi tipsar i alla fall läsarna att försöka höra **Radio Veritas** på Filippinerna som bl a sänder på engelska kl 12.00—16.00 på 9645 och 15 260 kHz. Man har nyligen introducerat ett DX-program som sänds lite oregelbundet på mandagar (aktuellt vid detta manus) mellan 15.50—16.00 i ovan nämnda engelska sändning. Stationen är även hörd på 9550 och 11780 kHz och adressen är *P O Box 939, Manila, Philippines*.

● Vid nyår började **Radio Prag** att sända sitt tyska DX-program varje vecka mot tidigare två gånger i månaden. Programmet går varje söndag kl 18.00 med repris på mandagen kl 22.00. Radio Prag har också tagit två nya sändare i drift: En på 200 kW på 953 kHz och en supereffektsändare om 1 500 kW på 638 kHz.

● **Belgiens Radio** testar en ny 300 kW sändare på 926 kHz. Sändaren är belägen i Wolvertem och skall ersätta den gamla 150 kW sändaren i Wavre.

● Den, som vill kolla sina kunskaper

i spanska kan lyssna till det DX-program som **Radio Sutatenza** i Colombia sänder oregelbundet på fredagar kl 04.15—04.30 på 5075 kHz. Programmet kallas "*Frecuencias Internacionales*" och riktar sig till lyssnare i Colombia, men kan säkert vara nyttigt även för fjärran DX-are. Radio Sutatenza har mycket god hörbarhet i Sverige vid denna tidpunkt på dygnet.

## DX-sidan presenterar:

*Stig Adolfsson, NM-segrare i DX-ing*  
Vid arsskiftet 1957—1958 satt en yngling i de djupa Bergslagsskogarna och gjorde sina första trevande avsökningar över en radiomottagares kortvågsskala. Aren gick, och *Stig Adolfsson* i Grängesberg blev så småningom en av de mera framstående och kända DX-arna i Sverige. Speciellt är han bekant genom sitt stora intresse för asiatiska stationer, där han funnit ett av sina favoritområden.

Stig är utbildad till bergsingenjör och specialist på sprängteknik, vilket har medfört att hans yrkestekniska kunskaper tagits i anspråk i olika delar av världen. Han har vistats i Grekland, Iran, Wales, Australien och Panama och hans trevliga reportage från dessa länder brukar vara uppskattade inslag i olika DX konferensers program. Stig har dessutom kombinerat sitt intresse för radiovägornas utbredning och förhållanden till jordens geologiska och geomagnetiska sammansättning och han är en ofta anlitad expert och föredragshållare när det gäller antennproblemen för DX-arna.

Förutom de asiatiska radiostationerna, med speciell inriktning på Indonesien, har Stigs DX-intresse varierat till olika områden under arens lopp. Han har t ex ägnat sig grundligt åt att lyssna till *PTP-stationer* (Point to Point), TV DX och mellanvags-DX. Totalt har Stig omkring 450 olika stationer i 170 länder verifierade. Bland de bästa *QSL:n* väljer han ut den numera nedlagda **Radio Angmagssalik** på Grönland samt flera sk EU-I-stationer på mellanvåg i USA och Puerto Rico.

Med EU-I menas att Stig varit den förste i Europa att avlyssna dessa stationer. Hans utrustning är imponerande

## Nu stundar kortvägstid . . . god prognos för 1977 . . . NM- och SM-resultaten 76 . . .

de med ett bestånd mottagare och antenner av hög klass. Där finns tre 26 rörs trippelsuprar *R390A/UUR*, en **Hammarlund Super Pro** och en **Drake RR-1B**. Antennerna är dipoler och beamar av varierande längder.

Stig har tidigare inte ägnat sig nämnvärt åt tävlings-DX men hans seger i Nordiska Mästerskapen och en 2:a plats i SM 1976 visar att han behärskar även denna gren av hobbyn.



Stig Adolfsson, Grängesberg, i sin imponerande mottagarhörna.

## Resultat av NM och SM år 1976:

Sent omsider har resultaten av 1976 års SM och NM i DX-ing kunnat offentliggöras efter mer än ett halvårs väntan. Arrangörerna, **Uddevalle DX-Club**, fick ett snärjigt jobb med att få fram logginformationer från de stationer som deltog i tävlingen. DX-red hade i brev till klubben begärt en resultatlista när placeringarna förelag, men detta hade tydligen glömts bort. Här kommer de nu också i RT — till jul meddelades de följ.

### Resultat SM:

1. Peder Nilsson-Seippel, Älta
2. Stig Adolfsson, Grängesberg
3. Lars-Uno Johansson, Hägersten
4. Tuve Wällstedt, Rörtanga
5. Lars Skoglund, Täby

Av 142 anmälda fullgjorde 92 DX-are tävlingen.

### Lagtävlingen:

1. Mälardalens Radiosällskap, Stockholm
2. Sveriges Radio Klubb, Stockholm
3. Växjö DX Corporation, Växjö

### Resultat NM:

1. Stig Adolfsson, Sverige
2. Peder Nilsson-Seippel, Sverige
3. Tuve Wällstedt, Sverige
4. Lars Skoglund, Sverige
5. Esa J Hänninen, Finland

### Lagtävling NM:

1. Suomen DX-Kuuntelijat, Finland
2. Mälardalens Radiosällskap, Sverige
3. Sveriges Radioklubb, Sverige
4. Danish Shortwave Club, Danmark

Tävlingen fick som arrangemang både ris och ros. Ett djävult urval av svåra stationer i kombination med mycket daliga konditioner under tävlingsdygnet gjorde tävlingen mycket svår, talamodskrävande och utslagsgivande. Intressant!

# Ny komponent för radioteknik, audiobruk och switchändamål: Vertikal MOSFET

■ Det är inte ofta vi har tillfälle att skriva om en ny komponent som verkligen skiljer sig från det befintliga beståndet, men här skall vi presentera en sådan: *MOS-Power FET*. En fälteffekttransistor av MOS-typ för litet högre effekter har länge diskuterats på teoretisk basis men först nu har den blivit ekonomiskt realiserbar genom en ny framställningsteknik som utarbetats av **Siliconix**.

Vi har tidigare orienterat om den vertikala fälteffekttransistor som genom sina unika egenskaper (ett övertonspektrum som liknar det man får från trioder) visat

tätheten. Längden i en kanal i den vertikala MOSFET: en *VMPI* är ungefär 1.5  $\mu$ , medan en konventionell MOSFET har 5  $\mu$  kanallängd.

2. Varje V-skärning skapar två kanaler så strömtätheten fördubblas.

3. Substratet utgör kontakten med kollektorn. Inga speciella metallförbindningar behöver göras med denna. Detta ger en mindre yta hos brickan och det håller respänningen låg.

4. Den höga strömtätheten i en VMOS håller kapacitansen på brickan (= chip) låg. Återkopplingskapacitansen mellan

*VMPI* har en bättre linjäritet än en ordinar FET. Under 400 mA är karakteristiken kvadratisk.

## Praktiska fördelar med nyheten MOSFET

En vertikal MOSFET har många fördelar i jämförelse med bipolära transistorer. Många av dessa är kända i småsignalsammanhang, men andra egenskaper framträder vid applikationer där man arbetar med högre effekter än vad som är normalt för FET och MOSFET. Dessa omfattar:

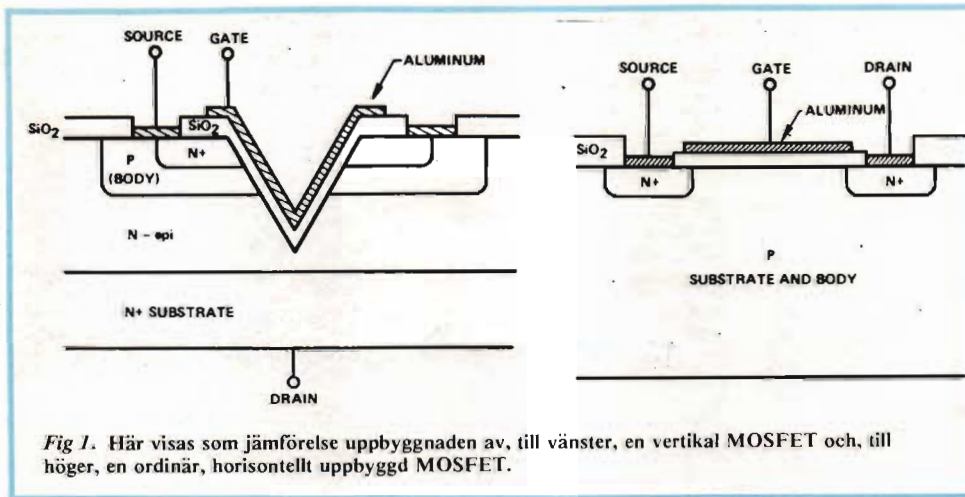
1. Hög ingångsimpedans. Låg drivström. VMOS kan anpassas direkt till högimpediva drivare. Driveffekten är försumbar.

2. Inga minoritetsladdningsbärare och därför ingen efterledning. VMOS arbetar i majoritetsbärarteknologi och dess laddningsbärare kontrolleras av elektriska fält snarare än fysisk injektion eller extraktion (eller rekombination) av minoritetsbärare i den aktiva regionen. *VMPI* switchar 1 A på 4 ns och är därmed 10–200 ggr snabbare än en bipolär transistor!

3. Inget sekundärt genombrott eller strömrusning. Temperaturkoefficienten för VMOS-transistorns kollektor är negativ till skillnad från bipolära transistorers, där den är positiv. Om strömtätheten ökar i en punkt av kanalen, höjs temperaturen, vilket sänker strömmen. På detta sätt fördelar sig strömmen jämnt över brickan. Inga utjämningsresistanser krävs.

## VMOS som switch ger flera fördelar

En VMOS är idealisk att använda som switch då den är både snabb och kräver blott låg driveffekt. Transistor *VMPI* kan anpassas till varje källa som ger ca 5 V sving och kan dra 2 A samtidigt som den tål 60 V i öppet tillstånd. I *fig 3* visas hur *VMPI* enkelt kan drivas av en CMOS-krets och kontrollera en lågohmig last på utgången. Själva transistorens snabbhet demonstreras i *fig 4*. Snabbheten hos kopplingen i *fig 3* bestäms huvudsakligen av CMOS-kretsens snabbhet, vilken i sin tur är beroende av dess matningsspänning. Vid 15 V kommer stigtid och fördröjning att vara ca 50 ns, medan den är ca 120 ns vid 5 V.



sig vara gynnsam att använda i Hi förstärkare (**Yamaha** och **Sony**). Också denna effekt-MOSFET är lämplig att använda i det sammanhanget, vilket vi kommer till senare i texten, men den är även användbar inom många andra områden t ex som switch eller som linjär effektförstärkare för VHF.

Uppbyggnaden av denna MOSFET framgår av *fig 1*. Komponenten kallas även *VMOS* av en orsak som framgår av *fig*. Jämför där med den horisontella, ordinarie typen!

Fördelarna med den vertikala uppbyggnaden är:

1. Längden på en kanal bestäms genom diffusionsdjupet och den kan därför definieras mycket lättare än vid den horisontella uppbyggnaden där maskavståndet är avgörande för kanallängden. Detta betyder att bredd/längdförhållandet är större i en kanal, vilket påverkar ström-

kollektor och styre är speciellt låg, därför att överlappningen av styre och kollektor är minimal. I en konventionell MOSFET måste man däremot göra en viss överlappning om inte masken för styret passar precis mot masken för kollektor och emitter.

## Ampere i stället för milliampere

Om vi studerar karakteristiken för *VMPI* i *fig 2*, finner vi att den ser ut ungefär som för vanliga MOSFET med den skillnaden att det står A i stället för mA på den vertikala axeln. Över 400 mA är förstärkningen (brantheten) konstant. Detta orsakas av hastigheten i kanalen. (En ökning av det elektriska fältets styrka ökar inte drift-hastigheten över en bestämd nivå.) Brantheten hos en konventionell MOSFET är däremot proportionell mot styrs-pänningen. Resultatet är att

- Den vertikala fälteffekttransistorn av MOS-typ ger med sina unika prestanda stora fördelar i tillämpningar som linjära effektförstärkare för VHF, TIM-fria audioslutsteg och nanosekundschnabba switchar eller som anpassningskretsar i datatekniken.
- Vi ger här en orientering om den nya komponentens huvudsakliga egenskaper jämte några applikationsexempel.
- Ett nytt, förnämligt redskap finns färdigt för användning!

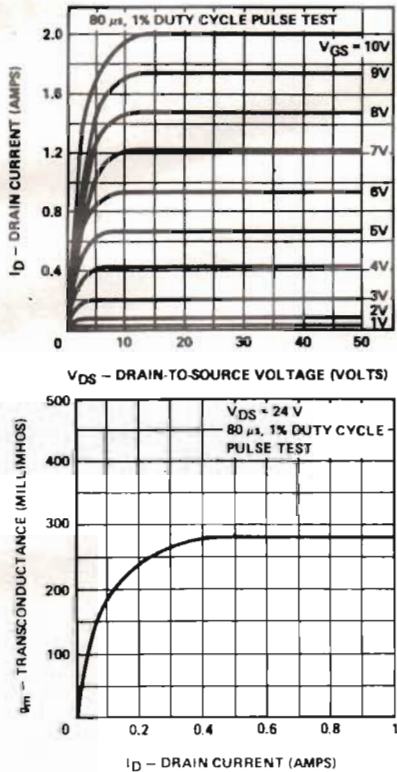


Fig 2. Karakteristiken för transistorn VMP1 från Siliconix. Lägga märke till att vertikalaaxeln är graderad i ampere!

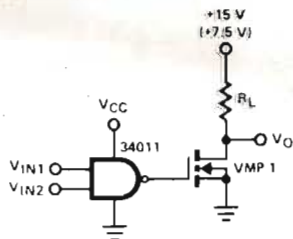


Fig 3. Brantheten är som synes konstant vid kollektorströmmar högre än 400 mA och uppgår till ca 280 mA/V.

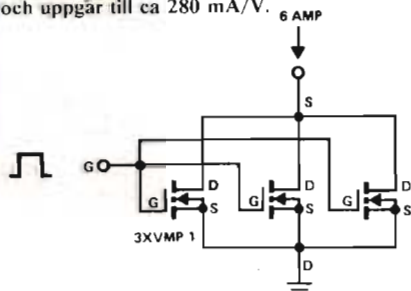


Fig 6. VMOS kan enkelt parallellkopplas, eftersom kollektorströmmen har negativ temperaturkoefficient. Därför fördelar sig strömmen lika mellan transistorerna.

### Parallellkoppling för högre ström

Har man behov av att kunna switcha högre strömmar löser man det problemet enklast med parallellkoppling av några VMOS. Så kan man t ex med tre parallellkopplade VMP1 kontrollera 6 A(!) och detta med en drivström av några  $\mu$ A. När man använder bipolära transistorer föreligger alltid ett problem med fördelningen av ström mellan de olika transistorerna, eftersom den positiva temperaturkoefficienten leder till strömrusning om man inte vidtar särskilda motåtgärder. VMOS kan däremot parallellkopplas utan vidare, vilket leder till förenklad konstruktion och uppbyggnad. Se fig 5.

### Unika egenskaper i ljudapplikationer

Den konstanta brantheten vid strömmar över 400 mA gör att VMP1 är idealisk att använda i tonfrekvenssammenhang. Distorsionen är vid val av lämplig arbetspunkt låg över ett stort dynamiskt område. Frekvensområdet är mycket stort, vilket vid god konstruktion leder till lågt TIM. I fig 6 föreslås ett klass A-slutsteg. Lägga märke till att frekvenskurvan är rak till nästan 10 MHz. Förstärkaren kan med andra ord användas för både lf-applikationer, video- och radiobruk.

En slutförstärkare för Hi fi bruk visas i fig 7. Den ger 40 W och innehåller i slutsteget två uppsättningar vardera, bestående av tre parallellkopplade VMP1/2. Denna transistortyp har samma data som VMP1 med undantag av spänningståltheten, som är 90 V i stället för 60 V. Steget arbetar i klass AB med 300 mA tomgångsström.

Professor Otala, vars teorier vi tidigare behandlat i RT, nämner i sina rapporter att en grundförutsättning för lågt TIM är hög bandbredd före motkoppling (större än 20 kHz) och en låggradig motkoppling av högst ca 25 dB. I den här förstärkaren tillämpas 22 dB motkoppling. Som fig 8 visar är bandbredden före motkoppling (open loop) hela 100 kHz. Denna ökar till 1 MHz efter motkoppling, men för att man inte skall få problem med hf-störningar (känslighet för närbelägna sändare) ligger i konstruktionen ett rf-filtrer på ingången. Distorsionen är typisk 0,04 %

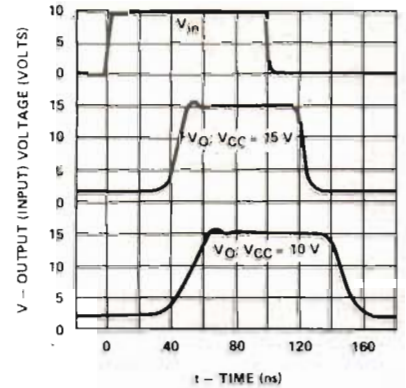


Fig 4. Så här enkelt kan en switch med VMP1 anslutas till en CMOS-krets.

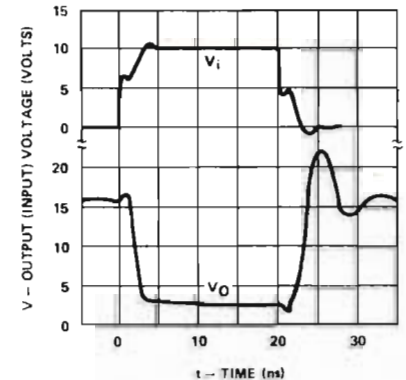


Fig 5. VMP1 är en mycket snabb switch. I ledande tillstånd drar den här 1 A kollektorström. Lägga märke till de snabba flankerna!

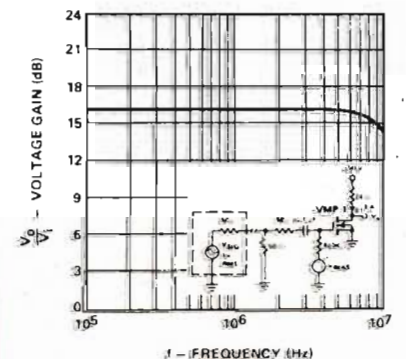


Fig 7. Infällt i kurvan ser vi ett enkelt klass A-steg, vars bandbredd som synes är nästan 10 MHz.

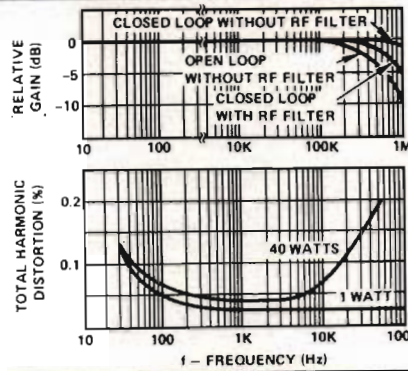


Fig 9. Frekvensgång hos Hi fi-slutsteget i fig 8. Intressant att notera är att "open loop"-bandbredden är hela 100 kHz.

vid 1 kHz och 40 W och den maximala spänningsderivatan (slew rate) uppgår till 100 V/ $\mu$ s. Vid den praktiska uppbyggnaden bör man tänka på att bandbredden hos komponenterna är hög. För att förhindra parasitoscillation ligger i serie med varje styre hos sluttransistorerna ett motstånd (R16-R18 och R21-R23). Detta bör ligga så nära styrets anslutning som möjligt (inom 2 cm).

**VMOS i linjär radiotillämpning**

Transistorn *VMP1* är mycket användbar som förstärkare i radiosammanhang. På VHF-området kan den användas som linjär effektförstärkare. Detta är intressant, eftersom linjära effektransistorer hittills bara funnits för frekvenser upp till 30 MHz.

Visserligen har man kunnat använda många bipolära VHF-transistorer för t ex SSB men intermodulationen har därvid blivit alltför stor i många fall. Problemet där ligger i att  $f_T$  varierar med kollektorspänning och ström och att kollektorkapacitansen ändrar sig med spänningen mellan kollektor och bas.

En linjär effektförstärkare för VHF (144-146 MHz) visas i fig 9. Den har en uteffekt av 5 W PEP med en intermodulationsdistorsion av -30 dBc. Effektförstärkningen är 12 dB. Om steget används som förstärkare vid mottagning har det en brusfaktor av bara 2.4 dB! För den som vill konstruera en mottagare med hög dynamik är denna lösning idealisk.

Den praktiska uppbyggnaden av detta steg är inte särskilt kritisk; det fann vi vid ett provbygge som fungerade utan problem. En hake är dock monteringsbrickan som ligger mellan chassi och *VMP1*. Eftersom kollektorn är förbunden med höljjet, är kollektorkapacitansen beroende av monteringsbrickans tjocklek. I originalrapporten är föreslagen en berylliumoxidbricka med 1.6 mm tjocklek. Detta ger en kollektorkapacitans av ungefär 20 pF (C10 i schemat), vilket ger en total shuntkapacitans av 46 pF. Detta utgör inget problem vid 144 MHz. *VMP1* kan användas vid så låga Q-värden som 2 med denna teknik. Om man använder en bricka med annan tjocklek och material måste man troligen ändra på anpassningsnätet

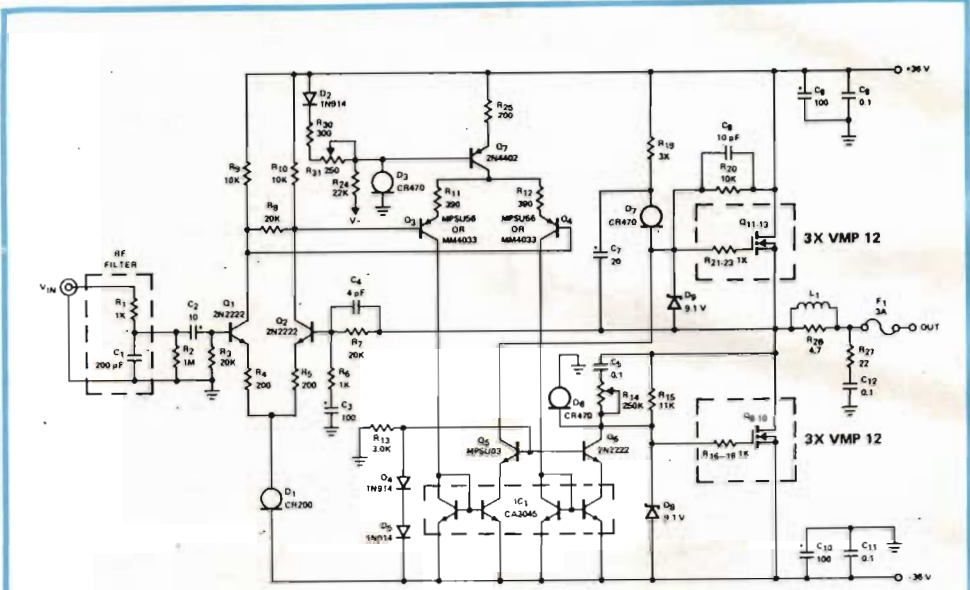


Fig 8. VMOS kan användas i högkvalitativa slutsteg. Steget är konstruerat för lågt TIM.

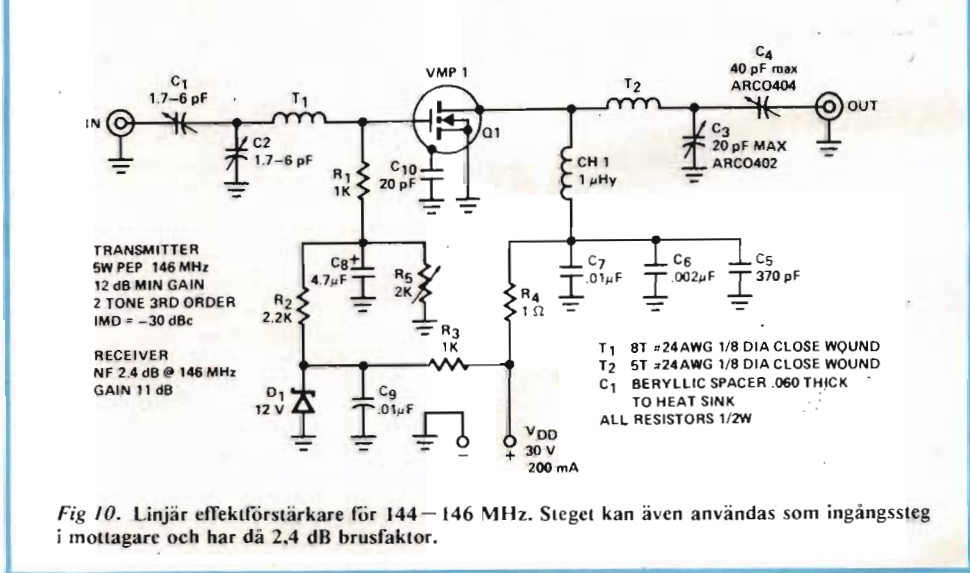


Fig 10. Linjär effektförstärkare för 144-146 MHz. Steget kan även användas som ingångssteg i mottagare och har då 2.4 dB brusfaktor.

på utgången. Vi använde dock en 4 mm tjock bricka av okänt fabrikat och material och det gick, trots det, utmärkt att stämma av utgången. Transistorn monteras på en kylfläns eller sätts i en gjuten aluminiumbox som får tjänstgöra som kylande yta.

Det fina med den här konstruktionen är att transistorn inte är känslig för missanpassning. Man kan t ex utan skador koppla loss utgångskabeln medan steget

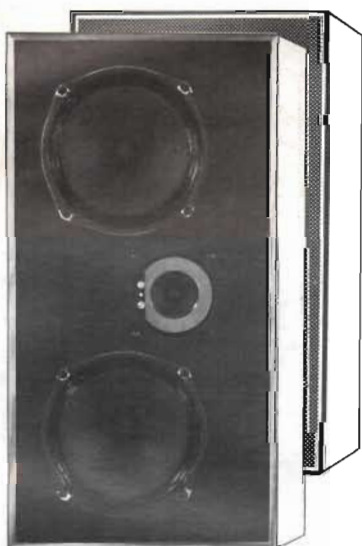
tillförs driveffekt.

Generellt sett gäller att denna transistortyp är lätt att anpassa, är tålig (men kom ihåg att styret ej har skyddsdioler: statisk elektricitet kan vara farlig) och kan parallellkopplas utan problem. Dess speciella egenskaper gör den universellt användbar i linjära lågfrekvens-, högfrekvens- och swichttillämpningar vid medelhöga effekter. En remarkabel nyhet! ■

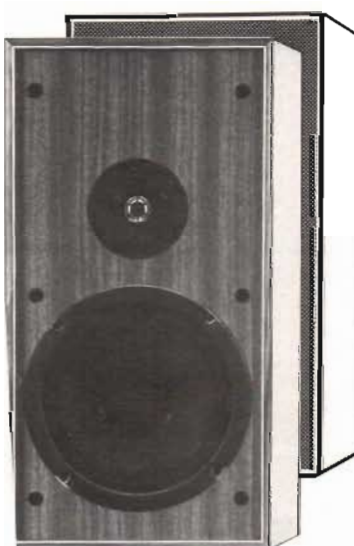
# «Jamo de leva»



Jamo högtalare presenteras härmed för svenska Hi-Fi-entusiaster. Det bör sägas att Jamo högtalare är ett gott bevis på samarbetet mellan japansk teknologi och dansk design samt produktutveckling för skandinavisk smak. Komponenterna i Jamo högtalare är tillverkade i Japan och på Jylland har de förts samman i ett elegant träkabinett som tillsammans utgör en, vågar vi tro, oslagbar kombination av hög kvalitet till överraskande lågt pris.



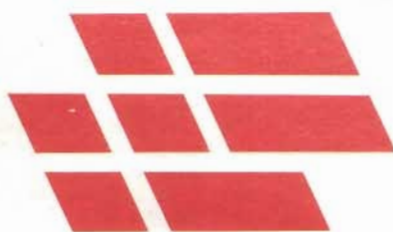
Jamo 35 Watt  
ca.-pris 270 kr. st.



Jamo 45 Watt  
350 kr. st.



Jamo 60 Watt  
560 kr. st. inkl. moms.



Ofta är högtalarna den svaga länken i stereoanläggningen där hemma. När vi nu har fått (får) stereo i radion har vi kommit in i en ny ljudepok i radions historia. Nu ställs krav på högtalarna. Och nu är det möjligt köpa högtalare i toppklass till överkomligt pris hos Din radiofackhandlare. Det blir pengar över till en semestertripp.

## «Jamo de leva»

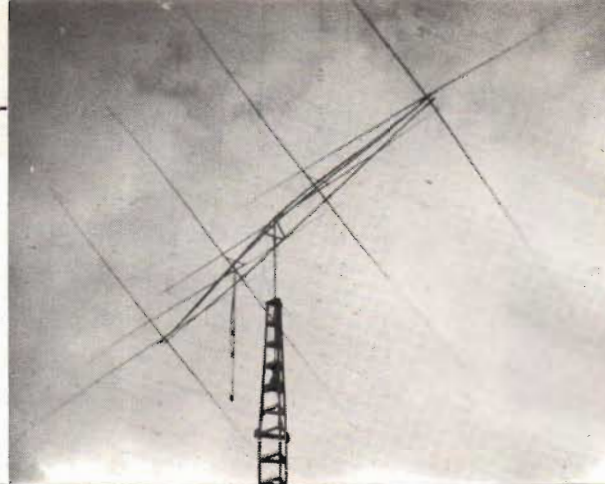
GENERALAGENT



### alaric electronic ab

Hantverkargatan 52, Box 8001, 104 20 Stockholm 8. Tel. 08/52 08 55 vx.  
Försäljningskontor | Göteborg: Spetsbergsgatan 6.

# Quad-antenn för DX-bruk



■ Avsikten med nedanstående artikel är i första hand att förse intresserade med en alternativ konstruktion till den numera välkända *Quad*-antennen och att förhoppningsvis påverka någon som står inför valet av en effektiv riktantenn för amatörradiobanden 10, 15 och 20 meter. Målgruppen utgörs således främst av radioamatörer (eller blivande), men idéerna kan naturligtvis även tillämpas på antenner för andra ändamål.

Quad-antennen såg för första gången dagens ljus 1942 vid **HCJB** i Ecuador. Den kom till för att ersätta dåvarande antensystem för riktad sändning (*Yagi*-antennerna o dyl), som vid höga effekter visade sig ha sin begränsning i att koronaur-laddningar uppstod i antennens ändar med materialnedbrytning som följd. Teknikernas uppgift blev därför att konstruera en effektiv riktantenn som var fri från dessa ändeffekter vid hög tillförd *hf*-effekt. Deras arbete utmynnade i just Quad-antennen (eng quad = fyrhörning).

Antennen antogs snart av radioamatörerna, vilka såg andra fördelar med konstruktionen (hög effektivitet är inget krav, eftersom det här rör sig om relativt ringa effekter i storleksordningen 100-tals watt). Den lämpar sig väl för flerbandsutförande utan allvarliga kompromisser och är likaså enkel att tillverka av standardmaterial.

På minussidan återfinns emellertid antennens tredimensionella utförande, vilket ställer stora krav på den mekaniska konstruktionen och dess för omgivningen föga förskönande utseende. Den är med andra ord klumpig och iögonfallande och kanske därför inte lämplig i tätortsmiljö, såvida man inte står på väldigt god fot med invanarna i grannskapet.

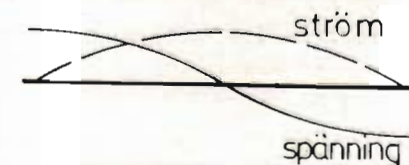
Meningen med artikeln är i första hand att beskriva en något annorlunda mekanisk lösning, men vi infeder med en allmän genomgång av Quad-antennens elektriska funktion.

## Quad-antennens elektriska egenskaper

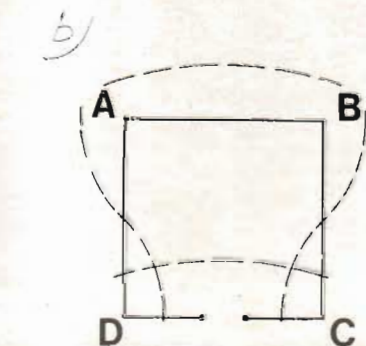
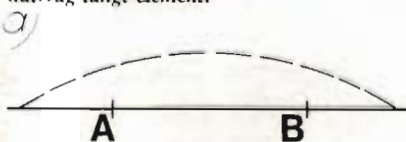
Antennen tillhör kategorien parasitiska antenner, där de direkta elementen är induktivt kopplade till drivelementet. Reflektorn är något längre och direktorn något kortare än drivelementet.

För att kunna förstå arbetsprincipen utgår vi från dipolen, som är fundamental för alla typer av antenner. Beträkta spännings- och strömfördelning hos en dipol (se *fig 1*). Under förutsättning att resonans råder, är spänningen noll i mitten och strömmen noll i ändarna. Denna fördelning gäller oavsett om dipolen placeras horisontellt, vertikalt eller någonstans mitt emellan, såvida inte fältet påverkas av främmande objekt. Fältbilden förblir i det närmaste oförändrad, även om elementet viks i någon punkt utmed sin längd. Om ytterligare en dipol placeras i fältet, induceras en ström i denna.

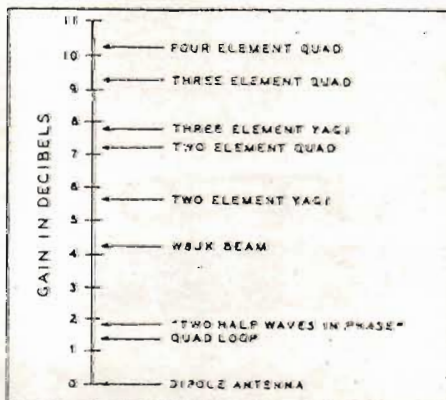
Eftersom dipolernas ändar vid elementavståndet  $\lambda/4$  har samma faslägen, kan dessa sammankopplas och vikas vinkelrätt mot varandra i en punkt  $\lambda/8$  från centrum. Därvid får man en vikt dipol som bildar en kvadrat med sidan  $\lambda/4$  (*fig 2*). Denna kvadrat utgör grundelementet till Quad-antennen. Elementet kan även utformas på andra sätt men med i princip samma strömfördelning. Av praktiska skäl är emellertid kvadraten att föredra.



*Fig 1. Fördelning av ström och spänning i ett halvåg långt element.*



*Fig 2. Fördelningen av ström i a) två stackade element, där det undre är drivet och b) i en quad.*



*Fig 3. Förstärkning i olika antenntyper enligt W8JK (W6SAI).*

Nästa steg man tar mot en komplett Quad-antenn består i att bestämma antalet parasitiska element samt det inbördes avståndet dem emellan. I likhet med *Yagi*-antennen, vilken torde vara känd för de flesta bla genom sin förekomst som FM/TV-antenn över hela världen, kan Quad-antennen kombineras på olika sätt efter behov och ändamål. Vanligt förekommande är 2-elementversionen, där det parasitiska elementet fungerar som reflektor, varvid förstärkning och frambach-förhållande (F/B) uppnår acceptabla värden för de flesta ändamål. Elementavståndet brukar väljas till  $0,1 - 0,3 \lambda$ , beroende på om det är flerbandsutförande eller ej. Maximal förstärkning får man vid  $0,12 \lambda$  och uppgår till 6-7 dB med F/B 20-25 dB. Förstärkning och F/B är alltså även beroende av inbördes elementavstånd. I ännu högre grad påverkas impedansen av detta avstånd, vilket vi emellertid lämnar utanför resonansområdet tills vidare. Om ännu ett element adderas och dimensioneras som direktor, får man en maximal förstärkning av ca 9 dB vid  $0,15 \lambda$ . Slutligen skall vi nämna 4-elementversionen, som har två direktorer och som vid optimalt gemensamt avstånd  $- 0,16 \lambda$  - ger ca 10 dB förstärkning och 25-30 dB F/B (se även *fig 4*). Förstärkningen kan även betraktas som funktion av bomlängden, och man får med detta betraktelsesätt en klarare bild av vad dylika antenner förmår prestera (se RT 1969 nr 7/8).

## Varför satsa på 4-elements Quad?

Det kan tyckas alltför ambitiöst att satsa på en så stor antenn enbart för att få 10 dB förstärkning då det finns en mängd *Yagi*-antennar att tillgå på marknaden som ger 8-10 dB. Emellertid bör man ha klart för sig att dessa specifikationer ofta är något optimistiska. Särskilt gäller dessa flerbandsantennar med sk traps. *Yagi*-antennen är dock en ypperlig antenn med många förtjänster, vilket i rättvisans namn bör framhållas. Man kan från förstärkningssynpunkt betrakta en 3-el flerbands *Yagi* och en 2-el Quad som jämförbara: Båda ger 6-7 dB. Kanske är det värt att sträva efter ytterligare 3-4 dB, speciellt om man betänker att 3 dB motsvarar en effektfördubbling. Många gånger är det just "det där extra" som fordras för att man skall kunna göra sig hörd vid kraftiga störningar eller för att lyfta upp en svag station ur bruset.

Eftersom trängsel- och störningsproblem i dag utgör det största hotet mot högkvalitativa radioförbindelser och dessutom, för att man skall söka råda bot mot detta, den onda karusellen med effekthöjning, kompression m m har satt igång, måste effektivare riktantennar vara den vettigaste lösningen.

I likhet med strålningskällor för *lf* (högtalare) är verkningsgraden för *hf*-strålare i stort proportionell mot de fysiska dimensionerna, vilka i sin tur är relaterade till frekvens- eller frekvensomfång, även om man i högtalarsammanhang lägger ytterligare aspekter på vad denna skall förvänta återge. Därför kanske detta monstret till antenn trots allt kan vara värt några extra arbetstimmar till ett rimligt pris.

## Synpunkter på material

En av många anledningar till att endast ett fåtal



Vid bygge av stora antenner ställs man inför problem som tillräcklig hållfasthet och svårigheter med elektrisk intrimning.

Här beskriver förfingående hur både mekaniska och elektriska stötestenar kan överkommas för en 4 elements Quad-antenn för 20,15 och 10 m amatörband.

De skildrade tillämpningarna gäller dock inte enbart det aktuella jättebygget utan kan mycket väl överföras till att omfatta också andra, mindre antennkonstruktioner.

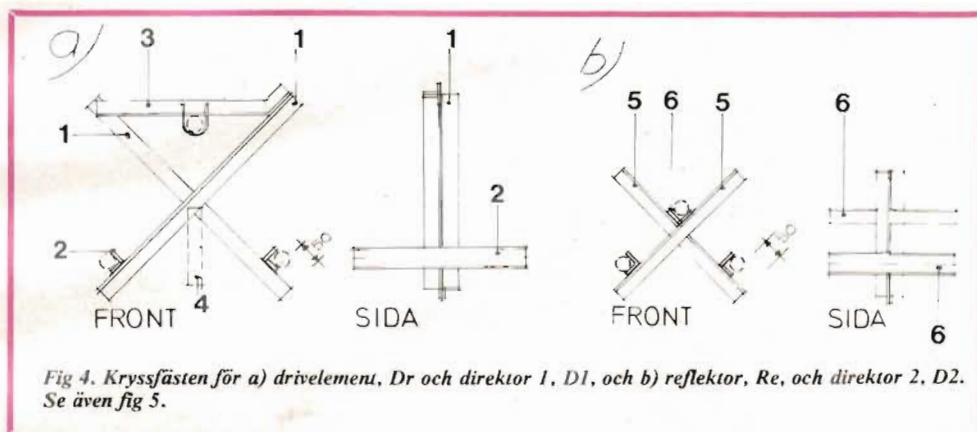


Fig 4. Kryssfästen för a) drivelement, Dr och direktor 1, D1, och b) reflektor, Re, och direktor 2, D2. Se även fig 5.

allvarligt överväger att bygga Quad-antennen med flera än två element bottnar i mekaniska hållfasthetsproblem som kan tyckas kräva besvärligt och tidsödande monteringsarbete. Föreliggande konstruktion med fyra element kräver dock inte särskilt omfattande arbetsinsats.

