

radio & television

Nr 5
MAJ 1976
PRIS 7:95 (inkl moms)
I DANMARK 12:25 Dkr
I FINLAND 7:25 Fmk
I NORGE 13:50 (inkl moms)

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

**Fiberoptiken - något
att räkna med före 1990?**

**Mikrodator-
teknologi**

**Ljudtransmission
med infraröd ljus**

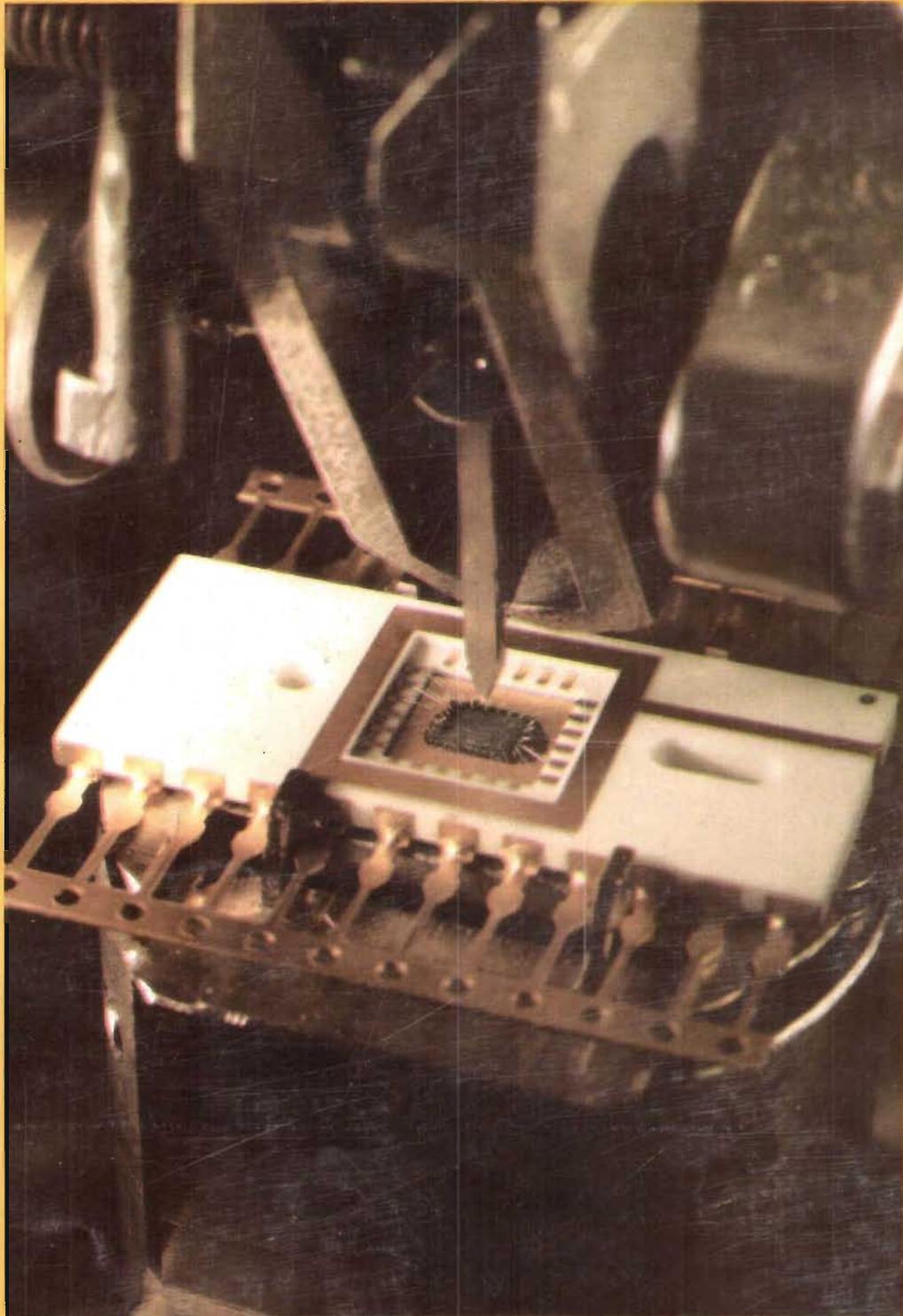
**Bygg själv
TRANSISTORPROVARE**

**Automatinstrument
för RC-anläggningens
ackumulator**

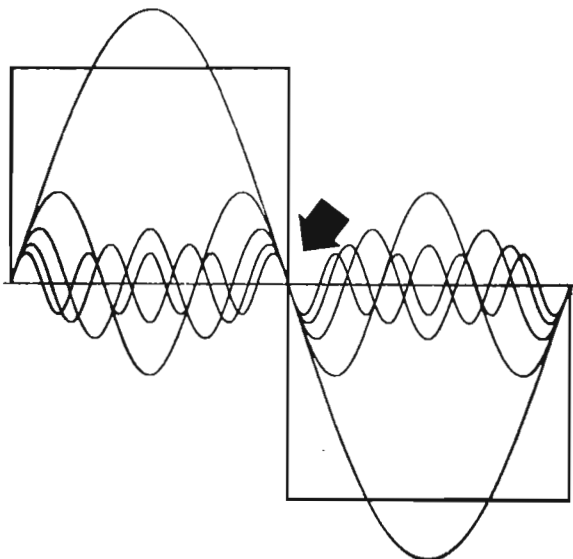
**RT provar
Sonab OA-116**

**Nytt svenskt system
för apparatmodulbygge**

**Fest: Programmerbar
avancerad räknedosa**



ÖVERTONERNA MÅSTE PASSA TIDEN!



Vad du ser här, är en schematisering av en klang. Under en tusendels sekund.

Den stora kurvan föreställer en grundton. Dom små kurvorna som ideligen kröker sig föreställer övertoner.

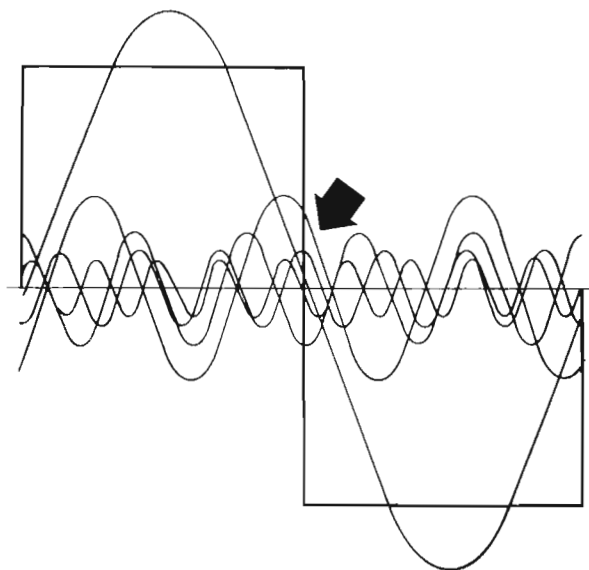
Som du ser, skär alla kurvor noll-linjen i en och samma punkt. Det betyder att övertonerna kommer i exakt rätt ögonblick i förhållande till grundtonen. Varken för sent eller för tidigt.

Så här bra ser det faktiskt ut med våra nya högtalare. Bang & Olufsen Uni-Phase.

Dom första faslinjära högtalarna i världen som inte kostar en förmögenhet. Som inte låter burkigt. Som ger ett klart, naturligt ljud.

Dessutom ger dom nya högtalarna en betydligt bättre musikbild. Orkestern blir större. Både i sida och i djup.

ANNARS LÅTER DET BURKIGT.



Så här ser det ut med vanliga högtalare. Högtalare som inte är faslinjära. Det handlar visserligen om tusendelar av en sekund som övertonerna missar. Men det lilla räcker faktiskt för att ta död på en del av känslan hos musiken.

Har du en bra förstärkare och en bra skivspelare, men vanliga högtalare, bör du byta dom om du vill komma ett steg närmare det perfekta ljudet. För det här är inte något som bara syns på kurvor. Det hörs verkligen. Mycket tydligt.

Slutsats: Du har nu chansen att byta upp dig från stereoanläggning till musikanläggning. Bara genom att byta högtalare.

Ring 08/63 12 60, så får du adressen till närmaste butik.

Bang & Olufsen Uni-Phase

Högtalarna som släpper ut musiken. Som den är.

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.

ANNONSÄVDELNING

08/34 00 80

Annonschef: Dick Kjellberg

ANNONSMATERIAL

Annonskontor F

Faktor J-E Lundquist

Sveavägen 53, 1 tr

105 44 STOCKHOLM

Tel 08/34 00 80

08/34 90 00

© Specialtidningsförlaget AB 1976

T f verkst dir L E Holmertz

Medlem av Factu/Föreningen Svensk

Fackpress

Member of International

Business Press Associates

Adress: Sveavägen 53, Stockholm Va

Postadress: Box 3177,

103 63 Stockholm

Telegramadress:

FACKPRESS

Telex: 174 73 BONBIZ

Telefon: 08/34 00 80

Internationell standardserienummering

för periodisk publikation:

ISSN 0033-7749

PRENUMERATION:

Se sid 82

RT:S PRINCIPSCHEMAN:

Se sid 82

Ahlén & Åkerlunds Tryckerier 1976

OMSLAGET: Siemens inträde i mikrodatormarknaden låter vi den här månads omslag illustrera. Bilden visar bondning av en bricka till en mikroprocessor-krets. Läs vår rapport om de nya mikrodatorfamiljerna och om mikrodatorns användningsområden och potential i Europa under 70-, 80- och 90-talen. Se sid 46.

Färgfoto: Siemens-Pressbild

INNEHÅLL

1976 Nummer 5 Årgång 48

Sid 8

Bygg själv: Dynamisk transistorprovare

Denna okomplicerade instrumentkonstruktion av *Alf Nyberg* har en kapacitet som man blott finner hos långt dyrare utrustningar. Transistorprovaren, som används tillsammans med ett oscilloskop, kan även nyttjas till mätningar på dioder och andra halvledarkomponenter.

Bygg själv instrument för RC-anläggningens ackumulator

Det är mycket viktigt att man vet i vilket tillstånd RC-anläggningens ackumulator befinner sig. Det kan enkelt ske med den här beskrivna urladdningsautomaten och kapacitetsmätaren.

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

Infrarödteknik ger bättre överföring

I många sammanhang börjar man använda infrarödteknik för överföring av information. Vi presenterar några olika system med olika problemlösningar.

Bygg själv: Experimentanläggning med infrarödteknik

Med denna konstruktion från *Siemens* utvecklingslaboratorium kan man överföra ljudsignaler till hörtelefoner från t ex en TV-apparat. Anläggningen är enkel att bygga, och kan ge värdefulla impulser för utveckling av diverse anläggningar med IR-överföring.

Bygg själv: Digital identifieringssändare för morse

Här beskriver SM6FLR en automatisk morskodgivare som kan användas som CQ-maskin eller som identifieringssändare för repeaterstationer.

Texas Instruments SR-52 provad

Denna nya räknedosa med programlagring på magnetkort kännetecknas av stor beräkningskapacitet och rimligt pris. Vi har provat den i praktiskt bruk och funnit den mångsidigt användbar.

Ljudkvalitetinfluerande faktorer för högtalare

Här följer tredje delen av H D Harwoods artikelserie som — efter en provokativ inledning om det tillräddiga i att alltid ha rak tonkurva — behandlar det som konstituerar högtalaren som rumslig ljudkälla liksom hörbarheten av resonanser.

Fiberoptiken här nu men med telefонтillämpningar först 1990

Fiberoptiken står inför sin debut inom industrin, men man räknar med att ljuset som medium skall användas först på 1990-talet inom telefontekniken. Läs om det aktuella dagsläget och inom vilka områden man kan vänta förbättringar.

Automatisk övervakning av tågtrafiken i München

Tack vare ett automatiskt styrsystem kan periodiciteten hos pendeltågen höjas till det dubbla. F n klarar systemet ett tåg var 90:e sekund.

Siemens satsar på mikrodatorer i samarbete med Intel

Siemens presenterar nu ett brett mikrodatortprogram som kommer att säljas i Norden med Stockholm som centrum. I art framkommer även intressanta faktorer om den europeiska mikrodatormarknaden i stort.

Ny tyst telexmaskin med typhjul i plast

T 1000 är beteckningen på en ny telexmaskin från *Siemens*. Den nya maskinen kännetecknas av moduluppbyggnad och långtgående elektrifiering. Typhjulet av plast ger tyst registrering.

Överspanningsavledare skyddar anläggningen

Överspanningsavledare av gasfylld typ kostar i sitt minsta utförande bara några kronor men skyddar enkelt dyrbara anläggningar mot destruktion vid överspanningar från åskväder, induktion m m.

RT granskar svensk tillverkad modullåda

Flexibox heter ett genomtänkt apparatlådesystem som tillverkas av Powerbox i Gnesta. Lådornas uppbyggnad och möjligheter beskrivs i artikeln.

RT provar Sonab OA-116

Den här konstruktionen är ett trevägssystem med sammanlagt åtta element och den skiljer sig starkt från tidigare Carlssonhögtalare i det att direktljudet ökat markant till förmån för en klart bättre stereoåtergivning mot förr.

"En ny högtalartyp har utvecklats"

RT har låtit *Stig Carlsson* berätta om konstruktionsarbetet på den nya ljudkålan och det som ger högtalaren dess särprägel — egenskaper, vilka avsatt något vi egentligen ännu saknar namn för, konstateras det.

"En högtalare som ger det bästa av två världar"

Under den rubriken kan man sammanfatta utfallet av RT:s provning av OA-116, som besitter unika egenskaper.

— Mätresultat och testdata, sidan 63.

— Vid provningen använda gramfonskivor i urval, sidan 60.

— Experiment med tonkurvor och faslägen, sidan 65.

4

DX-sidan

16

Medicinsk elektronik

25

Radioprognoser



DX- ING

Börge Eriksson
rapporterar

DX-nytt i korthet

Enligt almanackan skall våren värma oss och försommaren stå för dörren! Vi har då bara att påminna intresserade DX-are att skärpa nattvaket och lyssnandet: De latinamerikanska konditionerarna har inte varit på toppen sista tiden, men en del intressanta stationer har trots detta hörts. Men en fin topp (eller kanske ett par) brukar noteras i maj månad, speciellt i början och mitten av månaden.

● *Peter Walentin-Askman*, sekreterare i **Västsvenska DX-Sällskapet** har skickat DX-sidan ett brev, där han ber oss informera läsarna om klubbens tidning "Väst-DX". Den utkommer varannan vecka i bulletinform och innehåller färsk kortvågs- och mellanvågstips, QSL-nyheter och aktuell information. Årsavgiften är 20 kr och ett provexemplar av tidningen kan fås mot svarsporto under adress *Dr Linds Gata 6, 413 25 Göteborg*.

● **Swazi Music Radio** i Swaziland, om vilket RT informerat vid flera tillfällen, skall enligt obekräftade uppgifter ha upphört med sina sändningar i början av mars. Stationen har varit bra hörbar i Sverige och populär för sina lätt-samma program. Stationen finns dock med i hörlighetslistor som utkom i början av mars, så i skrivande stund är det en öppen fråga om stationen inskränkt driften.

● Efter påtryckningar från lyssnarna kommer **Radio Nacional Brasilia** att starta ett halvtimmes DX-program i de tyska sändningarna varje lördag kl 21.00 på 11780 kHz. Vissa DX-inslag kommer även i det engelska programmet kl 22.00.

● **Radio Lesotho** i Afrika har rekonstruerat sina anläggningar och installerat två nya 50 kW kortvågssändare, varav den ena skall vara i drift månadsskiftet april-maj. Radio Lesotho brukar höras vid goda konditioner i Sverige, men har varit inaktiv sedan augusti förra året. Nu hoppas vi på bättre hörbarhet och frekvensen

4800 kHz bör kollas under kvällstid. Den andra sändaren beräknas vara klar vid årsskiftet.

● **Radio Norge** har också under de sista åren investerat i nya sändaranläggningar. I april togs en ny 250 kW kortvågssändare i bruk, vilket medför att man nu i sina sändningar till utlandet förfogar över en 100 kW, två 120 kW och en 250 kW sändare.

● **Radio Nederland** har i vår åter startat en teknisk kurs för DX-are och andra intresserade. Det är denna gång en kurs i transistor-teknik som består av 12 lektioner.

Lektionerna sänds varannan torsdag i de engelska sändningarna och varje lektion går i repris, så totalt blir det 24 gånger som lektionerna sänds. Allt kursmaterial erhålls gratis från *Radio Nederland, DX-Juke-Box, Hilversum, Holland*.

● Till sist påminner vi om årets DX-Parlament som arrangeras under pingsthelgen i Halmstad. Informationsprogram om evenemanget kan erhållas endera från arrangörerna *Halmstads Kortvågsklubb, Box 15, 301 02 Halmstad* eller *Riksförbundet DX-Alliansen, Box 3108, 103 62 Stockholm*.