De mekaniska fördelarna i konstruktionen kan sammanfattas i låg egenvikt, avsaknad av staglinor i horisontal- eller vertikalplan, icke-metallisk bom samt lågt belastningsmoment på bärande delar vid kraftiga vindstyrkor. Den senare egenskapen är icke desto mindre väsentlig, eftersom just stora riktantennor har sin begränsning där och ibland förblir vid projekteringsstadiet i ljuset av detta faktum.

Med förhoppning om att inte chockera materialspecialisten skall här slås ett slag för det gamla goda bambuträet! Som läsaren säkert känner till har detta material en del goda egenskaper som t ex låg specifik vikt, god elasticitet och relativ väderbeständighet. Emellertid har bambun på senare år fått ge efter för andra förträffliga material som glasfiber och PVC, att nämna några. Många radioamatörer har experimenterat med att belägga bambustavar med glasfiberväv, plast o dyl men med skiftande resultat.

Några tillfredsställande konstruktioner av färdiga Quad-antennor förekommer också på marknaden med liknande material i spridarkryssen. Dessvärre missar ibland dessa kompletterande åtgärder sitt mål, eftersom man ökar egenvikten eller vindytan och visserligen får större styvhet men försämrar elasticiteten och i värsta fall även knäckningsegenskaperna. Om man i stället väljer att enbart behandla bambun med några lager väderresistent klarlack samt konsekvent undviker alla slag av "medvetna" brottanvisningar som borring av hål, upptagning av spår o dyl, kan man vara förvisad om att bambun är sin uppgift mäktig, nämligen att uppbära sin egen och elementträdarnas vikt i alla väder. Många gånger finns orsaken till haverier att söka just i mindre lyckade "förbättringar".

#### Naturkrafter — analogier

En viss portion underhåll bör man alltid unna sin antennfarm, varför eventuell omlackering faller inom ramen för detta. Bambukonstruktioner, behandlade på detta sätt, är fortfarande i gott skick efter 10 års bruk.

Centrumfäste, bom och de sk spridarnas X-fästen bör ägnas speciell uppmärksamhet från belastningssynpunkt: särskilt med tanke på höga vindstyrkor. Med ett stänk av "gröna vägen" skall här betraktas ett naturens eget verk, nämligen ett vanligt (svenskt) träd. Det självklara men ändå geniala i konstitutionen ligger i att vid kraftig vind tar trädets grenar var för sig upp de höga toppbelastningarna genom sin fjädrande böjning och/eller vridning och skonar därmed stammen. Visserligen föreligger vissa olikheter mellan ett träd och en 4-elements Quad, men jämförelsen kan utnyttjas. De yttre elementens vindpåkänningar bör således "avledas" där de uppstår och belastas bom, spridare och centrumfäste minimalt. Eftersom bommens totallängd är nio meter, finns en hel del att vinna med denna konstruktionsfilosofi.

#### Tillverkning av centrum- och X-fästen

Centrumfästet tillverkas av 8x50 mm plattjärn och TV-maströr. Bocka plattjärnet till en liksidig triangel med sidan 500 mm enligt fig 3. I varje hörn svetsas ett 600 mm långt rör. Det sk toppröret, även det TV-maströr, tillkåpas i lämplig längd och svetsas till triangeln enligt fig. Säg därefter upp åtta slitsar, ca 100 mm djupa, i de tre rören ändar. Detta fäste utgör stommen för de sex ingående bambustavarna, vilka senare fixeras med X-fästena och tillsammans med dessa bildar bommen.

Därefter tillkåpas X-fästenas detaljer enligt tabell 1 (måttan ej kritiska). För att man med skruvförband skall underlätta svetsningen av X-fästena borras hål (3x4 mm) i centrum av de vinkeljärn som bildar krysset i fästet. Även övriga detaljer kan borras och skruvas fast före svetsmomentet.

Drivelementet (Dr) tillverkas således av två nr 1, två nr 2, en nr 3 samt en nr 4 enligt fig 5 a. Till Dr skall även fäste för matarkablar och anpassningsenheter monteras. Därför tillkommer nr 4.

Direktor 1 (D1) tillverkas på samma sätt så när som på nr 4. X-fästen för reflektor (Re) och direktor 2 (D2) är identiska och sammanfogas av två nr 5 och tre nr 6 vardera, se fig 5 b.

Efter denna förmontering svetsas samtliga X-fästen. Dessa, tillsammans med det tidigare tillverkade centrumfästet, putsas, rengörs och behandlas med ett lager galvanopasta eller liknande.

De sex bambustavarna av 8 m längd anpassas i görligaste mån med avseende på vikt och tjocklek, så att de två kraftigaste utgör övre bomdel och de återstående, parvis lika, utgör nedre. Lyckas man få tag i exakt lika bambustavar, hoppas man naturligtvis över denna procedur.

De nu lämpligen numererade eller på annat sätt märkta stavarna kapas till ca 5 m längd. Rengör alla "knotor" med en stålborste samt putsa övriga ytor med fint sandpapper. Bambun torkas därefter grundligt med ren och fuktad trasa. Detta moment är mycket viktigt, eftersom jordrester m m i dessa fogar medför att lacken flagar och behandlingen blir meningslös om man fuskar med förarbetet.

Nästa steg består således i att lackera stavarna. Fyra strykningar fordras, varav den sista görs efter det att centrum- och X-fästen monterats. Följ lacktillverkarens rekommendationer vad gäller torktid och slipning mellan behandlingarna.

#### Montering av bom

Bommens huvuddelar är nu klara och utöver dessa behövs klammer, eltejp och gummislang för den slutliga monteringen. Tag fram åtta U-klamrar (45 mm), åtta 44-62 och 24 stycken 27-47 slangklämmor. Tjockändan av bambustaven lindas med eltejp ca 250 mm. Därefter inpassas stavarna i centrumfästet enligt den tidigare fastställda nummereringen. Tillse att samtliga stavar placeras triangelsymmetriskt och parallellt med varandra innan de fixeras slutgiltigt med U-klammer. Arbetet underlättas om topprör med centrumfäste tillfälligt placeras i vertikalläge.

Eftersom elementavstånden här har valts till 3 m, uppmärkar man på varje bomhalva och utgående från centrum 1,5 och 4,5 m. X-fästena för Dr och D1 skall nu monteras. Förbered genom att placera två (44-62) slangklämmor på var och en av de fyra nedre bambustavarna samt skär till ca 50 mm långa stycken av gummislängen. Dessa skärs upp i längdriktningen och kommer att bilda distans mellan X-fästen och bom. Underlätta genom att göra fast distanserna med eltejp på respektive plats.

Övre bomdelen anbringas till X-fästets övre tvärstag med en tills vidare något löst dragen U-klammer (45 mm). Därefter står X-fästen för Re och D2 i tur för montering. Förbered genom att placera två (27-47) slangklämmor på de sex bambustavarnas ytterändar och fastgör gummistanserna med eltejp vid 4,5 märkningarna.

Fixera därefter X-fästena till bommens nedre delar med befintliga klämmor samt ytterligare två (27-47) klämmor på varje stav enligt fig 6. I det här skedet placeras ytterändarna på ett vilande underlag (bock el dyl) för att underlätta det följande justeringsarbetet. X-fästena Dr och D1 fixeras nu slutgiltigt till bommens övre del genom att respektive U-klammer dras.

Justera därefter de yttre X-fästena så, att samtliga fästen bildar rät linje med varandra och drag slutligen alla klämmor i ytterändarnas övre del. Bommen är därmed färdig och utskjutande bambu sägas av ca 100 mm från Re och D2. Den fjärde lackbehandlingen görs och ytterändarna impregneras rikligt med lack, varefter de förstärks genom att stavar av bambu med successivt avtagande dia-

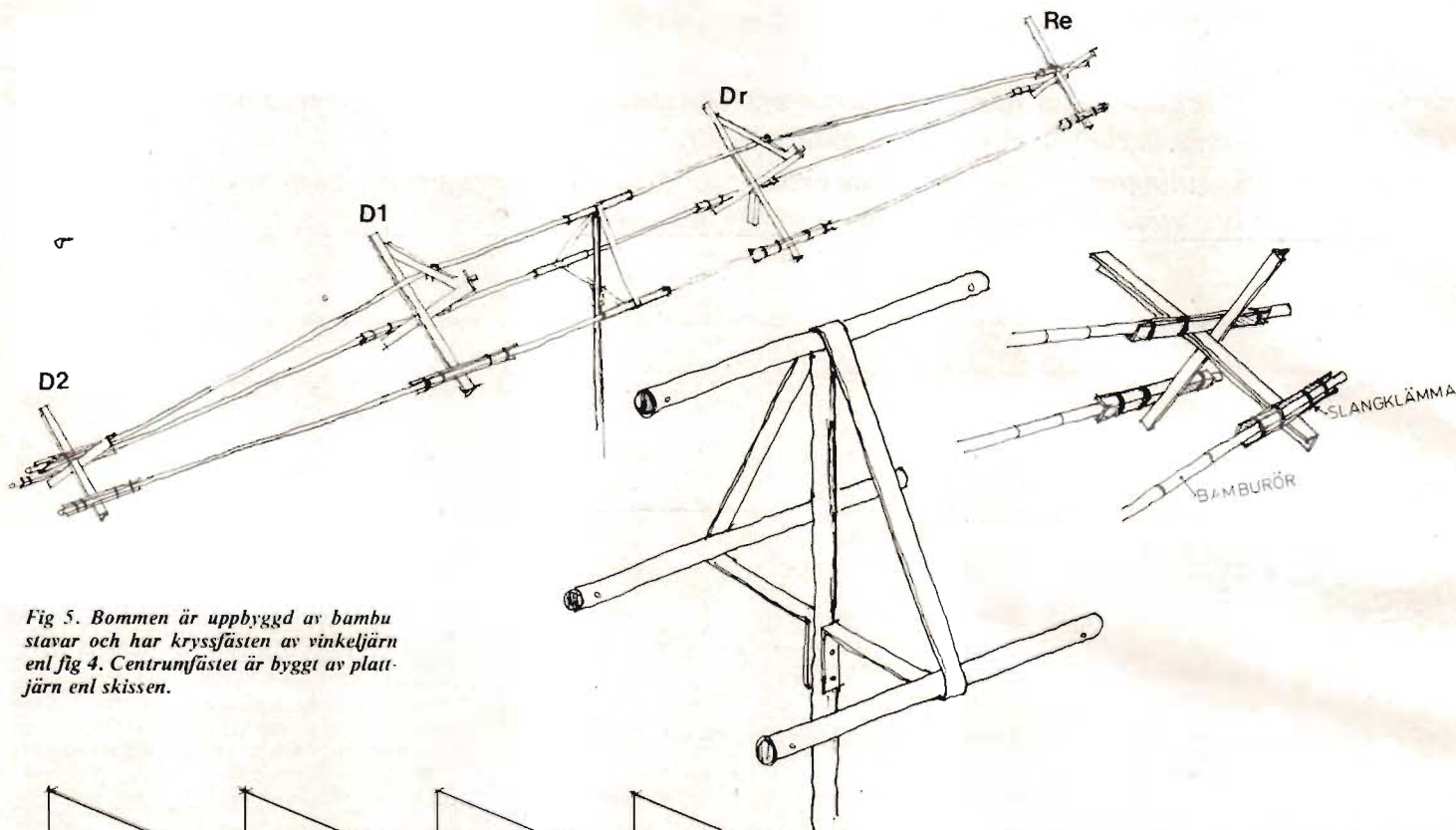


Fig 5. Bommen är uppbyggd av bambu stavar och har kryssfästen av vinkeljärn enl fig 4. Centrumfästet är byggt av plattjärn enl skissen.

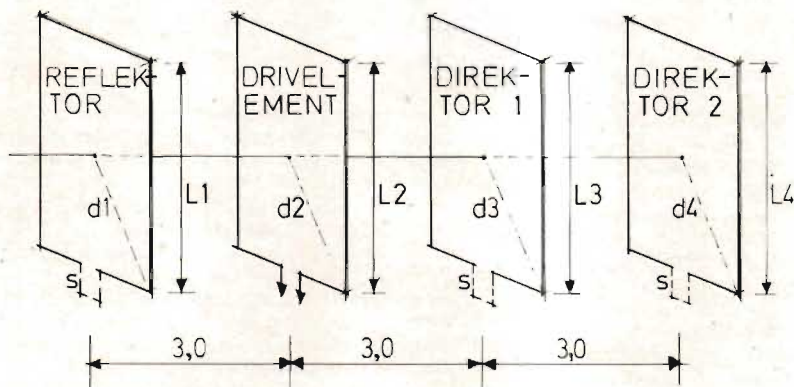


Fig 6. Dimensioner för 4 el quad med och utan stub. (m).

Band/frekv	Med stub				Utan stub				
	refl	d1	Drivelement	D1r 1, 2	Samtliga el				
	l1	d1	l2	d2	l3, l4	d3, d4	l1, l4	d1, d4	s
20/14200 kHz	5,47	3,90	5,32	3,76	5,18	3,66	5,30	3,75	0,90
15/21200 kHz	3,65	2,58	3,55	2,51	3,46	2,45	3,55	2,51	0,90
10/28400 kHz	2,71	1,92	2,63	1,86	2,56	1,81	2,64	1,87	0,50

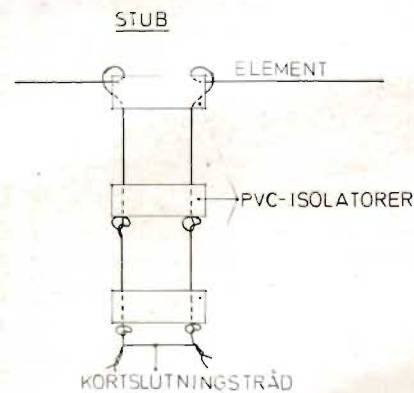


Fig 7. Den praktiska lösningen av en stub.

meter skjuts in i varandra teleskopiskt och limmas fast med lack.

**Preparering av spridare**

Spridarna, eller kanske riktigare, kryssen, har till uppgift att bära upp elementträdarna. Dessa har bambustavar av 6 m längd som utgångsmaterial. Sammanlagt fordras 16 stycken och dessa kapas till längder om ca 4 m. Därefter följer samma rengörings- och lackeringsprocedur som för bommens bambustavar (utförs helst samtidigt). Samma sak gäller ytterändarnas speciella behandling, vilket avser att förhindra att stavarna splittras.

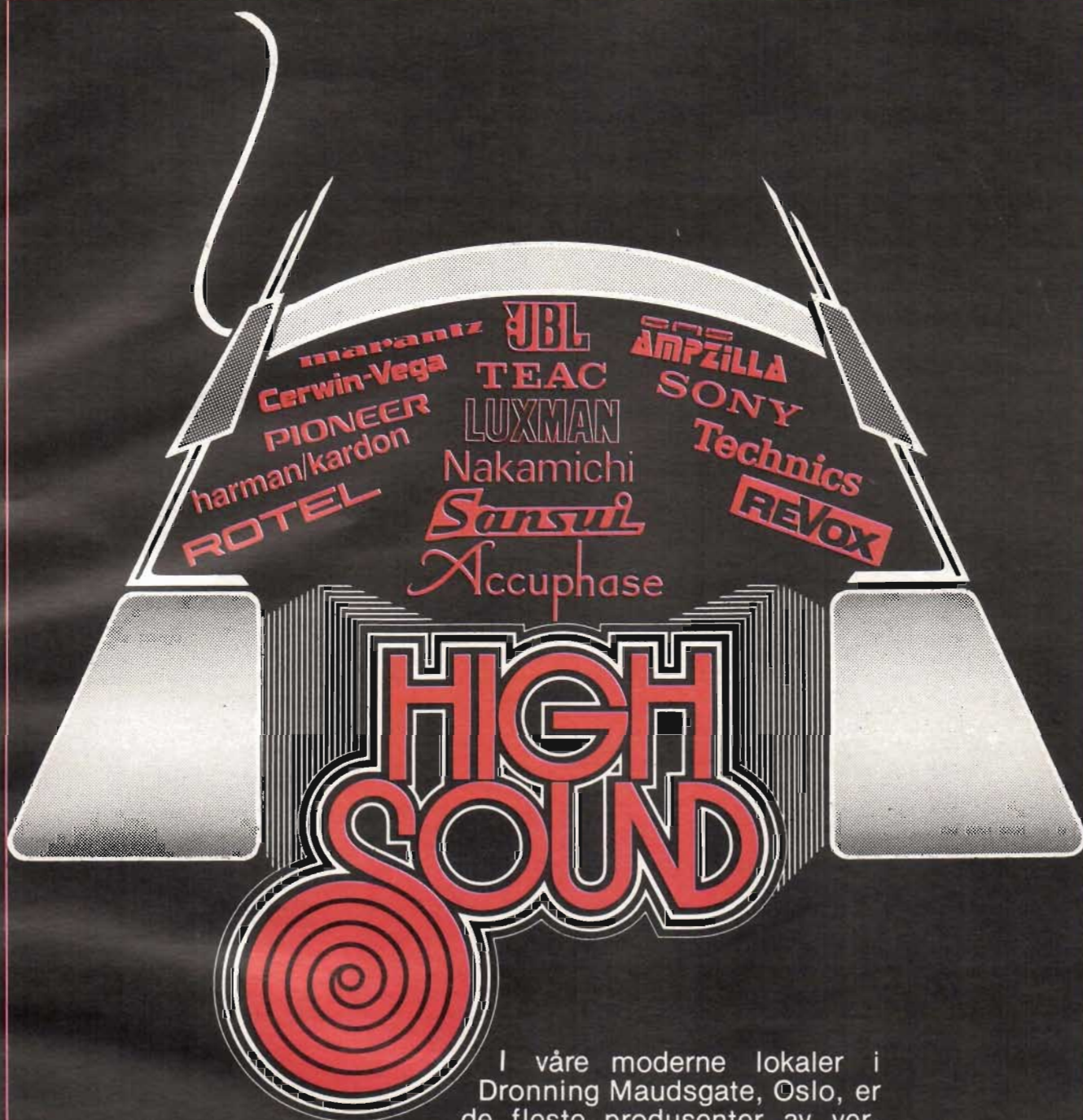
Linda varje tjockända ca 250 mm med ett lager eltejp. I arbetsbesparande syfte matchas nu de 16 spridarna med avseende på vikt och/eller tjocklek.

Notera vikten på respektive spridare. Välj därefter ut de åtta lättaste och indela dessa i två grupper om fyra stycken. Dessa utgör Re och D2 och för att de slutliga kryssen skall kunna balanseras, matchas de ännu en gång och nu så, att de två liggande och motstående V-formade spridarparen väger lika mycket. Förfar på samma sätt med spridarna till Dr och D1. Markera därefter deras placering till X-fästena.

Efter ovanstående procedur har således varje spridare fått sin bestämda plats: omständligt kan tyckas, men om tidigare nämnda egenskaper skall uppnås förutsätter dessa bli jämvikt i alla plan. Enligt tabell i fig 7 utmärks spridarna med några varv eltejp samt förses med lätt monterade slangklämmor i de punkter där elementträdarna senare skall fästas.

**Tabell 2**  
Koaxialkabel längder

Band	$\lambda/2$ (m)	Rekommenderad längd (m)	
20	7,0	7,0	$1\lambda/2$
15	4,7	9,4	$2\lambda/2$
10	3,5	7,0	$2\lambda/2$



I våre moderne lokaler i Dronning Maudsgate, Oslo, er de fleste produsenter av verdens mest avanserte HI-FI utstyr representert.

Våre fagfolk vil til enhver tid kunne informere om anleggenes muligheter og tekniske oppbygging i en behagelig atmosfære fylt med god musikk.

Vi står gjerne til tjeneste med finansiering og sender over hele landet.

# OSLO HI-FI CENTER

Dronning Maudsgate 1-3, Oslo 2, tlf. 412291

**Tabell 1**  
Detaljer till kryssfästen

Nr	Antal	Längd (mm)	Material & dimensioner (mm)	Anm
1	4	650	Vinkeljärn 3 × 30 × 30	
2	4	400	"	
3	2	435	"	— Bockas 45 i ändarna
3	1	200	"	— Tillplattas i en ände
5	4	400	Vinkeljärn 2,5 × 20 × 20	
6	6	200	"	

## Tillverkning av trädelement

Elementens dimensioner bestäms av en mängd faktorer som antennhöjd, omgivningens beskaffenhet, önskade egenskaper vad gäller förstärkning och F/B (lobens karakteristik), tråddiameter m m. På grund av dessa variabler är oftast en konstruktion som medger trimning av antennelementen att föredra. Intrinringen kan ske med s k stub, vilken i princip fungerar som förlängningsspole (induktiv) om den är slutet och förkortningskondensator (kapacitiv) om den är öppen; under förutsättning att den är mindre än  $\lambda/4$ . Den perfekta Quad-antennen har inga stubbar eller motsvarande avstämninganordningar eftersom dessa stör fältet men å andra sidan, en Quad utförd utan dessa garantier i praktiken inte heller bättre resultat, såvida man inte har stor tur eller lägger ned omsorgsfullt arbete enligt "cutandtry"-metoden. De i litteraturen rekommenderade måtten varierar ofta av just dessa skäl. — Således skall även här angivna mått tolkas med detta i minnet.

Försök har gjorts med och utan stubbar och orsaken till de något avvikande måtten i här aktuella antenn kan bero på den ringa antennhöjden, vilken med hänsyn till befintlig "surplus-fackverksmast" är förhållandevis låg, ca 13 m, samt ekvivalenta markresistiviteten för induktion, som är ca 10 000 ohm-meter. Det senare kanske är något svårtolkat, men det säger något om omgivningens beskaffenhet, eftersom de för radiokommunikation "goda" områdena har  $\approx 600$  ohm-meter. Som tidigare antytts gjordes försök med stubfria element. I jämförelse med dipol gav det gott resultat, men man hade då ej möjlighet till att variera förstärkning och F/B. Därför ändrades dimensionerna och stubbar kopplades in.

Vid testarrangemang på kort avstånd — 100 m — noterades ingen skillnad mellan de två elementtyperna. Emellertid föreföll den stubfria versionen ge något bättre förstärkning och F/B vid s k fältprov med lyssning och sändning på långa avstånd. Detta torde ha sin förklaring i att den stubfria varianten ger bättre elektrisk balans och därmed något lägre strålningsvinkel. Följaktligen får den stubförsedda Quaden så småningom lämna plats

för den stubfria med de i *fig 7* något reviderade måtten, vilka för den använda installationsplatsen ligger mycket nära optimum.

Isolerad tråd FK 1,5 mm<sup>2</sup> har valts, men naturligtvis kan annan isolerad tråd användas. Angeläget är emellertid att man söker hålla vikten nere så mycket som möjligt! Speciellt gäller detta Re och D2 i bommens ändpunkter. Om stubversionen föredras, bör man utgå från måtten i *fig 7*. Måtten för den andra typen hämtas också ur *fig* och *tabellen*.

Isolatorer till eventuella stubbar och Dr:s mittanslutningar tillverkas av 14 mm PVC-rör, vilka sägas till längden 100 mm och förses med diametralt motsatta hål, 10 mm från varje ände. Mät, klipp och gör fast tråden till isolatorerna för resp element och band. Placera därefter de två övre spridarna i V-form på arbetsunderlaget, varefter 10, 15 och 20 m-tradarna i nämnd ordning dras in och läses av slangklämmorna. 10 och 15 m-elementen placeras på samma sida ooh 20 m-elementet på den motsatta av spridarna; detta ger bättre stabilitet.

## Montering av spridare till X-fäste

För att möjliggöra fortsatt montering till X-fästen anbringas man nu bommen provisoriskt till antenmasten. Kommande arbeten underlättas om block och talja fästs i antenmastens topp. Övriga detaljer i anslutning här till lämnas därhän, eftersom varje installation har sina speciella förutsättningar och problem.

Vi utgår således från att bommen placerats på lämplig arbetshöjd (1–2 m). Med slangklämmor monteras de V-formade elementdelarna till sina fästen. Tillse härvid att tradarna är väl sträckta och att de fyra V:na är i linje med varandra. Den halvfärdiga konstruktionen hissas nu till 4 meters nivå. För det fortsatta arbetet fordras s k äppelstege eller liknande, ca 5 m hög.

De nedre inverterade V:na ansluts till respektive X-fästen enligt tidigare förfarande. Till X-fästet för Dr anbringas staget till matningssektionen (se *fig 6*). Detta utgörs också av bambu. De förmärkta elementtrådarna monteras till spridarna; först 10,

därefter 15 och slutligen 20 m. Även om stubbar ej ingår inkopplas en isolator i centrum av varje elements nederdel och de båda ändarna sammankopplas över isolatorn. Elementen i Dr fixeras i respektive isolator till staget med genomgående skruvar. Quad-antennen är nu komplett, så när som på anslutningsdetaljer och matarkabel (-kablar).

## Anpassning mellan antenn och matarkabel

Till skillnad från den enkla dipolantennen, vars anslutningsimpedans är ca 70 ohm (under vissa betingelser som bl a bestäms av höjd över marken m m), uppvisar en Quad-antenn i det här utförandet olika impedans för de tre banden, beroende på varierande grad av koppling mellan elementen. Denna är kraftigast för 20 och svagast för 10 m. Även elementens individuella resonansfrekvenser, vilka är avgörande för lobens karakteristik, inverkar på impedansen. Den är, räknat från 20 till 10 m, ungefär 80 till 150 ohm.

Ett flertal matningsmetoder kan komma ifråga för anpassning till koaxialkabel (RG8, RG58 el likn). Utan att vi går in på för- och nackdelar hos de olika systemen skall nämnas, att valet föll på den s k gammaanpassningen, främst för dess enkelhet vid trimning och lämplighet för anslutning till koaxialkabel samt ringa genomgångsdämpning. (Metoden kräver ej balun.) Gammaanpassningen avstäms till samma resonansfrekvens som antennis och avsikten är att man skall få korrekt impedanstransformation vid denna frekvens. Gammaanpassningens resonans bestäms av dess elementlängd, avstånd till radiatorn samt kondensatorns inställning. Korrekt impedanstransformation bestäms uteslutande av gammaelementets längd och avstånd till radiatorn.

Eftersom det här är fråga om en trebandsantenn behöver man således tre separata gammasystem. Exempel på kombination av de tre systemen finns, men eftersom trimningsförfarandet kompliceras och onödiga kompromisser dessutom tillkommer, ansågs metoden inte lämplig. — Den andra ytterligheten är att använda separata matarkablar mellan antenn och stationsutrustning, en för varje

## Materialförteckning

Plattjärn, 8 × 50 mm, 1,8 m	(Centrumfäste)	Koaxialkabel, 50 ohm, RG8, RG58 eller likn, ca 25 m	(Mellan el och ev relä)
Vinkeljärn, 3 × 30 × 30 mm, 5,3 m	(X-fästen till Dr och D1)	PVC-rör, $\approx$ 14 mm, 6 m	(Isolatorer)
Vinkeljärn, 2,5 × 2,5 × 20 mm, 2,8 m	(X-fästen till Re och D2)	Gummislang av vävtyp, $\approx$ ca 20 mm, 1 m	(Distanser till samtliga fästen i bom)
TV-maströr eller likn, $\varnothing$ 30–35 mm, 3 m	(Centrumfäste)	Apparatlåda av vattentät typ, ca 50 × 50 × 100 mm, 3 st	(gammakond och kontakt)
Bambustavar, 8 m längd, 6 st	(Bom)	Koaxialkontakter, PL 259, 6 st ha nar, 3 st honor	(till kablar mellan el och ev relä samt gammabox)
Bambustavar, 6 m längd, 16 st	(Spridare)	Vridkondensator, 100 pF (se text) 3 st	(gammakondensator)
U-klammer, 45 mm, 8 st	(Bom)	Eltejp	
Slangklämmor av kraftig typ och korrosionsbeständiga		Klarlack för krävande utomhusbruk	
44–62, 8 st	(X-fästen Dr och D1 till bom)	Galvanopasta eller zinkfärg	
27–47, 40 st	(X-fästen D1 och Re till bom och spridare)	<b>Anmärkning:</b> Detaljer till eventuellt koaxrelä är ej upptagna, eftersom surplusmaterial bör kunna användas. Likasa tillhandahåller skrotupplag och liknande vinkeljärn m m, varför kostnaderna här för följer branschens kilopris.	
25–40, 18 st	(Spridare till Re och D2)	Totalkostnaden uppgår till ca 700 kr.	
22–36, 16 st	(10-el till spridare)		
19–26, 16 st	(15-el till spridare)		
16–23, 16 st	(20-el till spridare)		
Kabel, FK 1,5 mm <sup>2</sup> isolerad, ca 220 m	(Antennelement och gamma)		

# "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 färgar inte musiken nämnvärt. Dessa hörlurar låt "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."

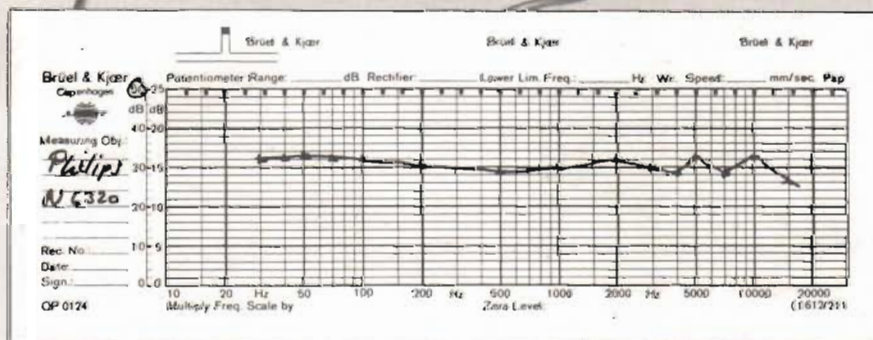
### Data:

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

Representant: Servex, Fack,  
102 50 Stockholm 27.

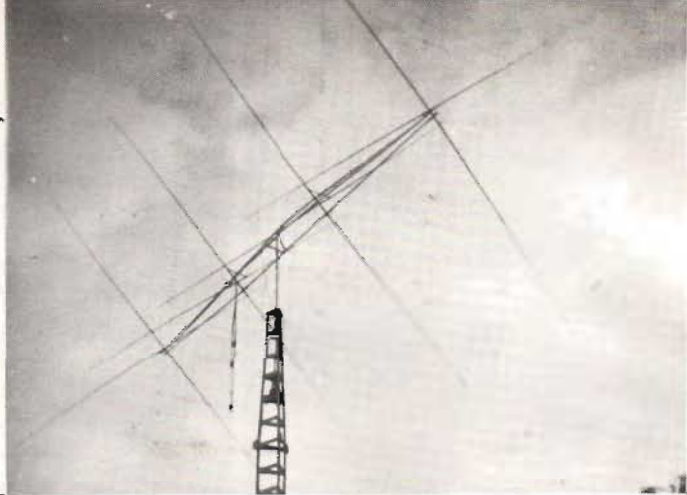


Philips HiFi-hörtelefon N 6320  
väger bara 170 g.



Svenska AB Philips  
Servex  
Fack  
102 50 STOCKHOLM 27

**PHILIPS**



band. Denna lösning föreföll ej heller tilltalande bl a med hänvisning till hög kabelkostnad. En medelväg är att använda separata kablar till ett i antennenmasten placerat koaxialrelä samt ifrån detta dra gemensam kabel till stationen. I avsikt att för enkla senare trimning av antenn och gammaanpassning avpassar man de tre kablarnas längd till multiplar av halva våglängden för resp band (se tabell 2).

Koaxreläer av det här slaget (3-väg in, 1-väg ut, 2-pol) är i regel ganska dyrbara. Emellertid kan dessa med fördel tillverkas av tre 2-poliga reläer, isolerade i vattentät monteringsbox, samt försedda med fyra koaxkontakter. Reläerna bör ha kraftiga kontakter och så korta kontaktarmar som möjligt. I regel uppstår ingen missanpassning vid här aktuella frekvenser. Tänker vi på Quad-antennens utförande är det viktigt att även koaxskärmen bryts upp för de två för tillfället ej inkopplade elementen. En varning således till den som ämnar använda befintligt, 1-poligt relä utan föregående modifiering (om möjligt).

Den från reläet utgående kabeln kan gärna skarvas med koaxkontakter vid antennbasen i en eller högst två punkter som också utgör multiplar av halva våglängden. Eventuell snabbkontroll av SVF m m kan då enkelt göras utan besvärligt klättersarbete. Beakta emellertid kabeldämpningen vid tolkning av erhållna mätvärden!

I praktiken tillverkas gammaanpassningen enligt mått och data i fig 8. De tre vridkondensatorerna kan vara av sk mottagartyp med litet plattavstånd, eftersom spänningen, då gammaan väl är injusterad, maximalt uppgår till några hundra volt (jfr gammasystem i kombiutföranden). Elementen för gammaanpassningen tillverkas av samma trädtyp som antennens element. Avståndet mellan gamma- och Dr-elementen är kritiskt, varför ett antal distansisolatorer fordras. Dessa tillverkas på samma sätt som övriga isolatorer av 14 mm PVC-rör och borras för avstånd enligt fig 8. Fixering av isolatorerna med plastklammer sker efter avslutad trimning. I övrigt är gammans utförande ej kritiskt.

Koaxkablarna skärs till i längder enligt tabell 2 och förses med kontakter i resp ändrar. De tre drivelementen ansluts i centrum till gammaboxarna med lödöron, vilka monteras samtidigt med koaxkontakterna i boxarna. Därmed kopplas element ändarna och skärmen ihop i en punkt.

**Förberedelser för trimning och kontroll**

Med utgångspunkt i vad som kan anses omfattar normal stationsutrustning och tillbehör skall vi här beskriva en metod som fyller tillräckliga anspråk på noggrannhet vid kontroll och/eller trimning av förstärkning och F/B samt justering av gammasystemet. Mätningarna kräver sändare, mottagare eller transceiver, SVF-meter, kort dipolantenn samt lång trimningsmejsel (exempelvis monterad på 3 m PVC-rör) för inställning av gammakondensatorerna. I övrigt kommer "äppelstegen" väl till pass. (Denna bör helst vara tillverkad av icke-metalliskt material.)

Då det gäller kontroll av förstärkning, F/B och F/S samt trimning av förekommande stubbar, bör antennen vara placerad så högt som över huvud är möjligt. Dock bör man från stegen kunna nå ele-

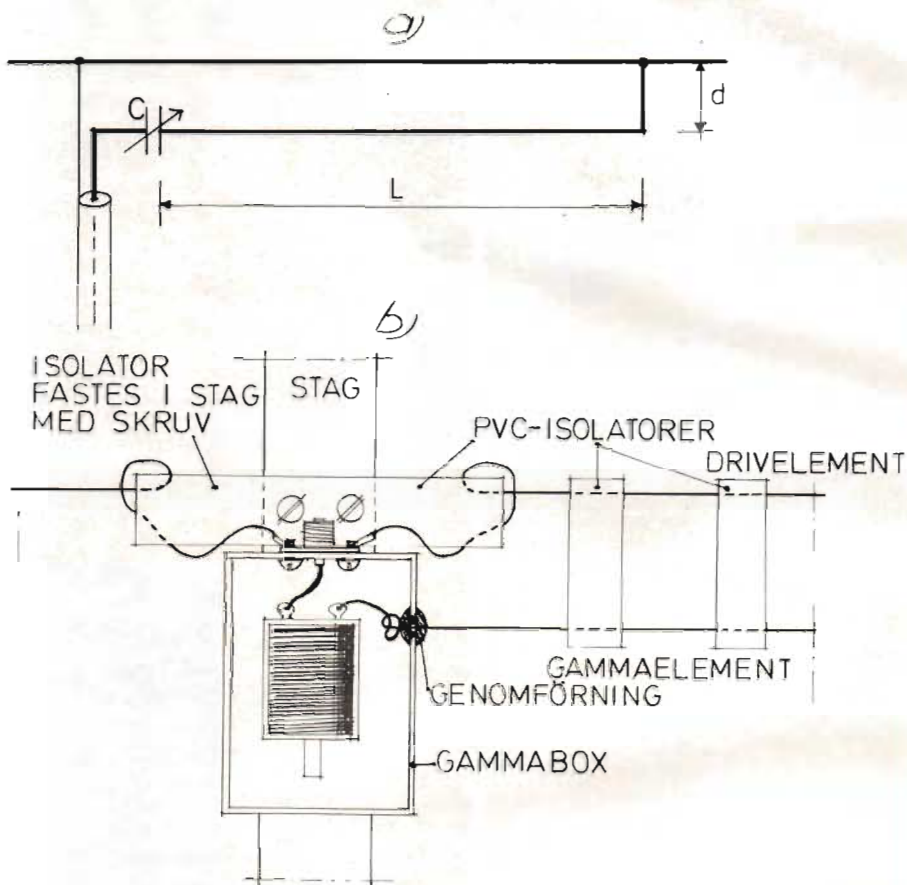


Fig 8. Gamma-anpassningen inkoppling. Måtten i fig a) får man ur tabellen:

Band (m)	l (cm)	d (cm)	C (pF)
20	100	5	85
15	80	3,5	60
10	60	2,5	n0

b) Det praktiska utförandet av gammaanpassningen. Antennens trådändar ansluts till koaxkontaktens fästskruvar.

mentens nedre horisontella delar. Arrangera därefter sändare med ansluten testantenn samt mottagaren till Quad-antennen enligt fig 9.

Avståndet mellan antennerna skall vara så stort som möjligt, eftersom markreflexion i närregionen helt kan spolia proceduren. Kontrollera även anpassningen till testantennen, eftersom vertikal strålning sker från matarledningen vid missanpassning. Detta omöjliggör korrekt intrimning av elementen. Kopplingen mellan antennerna vid angivet avstånd (5 λ på 20 m) är också tillräckligt för att påverka resultatet, varför kompensering för denna kan ske genom att testantennen görs kort, exempelvis är en dipol för 10 m-bandet lämplig (2 × 2,5 m).

Avståndet blir då det dubbla (10 λ) vid trimning på detta band.

Utsignalen från testantennen som alltså i huvudsak skall vara horisontal polariserad bör vara låg men ändå tillräcklig för att hindra annan trafik att komma igenom. En högtalare underlättar tolkningen av S-meters utslag. Vid mätningen gäller det även att bestämma lämplig trimningsfrekvens. Närhet till mark och omgivning påverkar elementens resonansfrekvenser. Det faktum att antennen så småningom eleveras medför att den bör trimmas vid lägre frekvens. På exempelvis 20 m-bandet (14 200 kHz på slutlig höjd) skall man sänka frekvensen ungefär 75 kHz för de första 10 meterna.

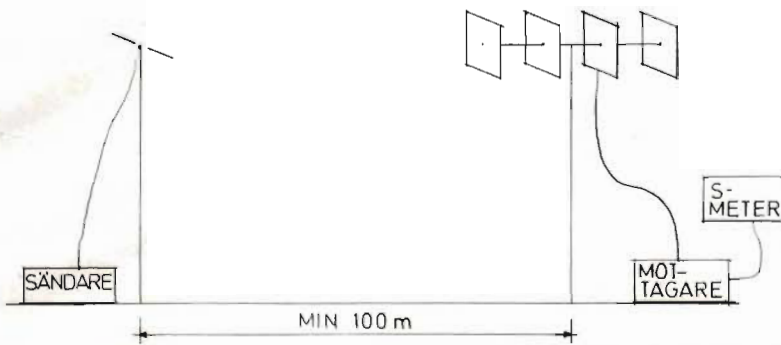


Fig 9. Testarrangemang inför stubtrimning och kontroll av strålningsegenskaper.

Därefter gäller ungefär 25 kHz för varje 5 m-steg. Antennhöjden 20 m innebär således frekvensen 14 075 kHz vid intrimningen i det angivna exemplet. Fintrimning sker så småningom av gammaanpassningen, vilken förhoppningsvis även vid full höjd är åtkomlig från masten. Eventuella stubbar är utom räckhåll.

#### Trimning av stubversionen

Bommen befinner sig inför det här momentet på ca 7 m höjd. Elementen trimmas i följande ordning: Re, D1 (närmast Dr) och slutligen D2. Färdigtrimma varje element från 20 till 10 m innan nästa element påbörjas samt repetera och fintrimma en gång.

- 1) Vrid antennen med Re mot signalkällan.
- 2) Fatta nedre delen av stubben med handen och kortslut med en skruvmejsel.
- 3) Sök upp den plats som ger minst utslag på S-metern och lägg till några cm, varefter en bit tråd tvinnas fast över stubben.
- 4) Förfar på samma sätt på övriga band.
- 5) Då samtliga band är färdigtrimmade, skall man kontrollera att inställningen ger kraftigaste dip hos S-metern vid rotation. Löd nu stubkortslutningar na.