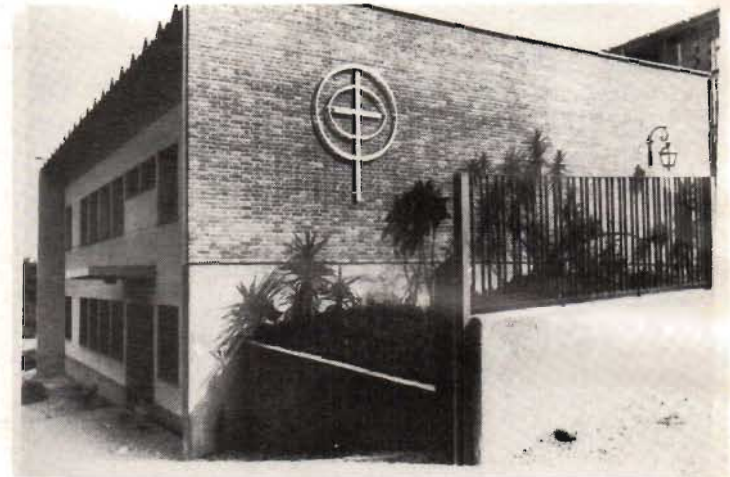
DX-sidan presenterar: Trans Radio Mundial

RT:s DX-sida fick under fjolåret en mycket fin kontakt med **Trans World Radios** huvudkontor i USA som resulterat i en del intressant material om TWR:s olika radiostationer runt om i världen, bl a i Swaziland och Guam.

Denna gång skall vi litet närmare presentera organisationens Brasilienavdelning. **Trans Radio Mundial**, vilket är Trans World Radio på portugisiska, är ingen egentlig radiostation som TWR:s övriga anläggningar utan är ett stort kontor för producering av radioprogram på portugisiska (och även tyska).

Dessa program sänds över andra stationer, främst TWR:s stora relästation på Bonaire i Nederländska Antillerna, och riktar sig

Vårtid — Latinamerikasäsong ... ? Nya sändare i bruk ... DX-Parlamentet i pingst: Halmstad ...



Trans Radio Mundials nya radiohus i Sao Paulo.

då till den brasilianska befolkningen.

Historien om Trans Radio Mundial börjar 1968. En man vid namn *Edmund Spieker* arbetade i den stora hälso- och hjälporganisationen *Diacona* och var stationerad i Rio de Janeiro. Vid en konferens i Rio träffade han en man från *Evangeliums-Rundfunk, TWR:s* tyska organisation, och denne framkastade en förfrågan om Spieker eventuellt skulle vara intresserad av att vara med och starta en organisation som producerade radioprogram på portugisiska och tyska riktade till den brasilianska befolkningen.

1969 besökte *Herman Schulte* från *Evangeliums-Rundfunk* Brasilien och frågan aktualiserades åter. Spieker accepterade och flyt-

tade till Sao Paulo för att börja organisera arbetet med Trans Radio Mundial. Till att börja med producerades två program per vecka, bl a ett barnprogram med Edmunds fru Marli som programledare. Man arbetade under mycket primitiva former. Så småningom lyckades man få disponera ett stort rivningshus, där man inrättade inspelnings- och studiolokaler, dock med enkla tekniska resurser. Programprodukterna ökade och ett stigande intresse för programmen började visa sig.

I mars 1973 fick man tillstånd att påbörja byggnationen av ett eget radiohus. Brevskörden från lyssnare hade ökat från 260 brev 1970 till 1 500 brev i månaden. I december 1974 kunde så det nya radiohuset invigas och *Tom Lowell*, chef för de latinamerikanska programmen vid Trans World Radio på Bonaire, kunde överlämna nycklarna till det nya huset till Edmund Spieker och hans stab.

I dag arbetar 15 personer på Trans Radio Mundial och man har dagliga sändningar över TWR, Bonaire plus att en del privata brasilianska radiostationer sänder program producerade av TRM. Planer finns även på att utöka verksamheten ytterligare, kanske även med sändningar över TV-näten i Brasilien, framgår det.



Edmund Spieker med fru Marli basar över en stab på ett femtontal personer på Trans Radio Mundial.

ADC LOW MASS CARTRIDGES

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

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

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



HiFi data



Super XLM MK. II CD-4 Cartridge

Rekommenderad nålkraft (mN):
7-15 (=0,7-1,5 g "nåltryck")
Nålspets (um):
Shibatotyp
Frekvensomfång (Hz):
18-20 000 (±2 dB)
Utspanning per cm/sek (mV):
0,4
Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):
28

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)
Utspanning per cm/sek (mV):
0,75
Kanalsep. 500-6300 Hz (dB):
28

VLM MK. II Stereo Cartridge

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

Lägre massa = större exakthet

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

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.

Säljs hos välsorterade HiFi-fackhandlare.

Sänd en ADC-broschyr till:

Namn: _____

Adress: _____

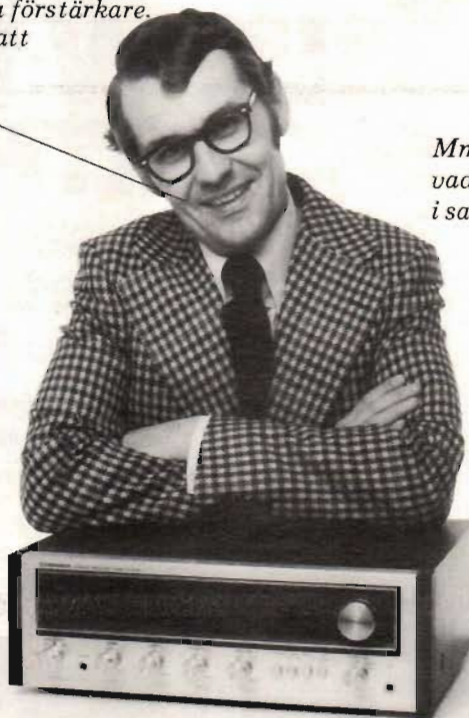
Postnr. och ort: _____



HARRY THELLMOD AB
HORNSGATAN 89-117 21 STOCKHOLM · TEL. 08/68 0745 VX

"Jo goddag, jag skulle vilja se p

Det här är en bra förstärkare.
Pioneer, 2x25 watt
med stereoradio.



Mmmm...
vad finns det mer
i samma prisklass?

Ja så har vi den här.
Nikko.
Den är på 2x20 watt.



Det här är en Sony-förstärkare!
Det är väl det
sista vi har
i den här
prisklassen.



Finns det ingen förstärkare
som vågar se lite annorlunda ut.
Utan att behöva kosta
en förmögenhet?

Jag har det! Jag har ju alldeles gl
bort den här
skönheten s
kom i mors
En alldeles
förstärkar
från Sona



Just det. Det har kommit en alldeles ny förstärkare, i 1600:— klassen, från oss som tillverkar Carlsson-högtalarna. Och precis som en Carlsson-högtalare, inte liknar någon annan högtalare, liknar vår nya förstärkare inte någon annan förstärkare.

Många kommer säkert att välja nya Sonab R2000 bara för att den är så snygg. Då kan det ju kännas tryggt att veta att dom inte kommer att bli besvikna när den första ögonblicksförälskelsen har lagt sig. För det är en ovanligt avancerad förstärkare du får för dom här slantarna.

Sonab R2000 är på 2x22 watt och har inbyggd FM/AM-stereoradio.

en förstärkare i 1600:- klassen."



Det var väldigt vad de ser likadana ut.



Så har vi den här välkända förstås. Sony heter den.

Men det står ju Marantz på den?

Ojdå!



Sonab. Ojdå!



Jag vill skilja mig från mängden så skicka mig så fort som möjligt mer läsning om Sonabs nya förstärkare R2000.

Namn: _____

Adress: _____

Postnr/Postadress: _____

Skicka kupongen till: Sonab, Fack, 162 10 Vällingby.

Dubbla högtalarutgångar, möjlighet till tape monitoring, två ingångar för skivspelare, loudnesskontroll, FM-muting, proffsiga skjutreglage och ett speciellt anpassat uttag för kassettdäck.

Skicka in kupongen så får du veta mera om förstärkaren som vågar vara lite annorlunda. Vågar du?

"Sonab. Ojdå!"

Dynamisk transistorprovare som oscilloskoptillsats kan mäta många intressanta halvledarparametrar

■ Självbygge av mätinstrument är mycket vanligt bland hobbyelektroniker. Det är förståeligt från ekonomisk synpunkt – det går

ofta att skaffa ganska avancerade instrument för en måttlig penning genom självbygge. Den dynamiska transistorprovare vi presenterar

här är konstruerad av *Alf Nygren*. Tillsammans med ett oscilloskop bildar den ett komplett mätsystem som ger besked om många av transistorns viktigaste data och detta till ett ojämförligt lägre pris än ett motsvarande komplett instrument betingar.

Provaren har också stora pedagogiska förtjänster. Man kan skaffa sig en välunderbyggd förståelse för hur olika halvledarkomponenter fungerar i praktiken genom att mäta

Fig 1. Komplet kretsschema för transistorprovaren.

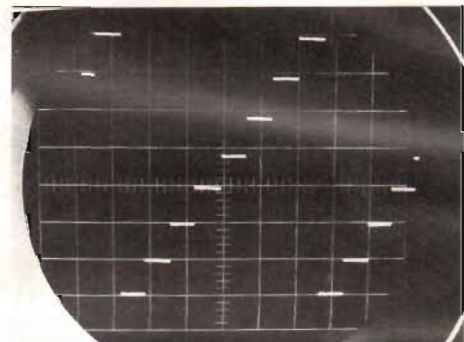
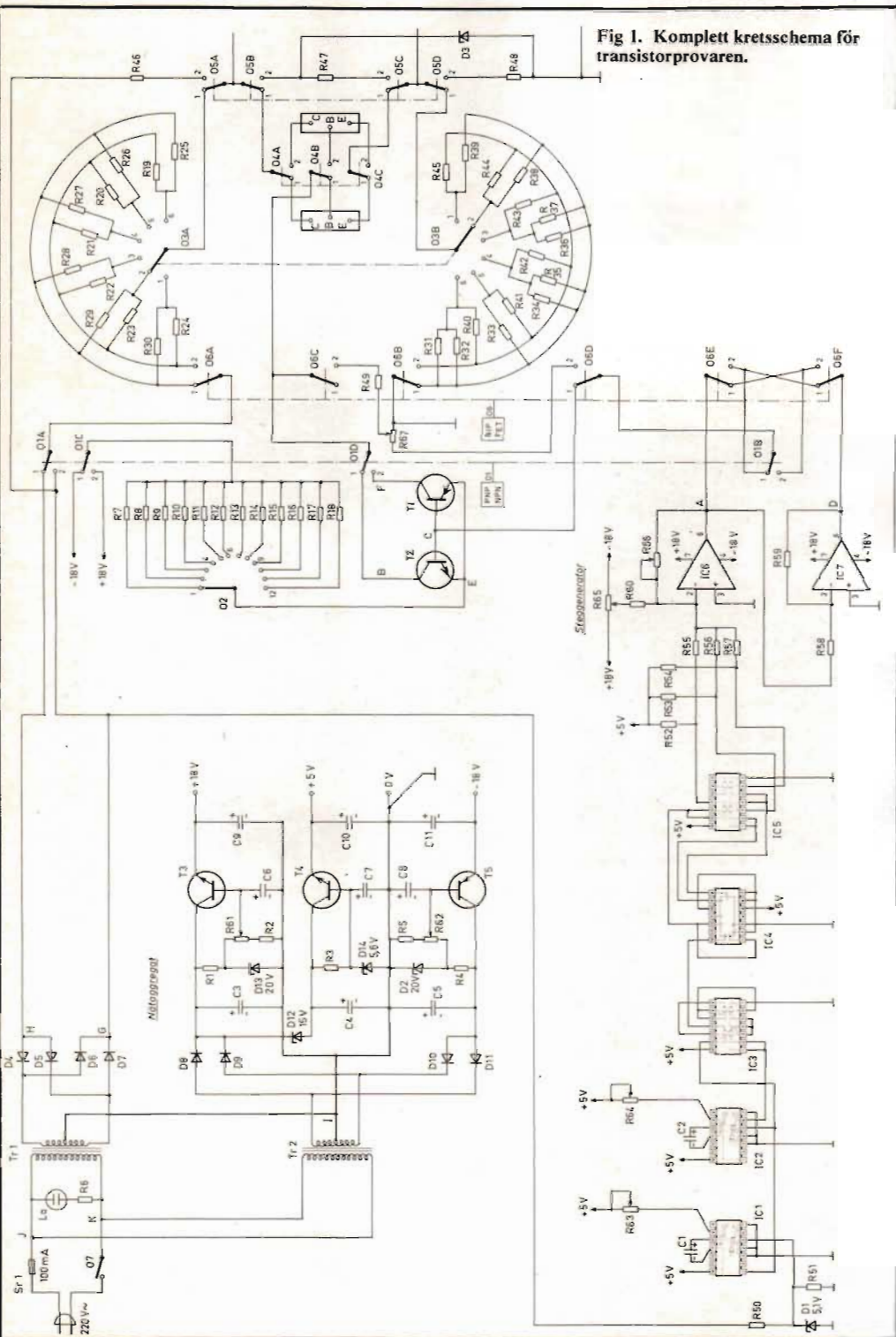


Fig 2. Spänningen över det strömbestämmande emittermotståndet i basströmgeneratorn. O1 i läge PNP. 2 V/ruta. Minus 18 V nedtill.

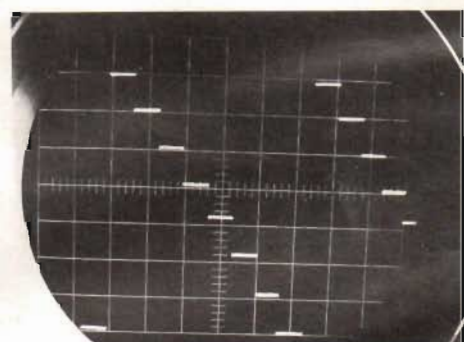


Fig 3. Samma som fig 2 med O1 i läge NPN och plus 18 V upptill.

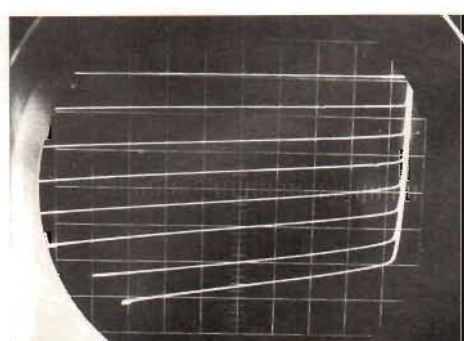


Fig 4. Mätresultat för NPN-transistor BC 108 B. $K_{I_k} = 4 \text{ mA/ruta}$, $I_b = 10 \mu\text{A}$.

☆ För dynamiska mätningar på transistorer kan man använda en apparat som på engelska kallas **curve-tracer**.

☆ Vi presenterar här en byggbeskrivning av en dynamisk transistorprovare som en tillsats till ett vanligt oscilloskop.

☆ Med den kan man mäta många väsentliga transistorkaraktäristika.

dem i provaren.

På oscilloskopet måste ha en ingång för externt svep. Känsligheten i *Y*-led måste vara ca 15 mV/ ruta om man vill kunna täcka sex rutor med bilden. Om man nöjer sig med en mindre bild kan känsligheten vara i motsvarande grad mindre.

Likriktad 50 Hz utnyttjas som tidbas och svepspänning

Kretsschemat för provaren framgår av *fig 1*. En helvägslukriktad växelspanning leds genom ett motstånd till kollektorn på den transistor som skall provas. Strömkretsen sluts via ett litet emittermotstånd.

Spänningen mellan transistorens emitter och kollektor tas ut till *X*-axeln på ett oscilloskop. Över emittermotståndet bildas en spänning som är proportionell mot strömmen genom transistor. Denna spänning ansluts till oscilloskopets *Y*-ingång, och oscilloskopet kommer då att visa kollektorspänning i *X*-led och

kollektorström i *Y*-led.

Till transistorens bas är en trappströmgenerator ansluten. Den ger för varje inställning av basströmmen en basström i sju steg. Vid trimningen ställs dessa in så, att ett åttonde steg bildas mellan noll och första steget.

Den positiva utspänningen från likriktaren formas av nätet R50, R51 och D1. Denna spänning triggas av monovippan IC 1. Längden på utpuls från vippa ställs med potentiometern R 63, så att vippa återgår när inspänningen når sitt toppvärde.

Q från IC 1 triggas då IC 2. Längden på utpuls från IC 2 ställs med R 64 så att spänningen återgår då inspänningen går ned till 0. Pulsen från IC 2 kopplas först till tre grindar i IC 3, vilka är seriekopplade och fungerar som fördröjning. Den fördröjda signalen jämförs sedan i den fjärde grinden i IC 3 med utsignalen från IC 1. Ut från IC 3 kommer då ett pulståg med en pulsrepetitionsfrekvens som är fyrdubbla nätfrekvensen.

Basströmmens trappstegsform kommer från D/A-omvandlare

IC 4 triggas av de negativa flankerna i detta pulståg och räknar fram en binärkodad signal. IC 5 driver en D/A-omvandlare som är uppbyggd av R 52 – R 57 och IC 6. Ut från IC 6 erhålls en trappstegsformad spänning med sju steg. Spänningens amplitud kan ställas med potentiometern R 66 och dess likspänningsnivå med R 65.

Den trappformade spänningen omvandlas till en trappstegsformad basdrivström i en strömgenerator som består av T 1 eller T 2 och något av motstånden R 7 till R 18. Fält-effekttransistorer är ju inte ström- utan spänningsstyrda. Vid provning av sådana kan man koppla om styrsignalen till en trappspänning, vars amplitud kan varieras med R 49. I det fallet används också andra värden på kollektor- och emitterresistanserna, då en FET vanligen arbetar med mindre strömmar än en bipolär transistor.