Minska utnivån från sändaren allteftersom S-meterns utslag ökar vid det kommande momentet. Trimningen av D1 och D2 sker på liknande sätt. Börja med D1 enligt följande:

- 1) Vrid antennen med D2 pekande mot signalkällan eller ännu hellre, flytta signalkällan!
- 2) Fatta nedre delen av stubben med handen och kortslut.
- 3) Sök upp platsen för min utslag på S-metern, lägg till någon cm och klipp bort resten av stubben.
- 4) I det här läget skall en kraftig förändring observeras på S-metern. Klipp endast 5 mm åt gången samt regler signalkällans utnivå.
- 5) Förfar på samma sätt för övriga band och trimma därefter D2 enligt samma procedur.

Antennen är nu färdigtrimmad så när som på drivelementets gamma-system. Eftersom avstämningssörfarandet är detsamma som för den stubfria versionen, behandlas detta under gemensam rubrik. Dessförinnan bör man emellertid kontrollera antennens egenskaper vid lyssning på fjärran belägna stationer. Lämpligt härvid är att ha tillgång till dipolantenn för samma band och på samma höjd (eller högre). Om allt är i sin ordning, skall ca 10 dB förstärkning och 25–30 dB F/B noteras. Kraftigt minimum i sidorna om ca 40 dB bör vara möjligt; allt i jämförelse med dipolens gynnsammaste riktningar. Eventuellt får man ännu större skillnader, beroende på annorlunda vertikala strålningsvinklar för de två antennerna och därmed olika utbredningsvägar. Då motstationer ger jämförande rapporter: Fråga efter antenntypen, eftersom den ibland avgör utstrålnings polarisation även på långa avstånd! CP-antenn, vilka normalt placeras i huvudsak ger vertikalstrålning, kan ibland (speciellt på korta avstånd) ge förbryllande resultat vid jämförande prov.

#### Gammalsystemets inställning

Eftersom gammaelementet är kortare än en

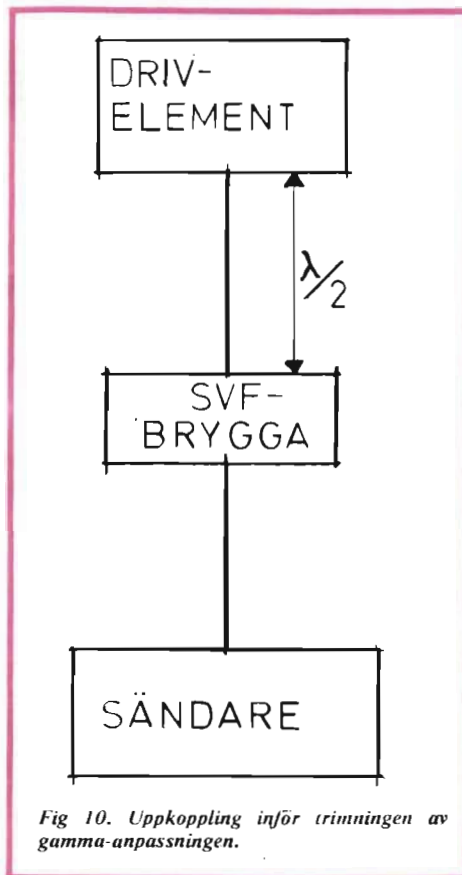


Fig 10. Uppkoppling inför trimningen av gamma-anpassningen.

kvarts våglängd uppvisar det induktiv reaktans. Denna utbalanseras av seriekondensatorn, vilken skall ge motsvarande kapacitiva reaktans och därmed göra matningspunkten resistiv.

Förbered trimningen genom uppkoppling enligt fig 10. Uteffekten från sändaren skall hållas så låg som möjligt under hela trimningsproceduren och man skall välja samma trimningsfrekvens som tidigare. Gammaelementets längd och kondensatorns inställning sätts till de i tabellen angivna och ungefärliga värdena. I det fall man ej förfar på detta sätt riskerar man att gång på gång kompensera den ena felavstämningen med en ny sådan. Börja med 20 m-sektionen och avsluta med 10 m enligt följande:

- 1) Notera SVF på den aktuella frekvensen (ev kontrolleras hela bandet).
- 2) Ställ in kondensatorn till lägsta SVF och markera detta läge.
- 3) Justera gammaelementets längd till lägsta SVF och markera.
- 4) Kontrollera och notera SVF över hela bandet (vid var 100:e kHz).
- 5) Om minimum SVF ligger i närheten av 1.5:1, övergå till nästa band!

Förmödligen får man inte 1:1 i minimipunkten, varför momenten 1–3 upprepas med sändaren in-

ställd på den frekvens som gav lägsta SVF. Man kan iaktta, att denna frekvens flyttas något efter varje omgång, vilket beror på att gamma-systemets inställning något inverkar på drivelementets resonansfrekvens. Symmetrisk SVF-kurva med ca 1.5:1 i bandkanterna och 1.1:1 i centrum talar för att allt är i sin ordning.

Skulle emellertid dessa värden ej uppnås, kan det bero på felaktigt avstånd mellan driv- och gammaelementen. Beklagligt, men kontrollera och åtgärda i så fall! Orsaken kan också sökas i olika hf-potential mellan Dr:s matningspunkt och coax-kabelns skärm. Kontrollera detta genom att lösgöra eventuell förbindning mellan antennmast och utgående kabelskärm. Då fullgott resultat har uppnåtts är antennen klar. Den eleveras till slutlig höjd. SVF-kurvan för resp band kontrolleras ånyo, varvid gammakondensatorerna justeras något vid den frekvens som har lägsta SVF. Förhoppningsvis är denna den önskade – mitt i aktuellt frekvensområde. Quad-antennen har lågt Q-värde och med korrekt trimmad gammaanpassning fordras obetydlig justering av sändarens utgångskretsar vid flyttning från en frekvens till en annan inom samma band.

#### Allmänna intryck resultat m m

Den beskrivna antennen har byggts under en period då solfläcksintensiteten håller sig på minimum. Således har tillfällen till jämförelse med dipol varit många under just övergång från goda till dåliga konditioner eller tvärtom. Det av många amatörer anförda påståendet att Quad-antennen "öppnar tidigt och stänger sent" har helt klart fog för sig. Skillnader på upp till 20 dB har konstaterats till Quad-antennens fördel i jämförelse med dipol på samma höjd och placerad i gynnsammaste riktningen, speciellt mot Sydamerika och Australien. Rapporter om S9 och däröver har mottagits från samtliga kontinenter och detta ibland under mindre goda konditioner.

Antennens mekaniska egenskaper har satts på prov vid flera tillfällen under bl a hösten 1976. Det tidigare anförda goda beteendet vid stormstyrkor har kommit väl till pass, och eventuell misstanke om utmatning av bambustavarna och förändring av bommen faller därmed. Eftersom antennens vindyta är relativt stor (vindtryck vid 30 m/s = 200 kp) bör man använda den kraftigaste rotortypen, speciellt om antennen roteras i stormbyar. Däremot förmår även den svagaste rotor vrida antennen i lugnt väder men bör ej användas utan förstärkning av befintlig bromsmekanisk.

I anslutning här till kan konstateras att ytterelementens vridning vid kraftig bläst orsakar att impedansen varierar något. För att minska denna effekt kan de nedre spridarnas ändar sammanlänkas med 0.4 mm transparent nylonlina. Maximal vridning blir då ca 45° vid mycket häftiga byar och impedansen håller sig inom 2:1 över hela bandet.

Förhoppningsvis kan denna byggbeskrivning sporra någon till att sätta eventuella byggplaner i verket, och även om 4-elementversionen ej verkar tilltalande kanske innehållet i artikeln kan utnyttjas för andra byggprojekt. Hör gärna av er till förf med synpunkter och kom alltid ihåg – den effektivaste hf-förstärkaren utgörs av antennen! ■

# Sändare och mottagare för kanaltrafik på 2m-del 1

Av LEIF ALGOTSSON (SMØFVV)



Fig 1. Blockschema för stationen.

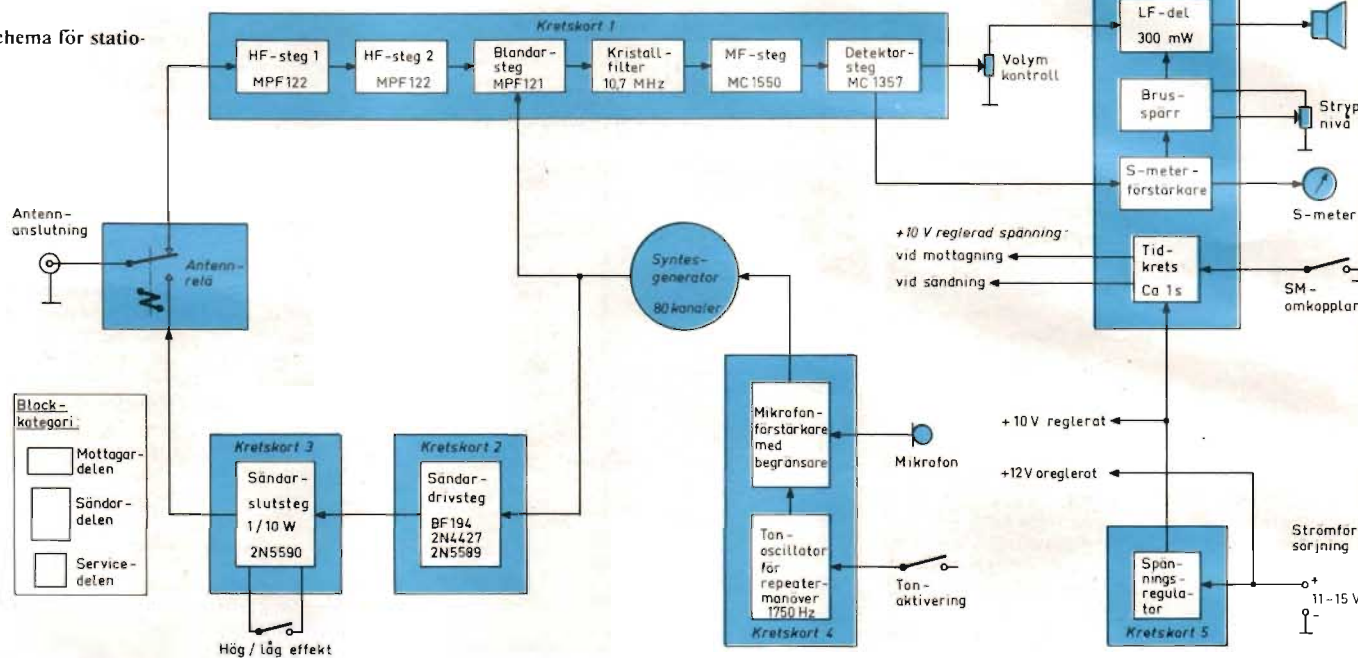
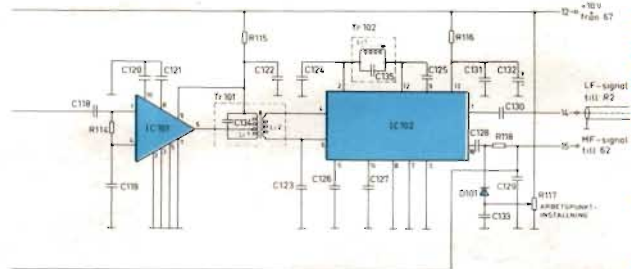
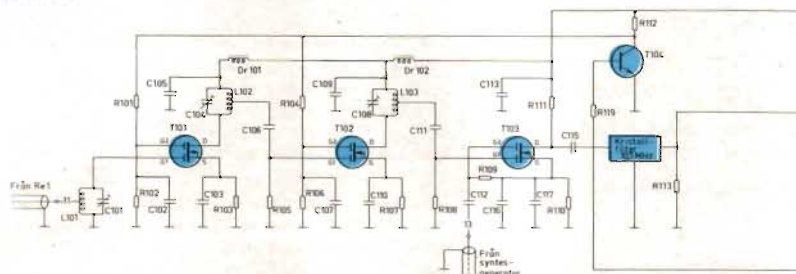


Fig 2. Schema för kretskort 1; hf- och mf-del samt detektor.



## Komponentförteckning för kretskort 1:

R101, R104, R105, R108, R119	82 kohm 0.25 W
R102, R106	47 kohm 0.25 W
R103, R107	330 ohm 0.25 W
R109, R112	10 kohm 0.25 W
R110	390 ohm 0.25 W
R111, R113, R115	1 kohm 0.25 W
R114, R116	100 ohm 0.25 W
R117	47 kohm trimpot liggande
R118	18 kohm 0.25 W
C101, C104, C108	10-40 pF trimmer (t ex Elfa 68-8080-1)
C102, C105, C109, C113, C117, C120, C121, C122, C127, C129, C131, C133	10 nF ker skiv
C103, C107	4.7 nF ker
C106, C111	82 pF ker
C110, C115, C118	1 nF ker
C112, C125	4.7 pF ker
C116, C119, C123, C124, C126	0.1 µF ker skiv
C128	10 pF ker
C130	1 µF el lyt 16 V

C132	10 µF el lyt 16 V stående
C134, C135	220 pF folie (monteras i skärmburken)
IC101	MC 1550
IC102	MC 1357
T101, T102	MPF 122
T103	MPF 121
T104	BC 107C
D101	germaniumdiod (t ex AA 112)

10.7 MHz filter Tycom T14 B02-M eller BHIAB 73-K-16  
 L101, L102, L103 3 varv  $\phi$  8 mm lindas med 1 mm tråd, uttag efter ett varv, längd ca 1 cm.  
 DR101, DR102 2 µH (t ex Elfa 58-3160-7)  
 TRI01, TRI02 lindas på spolstomme 80-A 52 BHIAB,  $\phi$  5 mm järnkärna lindas enligt beskrivning.



- ▶ Trafiken över kanalerna i 2-metersbandet sker i dag alldeles övervägande med färdigköpta stationer.
- ▶ Bristen på mera ekonomiska alternativ har länge varit kännbar och många önskemål har riktats till RT om ett byggprojekt för att råda bot på förhållandet.
- ▶ Här är svaret – en detaljerad beskrivning över en modern transceiver som också använder den syntesoscillator vilken var ett uppmärksammat inslag i sommarnumret 1976 (6/7).
- ▶ Beskrivningen löper över flera avsnitt.

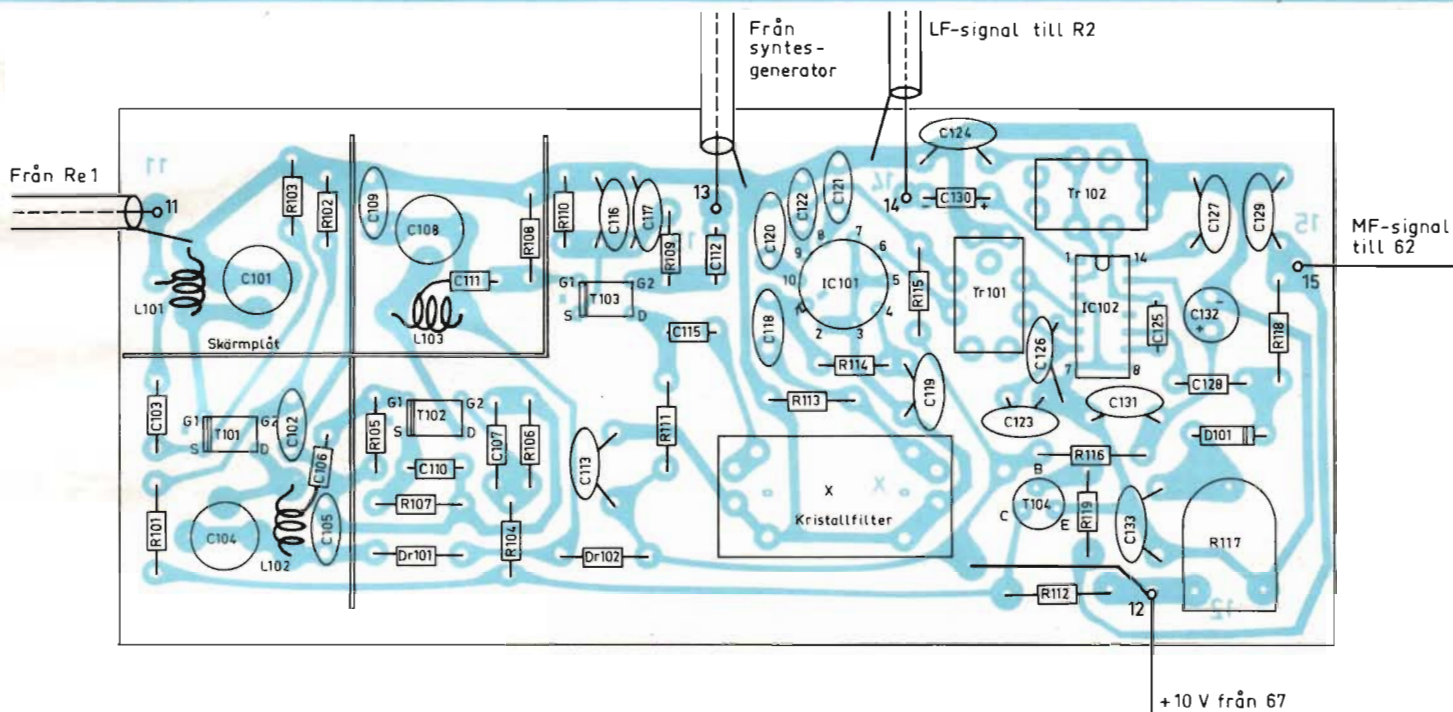
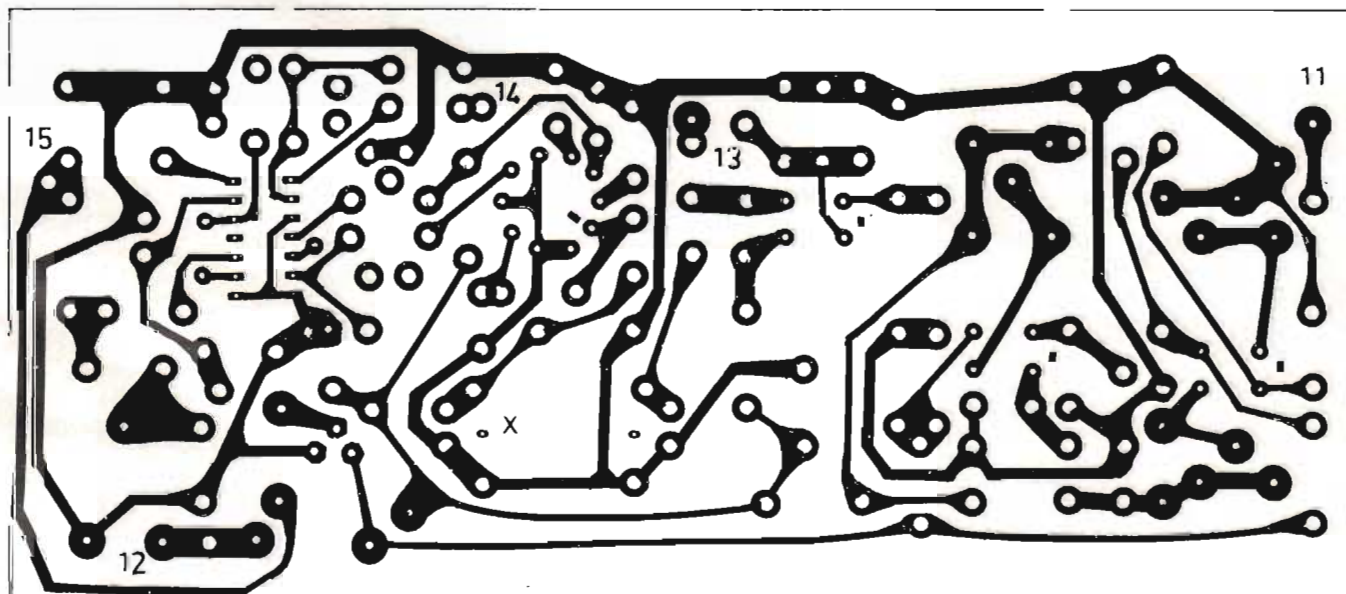


Fig 4. Komponenternas placering på kretskort I.

Fig 3. Mönstret i skala 1:1 för kretskort I.



## Tabell 1

### Mottagarens data:

Känslighet ca 0,2–0,5  $\mu\text{V}$  (endast uppskattat), signal/brus-förhållande ej uppmätt.

Lf-ut effekt 0,5 W i 8 ohm

Brusspärren slår till vid ca S2. Vid uppmätning av S-meters utslag stämde detta överens med S1 1  $\mu\text{V}$  till S9 +40 dB = 25 mV då R14 stod i mittläge.

### Sändarens data:

Uteffekt ca 9 W i högeffektläge och ca 0,5 W i lågeffektläge.

Övertonsdämpningen uppmätt efter det att slutsteget justerats på max effekt.

Högeffektläge (9 W) 2:a övertonen (290 MHz) dämpad ca 40 dB. 3:e övertonen (435 MHz) dämpad ca 45 dB.

Lågeffektläge (0,5 W) 2:a övertonen (290 MHz) dämpad ca 45 dB. 3:e övertonen (435 MHz) dämpad ca 50 dB.

Strömförbrukning vid 12 V matningsspänning och utan syntesgenerator ca 50 mA vid mottagning och ca 950 mA i lågeffektläge resp 2,5 A i högeffektläge.

■ Nedan beskrivna sändare/mottagare är avsedd för 2 m-bandets frekvensmodulerade kanaltrafikdel (145–146 MHz). Utrustningen är uppbyggd på sex kretskort. Som lokaloscillator kan användas den i RT 1976 nr 6/7 beskrivna 80-kanalers syntesgeneratorn.

Sändaren lämnar ca 9 W i högeffektläge och ca 0,5 W i lågeffektläge. Oscillator för repeateröppning (1 750 Hz) ingår också. Mottagaren är en enkelsuper med två MOS/FET-bestyckade hf-steg och blandare samt är försedd med ett 10,7 MHz, 8-poligt kristallfilter i mellanfrekvensdelen. Mellanfrekvensförstärkare och detektor är bestyckade med IC-kretsar (se blockschemat).

Stationen matas med 11–15 V likspänning, vilken oreglerad tillförs sändarens slutsteg. Övriga funktioner försörjs med 10 V reglerad spänning. Vid omkoppling till sändningsläge fördröjs S/M-reläets tillslag och därmed spänningsmatningen till slutsteget ca 1 s. Detta är nödvändigt för att syntesgeneratorn skall hinna läsa på rätt frekvens, så att signalen inte sveper över frekvensbandet.

### Uppbyggnad på sex kretskort

#### ► Hf/mf-steg och fm-detektor (1)

Transistorerna T101 och T102 är mottagarens hf-steg. Förstärkningen regleras med transistor T104. T103 är blandarsteget. Mellanfrekvensen 10,7 MHz matas över ett 8-poligt kristallfilter för 25 kHz kanalbredd till 1:a mf-förstärkaren (IC101). Används annat kristallfilter med en impedans som avviker från 1 000 ohm, måste R111 och R113 ändras till motsvarande värde för att anpassning skall råda. Via mf-transformator TR1 får man signalen till IC102 som innehåller förstärkare och kvadraturdetektor.

Endast en avstämd krets ingår i detektorn (T102), vilket avsevärt underlättar injusteringen. Signalen till S-meter och brusspärfförstärkare hämtas från stift 10 (IC102) och likriktas i D101. Justering av arbetspunkten för efterföljande steg sker med R117.

#### ► Drivsteg (2)

Oscillatorns signalen matas från syntesgeneratorn till drivsteget parallellt med mot-

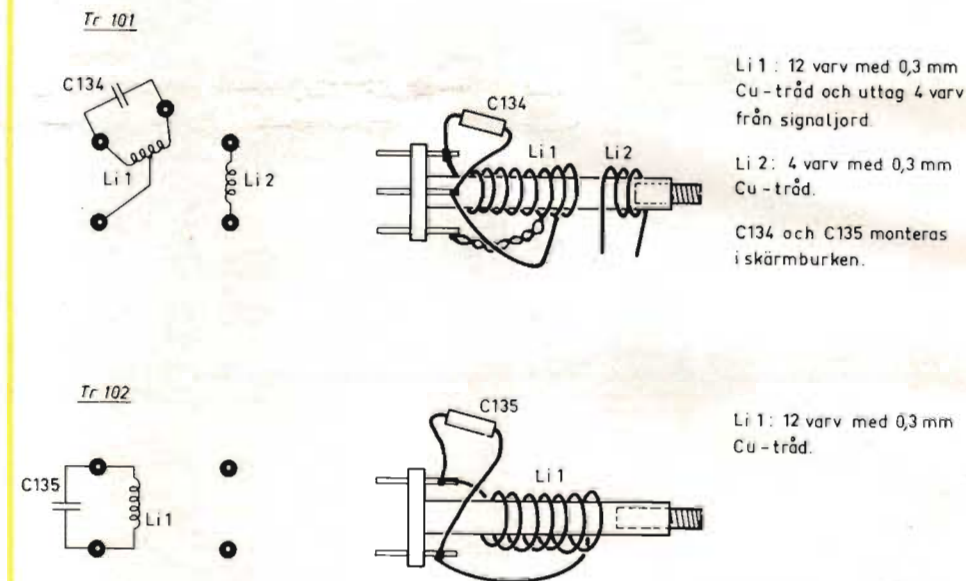


Fig 5. Inkoppling av Tr 101 och Tr 102. För Tr 101 gäller att Li lindas 12 varv med urtag 4 varv från jord. Li 2 lindas 4 varv. I Tr 102 lindas Li 12 varv. Lindningarna i transformatorerna görs med 0,3 mm tråd.

tagarens blandarsteg. Någon omkopplare fordras inte, eftersom syntesgeneratorn lämnar tillräcklig utsignal för parallell-drift.

Transistor T201 arbetar i klass A och T202 och T203 i klass C. Drivsteget lämnar ca 0,5 W och det är möjligt för den som ej vill ha 10 W slutsteget att här avsluta antennen.

#### ► Slutsteg 10 W (3)

Slutsteget, som arbetar i klass C, byggs på det i QTC nr 1974 nr 10 beskrivna slutsteget för 50 W. Vissa ändringar har gjorts: dels har transistoren utbytt mot en annan typ och dels har utgångsfiltret ändrats till ett pi-filter för att ytterligare dämpa övertonerna.

Omkopplingen mellan hög- och lågeffekt sker genom att ett motstånd på 22 ohm kopplas in i serie med matningsspänningen.

Transistorn är oöm och tål total missanpassning utan att förstöras. Det kan dock påpekas att vissa likspänningsaggregat inte tål hf utan upphör att reglera, dvs matar ut full spänning, exempelvis 40 V, då de utsätts för hf. Detta hände förför då mätningar utfördes på slutsteget; transistorn mädde inte bra av detta.

#### ► Mikrofonförstärkare, begränsare och 1 750 Hz-oscillator (4)

Signalen från den dynamiska mikrofonen (ca 500 ohm) förstärks i T401 och

# audio research SP-4

förförstärkare som avlöser den legendariska SP-3 ● bestyckad med analog-moduler, som bringar elektronrörets mest fördelaktiga egenskaper ett stort steg närmare det teoretiska idealet, med större bandbredd, större definition, upplösning, detaljskärpa och djuperspektiv, större musikalitet ● inbyggd head amp för pickup med rörlig spole (extra tillbehör) ● phono-ingångar med justerbar resistans, kapacitans, förstärkning och frekvensgång ● anpassbar för mikrofon ● subsoniskt filter ● bandkopiering ● fördröjt påslag av huvudutgång ● komponenter av industriell grad, omkopplare av guld ● frekvensgång: head amp 5 Hz—100 Hz—3dB, phono +0.5 dB RIAA, högnivå 1 Hz—100 kHz—3 dB ● THD och IMD <0.005% vid 2V RMS ut ● brus: head amp <50 nanoV ekv. ingångsbrus, phono <0.5 mikroV (typ. 84 dB under nom. utspänning), högnivå <2 mikroV 20 Hz—20kHz (typ. 95 dB under nom. utsp.) utgångsimpedans <50 Ohm ● överstyrningsreserv phono 150 mV RMS ● max. utspänning 10 V RMS ● 48 x 9 x 21 cm, 5.5 kg



generalagent  
**glotta**  
luntmakargatan 26 111 37 stockholm (08) 10 20 96

BERGEN  
Musik-Magazinet (05) 21 44 58  
GÖTEBORG  
Radiolagret (031) 16 43 98  
JÖNKÖPING  
Svalanders (036) 16 43 21  
KIRUNA  
HiFi-Shopen (0980) 11 99 90  
LULEÅ  
HiFi-Center (0920) 252 66  
MALMÖ  
Roséns (040) 31 99 88  
OSLO  
Eltek (02) 37 49 03  
PORSGRUNN  
Telemark Electronic Senter  
(035) 313 15  
STAVANGER  
Madland (044) 895 22  
(045) 255 52  
STOCKHOLM  
Ljudkällan (08) 31 10 90  
UMEÅ  
HiFi-Center (090) 12 87 05  
UPPSALA  
Keydon (018) 13 80 60  
ÖREBRO  
Privox (019) 13 33 43

Informationstjänst /



## 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

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

Namn .....

Adress .....

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

RT 3 77

Beställ Ditt exemplar av "BYGG SJÄLV — Ljudteknik" från oss (endast skriftliga beställningar) eller köp den hos din tidningsförsäljare. Pris 24:50 inkl. moms.

OBS Du som är bosatt utanför Sverige kan enbart köpa boken genom att tillsammans med beställningskupongen 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

# Sändar- och mottagardelar använder som lokaloscillator den synteser som beskrevs i RT 1976, nr 6/7.

## Komponentförteckning för kretskort 2:

R201	1.8 kohm 0.25 W	C215	30 pF ker skiv
R202	12 kohm 0.25 W	T201	BF 194
R203	68 ohm 0.25 W	T202	2N4427
R204	4.7 ohm 0.25 W	T203	2N5589
C201	10 nF ker skiv	L201	3 varv. 1 mm tråd. $\phi$ 8 mm. längd ca 1 cm
C202, C207	4.7 nF ker skiv	L202, L203	2 varv. 1 mm tråd. $\phi$ 8 mm. längd ca 1 cm
C203, C208, C213	1 nF ker skiv	D201, D202	5 varv. 0.3 mm tråd. $\phi$ 3 mm. längd 0.5 cm (tätlindad)
C204, C209	10 pF ker skiv	D203, D204, D206.	
C205, C210, C214	10-40 pF trimmer (t ex Elfa 68-8080-1)	D207	0.8 $\mu$ H (t ex Elfa 58-3170-6)
C206	2.2 pF ker skiv	D205	4 varv. 0.5 mm tråd. $\phi$ 4 mm (tätlindad)
C211	56 pF ker skiv		
C212	30 nF ker skiv		



Fig 7. Mönstret i skala 1:1 för kretskort 2.

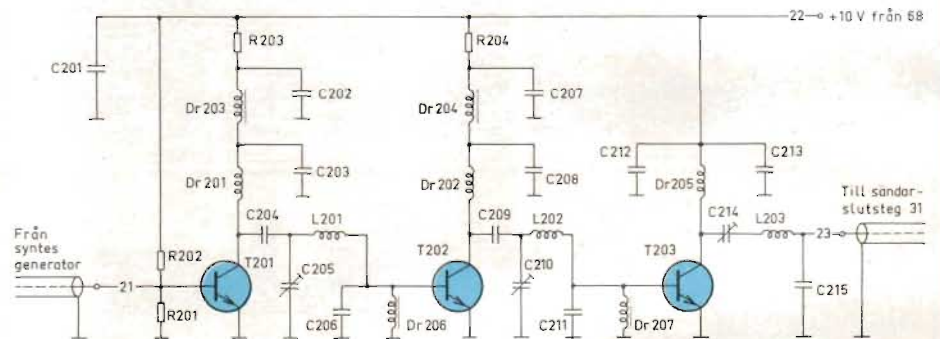


Fig 6. Schemat för kretskort 2: drivsteg.

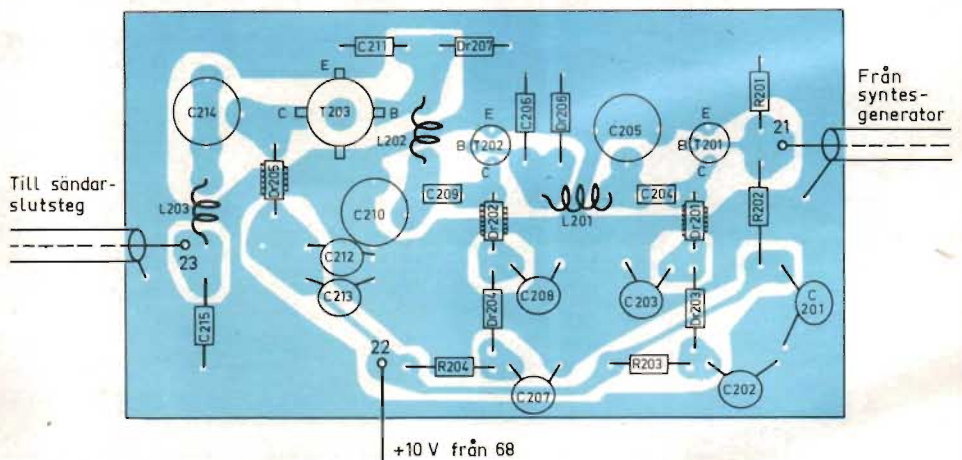


Fig 8. Komponenternas placering på kretskort 2.

matas till begränsaren bestående av D401 och D402 tillsammans med R405, R406 och R408. R407 och C404 formar ett lågpasfilter för begränsning av de över-

toner som uppstår vid klippning i D401 och D402. Transistor T402 förstärker signalen på nytt och med R411 justeras signalstyrkan till syntesgeneratoren, dvs

svinget. Oscillatoren för 1 750 Hz utgår av transistor T403 och är uppbyggd som ett dubbelt T-filter. Frekvensen justeras med R418 och signalnivån med R414.

**Komponentförteckning för kretskort 3:**

R301, R302, R303	10 ohm 0.5 W massmotstånd
C301, C302, C303, C304	5 – 56 pF folietrimmer
C305	0.1 µF tantal
C306, C307	220 pF keramisk
C308	47 nF keramisk
C309	4.7 µF tantal
L301, L304	finns på kretskortet
L302	5 varv, 0.5 mm cu φ 6 mm
L303	3 varv, 1 mm cu φ 8 mm
L305	2 varv, 1 mm cu φ 8 mm
DR301, DR302	2.4 µH, drossel (t ex Elfa 58-3160-7)
T301	2N5590

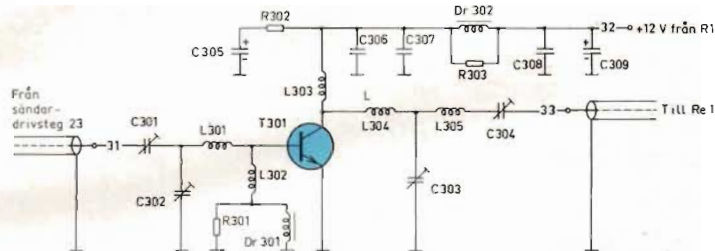


Fig 9. Schema för kretskort 3; slutsteg 10/0,5 W.

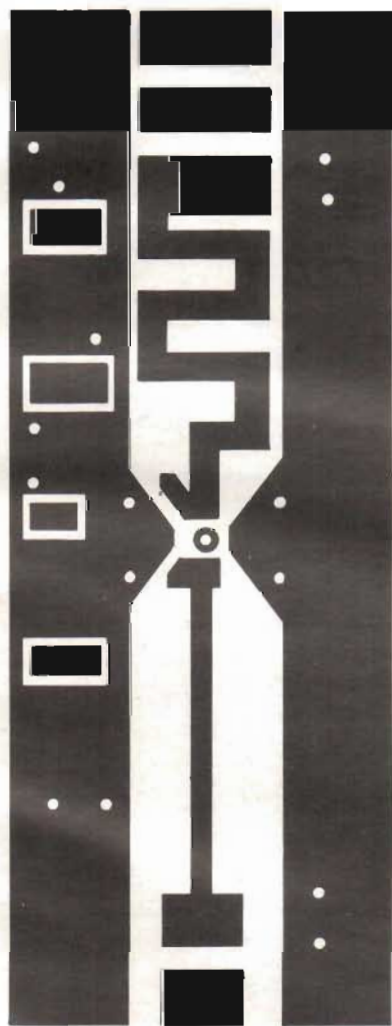
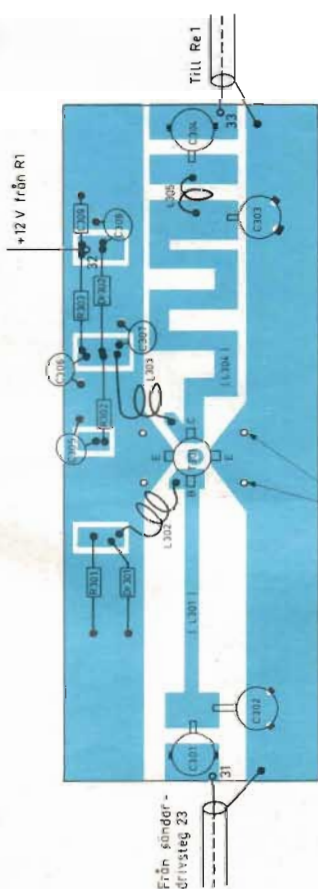


Fig 10. Mönstret i skala 1:1 för kretskort 3.



Har tods 1mm Cu-tråd på kortets baksida. (4 ställen)

Fig 11. Komponenternas placering på kretskort 2.

**NI 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 Sentecs-byggsatser.

**FM-radion TU77** är en modern konstruktion med många tekniska finesser. Dual gate MOS-fetar i både HF-steg och blandare, tre avstämbara 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.

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

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

**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 broschyren — man måste nog lyssna sig fram — och i rätt miljö! Med Sentecs utlånings-service 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.



**Den nya skivspelaren från Sentec!**



Sentecs skivspelare DT8 är direkt driven — motor och tallrik utgör en enda rörlig del. Varvtalet styrs elektroniskt och rumble och svaj blir minimalt. Till DT8 finns tonarmar och pick-uper i olika prislägen.

**SENTEC AB**

Sänd mig mer information om  Sentec byggsatser  Sentec skivspelare

Namn \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postnr \_\_\_\_\_ Postadr \_\_\_\_\_

SENTEC AB, Upplandsgatan 39, 113 28 Stockholm.