VI HAR FLYTTAT! DET VAR JOBBIGT!

Flyttlasset gick den 4 april. Då var dom gamla lokalerna så trånga så väggarna bågnade. Men nu har vi det utrymme vi behöver för att kunna ge ännu bättre service åt alla våra kunder.

Nog om detta! Vårt nya telefonnummer är: 031/29 94 00. Och om du tänker skriva så är adressen: Box 4048, 421 04 V. Frölunda.

Septon

ELECTRONIC AB

Connoisseur · Empire · Epicure · Harman/Kardon · JBL · Koss · Memorex · Micro · Pixall



Tabell 2:

Basström I_b

Läge på omkopplare 02	För steg om 2 V R $\triangleright I_b$	
1	5 M	0,4 μ A/steg
2	2	1
3	1	2
4	510 k	4
5	200	10
6	100	20
7	51	40
8	20	100
9	10	200
10	5,1	400
11	2	1 mA/steg
12	1	2

Tabell 1:

Kollektorström I_k

	BIP	FET
Läge på omkopplare 03	R_c känsl	R_c känsl
1	16 1 mA/ruta	390 40 μ A/ruta
2	8,2 2	160 100
3	4,1 4	82 200
4	1,65 10	43 400
5	0,82 20	16 1 mA/ruta
6	0,41 40	8,2 2

Zenerdioden D 3 begränsar spänningen över R 47 och R 48 till 20 V. Strömmen kommer att variera från noll till ca 6 mA genom dessa två motstånd. Vid kalibrering tas spänningen över R 47 (≈ 20 V) ut till X-axeln och spänningen över R 48 (≈ 97 mV, vilket alltså motsvarar 6 mA i 16 ohm) tas ut till Y-axeln.

Universalinstrument och oscilloskop enda hjälpmedel vid trimning

Koppla utrustningen för bipolär transistor (06) och PNP (01). Sätt en PNP-transistor i en av hållarna och koppla in den med omkopplare 04 (som väljer vänster eller höger transistorhållare). Ställ 03 på minimum kollektorström. Välj lämplig basström med 02 så att en god kurvskara bildas på oscilloskopskärmen, se fig 4. Ställ R 63 och R 64 så att en stabil, flimmerfri bild uppkommer. Justera matningsspänningarna med R 61 och R 62 så att de blir $\pm 18,0$ V. Mät spänningen på T 2:s emitter med oscilloskopet. Ändra om nödvändigt basströmmen med 02, så att T 2:s emittermotstånd inte blir stort i förhållande till probimpedansen. Ställ amplituden hos trappspänningen med potentiometer R 66 så att varje steg blir 2 V.

Signalen skall ha ett utseende enligt fig 2. Som framgår av denna blir stegen inte helt jämna. För att man skall få likformiga steg kan det vara nödvändigt att trimma motstånd R 55 R 57 genom att serie eller parallellkoppla dem med lämpliga motståndsvärden.

Justera likspänningsnivån hos signalen med R 65 till utseende enligt fig 2. Koppla om till en PNP transistor och kontrollera att signalen får ett utseende enligt fig 3.

Kalibrera nu oscilloskopet genom att ställa omkopplare 5 i läge "kal". Om känsligheten i Y led justeras så, att signalen täcker 10 rutor, motsvarar detta alltså 20 V och man får skal faktorn 2 V/ruta. I Y led motsvarar signalen 6 mA, och känsligheten ställs helst så, att man får signalen att täcka sex rutor, vilket ger skalfaktorn 1 mA/ruta. Om oscilloskopet inte medger att man trimmar det till just dessa känsligheter, kan man använda andra.

Med den trimning som vi föreslagit ovan kommer oscilloskopets känslighet för olika inställningar av kollektor och basström att bli enligt tabellerna 1 och 2.

Beräkning av strömförstärkningsfaktor utförs enkelt med skärmbild som underlag

I fig 4 återfinns ett typiskt transistordiagram. Med utgångspunkt i känsligheterna enligt tabellerna kan vi nu beräkna den dynamiska strömförstärkningsfaktorn för en given transistor vid en viss kollektorström och kol-

lektorspänning. Den dynamiska strömförstärkningsfaktorn h_{fe} kan definieras som

$$h_{fe} = \frac{\Delta I_k}{\Delta I_b}$$

där ΔI_k är en ändring av kollektorströmmen och ΔI_b motsvarande basströmsteg. Storleken av ΔI_b får vi ur tab 2 när vi vet läget på basströmkopplaren. Om vi betecknar

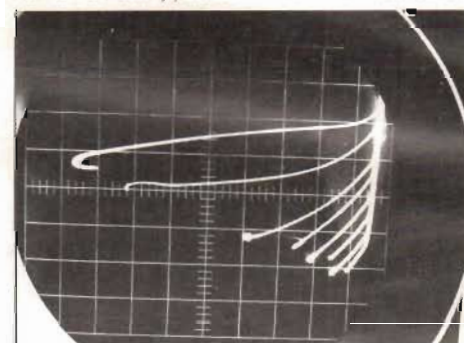


Fig 8. Mätresultat för Darlingtontransistor MPS A14. $KI_k = 10$ mA/ruta, $I_b = 1$ μ A.

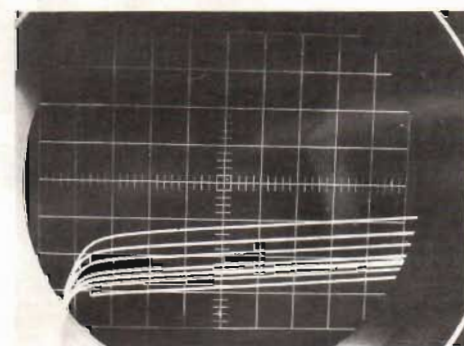


Fig 9. Mätresultat för FET 2N5461. P5 står i maxläge och $KI_k = 40$ μ A/ruta. Observera att andra motstånd på 03 kopplas in vid FET-mätningar!

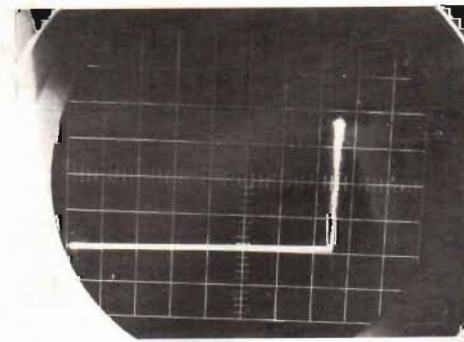


Fig 10. Mätresultat för zenerdiod 15 V. Skalfaktor för X-axeln är alltså fast inställd till 2 V/ruta!

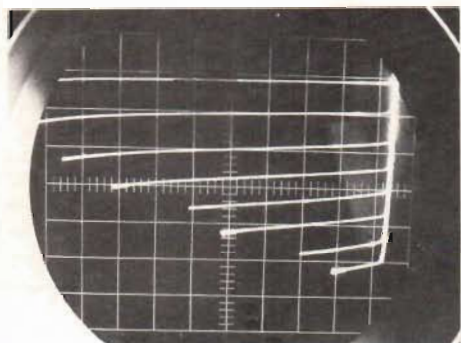


Fig 5. Mätresultat för NPN effektransistor AD 161. $KI_k = 40$ mA/ruta, $I_b = 2$ mA.

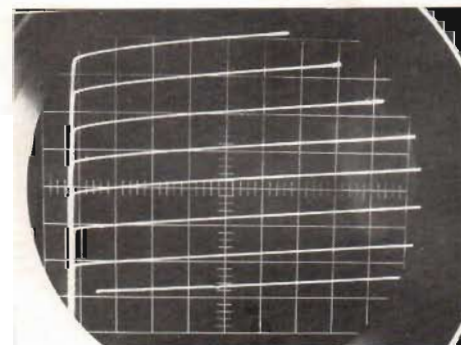


Fig 6. Mätresultat för PNP-transistor 2N2904. $KI_k = 1$ mA/ruta, $I_b = 10$ μ A.

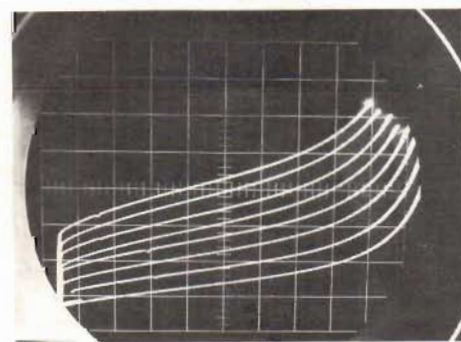


Fig 7. Mätresultat för gammal trött germanium transistor. $KI_k = 1$ mA/ruta, $I_b = \mu$ A.

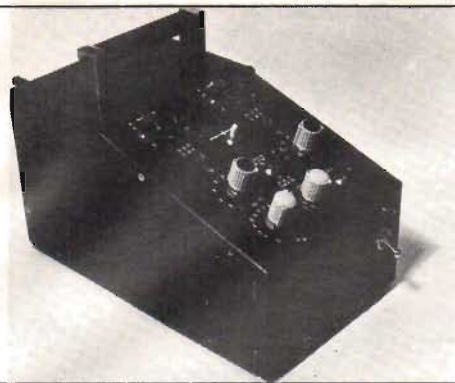


Fig 12. Framsidan är utfällbar så innanmätet kan göras tillgängligt den vägen. Observera motstånden som sitter direkt på omkopplarna!

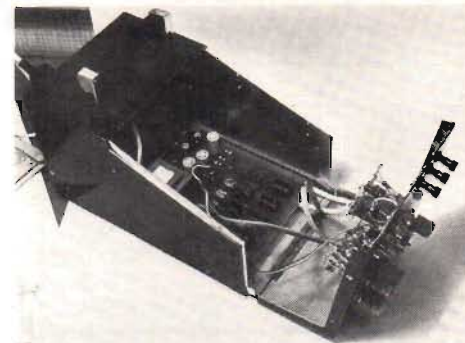


Fig 11. Prototypen till transistorprovaren är inbyggd i en betjäningsvänlig låda med sluttande framsida.

oscilloskopkänsligheten för kollektorström KI_k och storleken av ett visst basströmsteg ΔI_b blir skalfaktorn för h_{fe}

$$\frac{KI_k}{\Delta I_b} \quad \text{gänger/ruta}$$

Låt oss som praktiskt exempel beräkna den dynamiska strömförstärkningsfaktorn vid 10 mA kollektorström och 5 V kollektorspänning för transistorn som avbildas i fig 4. Transistorn i fråga är BC108 B. Basströmväljaren står i läge 5 och kollektorströmväljaren i läge 3. Enligt tabellerna 1 och 2 gäller då att $\Delta I_b = 10 \mu\text{A}$ och $KI_k = 4 \text{ mA/ruta}$. För den kollektorströmändring som omsluts av två basströmsteg blir då skalfaktorn för h_{fe}

$$= \frac{4 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-6}} = 400 \text{ ggr/ruta}$$

Vid 5 V och 10 mA mäter vi 0.85 rutor mellan basströmstegen, och strömförstärkningen i den punkten blir då

$$h_{fe} = 400 \cdot 0.85 = 340 \text{ gånger}$$

Enligt datablad skall BC108 B ha $h_{FE} = 330$ vid 5 V och 10 mA. Den statiska h_{FE} definieras som den totala kollektorströmmen dividerat med den totala basströmmen i en viss punkt. Ur fig 4 kan vi då beräkna h_{FE} till ca 345. Värdet stämmer som synes tillräckligt

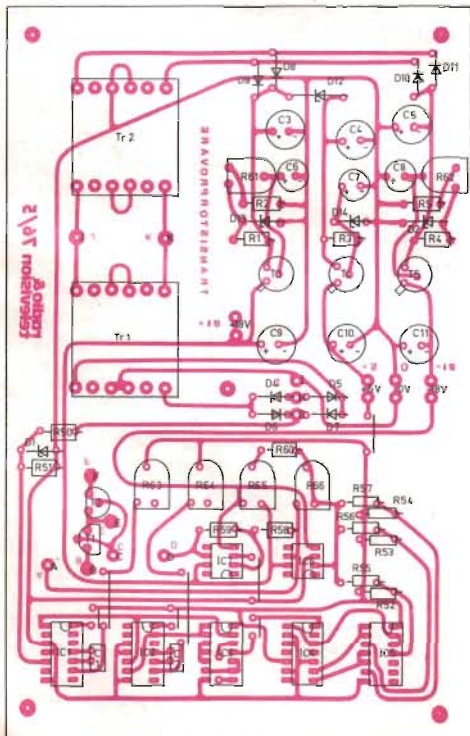


Fig 14. Komponentplacering på kretskortet.

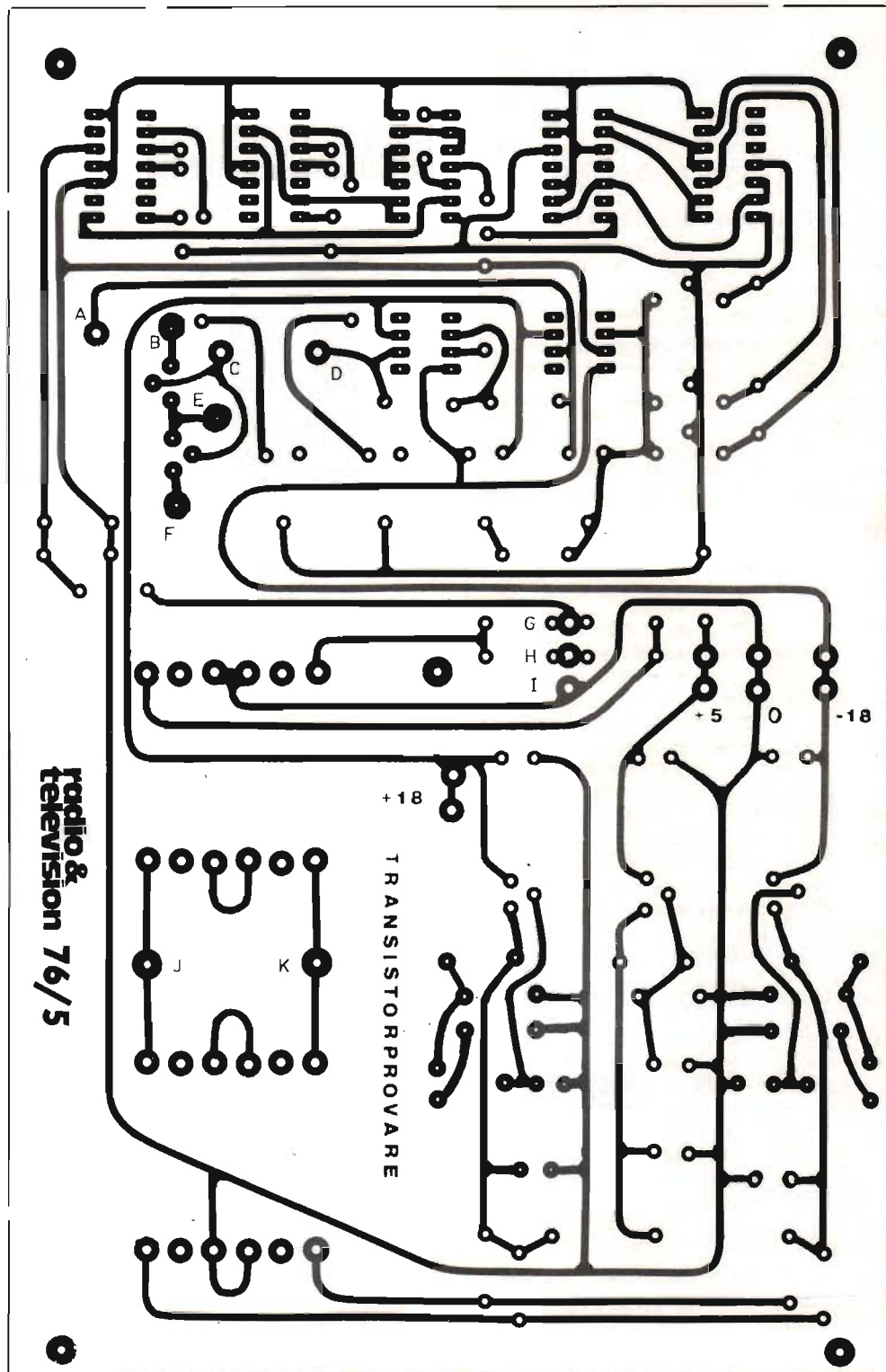


Fig 13. Mönsterkortritning till transistorprovaren i skala 1:1.

Komponentförteckning till halvledarprovaren:

C1, C2	1 μ F tantal
C3, C4, C5	220 μ F 40 V
C6, C7, C8	10 μ F 25 V
C9, C10, C11	220 μ F 40 V
D1	5,1 V 400 mW zenerdiod
D2, D3	20 V 400 mW zenerdiod
D4, D5, D6, D7, D8, D9,	
D10, D11	1N4001
D12	15 V 400 mW zenerdiod
D13	20 V 400 mW zenerdiod
D14	5,6 V 400 mW zenerdiod
IC1, IC2	74 121
IC3	7400
IC4	7493
IC5	7403
IC6, IC7	741
01	4-pol 2-vägs vippomkastare
02	1-pol 12-vägs vridomkoppl
03	2-pol 6-vägs vridomkoppl
04	4-pol till-från-till vippomkast
05	4-pol 2-vägs vippomkastare
06	6-pol 2-vägs vridomkoppl
07	Nätströmbrytare
R1, R3, R4	1,2 k
R2, R5	4,7 k
R6	470 k
R7	5 M
R8	2 M
R9	1 M
R10	510 k
R11	200 k
R12	100 k
R13	51 k
R14	20 k
R15	10 k
R16	5,1 k
R17	2 k
R18	1 k
R19	1,2 k
R20	2,7 k
R21	6,8 k
R22	12 k
R23	27 k

R24	68 k
R25	68 ohm 7 W
R26	150 ohm 3 W
R27	270 ohm 2 W
R28	680 ohm 1 W
R29	1,2 k 0,5 W
R30	2,7 k
R31, R32,	
R33,	0,82 ohm
R34, R35	3,3 ohm
R36, R37,	
R38	8,2 ohm
R39	16 ohm
R40	8,2 ohm
R41	16 ohm
R42	43 ohm
R43	82 ohm
R44	160 ohm
R45	390 ohm
R46	1 k
R47	3,3 k
R48	16 ohm
R49	120 k
R50	5,1 k
R51, R52,	
R53, R54	1 k
R55	39 k
R56	20 k
R57, R58,	
R59	10 k
R60	56 k
R61, R62	1 k trimpot
R63, R64,	
R65	10 k trimpot
R66	100 k trimpot
R67	22 k lin
T1	BC 557
T2	BC 547
T3, T4	2N1711
T5	2N2904
Tr1, Tr2	Transformator 220/2 \times 21 V (Elfa 56-1562-0)

Samtliga dessa komponenter finns att få från t ex Elfa. Katalogpris för komponenterna enligt listan är ca 300 kr. Till detta kommer kostnad för mönsterkort, glimlampa, transistorhållare, polskruvar, säkring med hållare, kylflänsar, nätkabel, låda m.m.

väl för att ligga inom transistorernas spridning.

Fig 5 är en upptagning av en effektransistor AD161. Basströmväljaren står i läge 11, vilket ger 1 mA/basströmsteg. Kollektorströmväljaren står i läge 6 och oscilloskopets skalfaktor för kollektorströmmen är då 40 mA/ruta. Skalfaktorn för h_{fe} blir

$$\frac{40 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-3}} = 40 \text{ gånger/ruta}$$

Vid kollektorspänningen 10 V får vi en strömförstärkning av ungefär 1 ruta eller 40 gånger vid 100 mA, och 0,7 rutor eller 28 gånger vid 180 mA. Vi ser tydligt att förstärkningen sjunker med ökande kollektorström.

Flyttning av oscilloskopets nollpunkt nödvändig vid växling av NPN - PNP

I fig 6 ser vi en PNP-transistor, 2N2904. Polariteten vid mätning på NPN-transistor vänds så att en omvänd bild uppstår på skärmen. Kollektorströmkänsligheten är 1 mA/ruta och skalfaktorn för h_{fe} är 100 ggr/ruta. Vi finner då att h_{fe} ligger runt 100 vid en kollektorström av 6 mA och kollektorspänning 10 V.

På detta sätt kan man mäta h_{fe} för olika transistorer, se hur h_{fe} varierar med kollektorströmmen och vid behov matcha transistorer med varandra. Detta senare går särskilt lätt, tack vare de två transistorhållarna och omkopplaren dem emellan.

I fig 7 ser vi ett annat fenomen. Mätobjektet är en gammal germaniumtransistor. Vi ser att strömmen börjar stiga brant då spänningen närmar sig 20 V. Det tyder på att kollektor-emittersträckan när ett genombrott i närheten av denna spänning. Tyvärr använder vi inte högre kollektorspänningar än 20 V i mätapparaten som vi presenterar den här. I många fall är man intresserad av att mäta väsentligt högre genombrottspänningar än så på moderna kiseltransistorer. Den som vill kan naturligtvis bygga ut instrumentet så, att provning med högre kollektorspänningar kan utföras.

Darlingtontransistorernas stora h_{fe} bildar gräns för möjliga mätningar

Det finns numera en hel del s k Darlingtontransistorer tillgängliga på marknaden. En Darlingtontransistor är egentligen två transistorer som kopplats så att strömförstärkningen hos de båda transistorerna multipliceras ihop. Fig 8 visar en mätning av Darlingtontransistor MPS A14. Kollektorströmmen har känsligheten 10 mA/ruta, och skalfaktorn för h_{fe} kan beräknas till 10 000 ggr/ruta. Strömförstärkningen för MPS A14 skulle då vara 12 500 vid 10 V och 30 mA! Detta är ett fullt rimligt värde. Vi ser också att storleken av h_{fe} avtar mycket kraftigt vid högre strömstyrkor. Det är också att vänta sig, då h_{fe} i det

här fallet är en produkt mellan två strömförstärkningsfaktorer som var för sig avtar. Bilden visar en del underliga slängar och krökar på kurvorna. Detta beror på att den höga inimpedansen hos Darlingtontransistorer gör den speciellt utsatt för brum och andra störningar. Strömförstärkningen är ju enorm!

Aven fälteffekttransistorer kan kontrolleras med instrumentet. Så noggranna mätvärden som för bipolära transistorer är ej uppnåeliga, men som funktionskontroll, matchning osv är mätbarheten fullt användbar. Fig 9 visar en upptagning av 2N5461, en P-kanal FET.

För kontroll av dioder är vår prototyp försedd med klämkontakter som parallellkopplats med emitter- och kollektoranslutningarna på transistorhållarna. Zenerdioder med zenerspänningar under 20 V går förträffligt att mäta i apparaten i dess nuvarande form. Även här kan man ha god nytta av att höja spänningen, så att även högre zenerspänningar blir mätbara. Fig 10 visar en 15 V zenerdiod. Nollinjen är uppflyttad för att nollpunkten på spänningsaxeln inte skall skymmas av det rundade oscilloskophörnet. På liknande sätt kan man mäta genombrottsspänningen för basemitterdioder i backriktningen hos en transistor.

Den mekaniska uppbyggnaden bör prioritera betjäningsskomfort

Prototypen har av konstruktören byggts in i en specialtillverkad låda med betjäningssun-

derlätande, sluttande front, se fig 11. Alla omkopplare, strömbrytare och hållare för provningsobjekten sitter på denna framsida.

I fig 12 ser vi lådans innanmäte. I botten har kretskortet placerats. För att göra apparaten så serviceanpassad som möjligt kan man utföra alla anslutningar till kortet med stift och påskjutshylsor. Härigenom slipper man löda loss alla anslutningar om man av någon anledning önskar demontera kortet.

Transistorerna i nätaggregatet, T 3, T 4, och T 5 bör förses med extra kylflänsar.

Alla motstånd som bestämmer kollektor- och basströmmar sitter som framgår av bilden direkt på omkopplarna. Härigenom slipper man ifrån ett mycket stort antal ledningar till kortet. Ritning till mönsterkortet finns i fig 13. På det saknas alltså plats för kollektor- och basströmmotstånden, då dessa bör placeras direkt på omkopplarna.

Den totala kostnaden för de komponenter som är specificerade i den separata listan är ca 300 kr. En stor del av denna kostnad, ca 70 kr, ligger på omkopplare av olika slag. Den som har omkopplare liggande och kan kombinera fram nödiga funktioner med dem kan spara mycket på det.

Motstånden tar också en stor del av den totala kostnaden, ca 50 kr, vilket är naturligt när man ser alla de strömbestämmande motstånden runt omkopplarna. Här finns också pengar att spara för den som har egna surplusslager hemma!

Urladdningsautomat och kapacitetsmätare för RC-anläggningens NiCd-ackumulator

Tillförlitlig strömförsörjning är en förutsättning för störningsfri radiostyrning.

En urladdningsautomat underlättar den regelbundna batterivården, mäter kapaciteten och testar ackumulatorns aktuella kondition.

■ De flesta RC-anläggningar är i dag utrustade med gastäta alkaliska ackumulatörer av nickel-cadmiumtyp. En rad fördelaktiga egenskaper gör dessa små behändiga energipaket överlägsna alla andra tänkbara typer av strömförsörjning för RC-sändare och -mottagare. Särskilt uppskattat i RC-sammanhang är NiCd-ackumulatorns långa livslängd, dess tålighet mot mekaniska påfrestningar och lagringsdugligheten, oavsett laddningstillståndet.

Trots alla dessa förnämliga egenskaper är oftast strömförsörjningen den svaga länken i en RC-anläggning. Fel på eller dålig kondition hos ackumulatorbatteriet är den många gånger upptäckta orsaken till ett stort antal sk "radiofel", något att begrunda i synnerhet för radioflygaren, eftersom sådana fel i regel får de allvarligaste följderna vid RC-flygning.

Många ägare av RC-anläggningar begränsar skötseln av ackumulatorbatterierna till för driften nödvändiga uppladdningar och kontrollerar – eventuellt – laddningstillståndet genom uppmätning av drifttiden. Laddningen är en ofrånkomlig men otillräcklig del av batterivården, drifttidmätningen en föga tillförlitlig konditionskontroll som inte tar hänsyn till en eventuell minskning av batteriets kapacitet eller felaktiga celler i stapeln. Ackumulatörer som "vårdas" på detta sätt kommer säkert förr eller senare att bereda sina ägare obehagliga överraskningar.

Av Dipl ing JOCHEN WAGNER

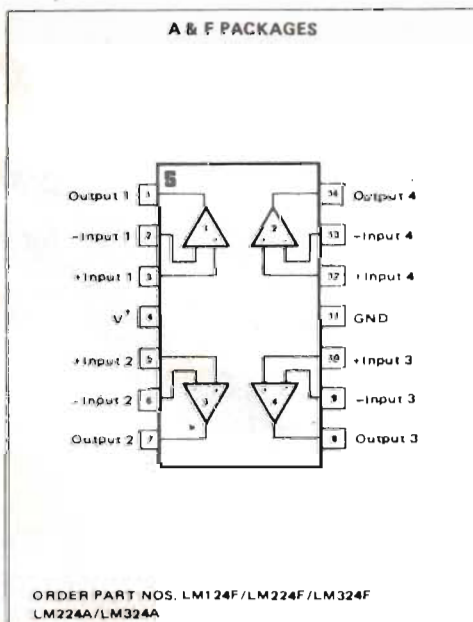


Fig 2. Koppling för LM 124.

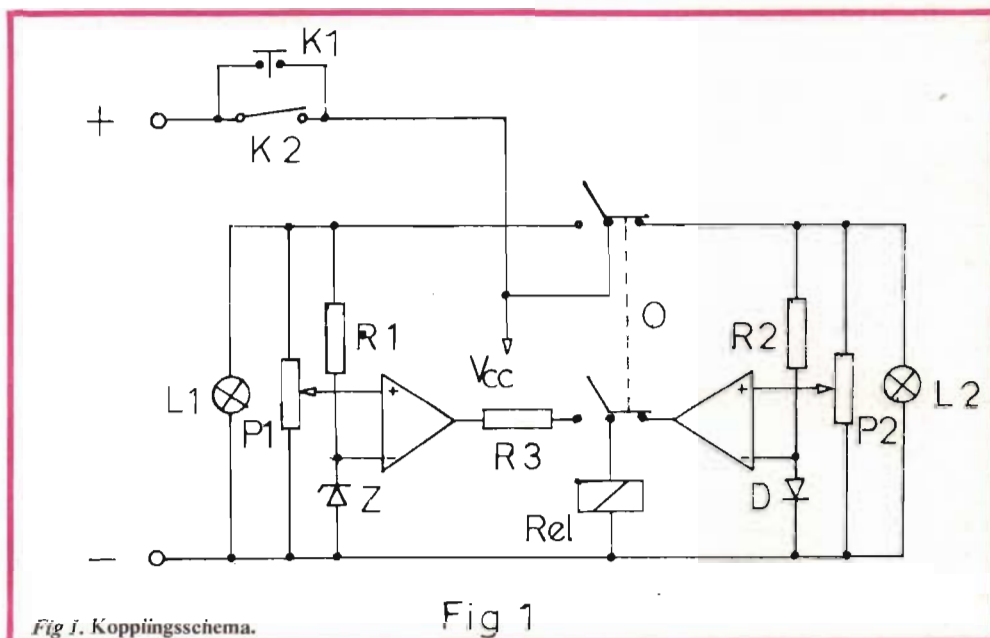


Fig 1. Kopplingschema.

Vårt att veta om NiCd-ackumulatören

Vanligast i RC-sammanhang är ackumulatörer med tvillingelektroder. Dessa har en låg inre resistans och kan därför belastas med höga strömmar utan att polspänningen nämnvärt minskar. Alltefter användningsområde packas ett varierande antal celler ihop till ett batteri (power pack).

Ett ackumulatorbatteri har en viss *nominell kapacitet* som anges i mAh. I RC-anläggningar förekommer batterier med resp 225, 500 (vanligast) och 1 000 mAh. Den nominella kapaciteten är en sk tiotimmarskapacitet, och således produkten 10 ggr den ström som vid tio timmars urladdning helt tömmer batteriet. Urladdningen sker då vid 20°C och batteriet anses urladdat när cellspänningen sjunkit till 1,0 V.

Kapaciteten är ingen konstant storhet utan varierar med bl a ålder, belastningsström, temperatur och minsta tillåtna cellspänning. Dessutom påverkas kapaciteten i hög grad av energiuttaget mellan uppladdningarna, eftersom cellerna utbildar ett "minne" för energiuttaget och anpassar sig därefter. Genom upprepad uppladdning av enbart delvis urladdade ackumulatörer minskas därför deras verkliga kapacitet.

Svårt att bestämma laddningstillståndet

Cellspänningen varierar mellan 1,35 – 1,40 V för en fulladdad och 1,1 V eller mindre för en urladdad ackumulator. Inom kapacitetsområdet 90 – 15 % är cellspänningen 1,2 V

och i det närmaste konstant. Det är därför svårt att bestämma laddningstillståndet genom en spänningsmätning, även om denna utförs under belastning.

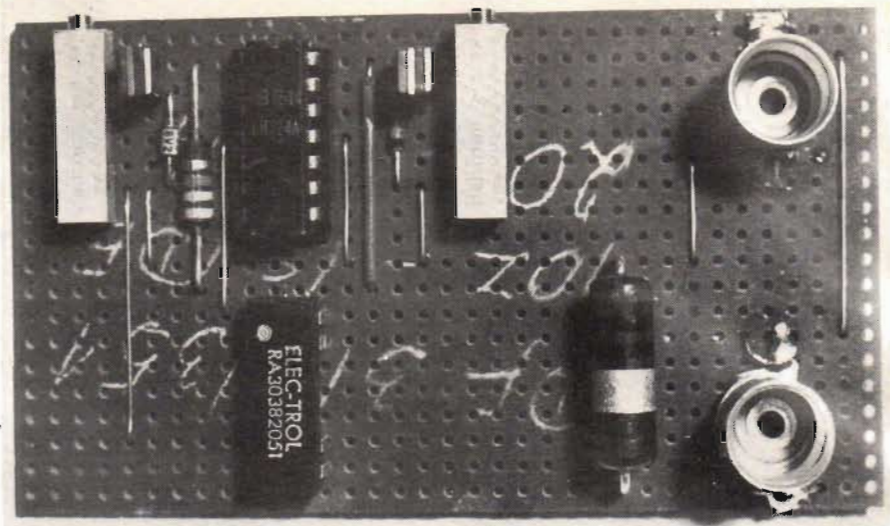
Vid djupurladdning kan spänningen hos en enskild cell minska till noll. Om övriga celler i stapeln fortfarande kan driva en ström genom urladdningskretsen kan den helt urladdade cellens elektroder polas om och cellen – om den inte är urladdningssäker – förstörs.

För hög laddningsström kan spräcka cellhöljet

Laddningsströmmen anges av tillverkaren och är i regel lika med strömstyrkan vid tiotimmarsurladdning. Högre laddningsströmmar, liksom långvarig överladdning, ökar temperaturen och därmed trycket i cellen. Vill det sig riktigt illa kan trycket bli så stort att cellhöljet spricker! Cellernas laddningsfaktor är 1,4 vilket innebär att man vid laddning måste tillföra 40 % mer energi än vad som tagits ut innan. I allmänhet anges därför laddningstiden till 14 timmar. Moderna, laddningssäkra ackumulatörer tar ingen skada av överladdningar, såvida dessa håller sig inom rimliga gränser. Vid urladdning eller belastning bör strömstyrkan begränsas till högst 20 ggr laddningsströmstyrkan. En ackumulator med kapaciteten 500 mAh kan således belastas med upp till 1 A vid kontinuerlig drift.

Med tanke på det relativt höga inköpspriset är livslängden hos ackumulatören av största intresse för användaren. Livslängden bestäms av ackumulatörens kvarvarande förmåga att lagra elektrisk energi, dvs dess verkliga kapa-

Fig 3. Figuren visar komponenternas placering på Veroboard-plattan. Till vänster om operationsförstärkaren finns mät- och referensspänningsdelarna för 12 V-kretsen, symmetriskt till höger finner man motsvarande kretsar för 4,8 V. Tungreläet ligger direkt under operationsförstärkaren. Längst till höger i bilden: lamphållarna för belastningslamporna.



citet. När denna minskat under ett visst, för det aktuella användningsområdet godtagbart värde, kan ackumulatören inte längre användas. Vid radiostyrning torde man kunna tolerera kapacitetsförluster upp till 50 %.