## Komponentförteckning för kretskort 4:

R401	560 kohm 1/4 W	C401, C403, C405	1,25 $\mu$ F el lyt 16 V
R402	56 kohm 1/4 W	C402	10 $\mu$ F el lyt 16 V
R403	4,7 kohm 1/4 W	C404	47 nF ppr
R404	1 kohm 1/4 W	C406	16 $\mu$ F el lyt 16 V
R405	22 kohm 1/4 W	C407	10 nF ker
R406, R407, R408, R410	10 kohm 1/4 W	C408	220 $\mu$ F el lyt 16 V
R409	68 kohm 1/4 W	C409	2,2 $\mu$ F el lyt 16 V
R411	1 kohm trimpot liggande	C410, C412, C413	10 nF ppr
R412	330 ohm 1/4 W	C411	22 nF ppr
R413	220 ohm	T401, T402, T403	BC 109
R414, R418	25 kohm trimpot 10 vars (t.ex. Elfa 67 7243 4)	D401, D402	1N914
R415	6,2 kohm 1/4 W		
R416	16 kohm 1/4 W		
R417	1,8 kohm 1/4 W		

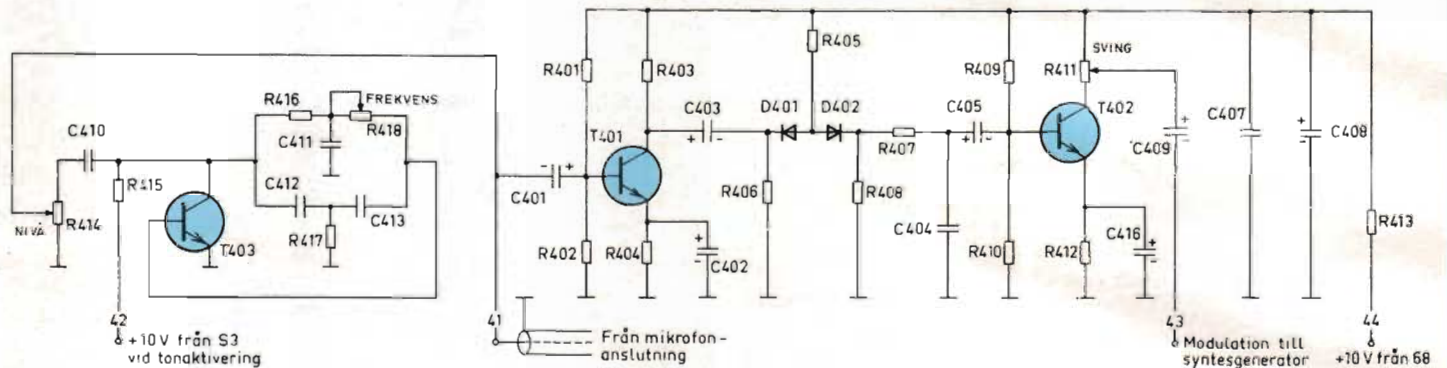
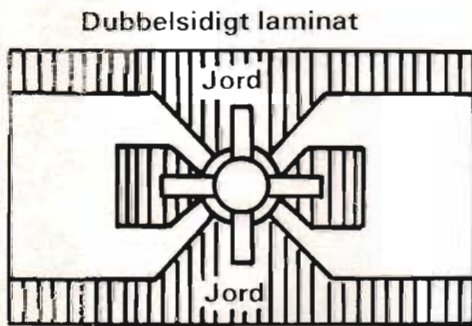
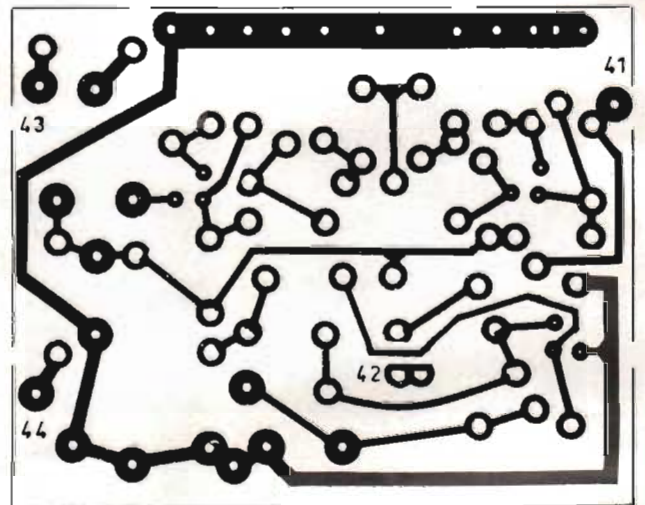


Fig 13. Schemat för kretskort 4: mikrofonförstärkare, begränsare och repeateröppnare med 1750 Hz ton.

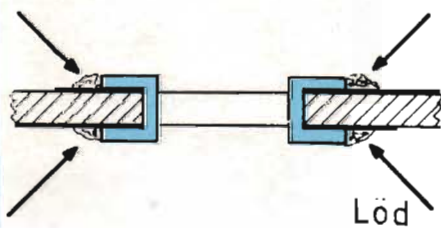
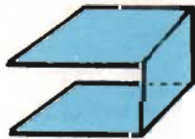
Fig 12. Montering av sluttransistorn. Anslutningsblecken bör ej böjas! - Vid emittrarna löds en liten bit kopparbleck in som för binder ovsidan med jordplanet.

Fig 14. Mönsterkort för kretskort 4 i skala 1:1.

Fig 15. Komponenternas placering på kretskort 4.

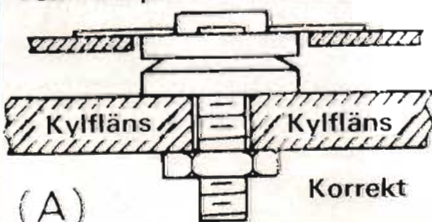


Bygel av kopparplåt

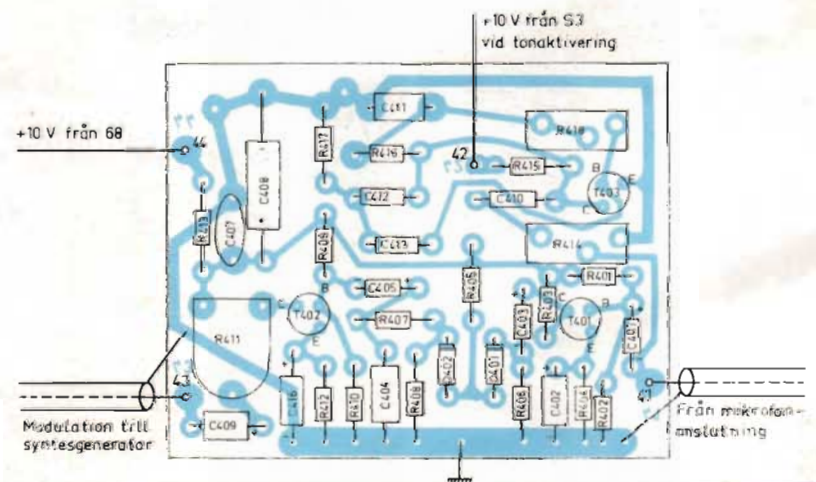


Löd

OBS att ledarna ligger i samma plan som kretskortet



(A)



Aktivering sker då uttag 2 kopplas till +10 V.

I nästa nummer kommer vi att beskriva spänningsaggregatet (kort 5) och brus-

spärren, LF steget, S-metern och S/M-reläet (kort 6). Artikeln avslutas med beskrivning av lämpligt intrimningsförfarande.

# Isotrack.

Den viktigaste nyheten  
på de nya Thorens-  
skivspelarna.



Thorens har utvecklat en ny spännande tonarm, Isotrack-armen, för att fullända de nya MkII-skivspelarna. Den nya och viktiga skillnaden är att pickupskallets fästpunkt har flyttats närmare vridpunkten. På så sätt reduceras den effektiva massan från 15,6 till 7,5 gram (utan pickupskallet), vilket ger bättre spåringsegenskaper. Även de fyra skivspelarna ser annorlunda ut: Thorens TD126 MkII, TD145 MkII, TD160 MkII och TD166 MkII. Titta på dom hos din hifi-fackhandlare, eller rekommendera broschyr.

Det finns plats för förbättringar även när det gäller några av världens bästa skivspelare.

## THORENS

Generalagent: Elfa Radio & Television AB,  
17 Solna.

MEMBER AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

# Spacelab - Europasamarbete i rymden för ny forskning

- ★ Spacelab, Skylab och Saluyt... rymdvetenskapen håller på att ta nya och hittills aldrig anade redskap i sin tjänst.
- ★ Dessa rymdstationer eller fjärrlaboratorier knyts stora förväntningar till, då de kommer att ge besked om en rad nu olösta frågor och praktiskt föra tekniken och teknologin starkt framåt – inte minst genom att medge möjligheterna till framställning av nya material och till processer under totala vakuum och i tyngdlöst tillstånd.
- ★ En god del av elektronikindustrins framtid ligger förmodligen i olika funktioner hos dessa superavancerade experimentplattformar. Likaså torde de i egentlig mening initiera "rymdåldern".
- ★ Spacelab är ett antal förenade europeiska nationers projekt. Liksom de övriga möjliggörs det ytterst av att USA för en tid sedan rullade ut historiens första bemannade rymdfärja eller den farkost som skall gå i "skytte trafik" mellan jorden och rymdlabben från 1979–1980 – en hybrid mellan raketflygplan och rymdfarkost.



(Originalt från Cabot/Stellite Division, Indiana, USA)

■ Utvecklingen på olika forskningsområden, i synnerhet det elektroniska, kräver att ständigt nya experiment utförs och möjligheter prövas för att säkra kunskap om allt bättre produkter i framtiden och möjligheterna till framställning av dem.

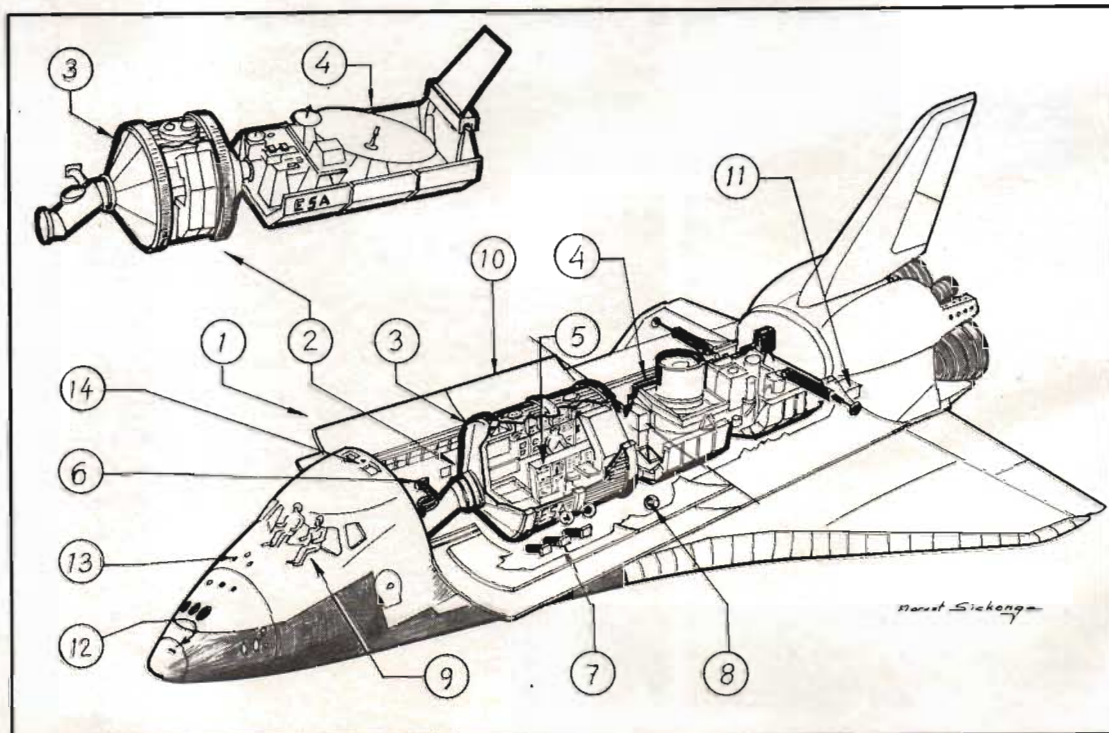
En nackdel med vår jordiska tillvaro är att man endast med svårighet kan utprova konstruktioner i fullständigt lufttomt rum och inte under längre tid än högst några sekunder i tyngdlöst tillstånd. Det är med tanke på framtida behov av sådan forsk-

ning på bredare bas den europeiska industrin bygger ett eget rymdlaboratorium, där olika länders forskare skall kunna bedriva industriell experimentering av olika slag. I Bremen, Västtyskland, sammanbyggs hos VFW-Fokker/ERNO detta s

Fig 1. Så här är innanmätet av rymdfärjan disponerat – hela partiet mellan flygdäcket och aktern med dess raketmotorer bildar lastrum. En hel rad studier, t ex av Hughes, Grumman m fl firmor verksamma inom rymdelektronikutvecklingen, tar fasta på optimal "stuvning" av satelliter och materiel i "modulform" för bästa ekonomi med utrymmen och vikt.

Florent Sickengas genomsökande teckning – se även omslaget – av the Space Shuttle visar också det europeiska rymdkonsortiets Spacelab i två utföranden.

Siffrorna anger: 1) rymdfärjan, 2) Spacelab i två utföranden, 3) bemannad del, 4) experimentutrustning, 5) flytbara kontrollpaneler för experimentmateriel, 6) försörjningsanslutning till rymdfärjan, 7) Pratt & Whittneys väte/syre-bränsleceller; inalles tre, 8) väte/syre-tankar till bränslecellerna, 9) rymdfärjans piloter; besättning totalt 3–4 man normalt utom då specialuppdrag kräver flera medföljande specialister, 10) elmanövrerade lastrumsluckor (elektromekaniska installationer), 11) avionikutrustning för styrning av motorerna, 12) K-bandantenn, 13) L-bandantenn och 14), antenn för S-bandet.





# Helautomatisk frekvensräknare



PHILIPS

mätinstrument & strömförsörjning 08/63 50 00

Varför har Philips konstruerat en **helautomatisk** räknare? Därför att vem som helst skall kunna använda detta allt viktigare instrument i sitt arbete. Ett enda kontrollorgan finns - strömbrytaren för till- och frånslag. Enkelt!

Räknaren anpassar **automatiskt** signalen för att ge bästa triggförhållanden - ingen manuell inställning.

Mätresultatet påverkas inte av störningar tack vare **automatisk** störningsundertryckning.

**Automatisk** angivelse av MHz, kHz och Hz med decimalkomma placerat på rätt ställe.

Känslighet 20 mV.

Två varianter finns: PM 6661/80 MHz och PM 6664/520 MHz.

Kompakt, robust uppbyggnad. Helt tät kåpa av metall. Lätt och behändig - den är inte större än en katalog i A5-format. Kolla själv - beställ nu frekvensräknare och katalog

för 1977. Sänd in kupongen eller ring tel. 08/63 50 00.

Svenska AB Philips, Div. Industrielektronik, avd. Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm.

Svenska AB Philips, avd. Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm.

- Sänd information om PM 6661/64
- Anteckna mig för mätkatalog 1977 och sänd den när den kommer ut

Namn .....  
Företag/inst. ....  
Adress .....  
Postnr/adress. ....  
Telefon .....  
År 3-77



Industrielektronik  
Mätinstrument

PHILIPS

Fig 2. Sperry Flight Systems bidrar med simulatorinstallationerna för rymdfärjan, dataomvandlingssystem och automatländningsunderlaget i form av beräkningsdata för markfärden. "Payload pointing" är en annan Sperry-specialitet: Ett magnetburet indikatorsystem för exakt inriktning av mätinstrument, vilket också går att använda för i ex högförstärkande antenner, solceller etc i rymden. — Bilden från Sperry.

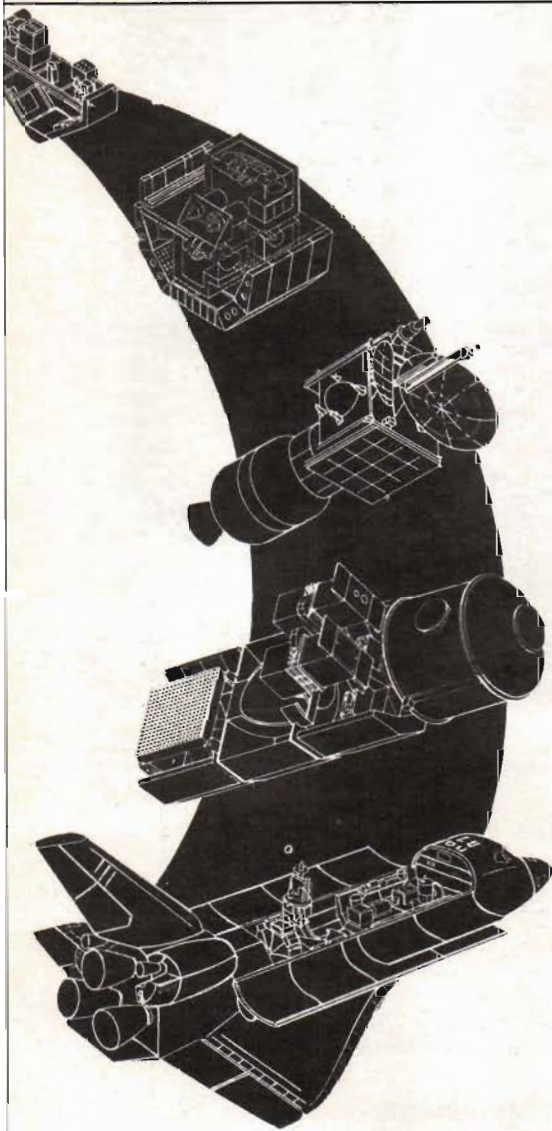
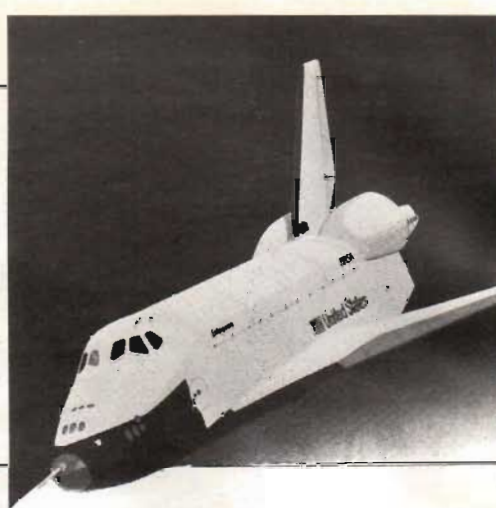


Fig 3. Ur en studie av General Electric som rör laster för rymddataprocessing, molfysik, meteorologi, rymdfysik och jordobservationsmateriel. Allt sådant kan alltså hyzas i "färjans" inre.

Spacelab. Underleverantörerna är många i Europa. Detta laboratorium, som skall sändas upp i rymden med den epokgörande amerikanska rymdfärjan, eller rymdskytteln, och användas om och om igen under en tid av femton år, är avsett för forskning och utprovning av nya produkter samt tillverkningsmetoder under viktloöst tillstånd i fullständigt lufttomt rum. Detta innebär nya möjligheter för forskning på många olika områden, däribland de elektroniska, metallurgiska och medicinska områdena. Efterhand kan denna forskning leda till upp förande av speciella rymdverkstäder, där saker kan tillverkas som vi inte kan producera på jorden.

I vårt land har man stort intresse att företa ma-

terialexperiment i tyngdlöshet, även från statlig sida, där STU:s materialnämnd tillsatt en arbetsgrupp för studier av tyngdlös tillverkning, vilket framskyttat i RT i skildringar från robottekniska försök i Kiruna. Vad kan då exempelvis tillverkas i rymden? På elektronisk sida detaljer till mängder av olika apparater, däribland TV-komponenter samt sådant som bidrar till exempelvis en fortsatt miniaturisering av all elektronisk apparatur. Men även väsentligt bättre metallegeringar kan erhållas, vars hållfasthetsegenskaper blir tre till fem gånger bättre än om tillverkningen sker på jorden.

#### Spacelab — ett samgäende i rymden

Spacelab byggs av olika europeiska nationer, bl a Tyskland, Frankrike, England, Italien, Spanien, Nederländerna, Belgien och Danmark. Från Frankrike kommer Spacelabs dator. Den väger 27 kg (beteckning C-11 Mitra 125 MS) och har en 64 000 ords minneskapacitet vid 16 bitar per ord. Datorn kan utföra 64 000 operationer per sekund och är själva hjärtat till kontroll- och databehandlingssystemet ombord på Spacelab. Tre Spacelab-laboratorier skall byggas, två för användning i rymden och ett tredje för teständamål.

Spacelab är uppbyggd av två delar: En bemannad del kallad *module* och en obemannad del utan tryckkabin som kallas *pellet*. Delarna kan sammankopplas i just den sammansättning man önskar. Det spacelab som man nu bygger består av två hopfogade bemannade delar och en "pellet" för experimentutrustning. Men det går att ändra denna konfiguration till en bemannad del och tre pellets, eller enbart fem pellets. Elström till Spacelab kommer i alla varianter från rymdfärjans elsystem. Spacelab är nämligen under hela rymdfärden fast förbunden med färjan. Rymdfärjans elförsörjningssystem, som består av tre Pratt & Whitney bränsleceller (vätesyreceller), kan maximalt leverera en kontinuerlig energimängd av 7 kW under en tid av upp till 4,6 dagar. Den sjunker med 2 kW för längre rymdfärder. Extra bränsleceller kan emellertid medföras och då kan 7 kW levereras under 22 dagar. Beroende på olika Spacelabutföranden finns för forskningsändamål mellan 400 och 600 kWh tillgängliga.

#### Rymdlabb-premiär 1980

Spacelab sänds upp för första gången i juni 1980. Enligt ESA, den europeiska rymdorganisationen European Space Agency, kommer Spacelab i sin nuvarande utformning av utbytbara delar (moduler och pellets) att användas många gånger om. Den skiljer sig härvidlag från den ryska *Salyt* och de amerikanska *Skylab*-stationerna, vilka visserligen kan besökas ett visst antal gånger men inte tas ner till jorden för ändringar och stora genomgångar. Spacelabs bemannade del har en diameter på 4,1 m och är i nuvarande utförande 7 m lång. Den får komplett med pellet väl plats i rymdfärjans stora lastrum, som ju är 18 m långt och 4,5 m högt

och lika brett.

Den bemannade delen byggs hos Aeritalia i Turin, Italien. All experimentutrustning är placerad i flyttbara paneler, så att man snabbt skall kunna ändra från en uppgift till en annan. I framtida utföranden är det möjligt att utbygga Spacelab för rymdstationer på upp till 30 dagar och en kretsbanhöjd på 500 km över jordytan. Det finns i om planer på att sända upp flera Spacelab efter varandra för att sammanbyggas till en stor rymdstation. Elenergi till en sådan konfiguration skulle då inte längre levereras av bränsleceller utan energiupptagande solpaneler.

#### Rymdfärjan — hybrid flygplan — raket

I dagens läge är det rymdfärjan som fungerar som elleverantör till Spacelab. Det kan vara motiverat att ta en titt på den, därför att den från elektroniksynpunkt är intressant och i framtiden ofta kommer att omnämnas när den skall användas för uppsändning av telesatelliter och besök till befintliga sådana i rymden, antingen för påfyllning av manöverbränsle eller för att ta med dem åter till jorden för större översyn.

Elström till rymdfärjan levereras av dess tre P & W väte/syre-bränsleceller, som kan leverera 14 kW normalt och 24 kW under toppbelastningar vid nominellt 28 V dc. Maximalt 7 kW är avsett för Spacelab. Resten behövs för att driva all elapparatur, däribland en datacentral (kallad HAL, efter datorn i filmen *Ar 2001*), bestående av fyra identiska datorer (IBM AP-101), vilka är synkroniserade och konstant övervakar varandras uträkningar så mycket som fyrahundra gånger per sekund! En sådan rigorös kontroll finns inte i något tekniskt system på jorden!

Totalt finns egentligen fem IBM-datorer ombord på rymdfärjan, de fyra nämnda och den femte — identisk med de andra — som oberoende reserv. Datorsystemets uppgift är att kontrollera och leda rymdfärjans elektriskt styrda organ — roder och styraketer — i det så kallade Flight Central System. Även om två av dess fyra, oberoende digitalkanaler skulle bli funktionslösa, kan rymdfärjan styras av datorsystemet utan risker. Under de mest kritiska skedena av rymdfärden (start och återinträde i atmosfären) skall varje dator utföra 325 000 operationer per sekund! IBM-datorsystemet är ansvarigt för ledning och kontroll av rymdfärjan under hela färden. Inte förrän vid sista fasen, inledningen till själva landningen på ett flygfält, övertas ledningskontrollen av ett system kallat TILS, ett avkännande landningssystem av mikrovägstyp. Det utvecklades ursprungligen i USA för bl a svenska flygvapnet och är här installerat i Viggenplanen. I Viggeninstallationen lämnar TILS-mottagare "inputs" till flygplanets Saab CK 37-dator, men i rymdfärjan går informationen direkt till IBM-datorsystemet. — "Skytteln" glider ner ur sin bana och får en avsevärd landningshastighet. Värmeproblemen är kritiska och kräver speciella metaller,

## Schomandl - Siemens

Schomandl, ett välkänt namn då det gäller signalgeneratorer och mätutrustning för mobilradio, representeras sedan en tid av Siemens.

Du kommer att hitta Schomandl's instrument på mässor och utställningar tillsammans med Siemens övriga mätinstrument för telekommunikation.

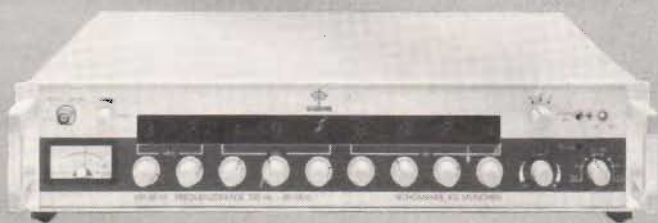
Kontakta oss för information och demonstration.

### SIEMENS AKTIEBOLAG

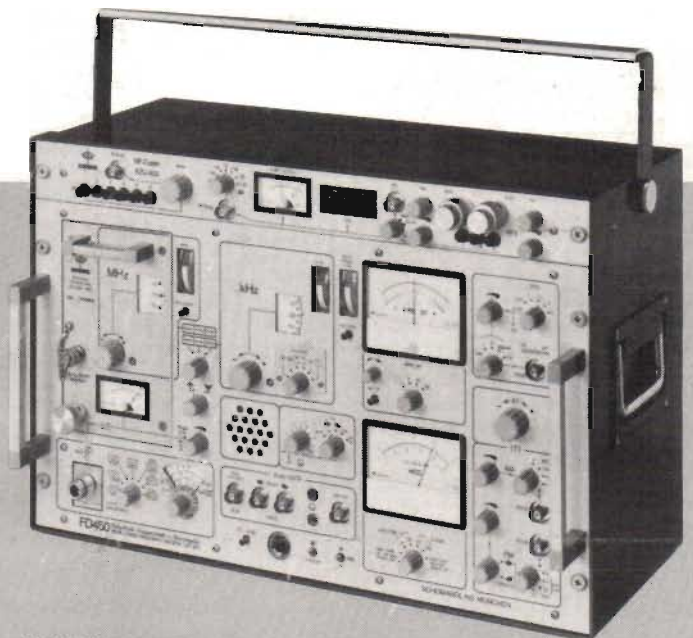
Sektion MT

Fack, 104 35 Stockholm

Telefon 22 96 40, 08-22 96 80



**ND 60 M**  
Signalgenerator  
300 Hz...60 MHz



**FDZ 450**  
Mätplats för mobilradio  
26...471 MHz

Tala med Siemens om Schomandl's program av:

- **Dekadiska mät- och styrgeneratorer**
- **Dekadiska frekvensmetrar**
- **Testutrustning för mobilradio**

"Jordens problem löses bäst från rymden"

# Rymdfärjan som celest lasttramp satellitprogrammets bärande del

□ En hel rad specialsatelliter ingår i 1980-talets program för avancerad utforskning av jordens och havens resurser jämte stalliter för starkt förbättrade kommunikationer, övervakning av atmosfären m m.

□ Den ca 100 gånger brukbara rymdfärjan är i en rad fall förutsättningen för utplacering och underhåll av dessa nya satelliter.

■ Rymdfärjan eller "skytteln", som den stora Rockwell-konstruerade flygplan-raket-hybrid kallas i USA, har nyligen i sitt första exempel rullats ut ur montagehallen och förbereds nu för sin debut i luften. Själva försöksprogrammet tar sin början 1979.

Ytterst är det NASA, rymdflygorganet, som ligger bakom hela projektet. Rockwell är huvudentreprenör. Underleveranserna omfattar — precis som i fallet Rockwell B-1, den ultrasnabba och mångsidiga bombaren vi tidigare skildrat — nästan hela USA:s ledande elektronik- och datorindustri liksom delar av specialmetallbranschen etc.

## Moder-Jumbo bär färjan under testprogrammen

Intressant är, att man inte ännu på något år ämnar pröva rymdfarkosten i full utsträckning utan inleder med att undersöka dess aerodynamiska och strukturbetingade egenskaper i atmosfären: speciellt vill man ha granskat hur nedfärden till moder Jord utfaller. Detta implicerar att man inte avfyrrar den Shuttle från dess ramp eller plattform under dessa skeden utan "bogserar" upp rymdplanet på höjd med ett moderflygplan. Uppskjutningarna är givetvis dyrbara, då gigantiska bärraketer används kring vilka rymdplanet "klamrar sig fast". Och vidare har teknikerna anmält vissa tvivel på att somliga faser i programmet går att klara av som man förutsatt: Det gäller farkostens markupphåll och operativa service, vilket bl a inbegriper "ramp-tjänsten", översyner och lasthantering. Det anses att man inte kan nå upp till beräknade maxlasters ens under 1981, året då 15 rymdfärder planerats

in. Målet man vill nå är att klara färjans markservice på totalt 160 timmar, vilket involverar två veckors jobb med två teknikerteam i skift under 40-timmarsveckor. Detta är en pressat snabb omlopps- eller blocktid för färjan, och 230 timmar nämns som ett mera realistiskt alternativ för merparten av flygningarna. Ytterst återstår också att lösa frågor om lastens modularisering i form av "kits" och en del problem med avfyrningsplattformen och dess strukturer resp dess tillgänglighet för vissa organ.

NASA har köpt en Jumbo som fått beteckningen NASA 905. Det är en fd American Airlines-maskin som modifierats för sin roll som "moderflygplan" och "färja för färjan". Jumbon är synnerligen väsentlig för hela den fortsatta försöksverksamheten: Går detta dyra specialplan förlorat tappar man, i bästa fall, 4-6 månader och ett okänt antal miljoner...

Tekniken som nu blir aktuell är en rymdälders-tillämpning av en idé som provats tidigare — på 1930-talet — och som går ut på att ett moderflygplan "bär" ett annat, mindre plan, vilket på viss höjd och distans från ett avsett mål frigörs från bäraren och flyger vidare på egen hand medan moderplanet återvänder. Under 1930-talets sista år prövades praktiskt i England den s k Mayo-kombinationen, bestående av en 4-motorig flygbåt, på vars rygg ett mindre och snabbare plan red. Detta avsågs för transatlantisk postbefordran. Idén visade sig gångbar, men krigets utbrott 1939 medförde att blott ett mindre antal flygningar över Nordatlanten kunde göras. Efter andra världskriget hade flygtekniken avancerat så, att diskussionen kom att gälla huruvida man skulle satsa på stora landbaserade monoplan för långa nonstoprutter eller om den klassiska flygbåten skulle kunna återuppta sin roll, som redan på 1930-talet hotats av de snabbare och tekniskt mer fullgångna landbaserade planen. Som känt blev dessa totalt dominerande, och det är inte förrän under inverkan av senare års miljö- och energiproblem man på nytt mera allmänt börjat diskutera alternativ för vissa slag av luftburna transporter.

## Landningsfasen simuleras genom atmosfärförsök

Den Boeing som skall ha "färjan" ridande på sin

rygg första året har i sin nya, andra version försetts med löstagbara vaggor och fastgöringsbäddar över skrovet. Jumbon har vidare fått påhängbara, extra stabilisatorer i form av två rektangulära fenor, vilka ger ökad stabilitet i luften.

Under 1977 kommer NASA att skeppa färjan till olika provningsställen ridande på Jumbon, och senare skall moder-Jumbon sörja för att prov sker med en rad lägesfaser. NASA skall pröva egenskaperna för kombinationen både ifråga om hopkopplad start, losskoppling och distansflygning. Rymdfarkosten är inte avsedd för något annat än att den skall företa egna landningar, dvs glida ner ur rymdzonerna genom jonosfären och stratosfären för att med mycket hög hastighet ta mark som en bevingad och gigantisk men styrbar projektil. Moderplanet skall föra upp rymdfärjan till lämplig höjd under proven och först där används dess raketmotorer för vidare färd. Det är framför allt stabilitet och strukturegenskaper man vill testa men i fokus för intresset står naturligtvis främst landningsförsöken, vilka i stort kan simuleras som om det gällde reella förhållanden.

## Korsning av "raket, flygplan och lasttruck" = färjan!

Rymdfärjan är historiens första ickeengångsfarkost i dessa sammanhang. "Skytteln" beräknas få en livslängd om upp till 100 användningscykler. Rockwell talar om att denna nya farkost skall "stiga upp som en raket, ta last som en truck och landa som ett flygplan".

Lasten i hela den stora mittsektionen av färjan utgörs då av satelliter för specifika användningar och vilka man vill ha i läge eller av de detaljer man behöver för reparationsarbeten uppe i rymden resp de förbrukade komponenter och system man vill ha i retur till jorden. Färjan får en egen, teleskopisk "lyftkran", en manipulatorarm som hanterar lasterna i rymden. Driftkostnaderna för färjan blir långt lägre än om man enbart hade konventionella bärraketer att tillgå: The Shuttle bär dubbla lasten till halva priset mot nu.

Rymdfärjan är den bärande förutsättningen för att ett omfattande specialsatellitprogram skall kunna förverkligas under 1980-talet.

Rymdfärjan kommer fr o m 1980 att användas för uppsändning av så gott som samtliga amerikanska — och även andra — satelliter, avsedda för såväl telebruk som navigations- och väderrapportering. Rymdfärjan byggs hos B1-leverantören Rockwell International i Kalifornien, och i arbetet på den är 10 000 firmor inkopplade över hela USA! Raketflygplanet, som sänds upp från en stor specialplattform där startrampen ingår, har två fastbränsleraketer samt sina egna tre raketmotorer. Det är större och framför allt mycket högre än en

ordinär DC-9. Den kan sända upp en last av 29 445 kg i en 354 km cirkulär krets bana runt jorden med en inklination av 28 grader, eller 14 490 kg i polarbana. I början lastar man dock högst 75 % av kapaciteten. Rymdfärjans startvikt är 1 993 ton. Hela raketflygplanet är täckt med värmeisolerande material i form av bl a kolfiberlegerade specialmetaller i skikt, "fjäll" till ett antal av 34 000 st, av olika material. De flesta tål en friktionsvärme av 1 300°C, utom de över nos och vingframkantsektionerna, vilka täcks av grafitma-

terial, kompositerna kapabla att tåla en upphettning om 1 100-1 600°C.

Totalt skall fem rymdfärjor byggas. För dessa har redan mer än 500 färder planerats. Vi kommer att om några år regelbundet få höra om dessa farkoster och de möjligheter de skapar för forskarna att bedriva experiment, vilka småningom leder till nya och bättre produkter, inte minst för den elektroniska industrin.

Florent Sickenga

# Silver Ring 2B från Martin Persson

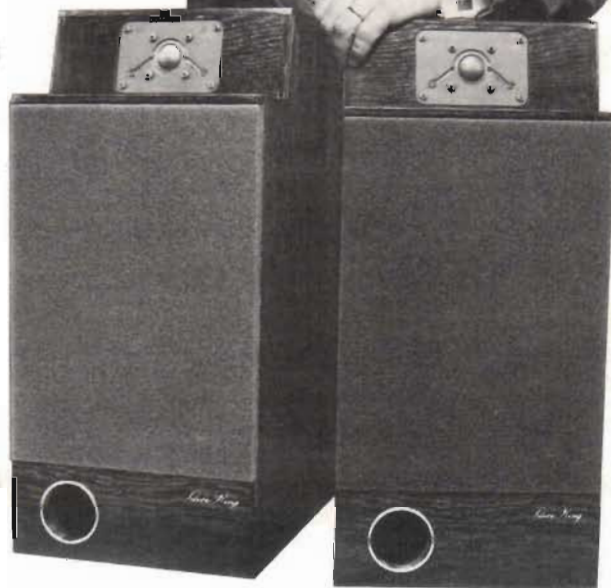


"När vi släppte ut Silver Ring 2 och 3 på marknaden hade vi nått vårt första mål — verkligt högklassiga basreflexhögtalare till ett pris runt tusenlappen. Nu var det dags att ta itu med en än större uppgift, att utveckla en exklusiv variant av de redan så berömda Silver Ring-högtalarna. Så föddes alltså idén till Silver Ring 2B.

Våra mätningar visar, att det tar längre tid för bas och mellanregister att nå örat än för diskanten. Denna tidsskillnad är konstant oavsett frekvens och lyssningsavstånd. För att kompensera detta, har vi i Silver Ring 2B fördröjt diskant-signalerna, genom att flytta tillbaka elementet till korrekt avstånd och vinkel.

Vi har dessutom utvecklat ett mellanregister-system, så att det kan klara hypersnabba transienter.

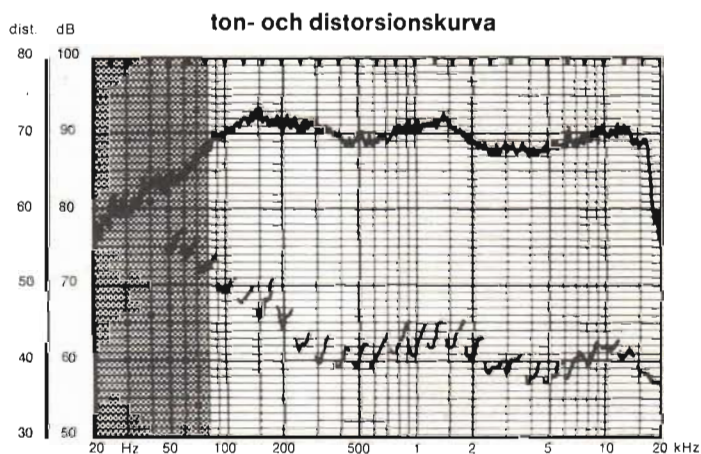
Ta dig tid att lyssna igenom vad som finns på marknaden. Du kommer att märka, att våra nya Silver Ring 2B förtjänar allt det beröm de fått!"



Martin Persson

## Tekniska data:

Märkeffekt	55 W
Volym	27,8 liter
Frekvensomfång	30–20.000 Hz
Distorsion	< 1,0% vid 100–20.000 Hz
Impedans	4 eller 8 Ohm
Princip	Basreflex
Högtalarelement	Bas 1 st 20 cm Mellanreg 1 st 12,2 cm Diskant 1 st 2,5 cm dome tweeter
Delningsfrekvenser	600 Hz, 5.000 Hz
Mått	B × H × D 260 × 565 × 320 mm



## Ljud från Martin Persson!

Martin Persson AB, Box 19127, Sveavägen 117, 104 32 Stockholm, tel. 08/23 30 45.  
Tillverkare av MP-högtalare, generalagent för TEAC och Sennheiser. Expert på ljud.

# Rymdfärjan - ett kosmiskt digitallabb: Datorkedjor, avionik styr och övervakar

□ *Ett kosmiskt, datorspackat fraktfärjesystem utgör Rockwells Space Shuttle, det märkligaste flygtyg som någonsin byggts!*

□ *Här förenas en rad nyheter på olika områden med hittills oanade integrations- och samverkansnivåer systemen emellan.*

■ ■ Rymdfärjans system för styrning, lägeshållning och navigation jämte kontroll av dess funktioner är genomgående av oöverträffat slag och utgör ett industriellt kraftprov i ännu högre grad än vad avioniken, datorsystemen etc står för i fråga om projekthuvudmannen **Rockwells** superbombare, *B-1*, som RT tidigare skildrat.

Avioniken är totalintegrerad med datorer och digitalsystem ombord och graden av förfining hänförs sig inte bara till konstruktionerna utan också till att man inriktat allt på att fungera i samverkan och att möta krav som ligger över allt som kunnat krävas av hittills producerade system.

Vi har redan nämnt **IBM**-datorsystemen ombord. De utgörs av fem installationer, vilka helt enkelt gjorts för att vara operativt totalsäkra och icke-mankerande; dock är hårdvaran som sådan känd - **IBM:s Advanced System 4 Pi AP-101**.

Farkostens i rymden eller atmosfären intagna lägen avkänns av en trio enheter levererade av **Singer-Kearfott**: *Gyroflex*-plattformarna av tröghetstyp (*KT-70*) ihop med samma instrumentering som kommer att sitta i NATO-jaktplanet **General Dynamics F 16**. Informationerna leds in till dessa attitydkännande lägeskontroller över referenspunktföljande, dubbla "spänningsantenn" på färjan. I övrigt tillgår man attityd- och lägesreferenser från specialgyron och accelerometrar i trefaldig uppsättning och en i fyra upplagor installerad omvandlare av färddata.

## ◀ "Jordens problem löses bäst ifrån rymden"

Diskussionen i USA har med sikte på detta tagit fasta på filosofin att en hel rad av jordens problem bäst lämpar sig för att lösas från rymden. Främst har vi då miljöteknikens hela register som kan sammanföras i satellitbevakning och detektering ifråga om praktiskt taget allt från luft- och vattenföroreningar till granskningar av beståndet inom flora och fauna. Däremellan ligger t ex studier av erosion, av landskapsförändringar, av miljöer för olika ändamål - industrilokaliseringar eller anläggande av nya städer - av hot från vatten eller skogsbränder och skadliga ingrepp eller vattenregleringar.