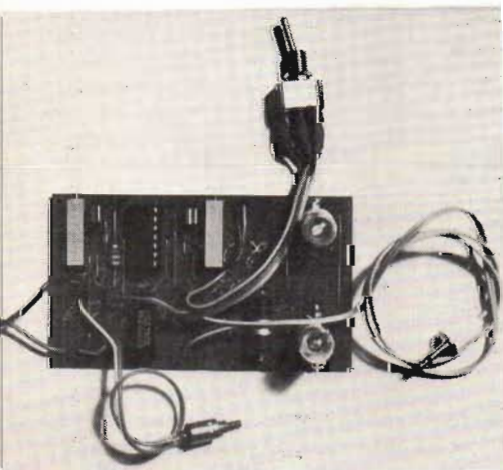
Skötsel av NiCd-ackumulatörer

Batterivården omfattar dels för driften erforderliga uppladdningar och funktionskontroller, dels även åtgärder man vidtar i syfte att minimera den med tiden ofrånkomliga kapacitetsminskningen. Vill man sköta sina batterier för maximal livslängd och driftsäkerhet, bör man beakta följande regler:

1. Överskrid inte den av tillverkaren angivna laddningsströmstyrkan.
2. Undvik kontinuerlig överladdning.
3. Låt inte polspänningen vid urladdning sjunka under 1,1 V/cell. Detta värde motsvarar ett energiuttag på ca 95 %.
4. Försök att utnyttja batterikapaciteten helt innan nyuppladdning sker.
5. Kontrollera kapaciteten med jämna mellanrum.

Det är svårt att tillgodose punkt 4 ovan under praktiska driftsförhållanden. Polspänningen sjunker snabbt när kapacitetsgränsen nås och anläggningen upphör då att fungera. Denna risk vill man naturligtvis inte ta. Tyvärr finns ingen metod att snabbt och tillförlitligt bestämma batteriets kvarvarande kapacitet utan att samtidigt ladda ur det helt. För säkerhets skull laddas därför de flesta ackumulatörer långt innan deras fulla kapacitet har utnyttjats, ett förfarande som mobiliserar batteriets minnesförmåga med i längden nedsett kapacitet som följd. Det är därför lämpligt att med jämna mellanrum urladda batte-

Fig 4. Det färdiga kretskortet innan det monterats i apparatlådan.



riet helt med en urladdningskrets innan det laddas upp på nytt. Utgår man därvid från ett nyuppladdat batteri kan kapacitetsmätning enligt punkt 5 ske samtidigt. Batterier med nersatt kondition kan åter få full kapacitet genom att ur- och uppladdningsproceduren upprepas några gånger.

Till stor hjälp vid denna underhållsrutin är en anordning som automatiskt avbryter urladdningen när polspänningen hos ackumulatören sjunkit till 1,1 V/cell. I det följande beskrivs en sådan urladdningsautomat för ackumulatörbatterier med 12 resp 4,8 V nominell spänning. Den kan lätt anpassas till andra spänningar genom omtrimning av en enda potentiometer. Belastningsströmmen påverkar inte apparatens funktion och kan därför väljas efter eget önskemål eller tillgängliga belastningsmotstånd. Omkopplingen mellan de olika urladdningskretsarna sker med en två-polig omkopplare.

Operationsförstärkare som spänningskomparator

I automaten används *OP*-förstärkare som spänningskomparatorer. Ackumulatörens polspänning jämförs kontinuerligt med en referensspänning. Så länge ackumulatörens spänning är högre än det inställda tröskelvärdet (1,1 V/cell), är förstärkarutgången hög och kopplar via ett relä belastningen till ackumulatören. När polspänningen sjunkit till tröskelvärdet blir förstärkarutgången låg och fränkopplar belastningen jämte övriga kretsar. Ackumulatören är därför efter fränkopplingen helt obelastad.

Ett villkor för att automaten skall fungera på rätt sätt är att referensspänningen förblir konstant vid minskande polspänning.

I urladdningskretsen för 12 V-batterier (tröskelspänning 11 V) valdes en zenerdiod med 8,2 V zenerspänning som referens. Ju mindre zenerspänning man väljer, desto mindre blir variationerna i zenerströmmen vid minskande polspänning. Det blir dock svårare att ställa in mätspänningen, dvs den del av ackumulatörens spänning som jämförs med referensspänningen och som för inställd tröskelspänning skall vara lika med denna. I föreliggande koppling ändras referensspänningen endast några hundradels volt inom det aktuella området för ackumulatörens polspänningvariation. Som referensspänning vid urladdning av 4,8 V-ackumulatörer används framspänningsfallet hos en kiseldiod.

Som framgår av kopplingsdiagrammet i *fig 1* ingår endast ett fåtal komponenter. Som *OP*-

förstärkare används en *LM 324 Quad OP* av fabrikat **Signetics**. Endast två av de fyra i kapseln befintliga förstärkarna utnyttjas. Denna *OP*-förstärkare valdes för att den inte behöver dubbla spänningar och kan drivas med så låg matningsspänning som 3 V. Förstärkaren matas nämligen från ackumulatören under urladdning och måste således kunna arbeta med lägst 4,4 V.

Att låta hälften av kapselns innehåll vara oanvänt kan verka slösaktigt, men är försvarbart med tanke på det låga priset (ca 15 kr). I gengäld får man tillgång till reserver om någon av förstärkarna skulle lägga av. Kretsens koppling, *fig 2*, är symmetrisk; man behöver bara vända kapseln och skifta matningsspänningens anslutningar för att koppla in det andra förstärkarparet.

Funktionsbeskrivning av kopplingen

Urladdningsförloppet startas genom att tryckknappskontakten *K1* sluts. Därmed kopplas *OP*-förstärkarnas matning, belastningen och de båda spänningsdelarna för resp referens- och mätspänning till ackumulatören. Är mätspänningen vid förstärkarens icke inverterande ingång högre än referensspänningen, blir förstärkarutgången hög. Reläet drar då till och sluter reläkontakten *K2*. Tryckknappen kan nu släppas och belastningen förblir inkopplad tills polspänningen sjunkit till tröskelvärdet. När detta inträffar, blir mätspänningen lika med eller mindre än referensspänningen, förstärkarutgången blir låg och reläet faller ifrån. Reläkontakten *K2* öppnar och avbryter urladdningen.

Olika alternativ för belastningskretsarna

Urladdningsströmmen och därmed belastningskretsens dimensionering är utan betydelse för apparatens funktion. I och för sig torde relativt stora urladdningsströmmar vara önskvärda för att påskynda urladdningsprocessen. Å andra sidan får man komma ihåg, att batteriets kapacitet blir mindre, ju hårdare det belastas. Som exempel kan nämnas att kapaciteten hos ett fullgott batteri minskar med ca 20 % om urladdningsströmmen är 12 ggr det värde som gäller för tiotimmarsurladdning. Exemplet gäller för en ackumulatör med den nominella kapaciteten 500 mAh och 20°C omgivningstemperatur.

Om man vill mäta upp den exakta kapaciteten utan korrektioner måste urladdningsströmmen begränsas till högst 2 ggr tiotim-

Komponentförteckning:

R1	180 ohm, 0,5 W
R2	390 ohm, 0,5 W
R3	330 ohm, 0,5 W (minskas till 220 ohm för 9,6 V ackumulatörer)
P1, P2	50 kohm (Helifrim)
Z	Zenerdiod 8,2 V
D	1N4148
OP	Quad OP Signetics LM 324

(AB Kuno Källman)

Rel	Tungrelä 5 V, 200 ohm, 2 anslutn
	Elec-Trol Inc RA 3038 2051
	(Multikomponent) eller likn
L1	Glödlampa 12 V, 0,1 A
L2	Glödlampa 4,8 V, 0,2 A eller 2,5 V, 0,2 A i serie med 10 ohm, 1 W
O	Vippomkopplare, 2-pol, 2-vägs
KI	Tryckknappskontakt, 1-pol slutn

mar urladdningsström.

Automaten kan med fördel användas för att testa batteriets aktuella kondition. Denna mätning avser att testa batteriets förmåga att hålla rätt spänning vid belastning under en viss tid. Här är en hög belastningsström ett krav.

I prototypen utgörs belastningen för de olika ackumulatortyperna av glödlampor enligt följande:

4,8 V Glödlampa 2,5 V, 0,2 A i serie med 10 ohm 1 W. Belastningsström 225 mA.

12 V Glödlampa 12 V, 0,1 A. Belastningsström 120 mA.

Mekanisk uppbyggnad på Veroboardplatta

Alla komponenter förutom belastningskretsarna (lamphållare, seriemotstånd) får lätt plats på en Veroboardplatta (typ 122) med måtten 50×60 mm. Om man väljer glödlampor som belastningsalternativ kan lamphållare för fastsättning på PC-platta användas. Plattans längd ökas då från 60 till 90 mm. Förstärkarparet I och IV eller II och III i fig 2 utnyttjas. Tack vare symmetriskt anordnade in- och utgångar kan spänningsdelarna P1 och P2 samt referensspänningskretsarna R1 - Z resp R2 - D monteras symmetriskt till höger och vänster om IC-kretsen. Tungreläet placeras under denna.

Apparatlådans lock förses med hål för ingångsklämmorna, tryckknapp, omkopplare och i förekommande fall med hål för de båda glödlamporna som utgör belastningen. Montera i så fall omkopplaren så, att vipparmen pekar mot inkopplad belastningslampa. Från reläkontakten K3 dras en dubbelledare genom ett hål i en av apparatlådans väggar för eventuell anslutning till ett batteriur. Se fig 3-6.

Trimning kräver kalibrerad voltmeter

Till trimningen behöver man en bra (kalibrerad!) voltmeter med god upplösning, helst en digital multimeter. Börja med 12 V-kretsen. **Fig 5. Urladdningsautomaten i drift.**

sen. Ackumulatören seriekopplas med ett varierbart motstånd (skjutmotstånd eller liknande) och ansluts till apparatens ingångsklämmor. Seriemotståndet skall kunna tåla belastningsströmmen och möjliggöra inställningen av ett spänningsfall på 1-2 V. Voltmeters kopplas till apparatens ingångsklämmor och P1 justeras så, att hela ackumulatörspeänningen ligger på OP-ingången.

Starta urladdningen och ställ in seriemotståndet så, att 11 V fås över ingångsklämmorna. Variera sedan P1 till dess att reläet slår ifrån. Kontrollera funktionen genom att med seriemotståndet några gånger simulera sjunkande polspänning. Automaten skall då alltid bryta urladdningen när ingångsspänningen når tröskelvärdet 11 V.

På motsvarande sätt intrimmas 4,8 V-kretsen.

Urladdningsautomaten som kapacitetsmätare

För att kunna bestämma kapaciteten hos en ackumulator måste man på något sätt mäta tiden under vilken urladdningen pågår. Den lycklige ägaren till ett batteridrivet ur kan lätt modifiera detsamma för direkt anslutning till apparaten. Uret förses med en miniatyrkontakt (jack med brytare) som kopplas in i en av tillledningarna till urets batteri. Dubbelledaren från reläkontakten K3 (ej inritad i schemat) förses med propp till miniatyrkontakten. Med proppen isatt kan uret nu startas och stannas av reläkontakten.

Före mätningen ställs urets visare så att de visar 12,00. Den fulladdade ackumulatören ansluts till urladdningsautomaten och urladdningen startas. När automaten bryter urladdningen, stannar klockan och tiden kan avläsas.

En genomförd mätning på en ackumulator med 500 mAh nominell kapacitet gav en urladdningstid på 112 minuter. Den verkliga

kapaciteten var således $225 \text{ mA} \times 112/60 \text{ h} \approx 420 \text{ mAh}$. Urladdningsströmmen var i detta fall 4,5 ggr så stor som strömmen vid tiotimmarsurladdning. Den högsta uttagbara kapaciteten är då enligt tillverkaren ca 90%, dvs 450 mAh. Den uppmätta ackumulatören har således praktiskt taget full kapacitet. Se fig 6.

Saknar man batteriur samt tid och tålmod för personlig övervakning av urladdningsprocessen, kan man förfara på följande sätt: Utgående från ett önskat kapacitetsvärde beräknar man erforderlig urladdningstid. Denna tid ställs in på en timer (köks- eller parkeringstimer) och urladdningen startas. När den inställda tiden har gått ut, kontrolleras automaten.

Pågår fortfarande urladdning (belastningslampan lyser), är kapaciteten större, i annat fall mindre än den önskade.

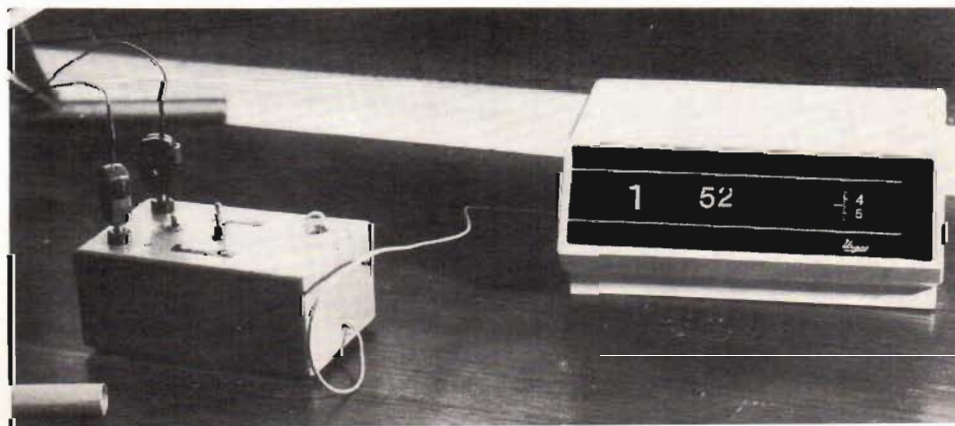
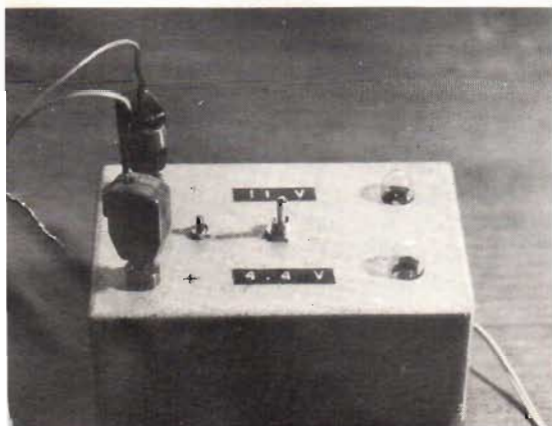
I det senare fallet är det lämpligt att upprepa mätningen och välja den inställda tiden något mindre.

Urladdningsautomaten som testinstrument

Automaten är självförsörjande och kan därför användas ute på fältet. Där kan den exempelvis användas som konditionstestare. Är man osäker på batteriets laddningstillstånd ansluts automaten till apparaten och belastas. Kan ackumulatören hålla spänningen under ca 1 minut är chanserna goda för att den skall klara en körning till utan missöden.

Apparatens känslighet även för kortvariga spänningssänkningar utnyttjas för att konstatera eventuella kontaktfel i batterikretsen. Sådana kan orsakas av bl a motorvibrationer och bäddar för radiosfel. Kopplas automaten till modellen då motorn är i gång, indikeras ett tillfälligt avbrott i strömförsörjningen omedelbart genom den slocknande belastningslampan. ■

Fig 6. Urladdnings och kapacitetsmätning av en mottagarackumulator typ DKZ 500. Urladdningen pågick 1 timme och 52 min. Belastningsströmmen var 225 mA. Kapaciteten är alltså $225 \times 112/60 = 420 \text{ mAh}$. Detta värde måste korrigeras med hänsyn till att belastningsströmmen var 4,5 ggr urladdningsströmmen vid tiotimmarsurladdning. Enligt tillverkaren minskar kapaciteten då till 90% av den nominella. Den verkliga kapaciteten är därför $420/0,9 = 467 \text{ mAh}$, ett fullt acceptabelt värde.



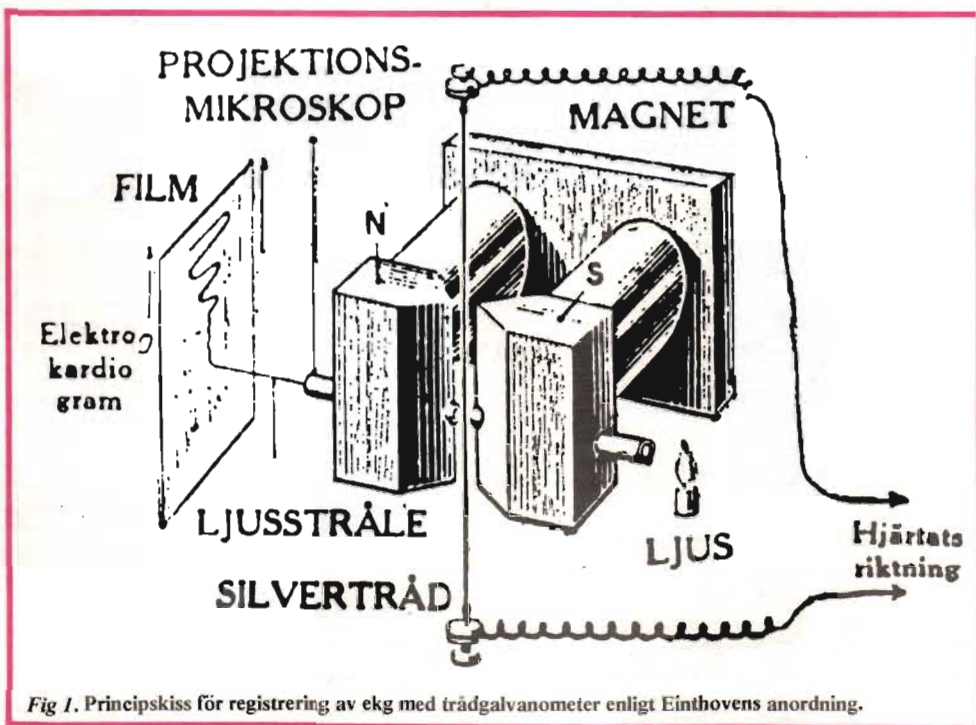


MEDICINSK ELEKTRONIK

Docent Jörgen Gundersen
informerar

Glimtar ur den medicinska elektr

När ekg kom till Sverige



■ ■ De allra flesta läkare är i dag i behov av olika former av elektronisk utrustning för antingen diagnosbruk eller för medicinsk behandling. Dessutom används medicinsk elektronisk utrustning i stigande grad inom undervisningen.

Annorlunda var det när seklet var ungt. Man kämpade sig fram med primitiva metoder. Den insats som då gjordes är i hög grad värd att beakta och ger en intressant bakgrund för dagens tekniska möjligheter. Utvecklingen av ekg, elektrokardiogram, är ett särskilt intressant avsnitt i denna utveckling, som kommer att belysas här med några glimtar ur utvecklingshistorien.

Ekg i utlandet

Förutsättningen för att ekg-registrering i dag sker så snabbt är dels den moderna förstärkartekniken och dels de direktskrivande apparaterna. Mot den bakgrunden är det intressant att se de stora ansträngningar det kostade att i början av 1900-talet göra ekg-registreringar. Signalerna har en styrka av endast ca 1–2 mV spänning. Att registrera en så svag signal utan den moderna förstärkartekniken fordrade en mycket känslig registreringsmetod.

Holländaren *Willem Einthoven* i Leiden lanserade 1901 första gången en stränggalvanometer som var känslig nog att

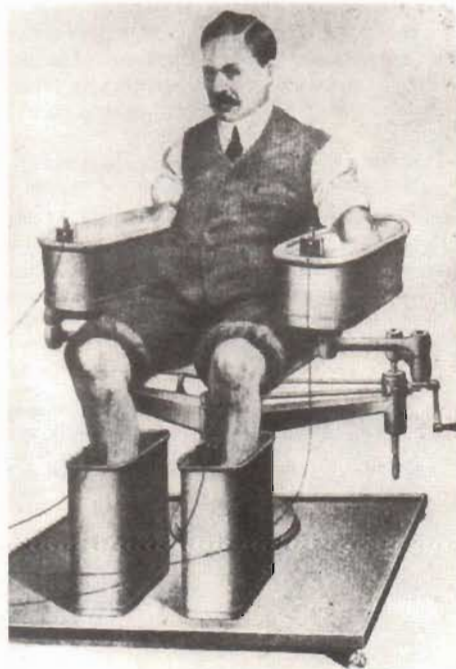


Fig 2. ekg-registrering med trådelektroder.

återge svaga signaler. Principen framgår av *fig 1*:

En tråd anbringas i ett starkt magnetfält. När den genomlöps av en spänning, ger den upphov till en magnetisk kraft enligt samband som formulerats av dansken *H C Ørsted*. Registreringen sker med en primitiv ljuskälla på ett ljuskänsligt papper. För närmare detaljer, se *RT 1975 nr 3*.

Med så svaga signaler blir givetvis hudmotståndet ett stort problem och för att undvika svårigheter vid registreringen placerade man i början patienten sittande i en stol med såväl händer som fötter placerade i vattenbaljor, vilka fungerade såsom trådelektroder, *fig 2*.

Egendomligt nog kom det aldrig igång någon riktig produktion i Holland av ekg-apparat. Däremot gjordes säkert en hel del enstaka prototyper av ekg-registreringsapparater på olika håll i världen. I Tyskland inleddes produktionen 1906 och i England 1908. Den engelska modellen kallades för **Cambridge Electrocardiograph** (*fig 3*). Denna apparatur, som framkom 1911, omfattade även en Einthoven-galvanometer. Som framgår av ill använde man fortfarande trådelektroder.

Ekg i Sverige

Redan i slutet av 1870-talet hade man vid Karolinska institutet i Stockholm börjat med ekg-registrering hos försöksdjur. De första stränggalvanometrarna kom kring 1906. Till den fysiologiska institutionen i Lund köptes 1908 en stränggalvanometer. Genom ett samarbete mellan den svenske forskaren *Westerlund* samt två instrumentmakare, *Sandström* och *Hill*, lyckades man 1909 i Lund att konstruera en ny galvanometer som lämpade sig för ekg-tagning på patienter. Detta instrument visade sig vara mycket funktionsdugligt och användes ända in på 1940-talet för demonstrationer vid Fysiologiska Institutionen. Modellen finns numera placerad på *Kulturen* i Lund.

Även om registreringsapparaten ofta var av enkel typ, visar kvarlämnade ekg-registreringar att tekniken som sådan var utmärkt. Som exempel kan framhållas ett tidigt registrerat ekg, som gjordes på läkaren *G Liljestrand* från Stockholm under ett besök hos Einthoven, *fig 4*. Frånsett

nikens historia:

Den som i dag arbetar med medicinsk elektronik har nöjet kunna nyttja apparatur med höga tekniska prestanda och stor förfining.

Annorlunda var det när seklet var ungt. Man kämpade då med primitiv utrustning. Undersökningarna var besvärliga, tidsödande och ofta osäkra.

Ett illustrativt exempel på utvecklingen av medicinsk elektronik är ekg-undersökningen, som nu har 75 år bakom sig. RT uppmärksammar evenemanget med att förmedla några glimtar av dåtidens pionjärinsatser.



Fig 3. Den första electrocardiografen av Cambridgemodell — en imponerande apparatur!

att baslinjen är en aning tjock (störningar?) visar denna registrering sig vara förbluffande god.

Telefonöverföring av ekg

Då vi i dag är vana att överföra bioelektriska signaler såväl per telefonledning som trådlöst måste man ge Einthoven en eloge, eftersom han mycket tidigt fick idén att överföra ekg via telefonledning. I början var ju ekg-registrering en specialistundersökning som gjordes på ett laboratorium, vilket ofta låg långt från sjukhuset. Detta i motsats till dagens ekg-apparatur, som alltid finns direkt vid sjuksängens hos patienten.

Einthoven lanserade 1906 ett banbrytande arbete om "telecardiografi". Detta innebar att man via en telefonledning överförde ekg-signaler över en sträcka på 1,5 km från Einthovens institution till den medicinska kliniken. Denna teknik gjorde det möjligt att utföra ekg-registrering på patienter från sjukhuset vid den fysiologiska institutionen. I detta arbete omtalar Einthoven även den typiska grafiska bilden av olika former av rytmrubbningar av hjärtats funktion.

Samma typ av registrering användes i Sverige kring 1916. Således placerade man vid undersökning på Lunds medicinska klinik patienten med händer och fötter i träelektroder och signalerna överfördes sedan till fysiologiska institutionen. Även inom sjukhuset användes telefonledningar för upptagning av ekg i ett centralt beläget

laboratorium och med kontaktledningar till vårdavdelningarna.

Fram och tillbaka

I dagens läge har varje avdelning sin egen ekg-enhet på vilken man snabbt kan avläsa de registrerade kurvorna. Detta är en absolut förutsättning för att läkaren omedelbart identifierar hjärtskador och sätter in erforderlig behandling.

Egendomligt nog har en central registrering av ekg ånyo fått en renässans under de senaste åren. På helt nya sjukhus har man t ex inlagt ledningar med anslutning till samtliga avdelningar till det klinisk-fysiologiska laboratoriet. Laboratorieassistenten kan nu med en mycket liten och mobil enhet företa ekg-undersökning vid vilken sjuksäng som helst i hela sjukhuset. Registreringen sker då i det centralt belägna laboratoriet, där specialistläkare bedömer hjärtkurvan. Metoden förefaller ha en del praktiska fördelar. Således sparas en mängd ekg-utrustningar. Systemet används på bl a det nya centralsjukhuset i Kristianstad.

Man kan fråga hur framtiden skall bli. Kommer det att bli en centralisering eller en decentralisering av ekg-registrering? Någon helt säker slutsats kan man i dag inte dra av utvecklingen. Klart är det dock att medicinsk personal och hjärtläkare (kardiologer) gärna själva vill kunna avläsa och tolka sina ekg-registreringar.

För övriga läkare, som inte är specialister i ekg-tolkning, är det givetvis en stor

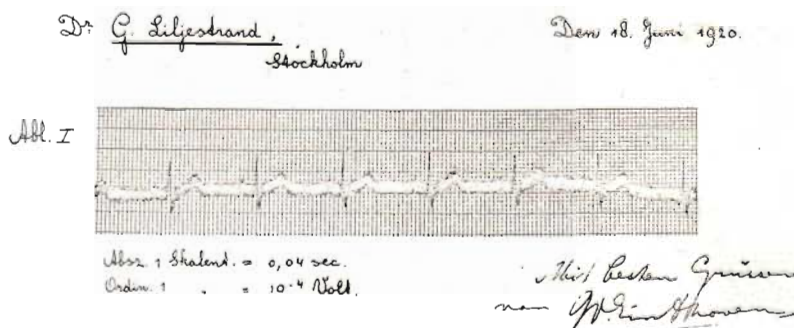


Fig 4. Doktor G Liljestrands ekg registrerat av Einthoven den 18 juni 1920.

fördel att ha tillgång till en specialist på området. Därmed är det också naturligt att själva nedskrivningen av ekg-kurvan sker på den avdelning där specialisten finns, vare sig han är en medicinare, en kardiolog eller en specialist i klinisk fysiologi.

Nobelpris till Einthoven

Det hade varit en stor skam om inte en av de största medicinska pionjärerna hade belönats med det medicinska Nobelpriset. Desto bättre tilldelades Willem Einthoven 1924 års Nobelpris. Också den gången var det lite krångel med att få Nobelpristagarna till Stockholm. Einthoven fick beskedet om sin utmärkelse genom en tidningsartikel, när han befann sig på en föreläsningsturné i Förenta Staterna. På grund av ett omfattande reseprogram i USA var det inte möjligt för Einthoven att komma till Stockholm och utdelningen. Emellertid anlände han året därpå och hämtade sitt pris. I samband med festligheterna höll han sin Nobel föreläsning vid Svenska Läkaresällskapets möte.

Raketartad stegring

Antalet ekg-registreringar har stigit med förbluffande fart. Man ser t ex i fig 5 hur antalet ekg vid 10 landsortslasarett i Sverige har ökat markant under perioden 1930—1960.

Så småningom har det även tillkommit specialavdelningar inom klinisk fysiologi, där man speciellt ägnar sig åt ekg-regis-

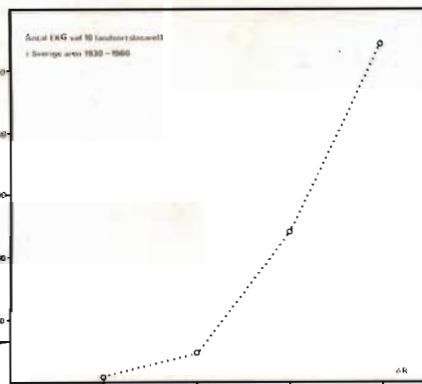


Fig 5. Antal ekg vid 10 svenska lasarett.

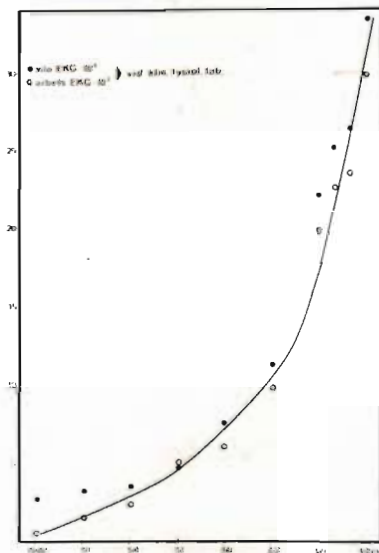


Fig 6. Vilo- och arbets-ekg vid kliniskfysiologiska laboratorier i Sverige.

kunde man avsevärt förminska de mastodontliknande apparater som tidigare hade använts för ekg-registrering. En på 1930-talet mycket nätt och behändig modell framställdes av **Siemens**. Dess konstruktion framgår av *fig 8*. Apparaten var försedd med vev och fjädermotor.

Med framkomsten av transistoriserade

Ett tack för hjälp med bildmaterial riktas till docent **Olav Thulesius**, Centrallasarettet, Växjö.

trering och förutom undersökning i vila även företar undersökningar under arbetsbelastning. I *fig 6* ser man hur antalet ekg-registreringar (såväl vilo- som arbets-ekg) vid klinisk-fysiologiska laboratorier i Sverige har ökat under perioden 1948–1969.

Kommer sjukhusen att drunkna i ekg-kurvor?

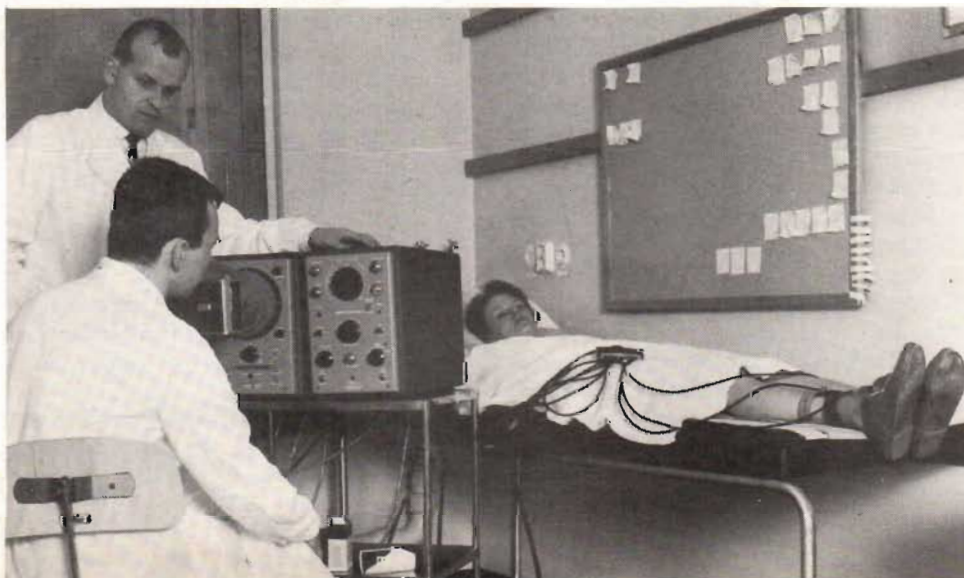
Antalet ekg-registreringar börjar bli så stort, att det finns ett problem med att tolka dessa och att klara arkiveringsfrågorna. Under de senaste åren har man försökt att införa nya metoder för att registrera ekg-informationen. Dessa försök omfattar bl a en omformning av kurvorna till sk vektorer.

Vektorcardiografi utfördes redan vid Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg under 1959–1960 (*fig 7*). Vektorinformationen innebär en del fördelar, speciellt när det gäller att låta datorer överta tolkningen. Vid klinisk-fysiologiska laboratoriet i Umeå har man hunnit ganska långt när det gäller att registrera ekg med vektor-tekniken och låta datatekniken nedskriva och lagra informationen. Denna teknik kommer troligen efter hand att bli alltmer vanlig, och detta hindrar att sjukhusen kommer att "drunkna" i ekg-kurvor.

Världens minsta ekg-apparat

Med tillkomsten av rörförstärkaren

Fig 7. Vektorcardiografi på Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg 1959–1960. Dr Olav Thulesius, stående, och dr Lars Åström, sittande.



apparater har registreringsenheterna kunnat avsevärt minskas. Ibland har man använt dessa framsteg till att öka antalet kanaler och registreringsmöjligheter. En annan klar tendens är dock att man miniatyriserar apparaten. Således har en schweizisk firma nyligen presenterat vad som troligen är världens minsta ekg-apparat. Den är inte mycket större än att den ryms i en större ficka och den är i första hand avsedd för den praktiserande läkaren, som kan ta den med sig överallt. Apparaten har elektroderna fäst på undersidan, och så fort den sätts på bröstkorgen registreras patientens ekg på en liten oscilloskopskärm.

Framtidens ekg

75 år är på lång sikt ingen ålder, och det är inget tvivel om att om ytterligare 75 år är de ekg-metoder, som i dag används ersatta med en avancerad teknik, som vi i dag inte har möjlighet att föreställa oss. Ekg:ets grundelement kommer dock alltid att kvarstå och knappast har någon medicinsk forskare bättre förtjänat sitt Nobelpris än föregångsmannen Einthoven. ■

GREWIN, K E, THULESIUS, O: Elektrokardiografins historia i Sverige. *Läkartidningen* 69:613, 1972.

THULESIUS, O: Vektorcardiografi med olika avledningssystem. *Nordisk Medicin* 65:307, 1961.

THULESIUS, O, ÅSTRÖM, L: Comparison of the Cube and Tetrahedral Lead Systems for Vectorcardiography. *S J C L* 14:235, 1962.