Mot bakgrunden av åratals debatt och diskussion om jordens resurser för spannmålsavkastning och odlande av grödor kommer specialsatelliter av *Landsat*-typ att starkt bidra till en långt exaktare kartläggning av tillgångar resp av jordförstöring och olika hot mot avkastningen än vad man nu har uppfattning om. Satelliterna som får till specialuppgift att övervaka detta kommer att ge underlag för vida exaktare prognoser än nu. Och inte minst kommer de redan inledda försöken att ge stormvarningar och varsla om hotande insektsangrepp att starkt förfinas och byggas ut. Rymdävkännare kommer att varna mycket tidigare än vad som är möjligt i dag om förstörelse av grödor, om skörde-

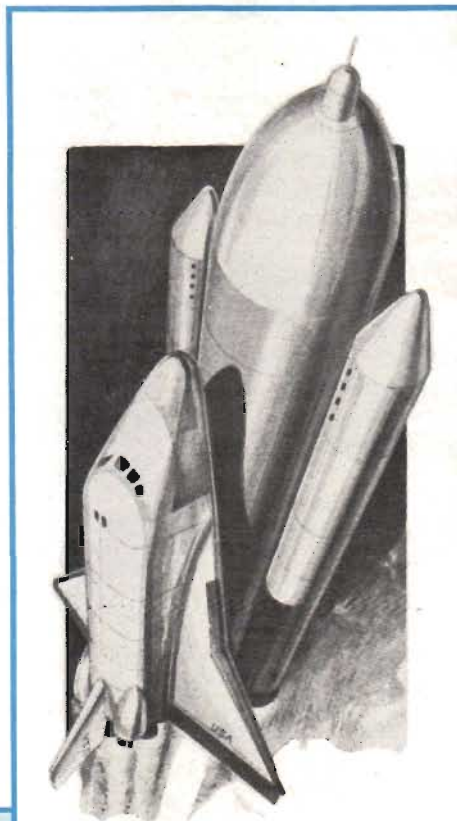


Fig 4. Visioner av det här slaget fyller fackpressen - jättestora specialraketer tar upp skyteln i bana och lasten är stora "moduler" eller rymdstationer eller rymdcontainers... Sådant anses höra till en kommande fas i programmet men högst seriösa studier utförs redan nu inom industrin.

väder och olika förutsättningar för skilda agrikulturella program.

Detta griper nära in i satellitprojekten som avser meteorologi, och här kommer helt nya redskap att tagas i bruk för både regionala och globala prognoser, vilka detaljerat redogör för vädersituationer och förändringar av alla slag.

Rymdbaserade instrument för resurslokalisering och utforskning väntas bli de nya medlen i kampen om att utvinna naturrikedomarna: Redan har man kunnat borra efter vatten i trakter där först satellitinformationer pekat på de latent möjligheterna. Skylab- och Landsat-fototolkningar har blivit väsentliga för prospektörerna inom gruv- och oljeföretagen.

## Satellittekniken lönsam och kan spara liv

Tele-satelliternas världsomspännande och infor-

## Datorer och elektronisksystem flyger färjan i alla lägen

I stället för ett konventionellt flygplans kontrollkolonn framför piloterna har rymdfärjan en ytterst komplicerad, grenad och tjock, vridbar greppkonsoll. Den inte bara utgör farkostens styrinrättning i form av en "fly by wire-stick", dvs en central kontroll som med elektriska impulser överför alla utslag på samma sätt som den mest avancerade flygtekniken redan tillämpar, utan kolonnen utgör piloternas inputdel till hela farkostens systemgrupperingar. Den förekommer dels dubblerad i cockpit, dels också som två undersystem/slavar tillsammans med elektroniken för pedalerna, vilka också de fungerar som "electric sticks" med impulspåverkan utan manuell kraftansättning (eller hydraulisk).

Leverantör av flygsystemen är **Honeywell** genom firmans *Aerospace Division* och alla insignaler till dem processas först genom farkostens alla vitala system för lägesavkänning, navigation och övervakning innan några reella utslag effektueras. En rad mycket komplexa undersystem övervakar också varandra inför t ex kursändringar, lägeskift etc. Som inses kan vidare en rad detaljer vara operativa i atmosfären endast som t ex roderytorna - i rymden har de ju ingen funktion.

## Oerhört stryktålig mikrodator reglerar och avkänner "utblåset"

Honeywell står också för den krävande uppgif-

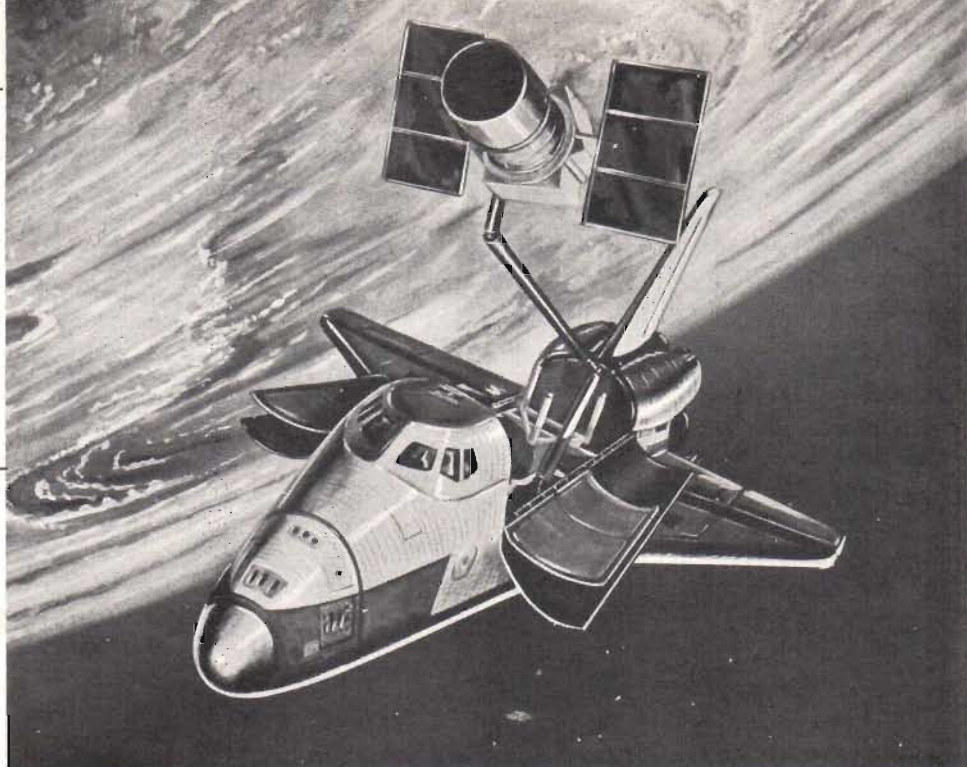
mationsbreddande kapacitet har i detalj beskrivits i RT för olika, specifika system som **Comsats** t ex. Vad man kan vänta av 1980-talets breda program är naturligtvis kraftigt utökade möjligheter för alla slags överföringar och då också t ex videotransmission av medicinsk och teknisk information, av undervisande stoff och sk live news jämte allt slags personlig kommunikation.

I fråga om energiprogram finns ju redan ganska effektiva solkraftsystem som ingår i olika utrustningar, vilka bl a larmar om ändringar i vädret, övervakar områden eller fjärrstyr processer. Rymdfärjan kommer att användas också till att placera ut mycket stora och verkningsfulla "large-scale" system för tillvaratagande av solenergi, vilka länkas till jordstationer i sinom tid.

I alla förhoppningsfulla prognoser, framtidspårroller och program, som kanske en del tvivlar på, finns det redan i dag en tänkvärd kvantifiering: Utan de första generationernas vädersatelliter och de tyfonvarningar som de förmedlat genom sin avkänning av jordatmosfären skulle, anser man i USA, omkring 100 000 liv ha spillts - nu kunde de räddas, tack vare de tidiga insatser som initierades från rymden.

Och USA:s samlade rymdprogram, menar industrins talesmän, har inom ramen för totalekonomin redan betalt tillbaka 14 gånger insatsen för varje investerad dollar...

Fig 5. "Att öppna dörren över en ny gräns", har Curtiss-Wright satt som motto för den här studien av hur de 60 fot stora lastrumsdörrarna öppnas (CW levererar utlösningmekanismerna) och färjans "manipulatorarm" hivar ut diverse satellitbitar i kosmos.



ten att reglera rymdfärjans motorer och de under-system som hör till raketerna. Under acceleration och stigning övervakas allt dithörande av en ny mikro dator. Kraven på den är inte små — den har monterats in i "halsen" till huvudmotorn och exponeras alltså konstant för en ohöglig hetta från utblåset. Datoren har också gjorts för att kunna motstå vibrationspåkänningar upp till 22.5 g!

Honeywell har också utfört den datoranläggning vilken är länkad till rymdfärjans centrala driv- och motor kontroll. Datoren arbetar med kapacitiva sk-filmminnen och håller en minneskapacitet om 16 kord för envar av två oberoende kanaler.

Från både flyg- och robottekniken har Honeywell, en av rymdprojektets huvudleverantörer, hämtat farkostens radiohöjdmätare, vilken utvecklats från element som dels ingår i en serie marin-flygplan, dels i Harpoon-missilen.

I rymdfarkostens kontroll del, som bär tydliga spår av nuvarande grupperingar och lösningar för gängse cockpits inom flygtekniken, ser man de två elektriska kontrollkolonnerna, som vrids och ställs för att aktivera systemen och ändra farkostens färdriktning. Mitt emellan besättningens stolar finns en central kontroll del som ger tillräde till navigationssystemen och kommunikationsinstallationerna jämte huvudströmställarna — däremot letar man förgäves efter flygteknikens här vanliga gasreglage etc. Det stadiet har man lämnat bakom sig... Däremot frapperar den stora instrumentpanelen under frontglaset: Den erinrar en hel del om den senaste generationens flygplans. Här sitter bl a ett stort "centralinstrument" av välbekant typ i form av en lägesindikator för horisontal hållningen och andra flygparametrar. Det nya är tre stora katodstrålerör, 5x7 tum's displayer, vilka är kopplade till en "klaviatur" i mittpanelen. Här kan man få upp alla relevanta data i digitalform. Dessa video-presentationsskärmar kommer från Norden-divisionen inom **United Technologies Corp** och utgör en underleverans till IBM-systemen ombord. Primärdata utgörs av alla värden från flygningens olika faser, speciellt uppstigningen till banan. Man kan trycka in varje handa prognoser, grafiska symboler och alternativa tillstånd som genereras av datorn ombord, och skärmarna kan fås att visa av varandra oberoende uträkningar och plottningar. — Den första farkosten, *Enterprise*, eller *Orbiter 101*, får tre "skop" ombord medan nr 102 utrustats med såväl ett fjärde "rör" som en ytterligare (tredje) uppsättning manöverpaneler akter över vid "uppdragsledarens" station bakom piloternas. Sedan kommer det an på de aktuella lasterna man har ombord om ytterligare visuell information bedöms som nödvändig.

#### Speciell rymdskeppare ombord sköter tilläggning och dockning

Den operative ledaren i normalbesättningen om 3-4 man förfogar också över en uppsättning manöverdon och kontroller på sin plats för att i rymden

kunna "ta över" och därvid själv manövrera farkosten i ortogonal riktning under sammankopplingsmanövrer med tex satelliter, rymdstationer etc och under dockning i rymden.

Aktuell status för datorsystemen för lägeskontrollen anges för besättningen av ljusmatriser. Gränsvärden och ev fel (!) kan ringas in tack vare en 120-ställig LED-matristablå akteröver. Varningssystemen har utförts av **Martin Marietta**.

Övrig instrumentering för flygdata är i stort utförd av **Lear Siegler** och **Collins**, som också levererat stora mängder hybridkretsar till styr- och kontrollstaven. En del av instrumenten har gjorts i form av vertikala skalor, detta efter erfarenheter av inredningen av B 1-bombaren. — Andra detaljer som höjdmätare, hastighetsmätare etc är utförda i gängse klockstil. Två vanliga, analoga tidvisare förvänar också på instrumentpanelen i detta flygande digitallabb...

I någon liten mån delar *Space Shuttle* sitt landningssystem med vårt fpl 37. *Viggen*: Det är utvecklat av **AIL** inom **Cutler-Hammer** och tillhandahåller höjdvinkeltäckning från markplanet till 30°, azimuthaltäckning 15° för vardera sidan av landningsbanans mittlinje plus exakt avståndsgivning.

Tittar man på **Conracs** bit i kontrakten, möter man sex intressanta system, alla väsentliga för *Space Shuttle*s funktioner: Först möter då **EIU**, uttytt **Engine Interface Unit**, den komplexa länk i form av tre processorer som förenar farkostens centrala datorsystem och datorkontrollerna till huvudmotorn i ett tvärriktningens flöde av data. Därpå något som kallas **Mission Timer** resp **Event Timer** — den förstnämnda innebär ett instrument som i en nioställig siffreramp anger dag, timme, minuter och sekunder för varje operation. Event Timer är ett kontrollur av 4-ställig natur som löper oberoende av det 9-ställiga, vilket triggas av farkostens huvudtidräknare inne i skrovet.

#### Totalt 23 antensystem bärs av rymdfärjan

Alla rymdlastarens processsystem för uppstigning från moderplanet eller från uppskjutningsrampen, dess telemetrisystem och operativa instrumentering får fortlöpande sina aktuella informationer i varje fas av **Conracs** EIU-installationer som oavlättligt lagrar, värderar, korrigerar, synkronhåller och tidavväger samt återtransmitterar data i rikt-

ning till och från motorerna.

**Conrac** står vidare för FM-signalprocessorn som arbetar i S-bandet och vad som kallas **GCIL**, **Ground Command Interface Logic**, som ger kommunikationsvägarna i rymdfärjan.

Och här är vi inne på de totalt 23 antensystem som denna bär. Alla har skiftande ändamål, från diverse sambandslag och kommunikation till matning av sk rendez-vousradar och radarhöjdbestämmande enheter, **Tacan**-navigation, mikrovågsländningsdelen (avkännande svepsystem) samt telemetriinstallationerna, som omfattar överföring i S-, K-, L-, C- och P-banden. — **Westinghouse** står bakom TV-systemen ombord.

#### Speciellt högnivå-programspråk används

Sist några ord om det speciella programspråk av högnivåtyp som framtagits för the Shuttle: Det är **Intermetrics Inc** i Cambridge som utarbetat flera nyheter. Det är främst **HAL/S** och **HAL/S-360**. **HAL/S** är gjort på uppdrag av NASA och står för ett avancerat, realtids högnivåprogramspråk, som används ihop med en mjukvaruutveckling vilken möjliggör totalanvändning av IBM 360 utan specialtillsatser för utvecklingsarbeten, kontroller och faktautvinning. **F/Sim** är namnet, uttytt **Functional Simulation Mode**.

**HAL/S-360** är den första av tre nya kompilatorer som genererar kodning för IBM 360-370. Varianter heter **HAL/S FC** som är inriktad på omborddatorerna för flygdata och **HAL/S-Eclipse**, vilket brukas med **Data General Eclipse**-miniprocessorn hos **Rockwell** och vilken ger tillskotts- och uppbackningskapacitet i mjukvaran.

Som ett "super-korsreferenssystem" betecknas **HAL/St** — det kompilerar statistiska inputdata i varje kompilator i ett stort program som arbetar i små segment. Slutresultaten ger, efter bl a körning i en samordningsmodul för indataflödets styrning, tex lastberäkningar.

Hos NASA har man, enligt facktidningen *Aviation Week & Space Technology*, trots att **HAL** är akronymen för "High (Order) Assembly Language", vilket **Intermetrics** förnekar, inte heller, säger man, har förkortningen någon släktskap med den "aggressivt antropomorfska datorn" som bar samma benämning i den kända sf-filmen *2001, A Space Odyssey*...

# Nya avancerade satelliter för fredlig jordspaning undanröjer begränsningar

■ Givetvis har satelliterna en storpolitisk betydelse, vare sig det handlar om militära rymdsonder eller civila satelliter för t ex resurskartläggning. Även om satelliterna knappast slagit ut den konventionella flygspaningen kan man såväl globalt som lokalt alltid få de mest detaljerade uppgifter förmedlade från rymden, och sådan spaning är i dag inte enbart inriktad på militära förstahandsmål som robotbaser, trupprörelser etc utan gäller lika mycket sådant som vägnätet, olje- och drivmedelslagring, basbyggnad och försörjningsstruktur.

Indirekt övervakar såväl Sovjet som USA varandras benägenhet att följa *SALT*-avtalet — detta begränsar som känt antalet kärnvapenbärande robotar, och rymdspaningen avslöjar om någondera sidan börjar göra avsteg från överenskommelsen.

De jordresurssatelliter etc som nämns i översiktsartikeln är av *Landsat*-typen och uppsända av *NASA*. De är f n två och passerar Sverige var nionde dag. En tredje tillkommer 1978. Tolkningarna av underlagen i form av satellitfoton har stor ekonomisk och alltså politisk betydelse, inte minst i fråga om utvecklingsprogram och u-landsprojekt.

Av de 3 000 satelliter, vilka skjutits upp i rymden sedan 1957, räknar man i dag, 20 är senare, att omkring 1 000 ännu är verksamma i sina banor. Satelliterna är f n av fem slag: De militära informationsinsamlarna, de civila och militära kommunikationssatelliterna, vädersatelliterna och navigationssatelliterna jämte jordresurssatelliterna. Alla går på olika banor med olika höjder. Medan de sist nämnda, jordresurssatelliterna, läggs på höjder om ca 1 000 km är de militära satelliterna i omlopp på mycket lägre höjd, ca 150 km, för att ha bättre möjligheter till detaljstudier. — En sjätte satellittyp utgörs av *Grumman*'s *ORO*-projekt, en astronomisk forskningssatellit.

## Också icke-militära satelliter får radarsyn och finesser

Redan i dag är satellitkamerorna kapabla till att förmedla bilder med en mycket god upplösning — man kan från 150 km höjd få fram "en vit golfboll på gräset". Detta förutsätter dock klart väder. Redan om något år får emellertid de påkostade militära satellitsystemen konkurrens på civilsidan, där högupplösande radar kommer att medge genomlysning av moln och oväder över jordytan. Redan nu

håller militärsystemen i gemen en upplösning om 1–10 m, och detta är strängt taget tillräckligt då fordon, manskap och all gängse materiel alltid kan detekteras. Närradarfototekniken utvecklas dock starkt och den har så många tillämpningar att civilsidan också vill tillföras dem.

Här kommer t ex jordresurssatelliterna, från att som nu ge en täckning om  $185 \times 185$  km och ha en upplösning bildmässigt om 60–80 m på markytan (= 10 miljoner bildpunkter), omkring 1978, då *Landsat III* skjuts upp, att förmedla ca 30 m upplösning eller bättre. Hela tiden samverkar den här tekniken med datorutrustningarnas förmåga, eftersom all tolkning sker efter datoriserad analys, där man i dag tillgår ett underlag i fyra färger. Detta underlag går dock f n bara att få fram i full utsträckning vid lämpat väder. TV-kamerorna samverkar med optiska system, prismor, vilka reflekterar jordytans färgstrålning. Denna information lagras elektroniskt och digitaliseras för transmission till markstationen. I Sverige har t ex *FOA* avtal med *NASA* i USA om köp av sådant datorunderlag som mottagits av markcentraler över Nordamerika. *FOA* gör alltså egna analyser och tolkningar. Men nästa generation satelliter, t ex *Seasat*, vilken sänds upp 1978, kommer som antytts att förfoga också över radarsystem för konstant penetrering av jordytan. Här tillkommer även en termisk kanal för avkänning av värmestrålning. — Flygbildtekniken är än så länge överlägsen då det gäller avkänning av ett bredare färgspektrum, då dessa utrustningar förmår förmedla upp till 10 färger, vilket ger en informationstäthet vid datoranalys som medger mycket detaljerade tolkningar av de begränsade områden det gäller.

## Många projekt aktuella för rymdfärjans försöksår

*Seasat* är en oceanografisk forskningssatellit, där radarsystemet ännu är under utprovning. Radarn hör till de projekt man vid *Johnson Space Center*, där Shuttleprogrammet administreras, vill se medfölja rymdfärjan under någon av de första experimentinriktade uppsändningarna av den, förmodligen den andra, utsatt till sommaren 1979. Den flygningen skall bli en utvärdering av rymdfarkostens stabilitet och den genomförs med "planet" inverterat, varvid den stora mittkaviteten — lastrummet — är vänd "nedåt" mot jorden. Tillfället är strålande för en generalfotografering av vår pla-

● De militära och "politiskt" klarinriktade satelliterna har resurser som man kan förutse tillförs också den kommande generationens fredliga satelliter för forskning och resurskartläggning.

● Till grund för all resultatutvärdering och värdering ligger också en alltmer förfinad datorteknik.

net, menar bl a geofysikerna i *Geosat*-gruppen.

Diskussioner pågår f n om användningen 1979 av en stor stereofonisk panoramakamera som "blev över" från *Apollo*-programmet. Här och med den skulle man kunna fotografera jorden i s a s reella färger och inte behöva lita till "Landsat false-color imagery", som en kritisk talesman för en institution menar. *Ma* har en hel arsenal redo för någon tidig flygning — utöver *Itex*-kameran blir det t ex ett passivt mikrovågssystem med 11 kanaler och radarsensorer. Men som vanligt är i dylika sammanhang träder olika intressegrupper och prioriteterna och dessutom är det tivelaktigt om pengar finns i projektbudgeten för att genomföra alla önskemål, hur vetenskapligt berättigade de än är. Men perspektiven är intressanta.



Fig 6. I *Rockwell*'s egen publicity ser man så här på rymdfärjan, dess "kran" och lastrumsanvändning. Märk arrangemangen med halvportarna över lastsektionerna.



# Den perfekta förstärkaren.

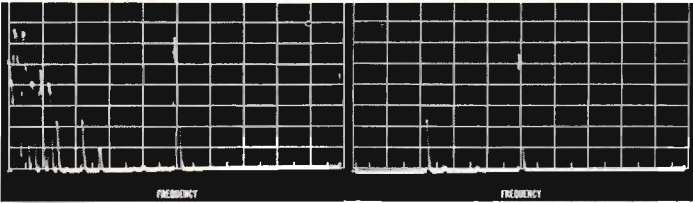
Det är vad många säger om Kenwoods Model 600, förstärkaren som vidgat gränserna för vad som är möjligt att uppnå med en förstärkare. När Model 600-programmet startade studerade Kenwoods ingenjörer först alla krav som då ställdes på

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.

## 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 generatorm. Detta är ytterligare en faktor som bidrar till välljudet i Model 600.



Frekvensanalys av dynamisk överhörning. t v ett gemensamt nätaggregat. t h Model 600 dubbla nätaggregat.

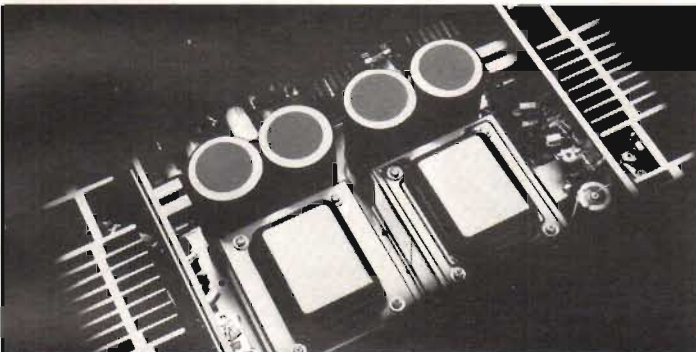
## Dynamisk överhörning

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 nåtdelen 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 nåtdelar.



## Dubbla nåtdelar

De viktigaste fördelarna med dubbla nåtdelar 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.

## 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%. Förförstärkaren 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  
Störsignaldämpning 120dB  
Spegelfrekvensdämpning 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 INSTITUTET



# Kenonic Accuphase E-202 – stark och kompakt japan

■ Viljan till nyskapande är nog tämligen lika utbredd i Japan som i USA då det gäller hemelektronik i allmänhet och Hi fi i synnerhet, men strävandena tar sig ändå alldeles olika uttryck:

I Japan finns en totalt dominerande, etablerad industristruktur på området som står för en speciell form av förnyelse, vilket egentligen utesluter annat än att små, specialiserade företag kan växa upp i skuggan av koncernjättarna. Dessa är inriktade på tung Hi fi och på världsvid export. Det är intressant att iakttä hurusom nästan alla nyare märkestillskott under åren från 1960-talet, direkt eller indirekt, mest är utlöpare till befintlig industri. Den handfull nya märken som kommit upp under senare år är genomgående bara andra namn för något tidigare känt, eller också är det fråga om familjekapital inom storindustrin som använts för en parallelltablering. I ett par fall – minst – har två storföretag gått ihop om att göra ett tredje märke! I några andra är det fråga om "gränsöverskridanden" – man vill på sina håll inte bli förknippad med en ny produktlinje som bryter en traditionell image, utan "nya" serier med avvikande konstruktion och/eller annan kundinriktning medför att apparaterna marknadsförs under nytt namn. (Exempel: Pioneers **Exclusive**, Lux olika märken etc.) Man kan jämföra med den japanska bilindustrin: Det finns bara sex tillverkare men antagligen minst 30 märkesnamn och av varandra helt oberoende modellprogram! Nästan inget är gemensamt utom en finansgrupp någonstans högt upp...

I USA är läget ett annat. Här vimlar det av små, högspecialiserade företag, vilka vart och ett står för bara ett märkesnamn, en produktlinje och en säljorganisation. De bindningar till storkoncerner som förekommer saknar praktisk betydelse, eftersom endast ett koncernföretag gör audiomateriel; resten är teleteknik eller diversifierade tillverkningar. Exempel: Jervis-gruppen (**Harman-Kardon**) och **Teledyne (AR)**. Och nya firmor tillkommer. Det som i Japan är hämmande och tillbakahållande, vördnaden och respekten för de stora, är i USA bara en sporre och en pådrivande faktor.

## Kenonic – en utbrytning ur gamla Kenwood-fabriken

Ett av de relativt nya namnen i Japan och ett som verkligen kunnat förknippas med begrepp som oberoende konkurrens osv är **Kenonic Laboratory** i Yokohama. Firman tog form i början av 1970-talet men dess ursprung är egentligen mycket äldre än så: Kenonic är en utbrytning ur **Trio/Kenwood**, som namnet också antyder. Kenwood är i dag något helt annat än då: RT hade på sin tid anledning påpeka hur närmast katastrofalt dåligt resultatet kunde bli med dåvarande Kenwoods produkter. Firman var helt inriktad på massproduktion av enkla apparater. Det blev omsider uppror bland både fabriksledning och ägare; Kenwood slog in på diametralt motsatt kurs och gör i dag ypperliga Hi fi-enheter. En revolterande fraktion hade då redan lagt grunden till en ny firma, som från början skulle bli trogen högt ställda ideal och vilken inget alls hade till övers för massproduktion och billiga lösningar. Detta framgår också av fir-

manamnet "laboratory"; i sig en programförklaring.

Kenonic kom med bl a slutsteget **P 300** och förstärkaren **C 200**, vilka bar tydliga drag av influens från USA.

Man slog in namnet **Accuphase**, och detta är också en spegling av tiden – det var 1970-talet som "upptäckte" på allvar faslinearitetens inverkan. Kenonics statusapparater fick till det yttre en



Fig 1. "Trubbigt rättfram och enkel i designen" menar vi om Kenonic Accuphase E-202-externen. Mycket fint och gediget mekaniskt jobb utmärker den; stabilt och välbalanserat chassi jämte kompakta mått.

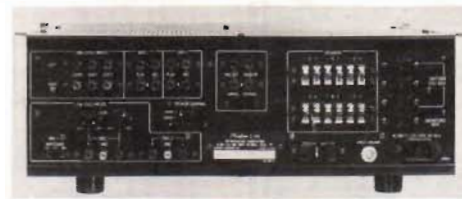


Fig 2. E-202: Bakre panelen. Här framgår förläggningen av "disc"-ingångarna nedtill och de nivåställbara lågnivåingångsrationerna över Disc 1. Variabel högtalardämpning, värdet går att välja i tre steg. Under "speakers" ses de i texten hårt kritiserade klämmorna eller blecken för högtalarkabel. – Testtext ej S-märkt, som synes.

tung och massiv framtoning och ett påkostat innanmäte. Satsningen blev lyckosam och fabrikket räknas i dag till Japans bästa.

## Mycket mekanisk elegans i E-202 DIN-kontakt för tape saknas dock

Föreliggande, sambyggda förstärkare bör ha debuterat mot slutet av 1974. Den är avsedd att användas ihop med Accuphase-tunern **T-101** i första hand. Formen lägger knappast an på raffinemang, men den här trubbigt rättfram-designade stärkaren saknar för den skull inte viss elegans. Den kommer dock inte så mycket från linjer och form som från materialen, utvalda stålplåtar och solid mässing i hög finish, och förstärkarens gedigna montage. Fronten rymmer inom en "ram" med vinklade, hela gavelstycken och mycket tycker jag talar för att inbyggingsalternativet blir det mest verkningfulla, vare sig man "bara" använder E-202 eller också köper den utmärkta tunern T-101, som ju hör till Japans och världens bästa – se rankinglist i RT 1976 nr 10 i samband med **Yamaha**-testet.

– Trähöljen finns givetvis som originaltillbehör.

Fronten till E-202 domineras av ett antal runda reglage, vars översta rad utgör de driftmässiga huvudorganen: Bas-, diskant- och balanskontroll jämte den stora volymratten; alla stegade med snäpplügen, tonkontrollerna i 10 inställningspunkter. Volymen har "min" och "max" utmärkta. Gangade kontroller för båda kanalernas tonkurvor.

Under dessa rattar återfinns bandkopieringsväljaren först t v. Intill har medhörningskontrollen, Tape Monitor, förlagts. De här två bandkretsarna hör ihop med de dubbla kontaktgrupper för Tape som återfinns på bakpanelen för in- och avspelning och den tape in/utgång som förlagts framtill. Det hela är av den typ som i dag är vanlig på dyra och välutrustade förstärkare. Med det här arrangementet får man dels möjligheterna till att kopiera över ett bandprogram i godtycklig riktning, 1–2 eller 2–1, mellan två bandspelare eller kassettspelare, och dels kan man givetvis övervaka signalen med monitor-funktionen. Också möjligt är att samtidigt som bandöverspelning pågår lyssna till en tredje, ansluten programkälla om man för över väljaren i läge *Source*. – Då frontansluten bandapparat pluggas in, kopplas ett av de baktill anslutna bandspelarna automatiskt bort.

En miss tycks vara att tillverkaren negligerat att ge användaren en *DIN*-kontakt för tape. Det har flertalet övriga japanska tillverkare insett fördelen av, då en stor mängd kassettdäck har sådan kontaktstandard. Att signalanpassningen och känsligheten ibland kan bli problematisk är en sak för sig då man ansluter t ex tysk utrustning till japanskt förstärkeri, men möjligheten bör man dock ha utan vidare.

Driftlägesväljaren t h har förstuds de sedvanliga positionerna stereo, omvänd stereo och mono men därutöver också lägena L-L + R resp L-R + R, vilka ger vänster kanal resp höger kanal från såväl höger- som vänsterljudkällan uppkopplad.

Ingångsväljaren är en svart omkopplare nedtill, av vilken det framgår att man tillgår två grammofofoningångar, två högnivåingångar och ett radioläge. Tillverkaren kallar fö inte grammofofoningångarna för "phono" eller "record" eller annat sedvanligt utan benämner dem "disc 1" och "disc 2".

Alla rattarna är lätta men ger en solid känsla vid handhavandet och de går distinkt i sina lägen och det utan att ge knäppar eller vara tröga. De är också stadigt försänkta runt sina omkopplaxlar med specialsruvar, inte bara påskjutna.

## Originella bashöjningskretsars särdrag i Accuphase-apparaten

En skjutomkopplad, fördelad på två kontaktgrupper, finns längst ned. Här ligger följande:

Urkopplingsknapp för bas- och diskantnäten. Med den inaktiv blir tonkurvan rak, oavsett inställda lägen för klangfärgskretsarna.

"Comp" – denna knapp betyder *Compensator Switch* och är helt enkelt tänkt som en loudness-

- ★ *En effektstark men kompakt och läcker liten japansk förstärkare är Kenosonics Accuphase E-202 — dock får man betala ett häftigt pris för den här lite exklusivare särningen i beståndet.*
- ★ *Den har många förtjänster och speciellt låter den invändningsfritt. Men den är egentligen rätt torftigt utrustad i konkurrensen och finesserna inte alltid särskilt brukbara.*
- ★ *En bra förstärkare som sådan men kanske inte en begiven Hi-fi-användares ideal?*

krets, en fysiologisk volymkontroll som skall kompensera örats avtagande känslighet för basområdet vid låg intensitet. Kompensatorn är förenad med volymratten och ger upp till 9 dB bashöjning vid 50 Hz enligt data.

"Low Enhance" torde vara nytt för flertalet Hi-fi-användare. Med den här knappen kan man påverka gramfoningångens RIAA-kompensationskurva men detta blott med en enda decibel, verksam vid 100 Hz enligt data. Meningen är alltså att påverka den lägre basen vid skivavspelning och få lite fylligare lägre register.

Detta har på sätt och vis också nästa knapp med att göra, subsonic-filtret, som förstås bara är kopplat till gramfoningångarna. Aktiveras filtret, kopplas ett stelt skärande nät in från 25 Hz. Avsikten är givetvis att utestänga alla mullerkomponenter från gramfonverk från att blandas med signalen i det lägre frekvensspektrum.

Ytterligare ett redskap för mullerfiltrering tillgår man i nästa knapp, som är märkt *low filter*. Detta filter skär med 18 dB per oktav och insatspunkten är 30 Hz.

Sista knappen i raden är ett diskantskärande filter ("brusfilter"). Aktiverat kapar det med 12 dB per oktav från 5 kHz.

Av ratten längst ned till vänster bredvid tillslagets knapp framgår att E-202 medger hela tre par högtalare anslutna. Omkopplaren utsäger att man kan kombinera ihop utsignalparet, t ex A+C, om så befinner lämpligt. Ett läge tystar högtalarna för hörtelefonlyssning; uttag finns på fronten bredvid Tape 2-jackarna.

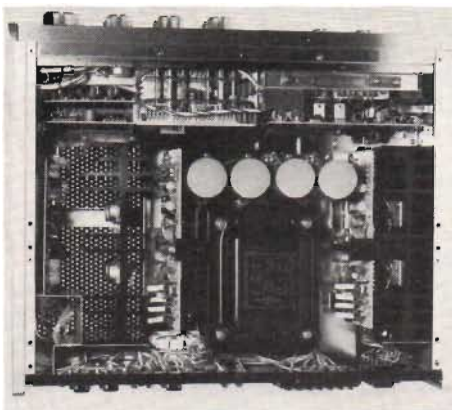
"Meter range" är en facilitet som antyder förstärkarens klass. Med den ställer man om de två VU-metrarnas känslighet med 10 eller 20 dB. Instrumenten är graderade i dB/effektiva från +3 till -20 dB, och ökar man känsligheten förmär indikatorerna alltså ge synliga utslag också vid låga effektnivåer. Maxläget vid -20 dB utslag kan sägas motsvara ett utslag om ca 10 mW. VU-metrar impulserar ju speciell karakteristik ifråga om reaktionstid och återgång, och man får alltid vara varse att programtopparna indikeras "för sent"; indikatorerna flaggar typiskt 6-8 dB i underkant vid transienterna. Sätter vi av skåliga 2 dB som ett "tak" för förstärkaren, så att den inte hamnar i överstyrning och klippning, får vi fram att praktikfallet innebär fullutstyrning till högst -4 dB. — Flera bedömare har önskat toppvoltmetrar på Accuphase-förstärkaren för bättre utnyttjande av de goda effektresurserna den reellt visat sig ha. Sådana instrument är ju ännu inte vanliga ens hos de allra mest avancerade apparaterna men tendensen är klar. — I läget 0 dB "läser" här indikatorerna 100 W i 0-regionen vid 8 ohms belastningsimpedans. I läge -10 blir 0 dB 10 W och vrider man in -20 dB står 0 dB för 1 W ut.

Indikatorerna är belysta, en fördel som underlättar visst yrkesmässigt bruk av förstärkaren, t ex vid inkoppling för scenbruk, i samlingsalar osv.

#### Varierbar dämpning i tre steg Valbar lastimpedansväljare

En granskning av bakre panelen till E-202 visar på några originella detaljer.

RT:s testex är inte S-märkt då de switchade och oswitchade nätuttagen, inalles fyra, inte lagts igen. Från vår synpunkt — och varje användares — är det högst tacknämligt att kunna strömförsörja hela tillsatsapparaturen med enkla, korta kontaktledningar till förstärkaren i stället för att behöva organisera det vanliga ormböet av separata kablar i golvdammet... som vi sagt 4 711 gånger förut, kära Semko.



**Fig 3.** Mycket redig och fin disposition av innarmätet och ett välbalanserat chassi uppvisar E-202. Märk de stora kylkropparna för effekthalvledarna på var sida inne i höljet. Här är övre locket jämte plåten över förförstärkaren borttagna. Undersidan är perforerad.

Ovanliga men inte oövna att använda är de två gramfoningångarna, som här förlagts åtskilda övriga phonohyls-kontakter: *Disk 1* och *2* ligger längst ned, och båda har en jordningsskruv mellan hylsorna. Ovanför ingång nr ett ligger två oberoende, höger- resp vänsterkännande potentiometrar, vilka medger individuell nivå- och balansjustering av pick upen på ingången, t ex så att man når samma verkan som pick up nr två har på *Disk 2*. Max- och minlägena är tydligt utmärkta intill rattarna.

Kopplad till *Disk 1*-ingången finns t v om denna också en lastimpedansväljare. Med den ställer man om till resp 30, 47 eller 100 kohm för bästa tonkurva ihop med en given avkännare. — *Disk 2* har bara ett fastlagt impedansläge, 47 kohm standard.

Accuphase E-202 har vidare något så ovanligt som variabel högtalardämpning. Förstärkaren kom till i den period då det världen över fördes diskussion om vilka förbättringar det vore möjligt att vidta på förstärkarsidan för att en så stor mängd som möjligt av alla högtalarutföranden som finns skulle inte bara mäta hyggligt utan också låta bra — helheten förstärkare/ljudkälla ville man se förbättrad, och det gäller ju fortfarande. —

Allmänt sett är transistorstegen ganska tillfredsställande i fråga om högtalardämpning, men några få högtalare låter faktiskt bäst om de dämpas lågt. Dock är det svårt att få fram någon reellt existerande ljudkälla som det vore någon fördel med att ge "soft"-läget som finns på E-202, nämligen dämpningsfaktorn 1! Övriga lägen ger, enligt tillverkaren, "över 50" (normal) resp 5 (= medium). Detta har vi dock inte kunnat mäta upp, men maxvärdet vi fått fram med vedertagna mätmetoder, ca 30, får anses godtagbart. Merparten av våra lyssningsprov har skett med dämpningsinställningen i normalläget, alltså högsta möjliga, eftersom merparten högtalare gjort sig bäst härvid.

Här kan inskjutas, att det ligger ett kontrollerande återkopplingsnät i slutsteget, vilket direkt påverkar dämpningsförhållandet. Emellertid fungerar allt inte riktigt adekvat, av försöken att döma: Förförstärkarens ljudkanalväljare, som alltså avgör vilket högtalarpär som signalen går ut i, är inte kopplad så att man alltid får de parallella alternativ som anges på fronten, och vissa högtalare, vilka har en impedanskurva som avtar upp i frekvenserna mot övre diskanten, får förstärkaren ibland svårt att klara. En fallande impedanskaraktistik i förening med ett brant och transientrikt programmaterial, där förstärkarens inneboende goda stigtidsegenskaper utnyttjas, har tendens att lösa ut de elektriska skyddskretsarna för slutsteget, eftersom en mycket snabb effektransitering kommer att ske i högtonsregionen. Elektrostatiska laster, som RT också brukar prova med för att få fram kantvägsvaret (inga foton medtagna denna gång) visar också på kraftigt deformerad karakteristik; såväl vid fullutstyrning som vid halvt effektuttag och dämpningen sätts på normalläge (10 kHz, 2  $\mu$ F kondensator, svår ringning och sönderfallande kantväg). — Mellanläget klarar då bättre en sådan situation och vi har drivit två typer av elektrostatiska laster med E-202 utan hörbara problem. Mellanläget är också användbart vid anslutning av tungt dämpade smälådor av IB-typ, alltså slutna lådor. Här har vi provat ett par USA-konstruktioner och ett hembygge, vilka alla lät bra vid "mellandämpningen".