Fig 8. Siemens ekg-apparat med rörförstärkare. Från 1930-talet.

Högsta domstolens utslag i Skönstaholmsmålet: Privat TV-sändning är i viss mån tillåten

■ För två år sedan, närmare bestämt den 2 april 1974, startades TV-sändningar inom Grannskapsklubben Skönstaholm. Sändningarna gick ut över en centralantennanläggning och kunde mottagas av 150 hushåll i ett radhusområde beläget i södra Stockholm mellan Hökarängen och Farsta. Initiativtagare och drivande krafter bakom projektet var Christer Andersson och Tord Colton med bistånd av Informativ Mediaproduktion, som stod för de tekniska arrangemangen jämte programproduktion.

Syftet med sändningarna var att sprida information inom Grannskapsklubben. Sändningarna var alltså avsedda för ett slutet sällskap och det var inte fråga om rundradiosändning — eller var det så? För att få saken uppmärksammas bjöd man in pressen. Reportaget gav genast utslag i en anmälan från Sveriges Radio som hävdade att detta var att betrakta som rundradiosändning, d v s ett brott mot radiolagen.

De två nämnda medlemmarna i styrelsen fälldes i tingsrätten till tio dagsböter. De överklagade och hovrätten friade dem därför att sändningarna var avsedda för en sluten krets. Riksåklagaren förde målet vidare till Högsta Domstolen som i dom nr DB 14 av den 22 mars 1976 meddelade att man fastställde hovrättens domslut, d v s sändningarna kunde inte betraktas som rundradiosändningar, eftersom de inte var avsedda för allmänheten. Därmed var det fritt fram och Grannskapsklubben återupptog sina sändningar den 28 mars 1976. Verksamheten hade då legat nere sedan SR gjorde sin anmälan två månader efter den ursprungliga starten.

Inga sändningar för allmänheten

HD har tagit fasta på att sändningarna inte var avsedda att mottagas av allmänheten och det rörde sig därför inte om rundradiosändning. Begreppet allmänheten definieras mycket noga i HD-domen. Där står bl a att läsa: "En sluten krets i radiolagens mening synes föreligga så snart det är fråga om en persongrupp som är avgränsad på ett utifrån iakttagbart sätt, exempelvis de personer som samtidigt befinner sig på en viss plats. Av propositionen (prop 1966: 149 s 37) framgår sålunda att exempelvis kunderna i ett varuhus eller publiken vid en idrottstävling är att betrakta som slutna kretsar i radiolagens mening, trots att de otvivelaktigt är att hänföra till allmänheten i detta ords vedertagna betydelse."

I det här fallet är det ju inte heller fråga om etersändning på frekvenser som kan mottagas av vanliga mottagare och man når därför bara medlemmarna i föreningen. Detta åberopas i domen, men i och för sig tillåter radiolagen etersändning. Så sker i den sk abonnemangsradiation. Som exempel kan nämnas butiksradiation (ca 169 MHz). Sändningarna riktar sig här bara till de olika bu-

tikerna som har specialmottagare för denna frekvens. Tillstånd och frekvensval utfärdas Televerket. Ett specialfall i abonnemangsradiation är utlandsprogrammen från SR som i Stockholmsområdet sänds på FM-bandet.

I och för sig skulle man faktiskt kunna tänka sig att Grannskapsklubben Skönstaholm och andra liknande föreningar sänder sin information i etern. Televerket skulle i princip kunna ge sådant tillstånd men det hela kan naturligtvis stöta på praktiska problem i form av brist på tillgängligt frekvensutrymme, specialapparatur m m.

Annan förening kan nu sända

Generellt kan vilken annan förening som helst bedriva liknande TV- eller radioutsändning under förutsättning att föreningen har ett annat syfte än att just ta emot sändningarna och att dessa endast täcker den aktuella föreningens medlemmar. Den som startar sändningar av detta slag kan naturligtvis bli anmäld för brott mot radiolagen, men eftersom HD-domen är prejudicerande kan inte åtal väckas. En ny radiolag är som bekant under utredning och det är inte otänkbart att det kan komma att bli en reglering av något slag för sändningar av denna typ, exempelvis genom att särskilt tillstånd utfärdas av Televerket.

Den som lusläser gällande radiolag finner att där finns ett kryphål, lagen gäller bara utsändning i etern av elektromagnetiska vågor med frekvenser lägre än 3 000 GHz. Hypotetiskt skulle laserutsändning alltså vara tillåten och sändningarna kunde sedan konverteras till någon TV-kanal och matas ut i ett central-TV-nät. Ser man centralantennsystemet som ett system för trådsändning faller dock denna idé. Trådsändning till allmänheten av elektromagnetiska vågor är reglerade i radiolagen och här finns heller ingen övre frekvensgräns att ta fasta på. Distribution via glasfiberledare av ljussändningar är alltså icke möjliga till allmänheten.

Ny marknad öppnar sig

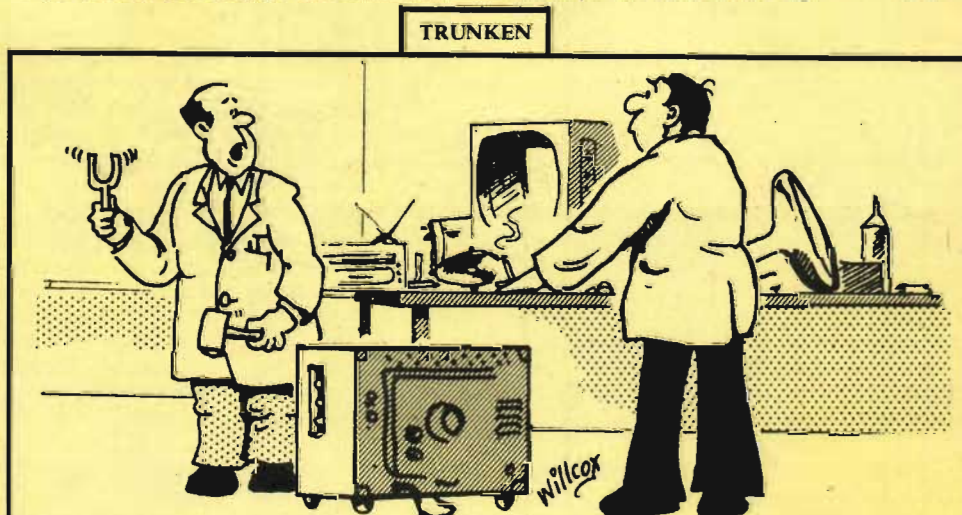
Man kan vänta sig att det ackumulerade intresset för sändning av TV inom föreningar kommer att ge som resultat en marknad för TV-kameror, videobandspelare och ITV-enheter för centralantennsystemen. Vi talade med *Lennart Skytt* vid *Gylling Hem-Elektronik AB* som kunde berätta att en komplett anläggning såldes samma dag som HD-domens utslag blivit bekant. Många typer av centralantennsystem har färdiga ITV-enheter som kan tillfogas det befintliga systemet och man behöver alltså inte stöta på några tekniska problem.

En ny marknad öppnar sig även på programvarusidan. Ett flertal företag ligger i startgroparna för produktion av videokassetter, filmer m m som skall kunna hyras ut till föreningar.

Advokat *Hans Bagner* som fört försvarets talan i Skönstaholmsmålet menar att domen inte ger några regleringar på programsidan. Det är alltså fullt möjligt att även inkorporera reklamprogram i sändningarna.

I det stora hela sker naturligtvis en viss reglering av programmets innehåll: Den sändande föreningen skall ju ha ett annat huvudsyfte än att just sända TV-program och därför bör naturligtvis en hel del av programmen bestå av information om klubbens verksamheter.

Med glädje kan vi konstatera att HD-domen visar att vår stränga och hårt reglerade radiolag trots allt ger utrymme för vissa privata aktiviteter. HD har dock bara gett klartecken i detta mycket speciella fall. En ny radiolag är ju under utarbetande och denna kan innebära att etableringar av TV-sändningar inom föreningar av nämnda slag kan komma att regleras eller rent av strypas. Det kan naturligtvis även ske en uppmjukning så att vidare kretsar (allmänheten eller större grupper) kan få del av förmånen av privata TV-sändningar. Må vi hoppas på en sådan utveckling! GL



Detta betyder det definitiva genombrottet för fjärrkontroll med ultraljud — den behöver nämligen inga batterier. (Television, jan 76)

Kan icke- elektroniker lösa Sonabkrisen?

Den senaste tiden har jag bjudit på många och dramatiska industrinyheter — Stålverk 80 har blivit en nedbantad version, Stålvärk 81. Dr *Marcus Wallenberg* har lämnat sitt förkättrade imperium och Sonab har gått med ytterligare 40 miljoner i förlust.

För ett antal år sedan använde man internt en lång rad olika namn inom Sonab. "Sonab Development" under det tekniska geniet *Nils Mårtensson* jobbade med utveckling, "Sonab Production" byggdes upp i Löfvånger med *Sven Camber* som drivande kraft och över "Sonab Marketing" svävade *Hans Wagners* trots allt intensivt dynamiska ande.

Man utvecklade, man producerade, man sålde — inte minst *Carlsson-högtalare* och *audioförstärkare*.

Det är intressant att se tillbaka på det företag, som ansågs så uselt skött åren 1970—1973. Under denna period ackumulerade man en förlust på sammanlagt ca 6,7 Mkr, dvs ungefär 1,7 Mkr/år. Under samma tid ökade personalen från 85 till 389 personer; 1973 var förlusten ca 6 700 kr per anställd.

Under åren 1974 och 1975 lyckades en ny ledning — som aldrig underlät att, när så kunde ske, framhålla sin egen förträfflighet — ackumulera en förlust på ca 92 Mkr. Det första av dessa båda år utgjorde förlusten ca 67 000 kr/anställd, dvs tio gånger mer än året före.

Detta belyser träffande och i kalla siffror den vishet, med vilken Sonabs nya ledning under förre KF-chefen *Harry Hjalmarsson* styrde.

Sakkunskap???

Det tycks finnas en markerad skillnad mellan styrelserna i det enskilda näringslivet och de statliga företagen, och det är här dr *Wallenberg* kommer in.

Hans stora förtjänst har varit en eminent förmåga att leta upp och ta hand om människor med begåvning för ledarskap, organisation och affärer.

Går man igenom namnen på styrelseledamöterna i *Wallenberg-företagen* finner man aldrig någon, som inte kan tillföra styrelsen, dvs företaget, någon form av sakkunskap, ofta fackkunskap.

Det är sant att många namn återkommer i åtskilliga styrelser, vilket av motståndarna till enskilt näringsliv kallas "maktkoncentration" (men bara när det förekommer i detta enskilda näringsliv!).

När Statsföretag nu går att reorganisera Sonab kunde man tro, att *Per Sköld* skulle förfara ungefär som *Wallenberg*, när han placerade *Nicolin* på *Asea*. Men inte!

Hela ledningen för Sonab består av anställda inom Statsföretag, och ingen av dem har, såvitt man kan förstå, någon nämnvärd tidigare bekantskap med elektronikindustri.

Ordförande blir chefen för Statsföretags utvecklingsavdelning, *C O Henriksson*, tidigare chef för *Nordströms Linbanor*. VD blir filie *Ingemar Ericson*, Statsföretags avdelning förhandling och utredning, tidigare personalchef på *NJA*. Övriga ledamöter är *Ragnar Lindgren*, dir på Statsföretags ekonomiafdelning och tidigare ekonomidirektör på *NJA* och *Christer Albemark*, Statsföretags avdelning förhandling och utveckling, som är jurist med bakgrund från *Gränges*.

Idel tunga män från tung industri och inget ont om dem som personer — men vilken marknadskännetid har de på elektronikområdet, vilken känsla för snabba tekniska vindkantringar, vilken förmåga att väga olika produkter mot varandra, vilken tilltro till elektroniken som framtidsteknologi?

Angår det oss vad som händer?

Statsföretag är ett aktiebolag och vi, som egentligen äger aktierna i företaget, har ingen som helst möjlighet att uppträda på bolagsstämman och utöva vår rösträtt.

Även om vi alltså inte har juridisk rätt att lägga oss i Sonabs affärer, har vi den moraliska rätten.

Det här är inte en sak för ett litet antal politiker och partikoryfeer, Sonabs framtid berör såväl de anställda inom företaget som oss, de verkliga ägarna. Den berör *Stig Carlsson*, som självfallet är intresserad av att hans livsverk får sin rättmätiga plats på marknaden.

Det är dessutom fråga om en kunskapsindustri överlevnad. Priset för att tillskapa denna kunskapsindustri, att samla duktiga tekniker och skola andra, har varit mycket högt, det är sant.

Men man skall inte gråta över spilld mjölk utan försöka skapa så goda villkor för kon att man i framtiden kan skumma grädden.

Jag blir instinktivt rädd, när *Claes Hellgren* i *Metall* anser att legoarbetena till *Löfvånger* kan lösa några nämnvärda problem. Det är ett teknologiskt steg tillba-

ka när man börjar sy kabelstamar åt *Televerket*, det är ett steg ner på *kunskapsstrappan*.

Vad vi måste se snarast är en marknadsavdelning på *Sonab*, som på lång sikt kan återskapa förtroendet för *Sonab* och dess *elektronikprodukter*. Detta är enda vägen att ta tillvara det kunskapskapital, som plöjts ner i *Välingby*, i *Löfvånger* och i *Gävle*.

Att på nytt slå sönder *Sonab* i tre delar lär inte hjälpa stort mot bristen på effektiv marketing.

Kjell Jeppsson

INSÄNT

Njutningsmedlet radiostereofoni

Rätt nyligen fattade höga vederbörande i *SR* det tydligen ödesdigra beslutet att introducera en nymodighet som varit rutin i årtal i en hel del länder; vi fick en stereokanal. Bekanta till mig hävdar att stereoyran på *SR* har grippit om sig och gjort annars orubbligt pålitliga programvärderingar så lätt sinniga att de ibland smyger in en stereoskiva i några av de gamla, anrika sk önskeprogram som för den ytliga "lyssnaren" ger intryck av att utgöra grundstenarna i programmaterialet.

Dessutom har frossandet i denna inte så färiska modernitet över en natt gjort Sverige till kanske världens första och enda land med invandrarprogramnyhetsändringar som körs ut på stereokanal. Flera av mina invandrade kompisar hävdar respektlöst att deras språk låter lika bra i mono som stereo, men de har förstas inte brytt sig om att inhämta *SR*-hövdingarnas synpunkter i saken och får alltså skylla sig själva.

Till vår mycket stora förtjusning brusade i dag en tennismatch från nåt ställe i *Texas* eller nästans ut i stereokanalen. Tyvärr fanns det den lilla haken att det lät ungefär lika tråkigt som i mono, men det kanske inte blir särskilt spännande med eterreferat av dessa tillställningar. Annars var det ju bra. Här på västkusten finnes en hel del människor som kunnat dra stor nytta av att ha tillgång till en stereokanal, och det är de som jämt larvar om väderleken: en envis, men pålitlig väderleksprofet i bekantskapskretsen ger sig f-n på att vädret blivit uthärdigare sen det där med stereokanal. Så egentligen bör väl alla vara rätt så nöjda.

Trots det finnes det fler människor än man kanske tror, som undrar om man på *SR*-borgen har

realistiska planer på att i denna generation börja anpassa programmaterialet till de möjligheter som en stereokanal onkliggen öppnar för fantasibegåvade programmakare. Om ni på denna verkligt fina tidnings redaktion har hört något hysch-hysch från "inside" som tyder på det, så vidarebefordra gärna! Kanske kan ni hindra en del resignerade lyssnare från att skrota ned fina stereotuners i ren desperation. Dessutom är det nog ganska många som vid det här laget önskar att redaktionen på *RT* ger några yrkesmässiga synpunkter på, säj, stereokanalens programmaterial och vad som kan och bör göras för att utnyttja kanalen.

"Optimist"

Tyvärr har vi inte nått någon vid *SR* som kan ge något intelligent och spirituellt svar, men en rak och redig prosa har tidigare presterats av *TK*-Stab:s *Anders O Sundqvist*, som för *SR*:s interna teknikpublikation *Tekniken informerar* skrivit detta som han kallat "Varför lyser stereolampan i *P2* när *SR* sänder monoprogram — en fråga som många lyssnare ställer sig". Alltså: Som påpekades i *Tekniken informerar* nr 8 kommer *P2*-sändarna i *Stockholm* och *Göteborg* att stå i stereoläge under hela sändningstiden. Detta innebär, att man i en stereomottagare erhåller "stereobrus" även vid monosändning om man har låg fältstyrka eller en enkel antenn. Detta under förutsättning att man inte kopplar om mottagaren för monolyssning genom att koppla bort pilottondekodern. Med en knapp på mottagaren märkt "mono" kan detta ske på de flesta apparater. Därmed har man kopplat bort den automatiska mono-stereo-omkoppling som finns i mottagaren. Denna automatik tänder och släcker även stereolampan och bygger på att det i mottagarens dekoder finns en krets som känner om pilotton finns. Man erhåller vid bortkopplad automatik monoljud vid en stereosändning om man inte själv kopplar tillbaka automatiken. Det finns alltså två alternativ:

Man får stereobrus vid såväl mono- som stereosändning eller man måste själv koppla om mellan stereo- och monomottagning.

Det senare kan vara svårt, då numera inte alla mono-stereo-ändringar annonseras.