#### Skyddskrets-knapp på bakre panel Ålderdomlig högtalarkontaktstrip

Skyddskretsarna kommer vi in på senare i handlingen. Här skall deras yttre tecken till närvaro framhållas, den röda "circuit breaker" som sitter på bakpanelen och tjänar som säkring. Går för häftig ström genom effektleden löses knappen ut och hoppar upp ca 5 mm. Man låter då förstärkaren hämta sig och trycker så in knappen igen, varvid funktionen är återställd.

De 12 kontaktblecken som sitter baktill för de tre högtalarpärens uppkoppling skall nämnas särskilt. Se *fig 4*. Längs två metallklädda kontaktlistor sitter de minus- och plusmärkta blecken intill dessa, hållna i läge av en stjärnskruv. Att man måste tillgå specialverktyg för att ansluta högtalarkabel

## Tillverkarens dataspecifikationer:

**Uteffekt** vid samtidig drift av båda kanalerna. 20 Hz–20 kHz och ej över 0.1 % THD:

Minst 140 W/kanal som sant effektivvärde i 4 ohms belastningsimpedans

Minst 100 W/kanal, dito i 8 ohm

Minst 50 W/kanal, dito i 16 ohm

**Total övertörsnall**, klirr, inom hela tonfrekvensområdet vid godtyckligt effektuttag från 1/4 W till märkeffekt:

i 4 ohms last som mest 0.15 %

i 8 ohms last som mest 0.15 %

i 16 ohms last som mest 0.15 %

**Intermodulationsdistorsion**, mätt med signal från

högnivåingång till utgång: Överskrider icke 0.1 % vid märkeffekt för godtycklig kombination av frekvenser mellan 20 Hz och 20 kHz

**Frekvensgång:** +0. –0.2 dB (Main amp input)  
+0. –0.5 dB (High level input)  
+0. –1.0 dB (Low level input)

inom hela tonfrekvensområdet vid märkeffekt

**Dämpningsfaktor:**

Vid 8 ohm. 20 Hz–20 kHz, i normalt läge 50, mellanläge 5 och soft läge 1.

**Ingångskänsligheter och impedanser:**

Disc 1 = variabelt 2.5–5 mV/30, 47 och 100 kohm

Disc 2 = 2.5 mV/47 kohm

High level input = 160 mV/100 kohm

Main Amp input = 1.0 V/100 kohm

**Max ingångsspänning på lågnivåingång:**

Disc 1, 300 mV med nivåkontrollen i max vid 1 kHz

Disc 1, 600 mV med nivåkontrollen i minimumläge vid 1 kHz

Disc 2, 300 mV, distorsion 0.05 % vid 1 kHz: alla värden som sant effektivvärde

**Utspanningsvärden och impedanser:**

Pre-amp output, förstärkarens utgång, 1.0 V i 600 ohm vid full insignal

Tape-ingångarna 1/2, 160 mV/200 ohm, full insignal

**Hörtelefonutgång:**

Avser anslutning av lågimpediva hörtelefoner om 4 till 32 ohm av dynamisk typ

**Spänningsförstärkningen i decibel:**

är redan det illa nog. De här infästningarna visade sig vara de mest svårarbetade och motspänstiga jag någonsin stött på och hela lösningen är rent ut sagt idiotisk – det finns ju utmärkta och snabbjobbade klämfästningar, och japanerna har överlag vettiga lösningar för sådant här numer. Risken att kortsluta högtalarna är avsevärd här, och det tar en lång stund att peta upp de här hårda och löjligt små blecken till att medge öppning för den avskalade högtalarkabeln, som sedan till råga på allt inte sitter särskilt stadigt, då man har svårt få in tamparna djupt nog. Jag har också en känsla av att det är för lätt att ansluta högtalarna fel med den här knepiga grupperingen, där varje pars enheter skall sitta över varandra och inte sida vid sida på plus- och minuspol. "L"- och "R"-märkningen borde stå ute t.v. inte som nu svårsläsligt hoppyttat med matningskontaktarna.

Provexemplaret är avsett att strömförsörjas från nätet med en kraftig, kontaktpågjutet kabel avsedd för trepolig stiftanslutning i förstärkaren. Övriga Europamarknader synes ha övervägande E-202-ör utan jordstiftsarrangemang och med ASA-nipplar av tvåledartyp, så att man alltså helt får lita till chassiets interna isolationsförmåga där.

## Förnämligt disponerat chassi

### Förtätad men ändå åtkomlig!

Mekaniskt är Accuphase E-202 synnerligen solid, som nämnts. Förstärkaren är också dimensionsmässigt ganska liten i förhållande till flertalet andra kraftiga uteffektgivare på marknaden men den är rejält tung i gengäld. Den uppvisar en nästan föredömlig lättåtkomlighet, så t.ex. räcker det att lossa bara ett fåtal skruvar för att nå in i hela förstärkaren. "Topplocket" skjuts lätt och skrapfritt ut och passningen är just toppenfön. Likaså lossar man mycket enkelt skåmburkens kantprofil över förstärkarens ingångsdel. Botten täcks av ett perforerat plåtstycke, så ställer man apparaten på högkant har man goda ljus- och siktförhållanden in i då man vill komma åt något ovanifrån.

Den fina mekaniken motsvaras av innanmätet till fullo. E-202 är ett mönster av strikt och snygg uppbyggnad i den moderna stilen med kylkropparna lagda inuti höljet, sluttransistorerna rymligt placerade för god luftcirkulation, alla kretskort monterade i stående montage, den stora trafon förlagd i mitten för bästa balans och förstärkarens kretsar kompakt med ändå överskådligt grupperade omedelbart bakom frontpanelen. Inget kablage synligt.

En detalj värd att märka är att kretskorten, som har sina socklar över chassiets botten resp. de tvärgående stödtagen, alla har separata kortkontakter för spänningsmatningen, vilka lätt går att dra ut ur sina fästen. En rad enklare konstruktioner brukar annars uppvisa "ledande" kretskort med skiktisidan gjord som en tilldelare i form av strips eller etsade ränder, vilka skall göra kontakt.

Förstärkaren är liten men effektresursrik. Det

har alltid sina risker att lägga sluttransistorerna inuti höljet som här och det dessutom på en så koncentrerat liten yta som i fallet E-202: risken för termiskt ogynnsamt påverkan på halvledarna är då stor. Dock synes man genom att ha dimensionerat kyldelarna som skett liksom att ha ombesörjt god luftcirkulation genom hela förstärkaren – som är "öppen" i metalltorna både på över- och undersidan – nått kontroll över värmeproblemet. En del andra japaner, som för all del är effektstarkare, har försiktigtvis låtit väldiga "heat sinks" gå utanför både chassi och hölje: vackert blir det inte, ej heller litet i format.

Detta välbalanserade chassi rymmer närmast kolossala mängder av komponenter. Studium av kopplingsschemat får mig att tänka på förra månadens betraktelse om att den japanska industrin här och var andas bekymmer över sina kostnader, särskilt då för de många och ofta rätt dyra komponenterna som konstruktörerna låter snöa in över näten... Männan bakom Accuphase har definitivt inte hört till de gnetiga! Exempel på dyra, och för all del även effektiva lösningar, är t.ex. de fina vridomkopplarna i ingångsdel, där andra har enkla potentiometrar. Här ligger då stora och motsvarande dyra nät av R och C bakom tonkontrollerna, som är aktiva sådana. Detta har sin motsvarighet på andra håll i förstärkaren, och även om mängden av t.ex. resistanser i näten oftast inte omfattar några snävspecade komponenter, utan vanliga kol-skikt-halvattare och 5- eller 10-procentare, är de ju i gengäld många. Men skall man göra en fysiskt liten, kraftig förstärkare med sikte på att nå den översta kvalitetskategorin enligt beprövade mönster, finns det i Japan sannolikt inte mycket initiativ till nya lösningar, rationalisering eller inslag av radikalare art. Kvalitet och funktionssäkerhet blir lika med "mycket bitar" i alla led. Detta är det japanska sättet att tänka: amerikaner och européer är vanligen mera benägna att förenkla också i motsvarande läge.

Innanmätet i E-202 domineras av den stora nättransformatorn, som framför sig fått de fyra grovt tilltagna elektrolytkondensatorerna, tankkondensatorer för drivkretsarna. Av dessa fyra om 10 000  $\mu$ F är två parallellkopplade för  $\pm 20 000 \mu$ F. Nätledens kretskort är stort och upptar 11 reglerande transistorer. Utöver diodräckorna märks skyddskretsar mot det direktkopplade slutsteget, omfattande en kiselvaristor och en termistor vilka ligger mot kollektorn på drivstegets differentiakopplade ingång. Två stabiliserande nät matar spänningen  $\pm 40$  V till förstärkarens kretsar och i säkringskedjan finns en högtalarbrytande reläkoppling som får information från en dc-avkännande sensor och som också vid överlast och feltillstånd bryter funktionen mot utgångarna. Under insatsfrekvens är 7 Hz – här stryps kollektorspänningen och reläet slår till på misstanke om begynnande dc-alstring eller alltför stor, alltför lågfrekvent spänning på ingången. Den tidigare behandlade strömsäkringen

slår ifrån hela tillförseln till nätdelen, varhelst fel uppträder, från intag till transformator. – Förstärkaren är givetvis omkopplingsbar för en stor variation i nätspänning och har den moderna, vändbara kontaktpluggen bak till för örförväxlarhet.

Och självklart går för- och slutsteget att separera från varandra genom en läsbar skjutregel på bakre panelen.

## Slutsteget direktkopplat

### och av fullkomplementär typ

Om vi börjar bakifrån i den fortsatta kretstekniska genomgången och anknyter till ovan behandlade säkringsnät och slutsteget, framgår att detta



**Fig 4.** Så här skall det väl ändå inte behöva vara – specialmejsel för att få in högtalarkablarna och tröga små bleck att skruva ut för infästning av avisolerad koppartråd. En avig och svårarbetad installation.

alltså är en direktkopplat, fullkomplementär konstruktion, där parallellgrupperade utgångstransistorer är lagda som emitterföljare. I syfte att jämna ut belastningen har konstruktören lagt in en räkka emittermotstånd mellan utgångarna och en effektiv strömbegränsningskoppling har vidare förlagts i de mottaktkopplade drivkretsarna för att hindra utgångstransistorerna från att drivas till genombrott. Skyddskretsen har snabb återhämtningstid. Man känner igen de här och andra åtgärder mot bakgrund av att de dubbla utgångsparen ju besitter en ovanligt hög effektbandbredd i förening med låg distorsion. Totalt har E-202 fyra skydds- och övervakningsanordningar:

1) Drivstegens skydd i form av vakt mot plötsliga impedansfall och kortslutning i högtalaranlutningen. Insignalen begränsas då till två klass B-drivtransistorer som klipper av nivån mot effekt delen. En speciell detalj är att utgångstransistorerna i realiteten är säkrade mot överkan från ohanterligt branta pulser av kort varaktighet utan att

Slutsteget från in- till utgång - 29 dB  
Högnivåingång till förstärkarens utgång - 16 dB, detta med volymratten på max  
Lågnivåingång till bandutgång - 36 dB (Disc 1-nivåreglaget påverkar med 6 dB variation)  
**Brum och brus:**  
Slutstegets ingång, 94 dB under fulleffekt. Högnivåingång, 80 dB under fulleffekt. Lågnivåingång, 74 dB under fulleffekt (vid justering för 10 mV in-spänning vid 1 kHz)  
**Tonkontrollerna:**  
Gemensam ratt för båda kanalerna, 10-stegad, medger förändring med 2 dB per steg. *On/Off* i ytterlägen  
**Reglerområden:**  
Bastonkontrollens brytfrekvenser: 400 Hz, inver-

kan med  $\pm 10$  dB vid 100 Hz  
Diskantens insats: 10 dB vid 10 kHz, brytfrekvens 2,5 kHz  
**Volymratten:** Ger mindre än 1 dB missföljning  
**Kompensator-kretsen:**  
*On*-läget höjer basområdet vid låg ljudstyrka. +9 dB höjning vid 50 Hz inträder med volymratten vriden till -30 dB-läget  
**Bashöjningsval:** enligt *Disc Low Enhancement* på gramofoningång:  
+1 dB vid 100 Hz mot *RIAA*-normen med kretsen aktiverad i *On*-läge  
**Tonfiltren:** Det subsoniska skivfiltret skär vid: 25 Hz med 6 dB/oktav  
Lågpassfiltret tar vid 5 kHz med 12 dB/oktav  
Högpassfiltret tar vid 30 Hz och skär 18 dB/oktav

**Uteffektindikatorerna:**  
Kalibrerade att ge utslag för 0 dB då förstärkaren avger 100 W i lasten 8 ohm  
Meterskalans område är valbart med en omkopplare för att öka känsligheten med 10 eller 20 dB visar utslag efter önskan  
**Belastningsimpedans ut:** 4, 8 eller 16 ohm  
**Effektförbrukning:** Förstärkaren drar 70 W i tomgång och 375 W vid fullt effektuttag i 8 ohm  
**Halvlederbestyckning:** 53 transistorer, 4 FET, 44 dioder och 2 termistorelement  
**Dimensioner:** 455 x 152 x 355 mm  
**Vikt:** 19,5 kg utan hölje  
**Generalagent:** *Audio Stockholm*, Stockholm  
**Pris:** 5 735 kr "rekommenderat" inkl moms.

det brytande reläet mot utgångarna triggas och alltså driften avstannar.

2) Det lastimpedanskännande nätet ligger i nätet och tråder i aktion då impedansen går mot noll eller helt enkelt inte finns, som då högtalarna råkat kortslutas men ström går genom stegen.

3) Vidare finns i förstärkaren dc-övervakningen mot utgångarna som skydd mot sönderbrända högtalare. Den kritiska gränsen är 7 Hz, som omtalats. Håller sig signalfrekvensen just över den, förblir skyddsreläet slutet upp till den nivå då förstärkaren ger ifrån sig maximal uteffekt, tack vare ett tidkonstantberoende sammanhang. Men sjunker frekvensen under 7 Hz, slår reläet ifrån högtalarna långt innan någon fulleffekt har byggts upp.

4) Sist finns den lastavkännande reläkretsen som kontrollerar utgångarna ihop med två av de ovan beskrivna skydden. Därutöver finns två funktioner till: Att hindra drifttillstånd på nytt med mindre än att 4 s förlutit efter förnyat tillslag och stabilisering inträtt. Slutligen handlar det om brytning av högtalarna efter fränslag, så att inte ljudet "fädrar" bort till följd av överskottsenergi. Det sistnämnda är ju ingen originell detalj, men enklare förstärkare saknar dock ofta sådana kretsar.

#### Drivsteget avancerat gjort med hög spänningsberedskap

Drivsteget: Detta har differentialkopplats på ingången med återföringslingor av liten bredd över i de enskilda stegen och buffras av en emitterföljare innan förspanningsdelen med sin klass A-drift tar vid. Kopplingen är *Darlington*-förstärkningens. Här har konstruktionen inriktats på stabilitet ifråga om biasströmmen under alla driftbetingelser, vilket ju är speciellt väsentligt för drivkretsar, där varje steg är direktkopplat - uppstår obalans i ett, kommer strömflödet att vara osymmetriskt i utgångsstadiet. Konstantströmdrivning har använts till drivningens utgångsände, där den tidigare nämnda varistorkretsen och termistorn ligger bakom effektransistorn och vilka jämte en potentiometer är förenade med första drivstegets kollektorer. Hög driveffekt, mer än en watt, kännetecknar förstärkaren. Hela drivningen är lågimpediv och konstruktionen kan ha gjorts under inflytande av römen om transientdistorsionen, då motkopplingen - (den negativa) återföringen är måttfullt tillämpad över hela drivsteget (ej avkopplad emitterresistans). Likaså är kollektor-baskapacitansen låg i steget. Spänningsförsörjningen är vidare gjord med betryggande marginal; de närmare 170 V som driften av drivkretsarna kan falla tillbaka på ger hela tiden utmärkt säkerhet mot att strypling eller mättnadstillstånd drabbar effektransistorerna om tillgängliga 55 V, som ju inte är stabiliserad matningsspänning, från nätet båda sidor sviktar eller klippas. - Vi har alltså högre matning i drivkretsarna än i effektidelen. Man är då garderad mot klippning i förstegens komplexa nät med stor signalbredd.

Drivtransistorerna får bli upp till 70° heta om full effekt används till en signal om en enda frekvens, säger servicehandboken. Vid normal drift och ca 20 W ut är 35° normal temperatur.

Viljeströmmen för tomgångsdrift av förstärkaren skall uppgå till ca 100 mA, vilket inte alstrar någon märkbar värme.

Våra prov visar att slutstegets kyldelar är effektiva och att luftcirkulationen uppåt, som avleder den varma luften, fungerar tillfyllest också vid långa användningsperioder och höga effektuttag.

#### FET-bestyckning som ingång till tonkontrollförstärkaren

Så långt om slutsteg och drivelektronik. Ingångskretsarnas lösningar står inte dessa efter i fråga om god bestyckning och kapacitet. Samtliga halvledare i det dubbla gramofoningångsnätet är dc-kopplade. Varje ingångsförstärkare, som delar ett kretskort, består av fem transistorer i en högimpediv koppling som resultat av motaktkopplingen och differentialparningen för arbetsbalansen. Ingångstransistorernas kollektorlast utgörs av en konstantströmkälla som utskils av en emitterföljare från utgången till kretsen. Första transistoren är försedd med en kollektor-baskapacitans om 5 pF som består frekvenskurvas avtagande diskantkaraktäristik i den översta regionen. I tonspektrums andra ände, den subsoniska regionen, sköter också en (serie)kondensator om begränsningen. Förstärkarens bashöjningsmöjlighet, *Low Enhance*, realiseras med några ändringar i korrektionsnäten mot standard. Ingången till detta *RIAA*-normkorrigeringsteg är isolerad från återkopplingslingen, då utjämningsförbindningen går från utgången till differentialparet nr två i kretsen och ej tillbaka ända fram.

Som redan nämnts tillgår man tre ingångsimpedanser, 30, 47 och 100 kohm, vilka väljs över parallella resistansnät. Gramofoningångsstegets arbetar med 40 V plus- och minusspänningar och har rikligt med glättningsnät och diodstabiliseringsräckor. Som kommer att framgå av mätdata är phonedelen av förstärkaren också kapabel till relativt hög inspanning och har överstyrningsmarginal ett bra stycke över normalt.

Den "equalizade" eller korrigerade signalen förs till programväljaren och "ser" här de följande (passiva) nätet för balans mellan kanalerna resp volymratten samt "kontureringen" av tonkurvan man kan lå för vissa tonområden. Detta sker i ett kapacitans/resistansnät som löper ihop med volymkontrollen i en förgrening från den.

Varför *Accuphase E-202* förses med en fälteffekttransistor, *FET*, som ingångssteg till tonkontrollförstärkaren, som kommer härnäst, kan man ju tänka sig flera orsaker till, men en intressant hypotes har anförts av den brittiske bedömare *F M Hughes*, bl a verksam i *Hi fi for Pleasure*, en

ledande brittisk tidning som RT samarbetade med senast i fråga om "världens största kassettest" - se 1976 nr 10. Han säger: Ett vanligt tillkortakommande hos många förstärkare är den ökning av brus som uppkommer med användning av volymratten, vilket ofta når oacceptabla nivåer. Den här försämringen beror stundom på uppkomsten av lågfrekventa eller dc-strömmar mellan rattens rotationsbana och kontaktsläpet antingen under tillslag eller vid normal drift.

Hughes är av åsikten att *FET*-en placerats i *Accuphase* för att "komplett eliminera detta problem". Nä ja. Den höga ingångsimpedansen ger lägsta belastning på efterföljande förstärkarsteg, hur som helst, och detta är gynnsamt vid utformningen av den lågdistorderande återföringen som används för tonkontrollsteget, kretskortets viktigaste funktion. Denna ombesörjs med två kaskadkopplade transistorgrupper som också fungerar i differentialpar, där det första utgörs av *FET*-paret medan nr två är format av bioplära halvledare.

Tonfilterkopplingarna på sitt kretskort är av aktiv typ. Fyra transistorer sitter i dessa nät, som ger hög- och lågpåsfunktionerna. Se vidare kommentarerna till mätresultaten.

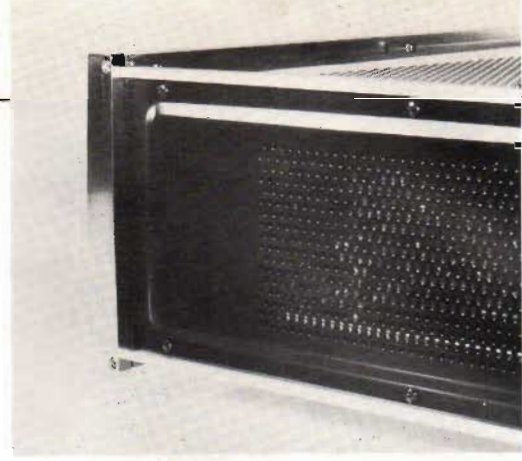
Alla halvledare i *Kenonic Accuphase E-202* är japanska sådana och såväl *pnp*- som *npn*-transistorer ingår i konstruktionen, som ju är kompletterad i slutsteget.

Allmänt gäller om förstärkaren att den är måttfullt återkopplad, mycket stabil och säker mot oscillation och hf-inverkan, trots den höga bandbredd den arbetar med.

#### Kommentarer till utfallet av RT:s kontrollmätningar

En kommentar till RT:s mätningar på förstärkaren och några andra, jämförbara bedömningar från våra utländska (läs: brittiska) kolleger och medarbetare kan inledas med "watt-delen". Det står ju klart, att huvudsyftet med förstärkaren varit att skapa en så effektstark kombination som möjligt inom en ganska snält tilltagen ram, och detta har onekligen lyckats. 2 x 100 W vid 0,1 % kljrr i 8 ohms last som tillverkaren utfäster och de 0,22 % man kan få fram för detta värde eller, som här, ca 138 W per kanal vid 1 procent, får anses generöst. Ett av syftena, kanske det viktigaste, med förstärkaren har - enligt tillverkaren - varit att få fram en apparat, som till skillnad från en hel del andra effektstarka förstärkare har goda egenskaper också vid låga uttag. Något besynnerligt konstateras det i *Kenonic's* trycksaker att "ju starkare slutsteg, desto svårare blir det att få fram klart de lägsta, ömtåligaste passagera i musiken". Detta tycker man är att vända rakt upp och ner på sanningen, men vad som avses är snarast att vissa tunga förstärkare distorsion brant stiger vid låga nivåer - de är ensidigt gjorda att ge sitt bästa vid full, brutal effekt ut. Problemet är förhållandevis i flertalet klass

Fig 5. Detaljbild som visar höljets kraftiga och fint arbetade profiler med försänkta, svarta sidor i metall med lufthål och solida, höglanspolerade vinkelgavlar hos E-202.



B-steg. — Det tycks vara en avsevärd spridning uppåt på E-202, då en rad utländska kritiker mätt upp "allt" från  $2 \times 120$  W till våra egna siffror. Men under spec har ingen mätt. Som synes klarar E-202 också FTC-förfarandet mycket väl. Effekthalstringen ihop med den förnämligt låga både statiska och troligen, också den dynamiska distorsionen bidrar verksamt till att ge E-202 dess karaktär. Förstärkaren låter avklarat bra på alla slags programmaterial, och den verkar totalt obesvärade av också svåra uppgifter. Tonkaraktären är ren och färglös över hela omfånget och ljudbilden är absolut behaglig, fast och sprickfri också vid nästan fullt pådrag. Men också då bara några watt går genom Accuphase och man lyssnar i hörtelefoner, vilket är det absolut mest omaskerade, analytiska och avslöjande som finns: nota bene om det rör sig om en väl inmätt och frekvensrak "lur", frapperar den elektriskt obesvärade och oförvrängda tonförmedlingen. Vi har provat med bl a några egna originalmagnetband och med tonkontrollerna ställda i neutralläge har man just inget mellan sig och musiken.

Den hörbara upplevelsen styrker alltså mycket väl såväl värdena för uteffekt och klirr som intermodulationsdistorsion. Vad man kan sluta sig till av tonkaraktär — det fulla utkländandet, friheten från pressad, slaggig tonkontur — är att TIM, transientdistorsion och dynamiska klippningstillstånd, icke osannolikt kunnat hållas verksamt nere. Konstruktionen med dess ganska modesta grad av motkoppling relativt den stora bandbredden tyder på medvetenhet om betydelsen av ogrundade transientpassager. Omförmälde Hughes har försökt mäta TIM och drivit E-202 in i full klippning, och han fann, att trots transitering av effekten under full negativ till full positiv halvcykel i stigtidsmomentet påverkades blott "spårsignalen" eller "signaturen", dvs den 15 kHz ton han tryckte på den snabba, lågfrekventa 4-kantvågssignal han använde in. Vågformen påverkades inte i grunden. — Se vidare nedan om kantvågssvar resp övergångsdistorsion!

Effektbandbredd: Här kan man få lite olika värden, men typiskt nog har ingen testare någonstans fått vederligt sämre än att halva effekten relativt 3 dB-avvikelsen i frekvensgångskurvan kunnat avges upp till minst 80 kHz. Några har fatt 120 kHz!

Här uppmätt värde är alltså mellan 7 Hz och 95 kHz, varvid 0,3 % klirr noterats. I anslutning till diskussionen om tänkbar transientdeformation eller operativa klippningstillstånd i det föregående skulle kunna anmärkas, att så höga bandbredder i sig kan utgöra risk för detta, om motkopplingen (= den negativa återföringen) inte rätt relaterats till dem. Eftersom det framgån att dynamiska intermodulationsprodukter vållas av frekvenskaraktäristik snarare än amplitudkaraktäristik kommer bandbreddskriteriet (och en faktor som stigtid/spänningsderivata) i förgrunden. Vad som gäller är att man för att kunna specificera bandbredden må-

ste kvantifiera också de distorsionsprodukter vilka faller utom förstärkarens passband.

#### Låg distorsion, hög, icke motkopplad bandbredd är ingen garanti mot TIM

Ojala, Leinonen och Curl har påvisat (1) att förstärkare, vilka kan klassas som distorsionsfattiga i förening med skäliga effektbandbredder i vissa fall ändå kan vara behäftade med stark TIM, eller DIM (= Dynamic Intermodulation) som termen numera bör vara. — Kritiskt kan också vara vilken fasmarginal ett förstärkarsteg kan besitta i realiteten, och här synes faktum vara att återföringens fasnöj inte är precis 90°, vilket kan påverka amplituden för en given överton till -10 eller -20 dB, enligt undersökarna.

Förstärkaren E-202 är utan tvivel tillkommen med upphovsmännens övertygelse att en nerklippt bandbredd negativt påverkar fasnöjen i första hand och överväganden om de dynamiska tillståndens inverkan kanske inte har inverkat så mycket som man kan vara benägen att anta i efterhand.

Värden för slew rate eller spänningsderivata redovisas inte i de ursprungliga mätningarna, vars komplex inkl kantvågssvaren återfinns på annan plats. RT har dock i efterhand granskat E-202 och funnit några signifikanta värden som återges längre fram.

Frekvensomfånget vid 1 W ut och inom -1,5 dB-gränsen är alltså upp till 44 kHz, och tillverkarens noggranna spec inom 20 kHz-gränsen kan anses betryggande säkerställda — frekvensgången är förnämlig i E-202.

Dämpningsfaktorn kunde vi inte bekräfta i fråga om värdet 50, som Kenonic uppger, utan 30 gick att mäta fram och det är möjligen lite lågt mot specad siffra men godtagbart som värde hur som helst. Man gör följande rätt i att kraftigt misstro uppgifter om dämpningsfaktorer. De är inte sällan tillkomna utan egentlig vetskap om hur de olika leden inverkar och diverse fantasisiffror man kan se brukar inte ha någon släktskap med den fysiska verkligheten.

#### Accuphase E-202 har en välgjord och kapabel gramfongång...

Förstärkaren är klart bra då det gäller att spela gramfon över den... "Överstyrningsreserven", som termen för inspänningskapacitet kommit att benämnas, är utmärkt god med sina 380 mV i stereo som max. Man kan ju reglera detta. Men i England har annars riktats kritik mot phonoingångskänsligheten, som vederbörande vill se bättre än 1,5-2,0 mV mot bakgrund av att det rör sig om en modern och dyr "stärkare"...

Överhördningsdämpningen får anses normalt god för klassen liksom balanskontrollens dämpande förmåga i ytterlägena. Här ligger en lång rad moderna förstärkare tämligen likadant till.

Kanalavvikelse är inte redovisad i mätningarna, men balansen ligger inom en halv dB över hela området, typiskt 0,25 dB. Tillverkaren redovisar heller inget värde här.

Kenonics data över brus är frammätta på andra betingelser än våra kontrollmätningar, E-202 har annars i andra tester fått upp till 101 dB S/N för försteget; här är detta inte specialmätt, vilket vi tidigare motiverat — det är föga realistiskt att tro att någon kontinuerligt använder sin förstärkare "delad". Det är helheten som är intressant. Vi har inte kunnat få fram de annars tydliga typiska värden om -68 — 74 dB för gramfoningångarna eller -87 dB för högnivåfallet, vilka gjorts vid bl a maxeffektuttag och vilka ofta redovisas som ovägsda värden, ibland inklusive restbrus, ibland exklusive. Distorsionen är ofta så låg följande, att bruset tar överhand vid vissa nivåer. Här är alltså fråga om DIN-trogna mätförfaranden som svensk publik är mest van vid. Värdena ser inte särskilt imponerande ut, ställda mot tillverkarens mera spektakulära siffror och några större ovationer föranleder de inte. Tillgänglig dynamik kunde varit bättre i Kenonic E-202 med tanke på de ganska höga ambitioner som väglett vid arbetet. Brustillskottens ursprung är inte analyserade, men många tänkbara källor kan inverka i detta förtäta och ganska kompakta förstärkarbygge, trots bemödanden med påkostade lösningar på flera håll.

#### Filtrens klena konstruktion hindrar inte väljudsegenskaper

Tonkontrollernas reglerområde är inte centrerade kring 1 kHz efter vanligheten utan antar en skepnad där basområdet påverkas med högst 6 dB vid 400 Hz mot utlovade 10, medan diskanten ganska riktigt börjar märkas vid 2 500 Hz med ett stilla lyft och gott och väl ger sina 10 dB över 10 kHz. Den här något disproportionerligt formad områdeskurvan har jag väl inte haft så mycket att invända mot under musiklyssning med E-202, men grafiskt representerad tycker jag inte om den. Över huvud tycks japanerna bakom Kenonic vara hemska begivna på alla slags bashöjningsmöjligheter, då man också gjort sig besvär att lägga in två stycken speciella bashöjningsnät över den ordinarie tonkontrollens stora basregister upp och ned! Jag skulle föredra en övergångsfrekvens lite nedåt i frekvens och något distinktare i konturen samt med bättre diskantstegring. Men, det skall gärna medges, lyssningen var ganska invändningsfri.

Likasa har jag invändningar mot dispositionen av hög- och lågpassfiltren. Det är OK med fallet vid 30 Hz. Men diskantskärningen sätter in på tok för tidigt, redan vid 4 kHz, noga räknat, och 5,5 dB har gått vid 5 kHz. Låt oss börja diskutera brusfilter vid 7-8 kHz, snälla Kenonic! Just inget programmaterial är betjänt av att få så mycket mellandiskant bortskuren som nu.

# MÄTRESULTAT OCH TESTDATA

**Mätobjekt:** Stereoförstärkare, fullständig  
**Fabrikant:** Kenosonic Laboratories, Inc. Japan  
**Utförande:** Ej S-märkt version  
**Typ:** E-202  
**Serietillverkn-nr:** K 54 374  
**Apparaten har besitts av:** Generalagenten  
**Mätningarna gjorda:** December 1975  
**Provningsperiod:** Augusti 1976 – Januari 1977

1 Max uteffekt som sant effektivvärde vid samtidig drivning av båda kanalerna till gränsen för inträdande klippning, iakttagbar på oscilloskop vid frekvensen 1 kHz.

Resistiv belastn-imp.	Vänster kanal			Höger kanal		
	Utspänn	Uteff	Distors	Utspänn	Uteff	Distors
4 ohm	27.6 V	190.4 W	1 %	27.5 V	189 W	1 %
8 ohm	33.2 V	137.8 W	1 %	33.2 V	137.8 W	1 %

1a Uteffektmätning avseende förfarande enligt *FTC*, 1 % klirr och 8 ohm/4 ohm  
 - Vid 20 Hz uppmättes 132 W } 8 ohm  
 - Vid 20 kHz uppmättes 128 W }  
 - 20 Hz: 178 W } 4 ohm  
 - 20 kHz: 165 W }

2 Övertonsbildning. Total harmonisk distorsion, uppmätt för vänster kanal över 8 ohms belastningsimpedans.

Frekvens	120 W	10 W	6 W	1 W	0.25 W
100 Hz	0.03 %	0.02 %	0.022 %	0.022 %	0.024 %
1 kHz	0.036 %	0.011 %	0.011 %	0.012 %	0.014 %
10 kHz	0.038 %	0.012 %	0.012 %	0.012 %	0.014 %

3 Intermodulationsdistorsion, mätt enligt *SMPTE*-förfarande med frekvenserna 50 Hz och 7 kHz utstyrda i förhållandet 4:1. Värde i procent.

Belastn-resist	4 ohm	8 ohm	16 ohm
Vänster kanal:	160 W/0.3 %	120 W/0.1	—
Båda kanalerna:	1 W/0.045 %	1 W/0.04 %	—

4 (Halv)effektbandbredd. Värde rel -3 dB-punkterna, belastning 8 ohm och klirrförekomst 0.3 %.

7 Hz - 95 kHz  
 Vid 1 % distorsion: 6 Hz - 110 kHz  
 Med 4 ohms last:  
 6.5 Hz - 84 kHz  
 Dito och vid 1 % distorsion: 6 Hz - 95 kHz

5 Frekvensomfång. Mätning med tonkontrollerna ställda i mekaniskt mittläge och vid 1 W uteffekt samt rel -1,5-dB-punkterna.  
 5 Hz - 44 kHz

6 Dämpningsfaktor, mätt vid 1 kHz och 8 ohms belastningsimpedans. *Normalläge* ger 30. *Medium* 5,6 och *Soft* 1.

10 Signal/brusförhållande, mätt enligt *DIN 45 550* och 50 mW ut vid 1 kHz i 8 resp 4 ohms lastimpedans. Kortslutet ingång. Ingångsspänning enligt uppgivna känslighetsvärden.

Ingång:	Linjärt värde	Vägt värde, IEC-kurva A	DIN	DIN/4 ohm
Grammofon	51 dB	61 dB	59 dB	57 dB
Aux	52 dB	62 dB	60 dB	—
Med volymkontr stängd	56 dB	66 dB	64 dB	—

11 Registrering av tonkontrollernas reglerområde. 50 dB-potentiometer, likriktare rms, undre frekvensgräns 20 Hz, skrivarhastighet 315 mm/s.

7 Max ingångsspänning på grammofoningång vid 1 kHz och inträdande överstyrning på bandspelarutgång.

	Inställn	
Mono	Min	380 mV
Stereo	Max	720 mV

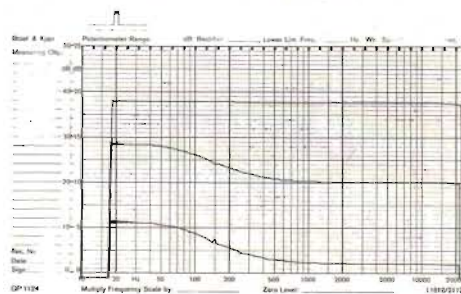
8 Överhördningsdämpning, vänster kanal till höger med signalen påförd grammofoningång vid frekvensen 1 kHz.

Frekvens	1 kHz	10 kHz
Ingång Aux/högnivå	55 dB	45 dB
Ingång Phono	55 dB	45 dB

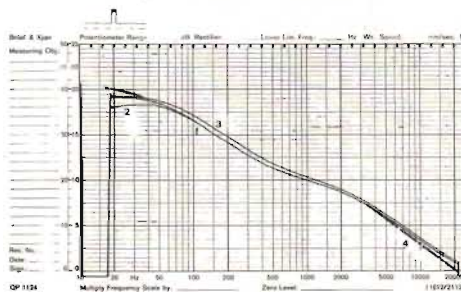
9 Balanskontrollens förmåga att dämpa motsända kanal i resp ytterläge.  
 - Mer än 55 dB uppmätt.

12 Frekvensgång gällande hög- och lågpasfilter. Registr som i 11.

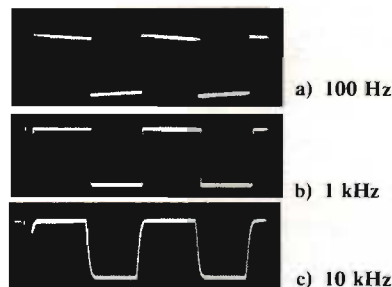
13 Inverkan av förstärkarens fysiologiska volymkontroll, loudnesskretsen. Tre lägen registrerade med volymkontrollen ställd i resp "kl 15", "kl 11.45" och "kl 09.00". Upptag som i 11.



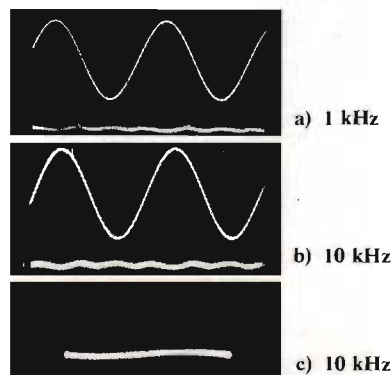
14 Förstärkarens *RIA* normanpassning. Mätning gjord på bandspelarutgång. 1 = neutralläge, "rakt", 2 = med aktiverat subsoniskt filter, 3 = enhanceläget och 4 = utritad ideal normkurva som jämförelse. - Data som i 11.



15 Kantvagsvar från förstärkaren, registrering vid 1 W uteffekt och 8 ohms last. Tre frekvenser undersökta.



16 Övergångsdistorsionen. Uteffekt 1 W och frekvens 1 kHz resp 1 W och 10 kHz frekvens. Härvid är oscilloskopet x/y kopplat.



Mätningarna gjorda vid **Lab Electronics/Studio Decibel**, Stockholm.

Vid mätningarna använd utrustning har bl a omfattat:

- Generator/skrivare **Brüel & Kjaer**
- Distorsionsanalysator **NF**
- Millivoltmeter **Sennheiser**
- Dito vägningsfilter
- Intermodulationsanalysator **Ameron**
- Belastningsmotstånd **Dale**
- Oscilloskop **Telequipment**
- Omgivningstemperatur: +21°C

# DET BÄSTA BAND JAG NÅGONSIN HÖRT!

(sagt av Angus McKenzie, om Maxell UDXL II efter att ha testat 70 av världens ledande kassettband).

När Maxell, en av världens mest avancerade tillverkare av kassettband, presenterade Maxell UD fann sig de flesta konkurrenter distanserade med flera hästlängder. Tack vare det nya oxidskiktet med gammajärnoxid, fick man mindre grundbrus, ett frekvensomfång som ökades med upp till 50% i diskanten och en högre signalnivå. Dessutom konstruerade man en precisionskassett för att eliminera trassel och svaj.



Vanlig järnoxid



Finfördelad gammajärnoxid



Objektiva tester i internationella musiktidningar gav Maxell högsta betyg och idag är Maxell UD Sveriges mest köpta kvalitetsband. Maxell UD är en klassiker som håller ställningarna.

I Maxells laboratorier har man utvecklat två helt nya band för dig som har extremt höga krav på ljudåtergivningen. Maxell UDXL I och UDXL II. De bygger på samma princip som Maxell UD bandet men gammajärnoxidpartiklarna är här omgivna av ett tunt lager koboltjárn. Det ökar frekvensomfång och utnivå ytterligare och minskar distorsionen. Banden är så nya att någon stor jämförande test ännu ej hunnit publicerats.

Däremot kan vi citera en av världens

främste ljudforskare, Angus McKenzie, som tidigare bl.a. gjort det omfattande testet av kassettband i Radio & Television. Hans spontana omdöme om Maxell UDXL II blev: "det bästa band jag någonsin hört."

Yttre lager av koboltferrit | Kärna av järnoxid



Maxell's EPITAXIALOXID

Massiv koboltferrit ger bättre diskant / men samma bas / än "vanlig" järnoxid. Därtill klar Maxell in järnoxidpartiklarna (4.1000 mm långa) i koboltferrit, som förbättrar diskanten, medan järnkärnan fortfarande ger perfekt bas.



För att göra XL-II full rättvisa bör det användas i en korrekt trimmad kvalitetsbandspelare med kromomkopplare.

Prova själv Maxell och upplev skillnaden mot andra band.

Beställ broschyren "Hur du får bättre ljud vid kassetinspelning". Du får den gratis om du ringer eller skriver till

# maxell

Rydin Elektroakustik AB.  
Spångavägen 399-401.  
16355 Spånga.  
Tel. 08-7600320.



**Maxell UD.** Det klassiska kassettbandet för kvalificerade inspelningar. Prisklass (C90) ca 17:—.

**Maxell UDXL I.** Mycket lämpad för "stark" musik som pop, rock, jazz, och "tät" klassisk musik (tack vare mycket hög överstyrningsgräns). Prisklass (C 90) ca 24:—.

**Maxell UDXL II.** Har ett extremt lågt bakgrundsbrus varför det är lämpligt för bl.a. piano, solosång och "gles" musik. Används som kromband. Prisklass (C 90) ca 24:—.



# TVÅ NYA HIFI-SPELARE FRÅN DUAL. MED DIREKTDRIFT!

**Dual 721 Mästerverket!**  
*En helautomatisk enkelspelare,  
för de verkliga ljudexperterna.*



**Dual**

Den elektroniskt styrda motorn hos Dual 721 bildar tillsammans med skivtallriken en rotationsenhet. Den mekaniskt elektriska omkopplingen sker via Hallgeneratorer. En frekvensgenerator justerar varvtalet med största noggrannhet – varvtalsavvikelsen är mindre än 0,03%. Varvtalsomkoppling och tonhöjdsjustering sker elektroniskt.



Avancerad tonarmsteknik har skapat nya värderingsnormer. Tonarmens längd och utformning ger ett så lågt spårvinkelfel som 0,16°. Kardanupphängningen i 4-punkts spetslager ger minimal friktion i höjd- och sidled – mindre än 0,007 p resp. 0,015 p. Dual 721 har dessutom dubbelverkande resonansdämpare på tonarmen. Det medverkar till ökat störavstånd (rumble bättre än 70 dB). Totalt är tonarmen utrustad med 7 olika inställningsmöjligheter.

En speciellt exklusiv finess. – Dual 721 är den första HiFi-spelaren som har vertikal tonarmskontroll, som möjliggör en exakt inställning av spårvinkeln oberoende av pickupsystemets höjdmått. En finess som tidigare bara förunnats ljudstudios.

Dual 704 – elektroniskt direkt driven. Halvautomatisk. Tonarmen har "Pilot Lift", som gör det lättare att hitta rätt ingångsspår vid olika skivstorlekar. Automatiskt stopp och lyft. Dubbelverkande resonansdämpare.

Till Tonola HiFi AB, Fack, 161 13 Bromma.

Jag vill veta mer om Dual 721 och Dual 704. Sänd broschyr och uppgift om närmaste återförsäljare.

Namn \_\_\_\_\_

RT 3-77

Adress \_\_\_\_\_

Postadress \_\_\_\_\_

# "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 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 leveranstemer, är heller inget problem.

Ge oss en signal och våra säljare kommer gärna och besöker Dig för att ytterligare presentera våra möjligheter.

Multikomponents ordertelefon

**08/835150 031/801980**

Ankdammsgatan 32, 171 43 Solna, Lundgatan 12, 416 61 Göteborg

**MULTikomponent**

**FAIRCHILD**  
SEMICONDUCTOR

MULTIKOMPONENT

# 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.

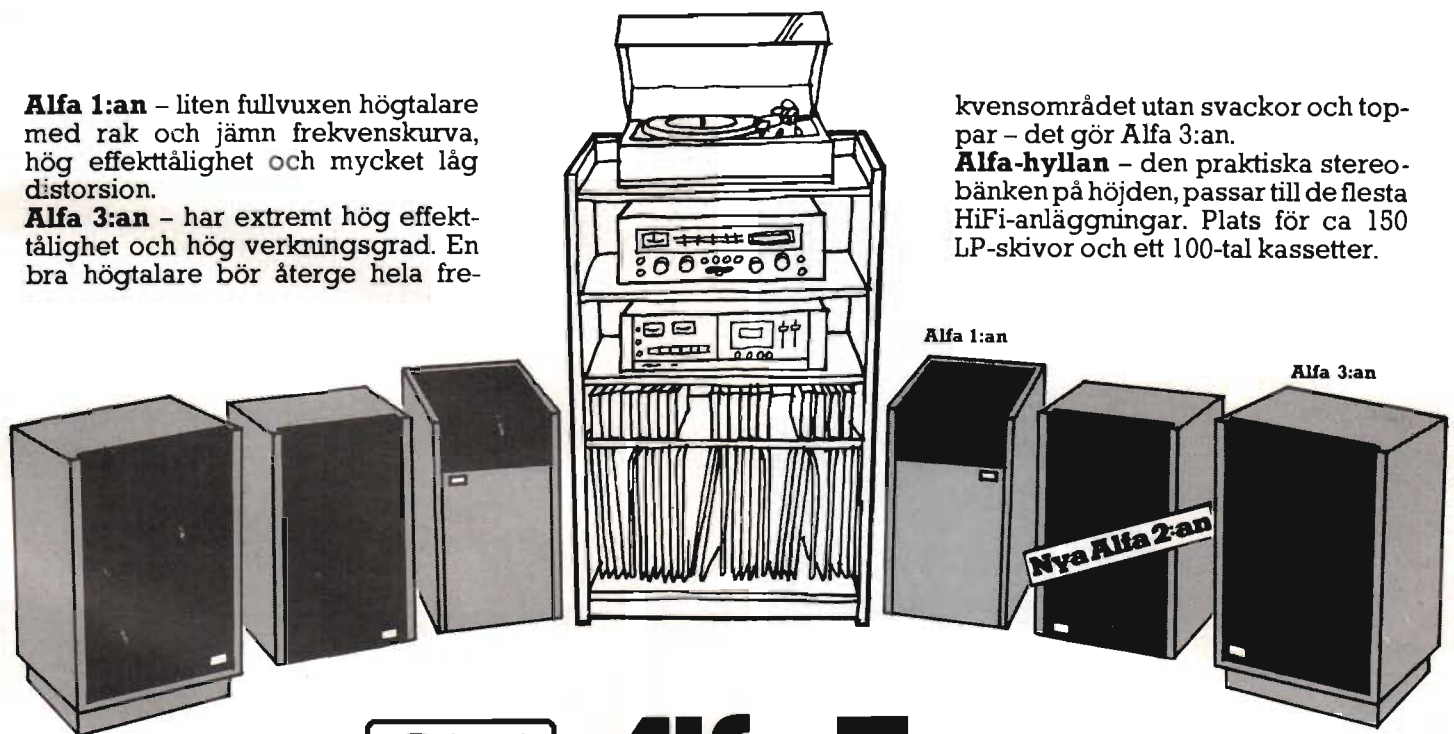
Därför bör man vara särskilt kritisk vid val av högtalare.

**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 stereo-bänken på höjden, passar till de flesta HiFi-anläggningar. Plats för ca 150 LP-skivor och ett 100-tal kassetter.



 **AlfaTon**

Råstengatan 6, 172 30 Sundbyberg. Telefon 08/28 20 10

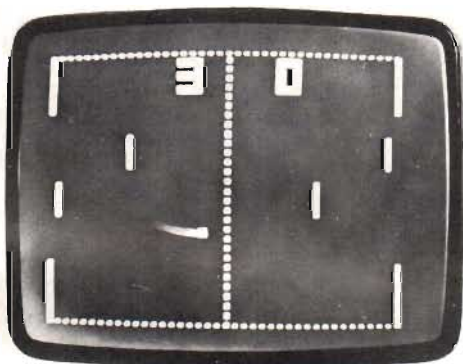
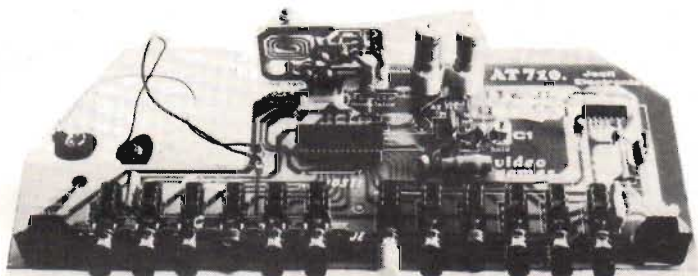


# Electro-Bygge

**NYHETER!**

från

*Josti Electronic*



Så här ser TV-bilden ut med fotbollsknappen intryckt.

**NY DIAGRAMMAPP** — på SVENSKA — förbättrad upplaga som innehåller byggbeskrivningar till SAMTLIGA JOSTI byggsatser. Varje byggbeskrivning består av diagram, kopplingschema, komponentförteckning, byggvägledning samt utförliga bruksanvisningar.

Byggsatserna är moderna och 100 % avprovade, alla uppbyggda på tryckt kretskort. Bl.a. ingår förstärkarkonstruktioner av såväl germanium- som kiselteknik från 1/2 Watt till 120 Watt, såväl MONO som STEREO, elektronik till bilen, båten, automatiska styrenheter, mätinstrument, strömförsörjningar, samtalsanläggningar, antennförstärkare m.m.

Varje konstruktion är lättfattligt uppbyggd så att även Du som inte är "elektronikgeni" kan ha glädje av denna bok. 500 sidor, behändigt A5-format, jättefint bildmaterial.

Varunr. 1000 ca. 30.-

**JOSTI ELECTRONICs** nya "GENERALKATALOG" på ca. 400 sidor innehåller beskrivningar, bilder och data på inte mindre än 2 125 olika elektroniska prylar, bl. a. byggsatser, högtalare och delningsfilter med sammankopplingsexempel, halvledare, data- & ekvivalentlistor — och mycket, mycket mer!! Flerfärgstryck.

10:— plus porto

## NYTT LÄTT-TRIMMAT TV-SPEL MED 6 VARIATIONER

Med grundenheten kan Du spela FOTBOLL (med 2 spelare var), TENNIS, SQUASH 1 & SQUASH 2. Du kan välja mellan 2 hastigheter, mellan automatisk el. manuell serve och Du kan själv bestämma bollvinkeln samt storleken på Din spelare. Naturligtvis med målräknare!

Byggsats AT 710 TV-SPEL GRUNDENHET ca. 290:—  
Byggsats AT 711 ger 3 olika ljudeffekter, ex-vis vid mål inkl. högtalare ca. 22:—

AT 712 — elektronik till gevärenhet. AT 710 kan utbyggas med s. k. gevärspel, varvid en vit "måltavla" rör sig över TV-skärmen och det gäller att skjuta prick med ett speciellt "gevär"

Byggsats AT 712 ca. 9:50

AT 714 sats med lädor, kontakter och sladd till fjärrkontroller ca. 44:—

AT 720 — "gevär" till AT 712 ca. 87:—

AT 710K — låda med tryckt frontplatta ca. 68:—

Tekniska data: drivspänning 9 volts batteri  
bestyckning: 1 st C-MOS-krets & 2 st transistorer sänder på kanal 5 el. 6 VHF

DIGITALUR med 1 st C-MOS-krets samt display med 4 siffror av lysdiodtyp. Drivsp. 220 volt

Byggsats MI 985 161:—

MI 985K låda i svart el. orange 34:50

MI 988 DIGITALUR som ovan men dessutom med väckning genom summer. Ljusstyrkan i displayen regleras automatiskt. Drivsp. 220 volt.

Byggsats MI 988 193:—

MI 988K låda endast i svart 34:50

ELEKTRONISK MUSIKBOX — Gläd Dina vänner redan utanför dörren med en elektronisk dörrklocka, som spelar en trevlig melodi (vi har tillsv. 9 melodier att välja på, men musikkretsen kan programmeras enligt önskemål)

Byggsats MU 650 (med en melodi) 168:75

Till  
**ELECTRO-BYGG • JOSTI ELECTRONIC**  
Box 1107 · 251 02 Helsingborg

Namn . . . . . RT 3-77

Adress . . . . .

Postadress . . . . .

Ev. Kundnr. . . . .

Obs. Glöm ej fylla i namn o. adress!

Sänd mig "GENERALKATALOG", pris 12:50 i förskott el. 14:50 mot postförskott.

Sänd mig DIAGRAMMAPP, varunr. 1000 mot postförskott, frakt tillkommer.

Sänd mig . . . . . mot postförskott.

**ALLA PRISER INKL MOMS.** Leveranser över 450:— fraktfritt.  
Förskotts betalning kan ske genom insättning på vårt postgiro 298177-7 eller bankgiro 162-8098 eller genom check utställd på oss. OBS! 8:— frakt vid förskotts betalning.  
Vill Du veta mer så ring eller skriv till oss — telefon 042-13 33 73.  
Affärsadress Karlsgatan 9. Där träffas vi mellan 9.30 och 17.30.  
på lördagar till 13.00 ORDERMOTTAGNING DYGNET RUNT.

7400	1-99	100/mix	74LS00	2:25	2:00	4001 AE	1-99	100/mix	<b>Zenerdioder 500 mW</b> 3,3 - 3,6 - 4,7 - 5,1 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 7,5 - 8,2 - 10 - 11 - 12 - 13 - 15 - 18 - 24 V 1:00/st. 9:00/10 mix 70:00/100 mix	<b>MaTer Import</b> Fack, 220 O2 LUND 046/14 77 60 p. g. 87 16 76-3
7401	1:25	1:10	74LS01	2:25	2:00	4002 AE	1:75	1:60		
7402	1:25	1:10	74LS02	2:25	2:00	4007 AE	1:75	1:60		
7403	1:25	1:10	74LS03	2:25	2:00	4011 AE	1:75	1:60		
7404	1:35	1:25	74LS04	2:50	2:20	4012 AE	1:75	1:60		
7405	1:35	1:25	74LS05	2:50	2:20	4013 AE	1:75	1:60		
7406	2:80	2:60	74LS08	2:25	2:00	4015 AE	5:00	4:00		
7407	2:80	2:60	74LS09	2:25	2:00	4017 AE	8:00	7:00		
7408	1:35	1:25	74LS10	2:25	2:00	4019 AE	8:00	7:00		
7409	1:60	1:45	74LS11	2:25	2:00	4020 AE	6:00	5:50		
7410	1:25	1:10	74LS12	2:25	2:00	4021 AE	14:00	12:00		
7412	2:25	2:00	74LS13	5:00	4:00	4022 AE	8:00	7:00		
7413	2:00	1:70	74LS14	11:00	9:00	4023 AE	7:50	6:50		
7416	2:50	2:35	74LS15	2:25	2:00	4027 AE	1:75	1:60		
7417	2:40	2:10	74LS20	2:25	2:00	4028 AE	4:50	4:00		
7420	1:25	1:10	74LS22	2:25	2:00	4029 AE	8:00	7:00		
7423	2:40	2:10	74LS26	3:50	3:00	4030 AE	13:00	11:00		
7425	2:40	2:10	74LS27	3:00	2:50	4042 AE	5:00	4:00		
7426	2:40	2:10	74LS28	3:50	3:00	4049 AE	8:00	7:00		
7427	2:40	2:10	74LS30	2:25	2:00	4050 AE	5:00	4:00		
7340	1:25	1:10	74LS32	3:50	3:00	4071 AE	5:00	4:00		
7432	2:00	1:70	74LS33	3:75	3:25	4081 AE	1:75	1:45		
7437	2:25	2:00	74LS37	3:75	3:25	4510 AE	1:75	1:45		
7438	2:25	2:00	74LS38	3:75	3:25	4511 AE	10:00	8:00		
7440	1:25	1:10	74LS40	3:00	2:50	4516 AE	11:00	9:00		
7441A	6:00	5:00	74LS42	8:00	7:00	4585 AE	10:00	9:00		
7442	6:00	4:00	74LS48	10:00	9:00		11:00	9:00		
7443	7:00	6:00	74LS49	10:00	9:00					
7444	7:00	6:00	74LS51	2:25	2:00	<b>IC-HÄLLARE 1-99 100/mix</b>				
7445	6:00	5:00	74LS52	2:25	2:00	8 pin	1:25	1:00		
7446A	7:00	6:00	74LS53	3:75	3:25	14 pin	1:35	1:10		
7447A	7:00	6:00	74LS74	3:75	3:25	16 pin	1:45	1:20		
7448	6:00	5:00	74LS75	6:00	5:00	24 pin	3:50	3:00		
7450	1:25	1:10	74LS76	3:75	3:25	28 pin	4:50	4:00		
7451	1:25	1:10	74LS78	4:00	3:50	40 pin	5:00	4:50		
7453	1:25	1:10	74LS83	10:00	9:00	<b>Kretskort, Exp-kort i epoxy-glas</b>				
7454	1:25	1:10	74LS85	13:00	11:00	0065-UL 100 x 160 mm, raster				
7460	1:25	1:10	74LS86	4:50	4:00	2,54 mm enkel belagt m GU-				
7472	2:00	1:80	74LS90	7:00	6:00	folie 35 y M.				
7473	2:50	2:00	74LS91	9:00	8:00	1-24 7:50/st				
7474	2:50	2:00	74LS92	7:00	6:00	25-6:50/st				
7475	4:00	3:25	74LS93	7:00	6:00	Sats: MAN-72 + 7447 Driver				
7476	3:00	2:50	74LS95B	10:00	9:00	<b>13:50/sats 12:00/sats</b>				
7480	3:50	3:10	74LS96	11:00	10:00	<b>Ellyter-radiala Pris: 1-99 st</b>				
7481	20:00	17:00	74LS107	4:00	3:50	10/16 V	0:35	2200		
7482	6:00	5:00	74LS109	5:50	5:00	22	0:40	1:80		
7483	6:50	6:00	74LS112	5:50	5:00	33	0:45	10/25 V		
7485	9:00	8:00	74LS113	5:50	5:00	47	0:50	0:35		
7486	2:50	2:25	74LS114	5:50	5:00	100	0:60	22		
7489	16:00	14:00	74LS123	7:50	7:00	330	0:80	33		
7490	3:00	2:50	74LS124	11:00	10:00	470	0:90	47		
7491A	6:50	6:00	74LS125	5:50	5:00	1000	1:30	220		
7492	3:00	2:50	74LS126	5:50	5:00	Sats å 90 st ellyter 16 V 10 st å varje värde 66:00/sats.				
7493	3:00	2:50	74LS132	8:00	7:00	Sats å 45 st ellyter 16 V 5 st å varje värde 33:00/sats.				
7494	6:00	5:00	74LS136	5:00	4:00	Sats å 90 st ellyter 25 V 10 st å varje värde 62:00/sats.				
7495	6:00	5:00	74LS138	11:00	9:00	Sats å 45 st ellyter 25 V 5 st å varje värde 31:00/sats.				
7496	5:00	4:25	74LS139	11:00	9:00	<b>MOTSTÅND "bandade m färgkod", 5 % 0,25 W kolfilm 7,0 x 2,5</b>				
74100	9:00	8:00	74LS145	10:00	9:00	mm. Värden 10 ohm till 2,2 Mohm i E-12 serien.				
74104	3:50	3:00	74LS151	11:00	9:00	<b>10:00/100 st mix minst 10 st/värde, 75:00/1000 st mix minst 50</b>				
74105	3:50	3:00	74LS153	11:00	9:00	st/värde.				
74107	3:00	2:25	74LS155	10:00	9:00	Sats å 1300 st motstånd.				
74121	3:00	2:25	74LS156	10:00	9:00	Värden: 10 ohm till 2,2 Mohm.				
74122	4:00	3:00	74LS157	9:00	8:00	20 st å varje värde, 65 värden i E-12 serien 99:00/sats.				
74123	5:50	4:75	74LS158	9:00	8:00	Sats å 650 st motstånd enl. ovan, 10 st å varje värde				
74136	7:00	6:00	74LS164	13:00	11:00	<b>55:00/sats.</b>				
74141	6:00	5:00	74LS170	20:00	16:00	<b>TRANSISTORER</b>				
74145	6:00	5:00	74LS174	11:00	10:00	<b>NPN 1-99 100/mix</b>				
74150	10:00	9:00	74LS175	11:00	10:00	SC 237B	45 V/100mA	0:55		
74151	6:50	5:00	74LS181	30:00	25:00	SC 238B	20 V/100mA	0:50		
74152	12:00	10:50	74LS190	15:00	12:00	SC 239 C	20 V/100mA	0:55		
74153	6:50	5:00	74LS191	15:00	12:00	BC 414 B	45 V/100 mA	0:75		
74154	9:00	8:25	74LS192	13:00	10:50	BC 414 C	45 V/100 mA	0:80		
74155	6:50	5:00	74LS193	13:00	10:50	BD 135	45 V/IA	1:75		
74156	6:50	5:00	74LS194	12:00	9:50	BD 137	60 V/IA	1:80		
74157	7:00	6:00	74LS195	11:00	9:00	BD 139	80 V/IA	1:85		
74158	12:00	10:00	74LS196	11:00	9:00	2 N 1613	50 V/0,8 A	1:70		
74159	22:00	20:00	74LS197	11:00	9:00	2 N 1711	50 V/IA	1:75		
74160	11:00	10:00	74LS221	12:00	10:00	2 N 1893	80 V/0,5 A	1:70		
74161	11:00	10:00	74LS247	11:00	9:00	2 N 2219 A	40 V/0,8 A	1:75		
74162	11:00	10:00	74LS251	9:00	7:50	2 N 2222 A	40 V/0,8 A	1:70		
74163	11:00	10:00	74LS253	21:00	17:00	2 N 2369	15 V/0,5 A	1:70		
74164	10:00	9:00	74LS257	9:00	8:00	2 N 3019	80 V/IA	1:80		
74165	10:00	9:00	74LS258	9:00	8:00	2 N 3053	40 V/0,7 A	1:70		
74166	19:00	17:00	74LS261	25:00	20:00	2 N 3055	60 V/15 A	4:25		
74170	26:00	24:00	74LS266	4:50	4:00	<b>PNP 1-99 100/mix</b>				
74174	8:00	7:00	74LS279	6:50	5:50	BC 307 B	45 V/100 mA	0:60		
74175	8:00	7:00	74LS283	12:00	10:00	BC 308 B	25 V/100 mA	0:55		
74180	8:00	7:00	74LS290	8:00	7:00	BC 309 C	25 V/100 mA	0:60		
74181	16:00	12:00	74LS293	8:00	7:00	BC 415 B	35 V/100 mA	0:80		
74182	8:00	7:00	74LS298	14:00	12:00	BC 416 B	45 V/100 mA	0:85		
74190	15:00	12:00	74LS365	6:50	5:75	BC 416 C	45 V/100mA	0:90		
74191	15:00	12:00	74LS366	6:50	5:75	BD 136	45 V/IA	1:75		
74192	8:50	7:75	74LS367	6:50	5:75	BD 138	60 V/IA	1:80		
74193	8:50	7:75	74LS368	6:50	5:75	BD 140	80 V/IA	1:85		
74194	10:00	9:00				2 N 2905 A	60 V/0,6 A	1:75		
74195	8:50	7:75				2 N 2907 A	60 V/0,6 A	1:75		
74198	6:00	5:00				<b>Samtliga priser är exklusive moms.</b>				
						<b>Kvantiteten 100 och uppåt/en typ offerteras på begäran.</b>				

# 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.

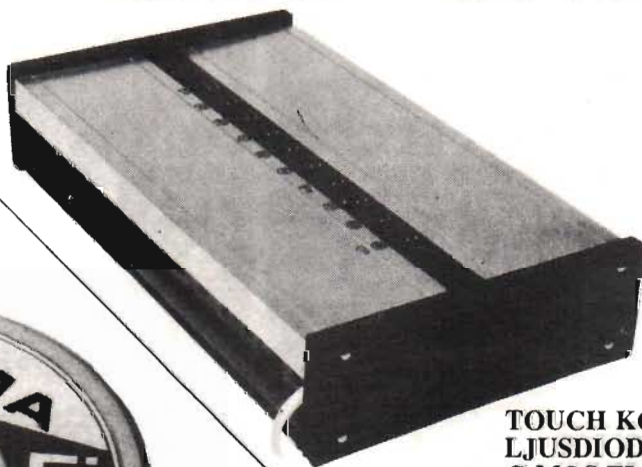
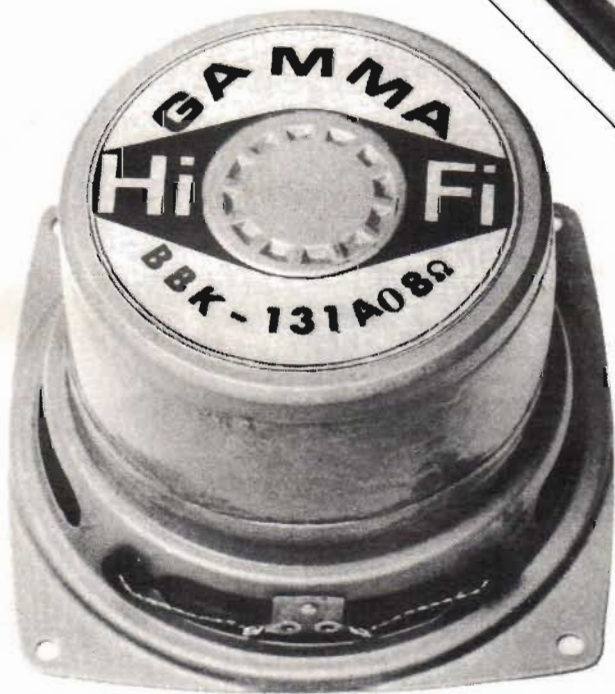
Jag vill veta mer om Gamma

Namn \_\_\_\_\_ RT 3-77

Adress \_\_\_\_\_ Telefon \_\_\_\_\_

Postadress \_\_\_\_\_

## NYHET HÖGTALAREVÄXEL



TOUCH KONTROLL  
LJUSDIODINDIKATOR  
C-MOS ELEKTRONISK  
DIGITAL INFORMATION  
FÖRSIFFERINDIKATOR  
PÅ VÄGG  
10 RELÄUTGÅNGAR  
BYGGBAR MODUL  
MÅTT 160 x 295 x 55  
PRIS 1.250,- 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  
HÖGTALARTJANST  
Box 838  
951 08 Luleå

MALMO  
JOSTY KIT AB  
O. Forstadsgatan 19  
200 22 Malmö 3

STOCKHOLM  
HIFI KIT  
S:t Eriksgatan 124  
104 35 Stockholm

VÄSTERÅS  
AROS LJUD  
Emausgatan 35  
722 21 Västerås

ÖREBRO  
PRIVOX RADIO  
Engelbrektsgratan 29  
702 13 Örebro

# Idag är det bara Tandberg som hinner med i HiFi-utvecklingen.

Att hinna med i HiFi-utvecklingen är att ligga flera år före med nyheter.

Och det är viktigt att nyheterna inte bara gäller en ny design, eller några extra knappar och rattar, utan väsentligheter som ger dig ett större utbyte av din HiFi-anläggning.

## Tandberg leder utvecklingen inom många områden.

När du köper en Tandberg förstärkare, bandspelare eller kassettdäck, så ligger du automatiskt en bra bit före i utvecklingen.

Tittar du i internationella HiFi-tidningar ser du att vi får fler lovord och vinner fler tester än några andra märken.

## Nu senast fick vi världens förnämsta utmärkelse för vår ljudkvalitet.

Det var förstärkaren/tunern TR2075 i vår nya 2000-serie som tilldelades "Golden decibel" av den franska tidningen Revue du Son.

Endast två andra tillverkare i världen har hittills fått denna utmärkelse, som för övrigt betecknas som HiFi-branschens Nobelpris. Båda i en betydligt högre prisklass.

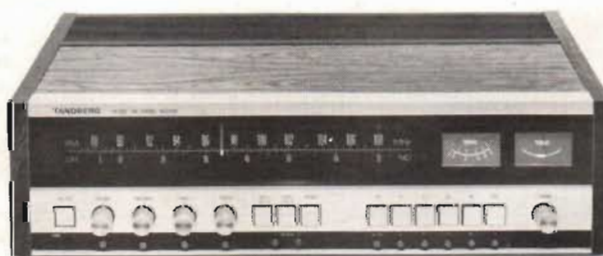
## Hemligheten är Tandbergs unika ljudfilosofi. Och våra resurser.

Internationellt sett är vi inte stora. Men faktum är, att vi idag är norra Europas största tillverkare av ljudanläggningar.

Och i Tandbergs ljudlaboratorier finns flera bland världens skickligaste ljudtekniker. Gemensamt har de en orubblig ljudfilosofi: Att skapa världens renaste och mest naturliga ljud till överkomligt pris.

**TR 2025** 2x25 (8 ohm)  
**Pris: 2.200:-\***

**TR 2055** 2x55 (8 ohm)  
**Pris: 3.500:-\***



**TR 2075** 2x75 (8 ohm)  
**Pris: 4.500:-\***



\*Cirkapris inkl. moms.

## TANDBERG

Om du låter testresultaten avgöra.

*NÅGRA EPOKGÖRANDE SKEDEN FÖR BÄTTRE LJUDKVALITET. 1959: Tandberg bandspelare TB3 första stereo-bandspelaren för konsument i Europa. 1961: Tandberg TB4 4-spårs bandspelare först i världen till konsument. 1971: Tandberg kassetbandspelare 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 16 50 till vårt huvudkontor.



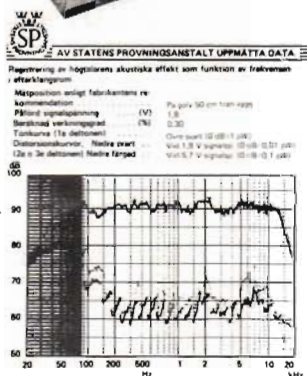


## HRIA



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 Bxhxd 42 x 76 x 32  
 Träslag: valnöt, svartek, jakaranda  
 Tre års garanti



Beställ gärna vår informativa broschyr.

LJUDEX, Väktargatan 58 A - 754 22 Uppsala  
Tel. 018/12 20 22

Informationstjänst 22

# KENWOOD TS-820



SP-520

TS-820

VFO-820

En fullvuxen SSB, CW, FSK/RTTY transceiver med inbyggd högtalare och nätaggregat. Bestyckad med 2 st S-2001A i slutsteget. TS-820 har bland mycket annat fastlåsning, passbandtuning, 25 kHz kalibrator, Vox, MIC-kompressor/processor. Som tillbehör finns CW-filter, digitaldisplay, likspänningsaggregat, VFO, högtalare m m. För fullständiga upplysningar kontakta Ola Danbrink.

Generalagent:

**ELFA**  
 RADIO & TELEVISION AB  
 171 17 SOLNA  
 INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

Informationstjänst 23

## D32, D34/nät-batteridrift

# DET STORA OSCILLOSKOPET



# I DET LILLA FORMATET

Telequipments oscilloskop D32 och D34 är så små och lätta (105 x 230 x 280 mm, 4,5 kg) att de enkelt kan tas med på uppdrag av olika slag. Under 4 timmar kan de drivas av laddningsbara batterier.

Trots det lilla formatet och den robusta konstruktionen erbjuder de båda oscilloskopen specifikationer som normalt återfinns i betydligt större modeller. Val av chopprat- eller alternerande svep sker automatiskt liksom för TV-trigg, val mellan bild- eller linjesynk.

**D32**  
 Bandbredd..... DC till 10 MHz  
 Känslighet..... 10 mV/div—5 V/div  
 Svep..... 500 ns/div—500 ms/div  
 Acc.spänning.. 3 kV  
 Pris exkl. moms **3.300:—**

**D34**  
 Bandbredd..... DC till 15 MHz  
 Känslighet..... 2 mV/div—5 V/div  
 Svep..... 200 ns/div—500 ms/div  
 Acc.spänning.. 10 kV  
 Pris exkl. moms **3.860:—**



# TEKTRONIX®

SOLNA 08-83 00 80

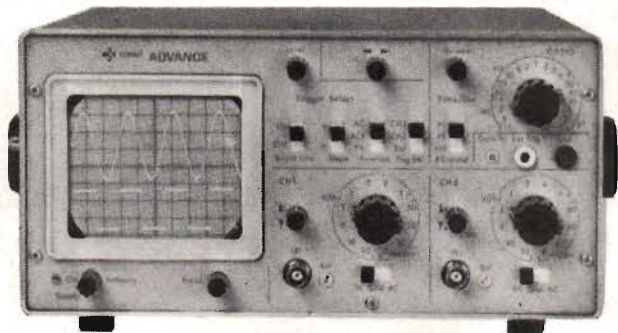
GÖTEBORG 031-42 70 35

TEKTRONIX A/S  
BAGSVÆRD 02-98 77 11

MORGENSTIERNE & CO A/S  
OSLO 02-35 61 10

INTO OY  
HELSINGFORS 90-111 23

# Oscilloskop OS 245 → GOULD ADVANCE



- Bandbredd DC-10 MHz
- Två kanaler. Känslighet 5 mV—20 V/cm
- Svephastighet 1  $\mu$ s—0,1 s/skd i 18 omr.
- Skärmstorlek 8×10 skd (1 skd=8 mm)
- Trigg INT/ext. (ACF, AC, TVF).
- Äkta x—y. Känslighet 5 mV—20 V/skd.
- Dimensioner 13×27×32 cm, 5 kg
- Leverans omgående från lager.
- Pris: 1.490:— exkl. moms.

SCANDIA **METRIC** AB

BANVAKTSV. 20 171 19 SOLNA 1 TEL. 08/82 04 00  
Informationstjänst 25

## Njut av det rena ljudet!

MB Record Sweeper. Avlägsnar både damm och statisk elektricitet från dina skivor. På samma gång.

Den fina borsten av biologiskt hår innehåller tunna, tunna koppartrådar som avleder den statiska elektriciteten genom en ledning jordad i skivspelaren. Samtidigt som allt damm samlas upp effektivt.



Svarteloxerad svensk precision. Tungt, stadigt stativ. Kullagerupphängd arm.

Finns att köpa hos de flesta Hi-Fi-handlare.

**MB Record Sweeper gör rent hus med allt som knäpper och knastrar.**

Generalagent:  
Rådbergs, S. Allégatan 2 A, 413 01 Göteborg. Tel. 031-17 39 30.

Informationstjänst 26

### "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 2×30 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 hörfon-förstärkaren som även kan driva högtalare samt en liten toppspännings-indikator att användas tillsammans med VU-meters.

Mekanmodul är ett panelmodulsystem i huvudsak enligt skandinavisk-tysk studiostandard. Det består av borrarade panelplåtar samt sammanfognings-material för elektroniken och mekaniken.

Komponenter passande till ovanstående system: Plastbanepotentiometrar, regler, rattar, kontakter, omkopplare, kabel m m.

Några prisexempel:

VHH 100 RIIA-först.	57:—
VHS 100 Mikförs.	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:—

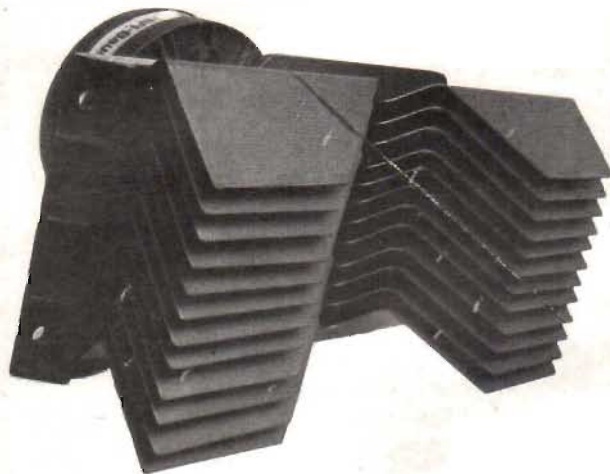
Vår KATALOG som innehåller hela vårt produktsortiment får du mot 3:— (i frimärken).

**WERNOR LJUD AB** Box 72, 133 01 Saltsjöbaden  
08/717 62 88, 717 79 41, Torsvägen 61

Informationstjänst 27

## Isophon DKT 11 nu med lins

Isophon har nu tagit fram en lins till den välkända exponen-tialhorndiskanten DKT 11/C 110. Linsen ökar spridnings-vinkeln till 120 grader vilket medför att en mycket jämn och fyllig ljudbild erhålls. Linsen kan köpas separat (för komplettering av andra diskantelement), eller tillsammans med DKT 11.



Ring eller skriv till oss för vidare information. (Även engros försäljning.)

**LJUDIA**  
stereo hi fi

John Hedins väg 23  
542 00 Mariestad  
Telefon 0501/183 45

Informationstjänst 28

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



### LFM-39

- Wow & Flutter meter med mätning bl.a. enl. DIN, 3,15 KHz
- 5 mätområden från 0,03% f.s.u.
- Separat mätning av % drift

PRIS: 2 065:- exkl. moms

## M. STENHARDT AB

Grimstagatan 77, 162 27 Vällingby  
Tel. Stockholm 08-87 02 40, Telex 10596

Sänd mig LEADERS katalog över Prisvärda Kvalitetsinstrument.

Firma ..... RT 3-77

Namn .....

Adress .....

Tel.nr .....

Informationstjänst 29

# HÖR MED HEATHKIT! när det gäller

## • Instrument • Stereo/HiFi • Hobbyelektronik



**IM-5238**  
**AC MILLIVOLTMETER**  
Fullt skalutslag:  
1 mV till 300 V i 12 områden.  
Linjär dB-skala, spegelskala  
Frekvensgång 10 Hz–1 MHz ± 1 dB  
Utspänningar:  
DC proportionellt till AC inspänning  
Pris: Kompletts byggsats 463:—  
Monterad 646:—  
Moms tillkommer



**IM-4100 RÄKNARE**  
Frekvens 5 Hz–30 MHz  
Periodtid 1 μs–99999 s  
Pulsmätning 1–99999  
Känslighet 15 mV över 50 Hz  
För nätslutning eller  
12 VDC  
Pris: Kompletts byggsats 700:—  
Monterad 1.100:—  
Moms tillkommer



**IM-2202 DMM**  
26 mätområden  
100 μV–1000 VDC  
100 μV–750 VAC  
100 nA–2A  
0,1 ohm–20 M ohm  
Inbyggd laddare och accar  
Pris: Kompletts byggsats 973:—  
Monterad 1.356:—  
Moms tillkommer



**IO-4550**  
**2-KANAL OSCILLOSKOP**  
DC till 10 MHz  
Känslighet 10 mV/cm. Max 60 V/cm  
Automatisk trigging, kräver ingen  
stabilitetskontroll  
Sveptider 0,2 cm till 200 ns/cm i 19 steg  
Skärm 8 × 10 cm  
Pris: Kompletts byggsats 1.866:—  
Moms tillkommer



**NY**  
**KATALOG**

Beställ vår katalog! Du får den gratis. Fyll i kupongen och sänd den till oss.

**HEATHKIT Schlumberger AB**  
Box 12081, 102 23 Stockholm 12  
Tel: 08-52 07 70. Gatuvärd. Norr Mälarstrand 76  
Öppet: Månd.–Fred. 08.00–17.00  
Lunchstängt 12.00–13.00



Namn ..... RT 3-77

Adr. ....

Postnr. .... Postadr. ....

# deltron

aktuellt

## Verktyg...



Lödkolvar  
Tennsugare  
Saxar  
Avbitare  
Skaltänger  
Monteringstänger  
Bockningstänger

Huvudkontor  
Orderkontor  
Postorder  
Fack  
163 02 Spånga  
08/36 69 57

Butik Spånga  
Tallåsv. 15  
Spånga

Butik Sthlm  
Valhallav. 67  
Stockholm

Butik Göteborg  
Landalagat. 6  
Göteborg

Informationstjänst 31

Elektroniska orglar  
och ljudanläggningar



SONO-elektronik  
Box 2003, 141 02 Huddinge  
Tel. 08-711 31 60

Informationstjänst 32

# TTL

7404	1.10	74100	9.-
7405	1.10	74107	2.30
7409	1.20	74123	4.60
7420	1.15	74151	5.75
7442	4.75	74164	8.50
7474	2.10	74165	8.50

Exkl. moms, 100 st - 15 %

I.C.H. AB  
Box 181,  
175 23 Järfälla

Informationstjänst 34



Informationstjänst 33

# HÖGTALARE

Peerless och Philips högtalarsatser och lösa element till låga priser.

Firma Elock,  
Önnemovägen 126,  
146 00 Tullinge.  
Tel. 08/778 38 85

Informationstjänst 35

# TELEFONNYTT



Den eleganta lätta telefonen från TV-serien "Arvingarna". Finns även med tryckknappar och med minnesfunktioner för 10 olika samtal plus övriga finesser.

Din DIALOG kan Du lätt själv omvandla till tryckknappsfunktion. Telefoner i olika färger och stilarter. Telefoner för endast inkommande samtal med väggmontage - vitt och rött - för badrum - hall m.fl. Trådlösa portabla telefoner.

Ombud sökes. Kontakta: 031 - tel. 75 13 43, 08 tel. 27 37 00 eller skriv till: Box 3061 - 171 03 Solna.

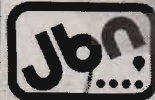
Informationstjänst 36

# BEVISET...

på att ett par förstklassiga hörlurar som är tufft designade

inte behöver kosta mer än

150:-



i fackhandeln

Informationstjänst 37

WERSI  
KVALITETSPRODUKTER



ELORGLAR, STRAKAPPARAT, MEK. ELLER ELEKTR. LESLIE, EL-PIANON, RYTHM. M.M. BYGGER DU SJÄLV. TYSK ORIGINALKAT. I FÄRG MOT 8 KR I FRIMÄRKEN.

EBECO-PRODUKTER  
BOX 77, 433 00 PARTILLE  
Tel. 0302/145 34

Informationstjänst 38

# MICRO

PICKUPER, SHOCKABSORBERS, TONARMAR, SKIVRENGÖRARE

Den nya  
MA 505



Ca-pris: 775:-  
(exkl. pickup)

Professionella högtalarbyggsatser - Professionell HiFi

# Tommy Jenving AB

Karl Johansg. 98, 414 51 Göteborg. Tel. 031/14 16 40  
Distributör till svensk HiFi handel

# AVAB EQUALIZERS

DET STORA LYFTET FÖR DIN LJUDANLÄGGNING

Den nya  
FQ 1010 Stereo



Ca-pris: 2.290:-

Professionella högtalarbyggsatser - Professionell HiFi

# Tommy Jenving AB

Karl Johansg. 98, 414 51 Göteborg. Tel. 031/14 16 40  
Distributör för Skandinavien

**Tele-Ekonomi lagerrensar och utförsäljer nedanstående nya och begagnade periferiutrustningar i bef. skick på grund av ändrad tillverkningsinriktning.**

1. Hålkortsläsare True Data (Nypris 12.500:—) säljes för 5.000:—
2. 8-kanals Hålrämsläsare GNT 24/26 (Nypris 2.460:—) säljes för 1.000:—
3. Elektrisk Remsuppspolare (Nypris 1.320:—) säljes för 600:—
4. 8-kanals Hålrämsstans GNT 34 (Nypris 3.200:—) säljes för 1.500:—
5. Diverse Hålrämsuppspolare och hållare (Nypris 300:—) säljes för 75:—/st
6. Remshjul + pappersremsa 8:—/st
7. Reservdelssatser:  
Stor sats delar till Hålrämsläsare (Värde 9.000:—) säljes för 1.200:—  
D:o för hålrämsstans (Värde 8.000:—) säljes för 1.100:—

Kontakta Sten Tegfors

## Tele-Ekonomi AB

Hardemogatan 1, 124 44 Bandhagen, Tel. 08/99 04 85

Informationstjänst 40

# Högtalare 10-30%!

## Prisexempel:

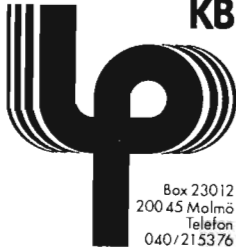
AR 12	1.450:—
Bic Formula 4	985:—
Bose 501	1.200:—
Bower & Wilkins DM 5	525:—
Gale GS 401	1.850:—
Pioneer HPM 100	1.450:—
Spendor BC 1	1.500:—

Ring eller skriv så skickar vi vår katalog!

Informationstjänst 42

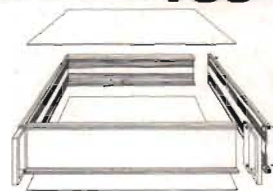
IMF-Gale-Empire-Wharfedale  
Altec-Stanton-Radford-Tannoy  
BIC-Bose-Shure-Yamaha-Koss  
Celestion-B&W-Goldring-KEF  
Spendor-Sennheiser-Pickering  
Audio Technica-Mordaunt-Short  
AR-Goodman-SME-ARK-ADC  
Infinity...och JBL

Ljudprodukter  
KB



Box 23012  
200 45 Malmö  
Telefon  
040/215376

## Apparatbyggare!



Inbyggnadslådor med kylprofiler samt gejdrar för direkt inskjutning av krets-kort. Idealisk för förstärkarbygget (kyler bort 300 W). Distributörer: Multi-komponent. Sv. Deltron, Beijoken Import.

Ring eller skriv för 8-sidig katalog.

## powerbox ab

Box 159, 150 10 Gnesta  
Tel: 0158/107 00, 119 90.

Informationstjänst 41

# ALARM!

Elektronisk siren SIR 5 (bilden) är bara en av hundratalet professionella Sensvact-komponenter för larm i byggsats, som man lätt installerar själv med hjälp av utförliga anvisningar.



Till Siren Skyddslarm AB, Box 150 13, 161 15 Bromma.  
Skicka mig information om Sensvact larmsystem.

Namn .....

RT 3-77

Adress .....

Postnr .....

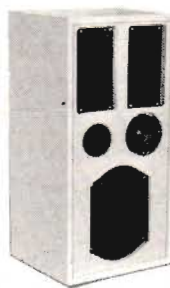
Postadress .....

Informationstjänst 43

ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

## ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

50 olika kompletta byggsatser  
ACOUSTIC STUDIO

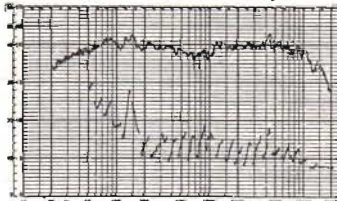


Acoustic — högtalarbyggsatser består av färdigmonterade lådor förbehandlade för lackering eller valnötssfanerade.

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



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: .....

RT 3-77

Adress: .....

Postnummer: .....

Ort: .....

ACOUSTIC LOUDSPEAKER SYSTEMS

Informationstjänst 45

RADIO & TELEVISION — NR 3 — 1977 77

## Bygg själv Din egen HiFi-högtalare



LM 12: 175 watt sinus, 9 element, 4-vägs delningsfilter, frekvensområde 26—20.000 Hz.

## AB LjudMiljö

Affär: Holmgårdsvägen 1 Täby Kyrkby

Postadress: Box 6023 183 06 Täby

Telefon: 0762-121 00

OBS! Ny katalog för 1977

Var god sänd mig gratis: katalog, prislista och datablad.

Namn: .....

RT 3-77

Adress: .....

Postadress: .....

V.g. texta!

Informationstjänst 44

### SKUMPLASTFRONTER

i alla mått, tjocklekar och färger, begär vår kostnadsfria prislsta. SOMBRAS AUDIO SYSTEM, Box 22, 131 01 Nacka. Tel. 08/716 09 00.

### AVMAGNETISERING

PROFESSIONELL avmagnetiseringsapparat för bandspelare. Den är så effektiv att den kan användas som raderapparat. Mätare av magnetfältet medföljer så att man kan se när det är dags att avmagnetisera för att bibehålla frekvensgång och största S/N. SOMBRAS AUDIO SYSTEM, Box 22, 131 01 Nacka. Tel. 08/716 09 00.

### HORN-HÖGTALARELEMENT 8"

Specialtillverkade för hornlådor. Magnetsystem: från 196000 till 385000 Maxwell. Frekvensområde: 20-24 000 Hz. Delningsfilter behövs ej = ingen fasvridning. Enorm verkningsgrad. SOMBRAS AUDIO SYSTEM, Box 22, 131 01 Nacka. Tel. 08/716 09 00.

RÖRVOLTMETRAR — Hewlett-Packard 410B DC, AC-700 MHz OHM. Tel. 0589/206 36.

SÄLJES: Stereomixer SELA 2880-ST med displayenhet. Använd 1 år i privat insp.studio. Tel arbetet 023/196 20. Zetterberg efterfråg.

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 synkronisering samt reverseringsmöjlighet. Frontpaneler även i aluminium och ädelträ.

Sombras Audio System, Box 22 131 00 Nacka. Tel. 08/716 09 00.

### ELEKTRONIK-SURPLUS

Tulegatan 37, Stockholm. Transf. reläer, högtalare, motorer, instrument m m, m m. Öppetider vard 17-20 lörd 10-14.

BYGGSATSER till rundstr högt likn OA5-2 samt exponentialhorn. Bällsta Träindustri AB, Karlsbodaväg, 12, Bromma. Tel. 08/29 16 16.

MONTERINGSARBETE sökes. Teleservice, Orups Skola, 243 00 Höör. Tel. 0413/256 71.

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 Hörs.

KABELGUBBEN TIPSAR: Köp högklass norsk/v.tysk kabel bill. Koax60 ohm silv 6 mm 87:-, Koax 75 blank 80:-, Bandk. 240 28:-, Skumplast 240 43:-, Mikrokab-mono 4 mm 66:-, Mikrokabelstereo 100:-, Nät 2 x 0.75 59:-, Nät 3 x 1.0 133:-, Högtal 2 x 0.50 rillad 44:-/100 m. Min order 400 m. Köp 1 000 m — 10 %. ATI-PRODUKTER Box 5140A 440 20 Vårgårda. Tel. 0322/223 80

# "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.

Begränsat antal ADC XLM II säljes för 295:-. AUDIOIMPORT, Tel. 08/38 21 77.

Radio & Television årgång -55 25:-, -56 35:-, -57 35:-, -58 35:-, -59 15:-, -60 15:-, -61 20:-, -62 20:-, -63 35:-, -64 30:-, -65 30:-, eller 250:- för allt. Anders Andersson, Högbäckavägen 1, 184 00 Åkersberga. Tel. 0764/621 92.

Horn RT 7/59, schmacks och RT 3/75 70/80 horn 250:-/st. Tel. 040/47 11 70 efter 18.00.

### ÅTERFÖRSÄLJARE!!!

sökes för nya mkt konkurrenskraftiga HiFi prod. 0951/103 26.

Köpes. Signalgenerator lämplig för radioservice samt en beg. teletype. Lennart Lundsten AB. 031/18 76 80.

LP & KASSETTER jättebilligt. Katalog med 1000-tals titlar erh. mot 2 kr i frim. Skriv i dag. Nordisk Skivhandel, Box 184, 683 01 Hagfors 1.

### 30-40% PÅ BAND

MAXELL UD C-90 (17:-) kr 11:50, MAXELL UD-XL 1&2 (helt ny typ) C-60 (21:-) kr 12:50, C-90 (24:-) kr 15:50, TDK SA C-60 (22:-) kr 13:50, TDK SA C-90 (28:-) kr 17:50, TDK Audua 7"LP (50:-) kr 33:-, AMPEX High Freq. 7"LP (42:-) kr 28:50.

TOP TAPE. Ring 040/13 90 06 eft. 17.00.

ReVox A77mkIV kr 3 494:-, DUAL 721 m Shure V15III kr 1 868:-, V15III kr 390:-, HiFi Tapeorders, Box 20018, 200 74 MÖ.

### PENGAR ATT SPARA!

AR 7x 435:-, AR LST 2 900:-, B&W DM5 475:-, B&W DM6 2 225:-, SPENDOR BC-1 1 385:-, ESS Amt-1 2 185:-, JBL L36 1 595:-, ADC XLM II 295:-, GRADO FCR+ 99:-, SHURE V15-3 395:-, ULTIMO 20A 435:-, GOLDRING G900SE 295:-, TRANSCRIPTOR Sceleton + Vestigal 1 390:-, GARANTI! Originalförp.! Moms inkl. Ring genast! SOUND CENTER 040/91 19 90.

### WORLD RADIO TV HANDBOOK

49:05 inkl moms/porto. Kortvägs-tabell med QSL-statistik etc 9:55. Provnv av klubbtidningen DX-RADIO 1:-, Medlemskap 30:- 1977. Sveriges Radioklubb, Box, 102 44 Sthlm. Postgiro 17 50 00-9

BOOSTER 2 x 20W 12V negativ jord 50-15 000Hz 20W RMS per kanal 4ohm. Pris 175:- inkl moms, porto tillk. Henrikssons Radio 860 35 Söråker.

HÖGTALARE till lågpris! Pris-exempel/par: ARIOL 4 400:-, B&W DM6 4 000:-, DM70 improved 4 800:-, Gale 401A 3 500:-, IMF TLS80 4 400:-, Spendor BC1 2 700:-, BC3 4 900:-. Ännu lägre priser vid köp av mer än 1 par. Ring 021/12 08 91 e kl 17.

Stor elektronikatalog får du mot 10:- i frimärken. Tian avdrages vid köp för 100:-.

EL-Tema AB, Box 6062, 580 06 Linköping. Tel. 013/13 94 70.

### Ny engelsk elektrontidskrift

Speciellt för avancerade hemupplare, många ritningar och kretskort "lay out" (naturlig storlek). Tidskriften är inte specialiserad och beskriver digital, audio, högrekvens etc. Det är 11 utgåvor per år, ett års prenum kostar 80 Skr. Vi skickar Er gärna ett provexemplar. Skriv till Coiltronic, Box 739, S-171 07 Solna.

Musikkassetter till lågpris! Allt från samlingsalbum till allra senaste listtoppar. Dinspelade kassetter, bilradiobandsp, högtalare, antenner, kassetställ m m. Beställ vår katalog mot 1:- i frimärke. JUDEXPERTEN Box 103, 462 01 Vänersborg

GAMMA bas 12" 180:- Diskanthorn 165 OBS vid köp av två av varje kan mellanregisterhorn erhållas för nettopris 125:-. Ritning å förnämlig ljudledning till basen medföljer. Spec. filter finnes. AUDIOTEST, S:t Ansgars väg 4, 171 38 Solna. Tel. 08/27 13 46.

Kretskort till datamaskiner, massor med komponenter 10 st 25:- dessutom kondensatorer, fläktar, kylflänsar med effektransistorer, o s c Tektronix 310A 1 000:-. Hälremsläsare 600T/SEK med servo. Tel. 08/93 80 01-03.

ALTEC A7-500-8 säljes till högstbj. Revox G36 org. Tel. 0760/118 28 efter 18.00.

FM-radioantenn vikt dipol 4-elem 240-300 ohm anpassad för 60-75 ohm +6,4 dB fördubblar signalspänningen. Pris inkl moms 89:50. UPULA, Box 61, 280 61 Knislinge.

SÄLJES: Magneplanar 1-C 4 mån Gar 5 år. CM-Labs 912 Europa-versionen — AEC C-21 180 W Gar 5 år. Luxman PD121 skivspelare valfri tonarm. Tel. 08/45 08 37.

SÄLJES: Ferrograph Series Seven P1 modell 704 dvs 4-spår med hast R5 4, 9, 19 tillv -70 men mycket lite 15 använd, test RT nov -71, 08/32 43 82 SO.

KÖPES: Quad FM3 Stereo Tuner tillv nr 5885. Tel. 08/32 43 82.

SÄLJES: Rör-Quad. 2st slutsteg förstärkare, tuner 2st elektrostatiska högtalare. Tel. 0451/701 94.

SÄLJES: 2 st JBL LE175DLH, 2 st delningsfilter N1200. Tel. 018/11 22 07.

OVANLIG, välljudande förstärkare Lecson AC-1/AP-2, 2x70 W säljes. Tel. 090/13 88 98.

Ljudledningshögtalare i byggsats: LRN 390 27 Hz-22 kHz + 4 dB. Hög effekttålighet. Beställ broschyr.

Stereo-Teknik, Västbovägen 34, 331 00 Värnamo. Tel. 0370/148 97, 191 10.

SÄLJES: Nakamichi 700 m avmagn och fjärrkontroll. Körd 6 mån, nytrimmad. Pris 4 300 kr. Tel. 090/12 99 87 efter 17.00.

Profsslutsteg 2x200W/1x400W 2 835:- inkl moms o 1 års garanti.

Ing fra LMC, tel. 031/29 80 86 vard 17-20.

### TRANSCRIPTORS "SKELETON"

Flytande upphängd remdriven skivspelare i glas med Vestigal arm. Vestigal används som ref arm av Absolute Sound, Stereopus (bästa kritik en arm kan få). Vestigal + Sonus bla är troligen världens bästa komb, läs Stereopus 4, Absolute Sound 8 eller kom o lyssna WACTRONICS i Vällingby 08/89 21 99 efter kl. 19.00. Dir imp lågt pris!

SÄLJES: Dynaco PAT5 förstärkare RT:s 70/80 horn. Tel. 031/23 05 15.

SÄLJES el bytes Ferrograph bandsp 724K 1,5 år 2 500:- el byte amat mott Drake R4C el likn. Tel. 08/740 00 90.

SÄLJES: Pioneer OA800 4-kanal 4x50W 1 900 kr, skivsp Lenco med unik tonarm 450 kr. Tel. 08/89 87 85.

PICK UPER MED GARANTI! Shure V15/III 425:-, ADC XLM Mk II 325:-, Empire 2000Z 575:-, Empire 4000/DI 480:-, Shure M95ED 235:- + andra modeller och märken. Tel. 08/80 06 54 — 08/31 40 41.

SÄLJES: Högtalare 2 st Magneplanar Tympani 1-C 7 000:-, Tel. 018/13 74 59 efter kl 17.00.

# Billigt!

# Manus till "allt möjligt"

radio & televisions radannonser

(Skriv din annons här!)


DET GÅR IN 34 TECKEN PÅ RADEN

Namn ..... Tel. ....

Adress .....

Postadress .....

Betalningsätt:

check bifogas  emotser faktura

Det kostar bara 10:- per rad att annonsera under "allt möjligt" - radio & televisions radannonser. Med kupongen här intill är det enkelt att bara fylla i en bokstav i varje ruta och lämna en ruta tom mellan varje ord. Du ser genast hur många rader det blir och vad annonsen kostar. Annonsen skall inte vara längre än 10 rader. Lägst pris är 30:- (3 rader). Har du något att sälja så skall du prova "allt möjligt" - radio & televisions radannonser!

Prenumerera på  
**radio & television**  
så får du den  
direkt hem i  
brevlådan!

Inte dumt.

## PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på **RADIO & TELEVISION** ett år framåt och får 12 nr (11 utgåvor) för kronor 84:75. Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

VAR GOD TEXTA TYDLIGT!	07	207	392
Efternamn		Förnamn	
c/o			
Gata, postlåda, box etc			
Postnummer	Adresspostanstalt		

**Vill du veta mera?**

radio & television hjälper dig gärna med ytterligare upplysningar om de produkter som annonseras i tidningen. Ringa in numren på de annonser som du vill veta mer om. Varje annons är ju försedd med ett nummer. Det är bara att fylla i kortet med namn, adress etc och posta det till oss. Vi ser till att du snabbt får svar. All informationstjänst är kostnadsfri! Sänd in kupongen inom 6 månader.

Jag vill veta mer om de här inringade annonserna!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152

Företag	
Namn	c/o
Gata, postlåda, box, etc	
Postnummer	Postadress
Land	RT 77 3

# radio & television

Box 3224  
103 64 Stockholm 3

# radio & television

Box 32 63  
103 65 STOCKHOLM

Brev-  
porto

## Informationstjänsten

# radio & television

Box 3224  
103 64 Stockholm 3



  
ADC XLM

**XLM MK II  
Stereo Cartridge**

Rekommenderad nålkraft (mN):  
7-15 (=0,7-1,5 g "nåltryck")

Nålspets (um):  
Elliptisk 18/7

Frekvensomfång (Hz):  
10-24 000  
(±2 dB)

Utspänning per cm/sek (mV):  
0,75

Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):  
28

*När du köper Din ADC XLM se till att Du får en original pick-up med garantikort och serienummer.  
Vi lämnar ej garanti för piratpick-uper.*

**HARRY THELLMOD AB**  
HORNSGATAN 89  
117 21 STOCKHOLM  
TEL. 08/68 07 45 VX

Informationstjänst 46

## INKO'X KATALOG 77

BYGGSATSER  
MÖNSTERKORT  
ELEKTOR-KORT  
TTL  
CMOS  
DISPLAYER  
TRANSISTORER  
LINJÄRT  
DIODER  
KONDENSATORER  
MOTSTÅND  
Och mycket mycket annat

**MASSÖR MED NYA GREJOR**  
Specialerbjudande bifogas katalogen, endast 1 per katalog  
Sätt in 5 kronor på postgirokonto 214468-1

Jag bifogar 5:- för Er katalog 1977.

Sänd mig ett provnummer av ELEKTOR på Engelska. Den nya elektrontidningen för byggsjälvtamatören (10:-).

Namn ..... RT 3-77

Adress .....

Postnr.....

Tel.....

**INKO'X  
ELECTRONIC**

KARLBERGSVÄGEN 84  
113 35 STOCKHOLM  
08 30 75 15 - 31 51 15



# 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: SILVERGRANSÖG. 5, 421 74 V:A FRÖLUNDA.  
BUTIK: VALLGATAN 5, 411 16 GÖTEBORG. 031/29 33 85.

### Sydimport Polisscanner



Kr 650:–

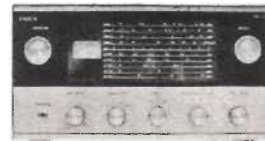
Toppmodern polisscanner av professionell kvalitet. 164–173, 75–85 MC. Höga bandet 8 frekvenser, låga bandet 8 + 12 frekvenser. Automatisk och manuell avsökning. 12–15 Volt DC eller 220 V AC. Uteffekt 2 watt. 19 Trans. 47 dioder, 5 IC-kretsar.



### 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:–



### UR-2A

En önskemodell för alla DX-are. Denna apparat är trots det låga priset av professionell klass.

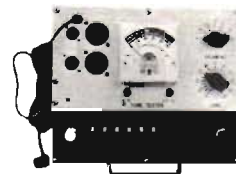
A 0,535–1,6 Mc. B 1,55–4,5 Mc. C 4,5–13 Mc. D 13–30 Mc. 16 transistorer. Utomordentlig bandspridning för alla amatörbanden, även användbar för alla övriga frekvenser. Utomordentlig SSB-mottagning. AM och CV. Omk. för AVC, ANL, BFO och Stand by BFO Pitch. Antenntrimmer, LF-vol. RF-vol. Känslighet ca 0,5  $\mu$ V/10 dB. HF-steg med fälteffekttransistorer. Ker. filter ger absolut bästa selektivitet. Kan drivas från 12 V-batteri och 220 V växelström. 350 x 250 x 180 mm. Vikt ca 7 kg. Kr. 1350:–

### Passa på tillfället!

Ett begränsat antal av den förträffliga UR-2A med ytterst obetydliga skönhetsfel utförsäljes. Endast Kr 750:–

### Utförsäljes, OSCILLOGRAF TO-3

Rör 3 KP-1 3 tum, ing. imp. 2 M $\Omega$  / 20 pF, med prob 2 M pF. Bandbredd 2 p/s – 2,5 MC. Stigtid: 0,15  $\mu$ s. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: x 1, x 10, x 100. Svepfrekvens: 5p/s – 200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Kostat Kr 950:–. Nu Kr 700:–.



### RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtyper såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla ovanstående typer. Provar emission, avbrott, kortslutning och läckning. Inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer. Kr 310:–

Vi söka återförsäljare över hela landet. Även privatpersoner kunna antagas som återförsäljare. Vi ha de absolut lägsta nettopriserna. Rekvirera vårt nya försäljningsprogram med speciell nettoprislista för återförsäljare. Sändes mot kr 3:– i frimärken.

## Älvsjö Sydimport Aktiebolag

Vansövägen 1 · 125 40 Älvsjö 2 · Tel. 08/47 00 34 · Postgiro 45 34 53-3

### Sydimport Bilradio 1977



Stereo-Radio-Kassetbandspelare i absolut toppklass med vilken Ni även kan använta stereosändningar på radio. Mellanväg och FM. Lätt att montera i därför avsett uttag på instrumentbrädan. 6 trans. 4 dioder, 5 IC-kretsar garanterar kristallklar och störningsfri mottagning. Storlek: 44 x 180 x 150 mm. Passande kassetter: Philips modell. Pris Endast Kr 550:–

Kristaller för Scanners:  
Pris per st. Kr 20:–

Passande Bärkassett Med teleskopantenn, axelrem och batterier Kr 205:–



### Pony CB-74 5 watt 6 kanaler

Pony CB-74 är en liten behändig PR-apparat, lätt att förflytta mellan olika förbrukningsplatser. Idealisk för såväl bilen som båten och medelst bärkassett som bärbar. Leveras med 1 par kristaller, mikrofon, monteringsbygel med skruvar samt bruksanvisning. Dimensioner: 120 mm (b) x 35 mm (h) x 159 mm (d). Kr 555:–

Marknadens billigaste och minsta 1-watts-apparat. För sitt pris fullkomligt enastående. Tack vare kompakt uppbyggnad har dimensionerna kunnat nedbringas till fickformat. TC-10 är ej nämnvärt större än vanliga 100 mW stationer.

TC-10 har alla finesser som finns på större och dyrare apparater. 2 kanaler, 12 transistorer, tonsignal, öronmussa, uttag för extra högtalare 1 watt inmatad effekt. Känslighet 0,5  $\mu$ V vid 10 dB S/N. Apparaten är även utrustad med squelch. Kan justeras till 0,5 watt. Kr 265:–



### Sydimport 300-Wtr

DC V: 250 mV–5000 Volt, 7 områden (20 k $\Omega$  /V). AC V: 2,5–5000 Volt, 6 områden (8 k $\Omega$  /V). DC A: 50  $\mu$ A–10 A, 5 områden. Ohm: R x 1 till 1 k, (0–10 M $\Omega$  ). 4 områden. Pris inkl moms 225:–





# AMPEX ATR-100

**AMPEX**

Ampeg AB, Ljudavd., Box 7056  
S-172 07 Sundbyberg/Sverige  
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 50

## Annonsörsregister för Radio & Television nr 3 1977

Alfa-Ton	67
Ampex	82
Beckman Innovation	23
BJ:s A-produkter	82
Ebeco-produkter	76
Electrobygg	69
Elfa	47. 57. 73. 84
Elock	76
Frekvensia Gete	71
Glotta	43
Hallman, Ing fa	76
Handic-bolagen	83
Hi Fi Kit	77
Inko x	80
JBN	76
Jenving, Tommy	76
Josty Kit	21
Ljudex	73
Ljudia	74
Ljudmiljö	77
Ljudprodukter	77
Maxcot	82
Ma Ter Import	70
Multikomponent	66
Nordiska Teleprodukter	68
Omnitrade	76
Oslo Hi Fi Center	35
Persson, Martin	53
Power Box	77
Rydin Elektroakustik	2. 64
Rådbergs	74
Scandia Metric	74
Schlumberger Heathkit	75
Sentec	45
Septonic	31
Servex	37
Siemens	51
Sirén Skyddsliarm	77
Sono-elektronik	76
Stenhardt, M	75
Sv Deltron	76
Sv Philips	49
Tandberg	72
Tektronix	73
Tele-Ekonomi	77
Teuber	25
Thellmod, Harry	4. 5. 80
Tonola	65
U66 Elektronik	81
Wernor Ljud	74
Yamaha	7
Älvsjö Sydimport	81

## Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,  
103 65 Stockholm 3  
Telefon: 34 07 90  
Postgirokonton: 88 95 00-5  
Prenumerationspris:  
**Helår 12 nr 84:75**  
Reservat för pris-  
ändringar.

**Prenumerationer kan beställas**  
direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263,  
103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmas-  
te postanstalt med postens tidningsinbetal-  
ningskort postgirokonton **88 95 00-5**.

**Definitiv adressändring**, som måste vara  
förlagat tillhanda senast 3 veckor innan den  
skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på  
av förlaget utsänd blankett eller postens ad-  
ressändringsblankett 2050 03. (Adressänd-  
ringsavgift 1.50).

Nuvarande adress anges genom att ad-  
resslappen på senast mottagna tidning eller  
dess omslag klistras på adressändrings-  
blanketten

Adressändring på utländskt postabonne-  
mang verkställs på posten i respektive  
land.

Äldre lösnummer kan rekvideras genom  
Pressbyrå eller direkt från Ahlen & Åker-  
lunds Förlags AB, Torsgatan 21, 105 44  
Stockholm, tel 34 90 00 — Lösnummerex-  
peditionen. Som regel finns dock endast ett  
halvt år gamla tidningar att tillgå.

Bifoga inga pengar; tidningen sänds mot  
postförskott. Redaktionen kan inte effek-  
tuera beställningar på kopior av artiklar ur  
äldre nr. Vissa bibliotek har inbundna årg-  
ångar och kan ibland stå till tjänst med ko-  
pior.

## ADVERTISING REPRESENTATIVES

**Belgium**  
Publicitas Media, Vlemminckveld 44, B-200  
Antwerpen. Telephone 03/33 54 61, Telex  
33795

**France**  
R.I.P.S.A. 26, avenue Victor-Hugo, 7511  
Paris 15. Telephone 01/727 73 04, Telex  
61067

**Denmark**  
Civis konom Bent S Wissing, International  
Marketing Service, Kronprinsensgade 1,  
DK-1114 Köpenhamn, Tel 01/11 52 55

**Germany**  
Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebelal-  
lee 149, Tel 040/511 00 31-35, Telex  
02 15276

**Holland**  
Publicitas, 38, Plantage Middenlaan, Am-  
sterdam 1004, Telephone 020/23 20 71,  
Telex 11656

**Italy**  
Etas Kompass, Riviste Estere, Via Manteg-  
na 6, 20154 Milano, Telephone  
02/34 70 51, Telex 33152

**Switzerland**  
Mosse-Annocern 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

## Principscheman

Principscheman i RT är ritade enligt föl-  
jande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar  
mot motsvarande nummer i ev stycklis-  
tor.

Beträffande komponentvärdena i sche-  
mana gäller att för motstånd utelämnas  
ohm-tecknet, och för kondensatorer utelä-  
mnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k =  
100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30  
pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p). 3 u = 3  
uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kon-  
densatorer 250 V provsp om ej annat  
anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT pu-  
blicerat material — artiklar, produktöver-  
sikt m.m. samt byggbeskrivningar sche-  
man och komponenter liksom kretsar —  
resp allmänna frågor skall göras skrift-  
ligen till red. Telefonförfrågningar kan i  
allmänhet inte besvaras p g a tidsbrist.  
För alla upplysningar om äldre RT-nr:s  
innehåll hänvisas till bibliotekens inbund-  
na årg med årsregister.

klokt val för  
naturlig  
återgivning



## BJ:s DE LUXE stereohögtalare för bilen

En kvalitetsprodukt till verkligt lågt  
pris. BJ:s DE LUXE har kraftigt,  
dubbelupphängt högtalarelement.

Bra ljud, snygg design, lätt att bygga  
in och dessutom lågt pris. Kolla hos  
Din radiohandlare.

- Effekt 10 W max
- Frekvensområde 80-16000 hz
- Impedans 4 ohm
- Dubbelupphängt högtalarelement
- Storl. 20x17 cm

## BJ:s A-PRODUKTER AB

Lästerv. 8 — 381 00 Kalmar — Tel. 0480-739 54



BILHÖGTALARE — ANTENNER — BILRADIO — STEREOBANKAR  
HÖGTALARSTATIV — SKIVRENGÖRARE — HÖRLURAR

## NY KATA- LOG FRA MASCOT



Ny, rikholdig katalog över  
Batterieliminatörer  
Kraftaggregat (Power supply)  
Spenningsdoblere  
Spenningsdelere  
Polaritetsomformere  
Ladere

For ● Hjemmet ● Kontoret  
● Bilen/Båten ● Industrien  
● Verkstedet ● Radio-  
amatøren

Mascot Radio AB, 452.00 Strømstad  
Send meg den nye Mascotkatalog.

Navn: \_\_\_\_\_ RT 3-77  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Poststed: \_\_\_\_\_



# handic® komradio i varje båt.

Utrusta din båt med komradio så kan du gå till sjöss med en mycket tryggare känsla. Om du passar på nu tjänar du dessutom en slant på ett klokt beslut. Du kan välja mellan åtta alternativ i tre båt paket.

## Båtpaket handapparater.

handic 21 handapparat	399:--
handic FAH 27-11 fiberantenn	85:--
handic radiovimpel	15:--
Normalpris inkl. moms ca	499:--
Försäsongspris* inkl. moms ca	399:--

### Tjäna 100:--



handic 21 – 1 watts AM handapparat med 2 kanaler. Extremt låg vikt – bara 530 g. Räckvidd över vatten 4–20 km, på land 3–10 km, beroende på terräng och antennval. handic universalkassett finns att köpa som extra tillbehör.

Som ett alternativ kan du välja följande kombinationer handapparat/antenn: handic 32/FAH 27-11. handic 43C/SAH27/259. handic 65C/SAH27/259.

\*Försäsongspriserna gäller till den 15 juni 1977.

## Båtpaket mobilstationer.

handic 605	725:--
handic Modest antenn	199:--
handic radiovimpel	15:--
Normalpris inkl. moms ca	939:--
Försäsongspris* inkl. moms ca	725:--

### Tjäna 214:--



handic 605 – 5 watts AM mobilstation med 6 kanaler. Selektivförberedd. Räckvidd över vatten 25–60 km, på land 10–40 km, beroende på terräng och antennval.

Som ett alternativ kan du välja mobilstation handic 605 DL eller handic 235.

## handic basstationspaket.

handic 2305, basstation	1.895:--
handic BH-84 antenn	121:--
handic radiovimpel	15:--
Normalpris inkl. moms ca	2.031:--
Försäsongspris* inkl. moms ca	1.895:--

### Tjäna 136:--



handic 2305 – 5 watts AM basstation med 23 kanaler inkl. nödkanal 11a, en extramottagare – tvåkanalspassning, inbyggt laddningsaggregat för handapparater, selektivuttag, räckvidd över vatten 30–80 km, på land 15–40 km, beroende på terräng och antennval.

Skicka handic båtfolder 1977 med säsongens specialerbjudanden.  Skicka handic katalogen 1977 – komradio/bilradio/hemelektronik. 2/77

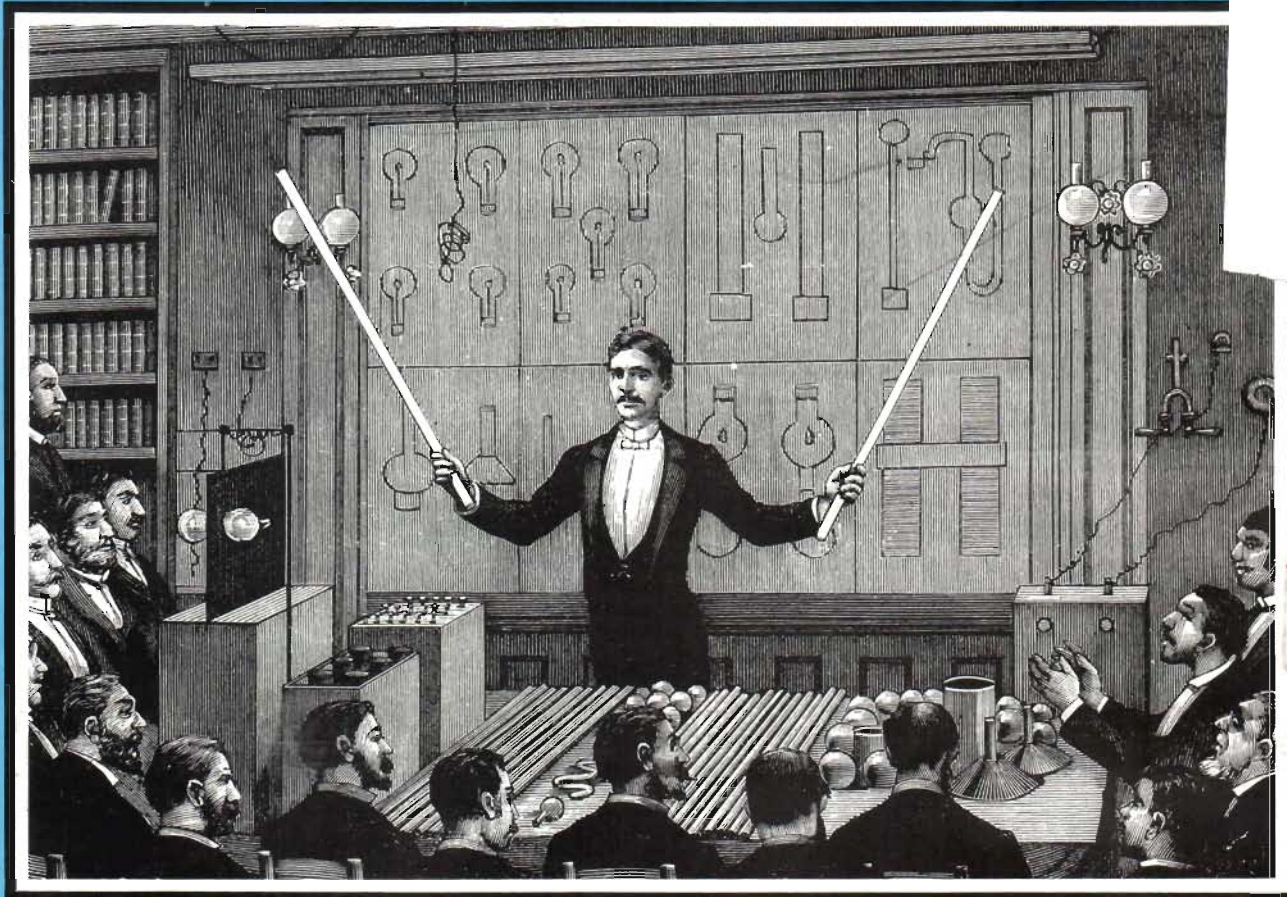
Namn ..... Adress .....

..... Postadress .....

Marknadsför komradio, bilradio/stereo, biltelefoner, polismottagare, hifi och PA-utrustning.

**handic**  
bolagen   
Box 156 421 22 V.Frölunda Tel 031/45 01 80

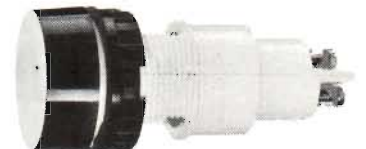
# ELFA har lamporna..



Indikeringslampa  
Typ BNA-2 neon



Signallamphållare  
Svart bakelit med plastlins



Signallamphållare  
RAFI 1.161011.110

## Kontrollampor



Sockel E 10



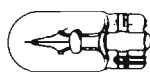
Sockel E 5,5



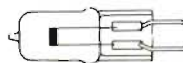
Sockel E 10

## Kontrollampa

W 2,2 x 9,5 d (Wedge)



Halogenlampa  
GY 6,35-15



## Telefonlampa

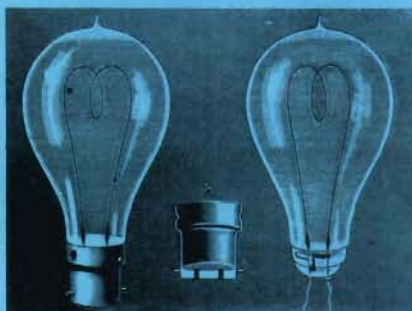


Sockel T 5,5 k

## Glimlampa



Sockel E 14



Koltrådslampor har vi inte i lager.  
Men vi kan erbjuda alla typer av  
miniatyrlampor för indikering  
och belysning.

I vår katalog finns hela det rikhaltiga  
sortimentet presenterat. Beställ per  
brev eller ring till vår orderavdelning,  
den har öppet dygnet runt.

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB  
171 17 SOLNA  
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

PT 03 22+02  
UTDELNINGSDATUM  
A E M 2