När nu alla stereomottagare har en omkopplingsautomatik — hur kan man då komma på tan-

Just Nu!
2x30W

Philips RH 720
Hi-Fi-förstärkare med
fullradio. 2 x 30 W
Philips GA 212 Elektriska
Hi-Fi-stereo skivspelare med
touchkontroller.
Philips Hi-Fi-högtalare

STEREO-
PAKET 4.000:-
BANK 175:-
SUMMA 4.175:-
RABATT 780:-
BETALA
BARA 3.395:-
10% handpenning
130:-

TILLFÄLLE
500:-
BYTERABATT
Vid köp av:

Sveriges Lägsta
Radio-TV Hi-Fi-Stereo
PRISER?
STEREO BILLIGA

SONY PAKET
Bæreflex
S-högtalare
40 W - 22 lkr
Frekv. 20 - 20.000
Hz
Förstärkare
STR-7016

DUX STEREO PAKET

REA-PRIS
Technics, NAF

BILLIGAST?
2.595:-
1.995:-
20 LP
PÅ KÖPET

Hitachi musikmaskin,
skivspelare, kassettdäck,
radio.

Arena stereopak
2x35 W sinus.
Förr 2.785:-

JUST NU!
RABATT
200:-

Original
1.995:-
10FTS STEREOPAKET
2x25W Sinus

Lurar på köpet

Du vet hur det kan se ut i annonserna. "Billigast, extrapris, stereopak 2x30 watt, stereolurar på köpet". Det är sånt som gör det svårt att köpa ljud och så lätt att lura sej själv. Alltför ofta blir ett billigt impulsköp dyra lärpengar. Efter ett tag när du lyssnat in dej hör du bristerna. Då vill du byta. Och då förlorar du pengar.

Det är svårt att köpa hifi, det vet vi, utbudet är stort. Det är också svårt att sälja hifi. Det är därför A-ljud finns.

A-ljud är en gemensam intresseorganisation, tillsammans är vi ett fyrtiotal hifibutiker över hela landet. Står det A-ljud på din hifibutik så vet du att där finns ett ljudrum där du kan lyssna och jämföra i lugn och ro, att minst en i butiken är specialutbildad på hifi, att apparaterna vi säljer är testade så att du vet att dom håller vad dom lovar.

Det finns inga märken vi "måste" sälja men vi samarbetar om det sortiment vi vill sälja. Då kan vi erbjuda fullständig service och låga priser. Och då vet vi att den ljudanläggning du köper, den blir du nöjd med.

Och vill du inte betala allt på en gång, kan du ta ett A-lån. Det är bättre än avbetalning.

Så titta efter A-ljudemblemet om du lurar på att köpa hifi.

Askersund Åhlins Radio & TV AB, Boden Oves Radio & TV, Borås Ljudrummet, Ågrens HiFi, Enköping Enköpings Sound AB, Eskilstuna, HB Ljud Center, Falkenberg Musikhuset AB, Falun Dalarnas HiFi-Center, Göteborg CM Service AB, Ljudet AB, Ågrens HiFi AB, Hedemora Alf's Radio & TV, Hudiksvall Hälsinge Radio, Jönköping Svalanders HiFi, Karlstad AB Gustafsons Musikhandel, Kungsbacka EL-BE HiFi, Linköping HiFi-Huset AB, Linköpingsljudet AB, Malmö KÅ-PE Radio & Foto, TE-VE Radio, Norrköping HiFi-Huset AB, Nässjö JM-Radio AB, Oskarshamn Lars Hultberg AB, Saltsjöbaden Ståls Radio, Stockholm Ljudet AB, Ljudmakarn AB, Sigges Stereo HiFi, Sundsvall Ljudcenter Hamrin & Co, Söderhamn Göranssons HiFi, Ulricehamn Hanssons Radio TV, Uppsala HiFi-Huset AB, Varberg Musikhuset AB, Vänersborg TV-Ekonomi AB, Västerås Västerås Sound AB, Växjö Görans HiFi Center, AB Hedbergs Radio TV, Åkersberga Telecall AB, Örebro HiFi-Huset AB, Lundevarv (Kramfors) Adalens TV-Service.



ken att ha sändarnätet konstant stereokopplat? Det är främst en kostnadsfråga. Det erfordras ett manöversystem så uppbyggt att det från SR enkelt går att koppla om samtliga stereosändare i landet. Det krävs dock ej något speciellt distributionsnät för manövern, utan man kan sända icke hörbara tonpulser över sändarledningarna som överför stereoprogrammet. Så sker på många håll utomlands. Man kan också tänka sig någon krets som vid sändarna känner om S-signal finns och därvid kan sköta omkopplingen automatiskt. Detta kräver alltså ej någon manöver från SR.

Mot en omkoppling av sändarnätet har framförts tanken att om någon skaffar sig en stereomottagare, så är det för att någon gång lyssna på radiostereo! Om det därvid brusar så måste man skaffa sig en bättre antennenläggning. Alltså löser sig problemet självt. Den ständigt lysande stereolampor och mottagarautomatiken kan man bortse ifrån – men tycker lyssnaren så?

AKTUELLT

Frekvenssyntes säljs av SRA

SRA Svenska Radio AB är nu generalagenter för ADRET *Electronique*, ett franskt företag som specialiserat sig på frekvenssyntes och som på sitt tillverkningsprogram har tre typer av instrument: frekvensgeneratorer, OEM-generatorer och instrument för frekvensmetrologi.

Olika modeller av frekvensgeneratorer omspannar frekvensområdet 0,01 Hz – 600 MHz. För inbyggnad i kortvägs- och TV-sändare tillverkas digitalt inställbara styroscillatorer. Man tillverkar även spektrumanalysatorer med 120 dB dynamikområde samt standardfrekvensmottagare.

Signetics sänker priset för 2650

Priserna sjunker för mikroprocessorer. Senast sänkte Signetics priserna för sin krets 2650 som nu i kvantiteten 1 – 24 kostar \$ 26.50/st, och 100 – 999 ligger nu vid \$ 2150/st.

Nu finns även en alternativleve-

rantör till Signetics 2650 sedan *Advanced Memory System* tagit upp tillverkningen. Även Philips kommer att tillverka kretsarna, vilket kommer att ske i Europa.

Septon flyttar

Hi fi-importfirman *Septon Electronic AB* har flyttat till sitt nya hus efter många år inne i centrala Göteborg på skilda platser. Den nya postadressen är *Box 4048, 421 04 Västra Frölunda*. Deras nya tel nr är 031/29 94 00 och besöksadressen är *Norra Trane-redsvägen 3*.

Mikrodator M 6800 även från Hitachi

Motorola Inc och *Hitachi Inc* har tecknat ett ömsesidigt avtal avseende MOS mikroprocessorkretsar samt mjukvaror, "firmware" och konstruktionsutrustningar.

Avtalet innebär att Hitachi blir second source för NMOS mikrodatorfamiljen M 6000. Därmed sker tillverkningen nu av tre firmor: *Motorola, AMI* och *Hitachi*.

Rättelser till Bygg själv DNL

I komponentlistan till byggbeskrivningen av dynamisk brusgränsare i RT nr 4 kom några komponentvärden att bli felaktigt angivna. Kondensatorn C14 skall naturligtvis ha kapacitansen 1 nF; hur skulle den annars få plats under IC1? Övriga rättelser gäller: C15 = 220 μ F, R6 = 8,2 kohm, R23 = 1 kohm.

I *fig 5* skall R19 vara på 10 kohm. I *fig 6* gäller att stift 9 inte skall jordas. C14 är ej polariserad. Dioden D11 skall vändas, vilket även gäller i *fig 8* där kondensator C2 inte är inritad i ena kanalen. Observera att punkterna markerade med R skall förbindas.

Svenska Deltron säljer Delco

General Motors Industriavdelning har tidigare skött försäljning och leverans av *Delco Electronics* produkter direkt till kunderna.

Nu har emellertid hela distributionen, dvs försäljning, lager och katalogmaterial förts över till *Svenska Deltron AB*.

Handic utökar

Handic-bolagen i Göteborg som sedan i höstas tillhör *Navigator-koncernen* investerar i år drygt tre miljoner kronor i en lagertillbyggnad för att kunna möta den ökade orderingsgången.

LÄST

Ny grundstudiebok om digitalteknik



HEMERT, L-H: Grundläggande digitalteknik. Studentlitteratur, Lund 1975. ISBN 91-44-11491-5. Ca-pris 35 kr. 200 p.

Den uttalade målsättningen bakom denna lärobok är behandling av ämnet framför allt från de digitala kretsarnas logiska funktion. Läsakretsen förutsätts bestå av studerande med behov av en grundkurs jämte personer, vilka redan är verksamma inom området men med krav på förbättrade grundkunskaper. Det senare är numera en vanlig adress i förorden till snart sagt alla förekommande läromedel i det aktuella ämnet, och det säger troligen mycket om de elektronikverksammas reella kunskapsstatus – hela området är utan tvivel fullt av yrkesmässigt "verksamma", som mer eller mindre tvungits ut på logikkretsarnas nattgamlas is utan att medföra särskilt gedigna kunskaper om digitalteknikens grunder. Vi som gör RT har inte minst kännning av saken då vi återkommande tar upp relativt enkla konstruktionsprojekt som skall förverkligas med IC-kretsar och vilket kräver viss förtrogenhet med deras verkningsätt och uppbyggnad – det püstas och stänkas våldeliga på sina håll över också elementära aspekter på logikfunktioner!

Det borde inte vara så med tanke på den oerhörda dominans det praktiska livets elektroniska byggbestånds-

delar i IC-skepnad utövar, och, vilket Hemert även räknar med i sin bok, den väldiga mängd information som datablad och produktbeskrivningar meddelar. Man får inte sällan den föreställningen att en god del av vad folk verkligen kan på logikkretsområdet har inhämtats den vägen! Det skulle också förklara den språkliga förbistring och eländiga synonymbrist som kännetecknar många framställningar – vederbörande vet helt enkelt inte vad det skall heta på svenska och faller då tillbaka på ett slags hemgjord, svengelsk labjargong.

En utmärkt ambition har Hemert haft: Hans bok bör också den kunna tillgodogöra sig som blott besitter minimala förkunskaper i elektronik och matematik, som det heter.

Den pedagogiskt svåra programförklaringen förf uttrycker sätts på prov ffg efter det inledande avsnittet, nämligen då talsystemen behandlas. Här måste nog den matematiskt oinvidige och ovane få vissa svårigheter att tillgodogöra sig de något knapphändiga analyserna i form av alternativa skrivsätt.

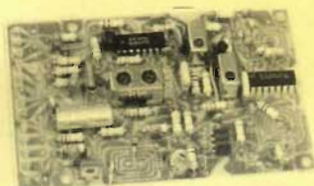
Men efter detta med talrepresentation följer desto mera utredande och klarläggande genomgångar av binära koder innan principen för paritetskontroll behandlas och den Booleska algebran tar vid i en mönstergill presentation, där ett utrymmesmässigt snålt format inte hindrat en förtjänstfull penetrering av detta för digitaltekniken så avgörande fält.

Logiska näts uppbyggnad och funktionssätt ägnas så tre relativt fylldiga kapitel. Här kommer den tilltänkte läsaren av typen "redan verksam" inom elektroniken att ha många välbekanta hållpunkter – kapitlet om kombinatoriska nät ger sålunda kortfattade definitioner och beskrivningar av begrepp som grindar och kontaktswitchar med fysikaliskt utredande figurer. Analys och syntes av grindnät följs så av *Karnaugh*-diagram som redskap för grindnätsförenklning.

Förf:s verklighetsnära och aktuella framställning tar fasta på den i dag rikliga förekomsten av lågprissatta grindelement liksom tillgången till ROM vid konstruktion av kombinatoriska nät. Detta medför ju att man inte längre behöver falla tillbaka på de nämnda förenklingsmetoderna i samma grad som tidigare. Men enkelheten är dock fortfarande ett värde att eftersträva och genomgången försvårar alltså väl sin plats.

En annan synpunkt är den som tar fasta på förekomsten av PLA – Programmable Logic Array. I anslutning till detta avsnitt berörs också MOS-teknologin (men detta viktiga begrepp har ändå inte ansetts värt att medtagas i registret). Man kan instämma i förf:s förmodan att förenklingsmetoderna har ett egenvärde också i så mån, att de underlättar förståelsen för Booleska funktioner och kombinator-

Bygg Själv



FM

Radio

HF 325/2 FM TUNER. Professionell FM - mottagare med alla tekniska finesser. Variabel muting (undertryckning av brus mellan stationerna), S - meter anslutning och AFC. Uppbyggd med integrerade kretsar, »FET's». Avstämning med vari - caps. **Data:** Känslighet: 1 μ V vid 26 dB/SN -df 40 kHz. Distorsion: 0,18%. Mellanfrekvensdämpning: 100 dB. Spegelselektivitet: 35 dB. Stereodekoder typ HF 330 HF 325 byggsats: kr. 196:00. HF 330 byggsats: kr. 69:50

Mini-Triac

AT 350 1A Växelströmsregulator.

Lämpar sig för steglös reglering med hjälp av en potentiometer. Kan dämpa belysning efter önskemål eller variera hastigheten på en bormaskin. Bör inbyggas i en isolerad låda.

Drivspänning 220 Volt.

Byggsats: 34:50 Kr

Monterad: 39:50 Kr



100 Watt Orkester förstärkare



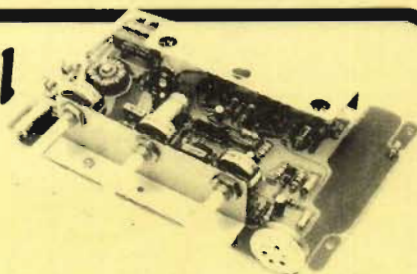
System 410 är en orkesterförstärkare av professionell klass. Förstärkaren har 2st. mixbara ingångar, där vardera ingång har 4st. olika känsligheter. Vidare finns inbyggd **Fuzz**, (gitarr-booster) samt elektronisk **Leislie**. Efterklang kan direkt anslutas i befintliga DIN-kontakter. Högtalarutgången är helt kortslutningssäker. Förstärkaren är också försedd med automatisk temperatursäkring (dvs att om förstärkaren blir överhettad så stänger den själv av).

System 410 levereras helt komplett med låda i aluminium profil med gavlar av jakaranda. Alla mekaniska delar är färdiga. Elektronikdelen består av ett kort för slutsteget på 100 Watt och ett kort innehållande förförstärkare, tonkontroller, omkopplare, mixer, nätdel mm.

Tekniska data: Frekvensområde: 10Hz - 20.000Hz - 1dB. Utgångseffekt 4 Ohm: 110 W sinus. 8 Ohm: 72 W sinus. Harmonisk förvrängning 1 kHz full effekt: 0,3% Ingångskänslighet: 1,8mV - 1V vid impedans 10kOhm - 1 MOhm. Dimensioner: 508 x 247 x 110 mm. Vikt: 5,2kg. Byggsats SY 410: Kr. 1095:00 inkl.moms.

Ljusorgel

med mikrofon



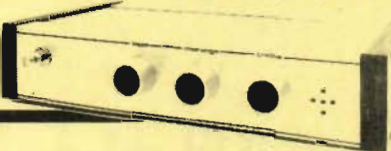
AT 365 3 - kanals professionell ljusorgel

AT 365 kan få en eller flera 220 volts lampor att blinka mjukt i takt med musiken. Den inbyggda mikrofonen gör att ingen anslutning till förstärkare är nödvändig. Integrerad operationsförstärkare som mikrofonförstärkare och aktivt delningsfilter för bas, mellan och diskant. Med de tre medföljande potentiometrarna kan man reglera känsligheten på vardera kanal separat. Dessutom finns avstörningsfilter och trimpotentiometer för inställning av "noll-ljus" på alla kanalerna gemensamt.

Byggsats: 193:00 Kr.

Monterad: 240:00 Kr.

Låda B365: 89:50 Kr.



Till Josty Kit AB Box 3134 200 22 Malmö 3

Sänd mej:

- Josty Kits KATALOG (350s) Kr. 7:00 plus porto kr. 3:00
- Gratis brochyr på
- 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 19 i Malmö eller i Göteborg på Övre Husargatan 12. Vi håller öppet 10 - 18, lördagar 9 - 13



riska nät.

Några goda och pedagogiskt träffsäkra karakteristiker minns man bl a från de följande avsnitten, t ex sekvensnätdelen med dess utläggning av begreppet "tillstånd", osv.

De för envar elektroniker bekanta företeelserna vippar ägnas bl a en tydlig och välbalanserad utredning liksom sekvensnätens övriga förutsättningar med analyser och synteser. En rad vanliga sekvensnät har också beretts plats i boken med tanke på de varianter som finns att tillgå i IC-teknik.

Ett värdefullt avsnitt är det i en bok om grundläggande digitalteknik "särskilt naturliga" — orden är förf:s — som skildrar sambanden mellan analog och digital teknik, vilket kapitel kröner boken Grundläggande digitalteknik och visar på omvandlingen till respektive status. Detta praktiskt grundade kapitel om konvertering ger med säkerhet många stor behållning, eftersom det orienterar om en rad gängse informationspresentationer.

Boken avslutas med värdefulla appendix som t ex alfanumeriska koder — telex, BCD och ISO m fl — och förklaring till de senares styrtecken ges även. Grindsymboler avslutar jämte en koncentrerad engelsk-svensk ordlista.

Hemert använder genomgående

IEC-symbolerna för logikelementen enligt SEN 01 25 08.

Under 1976 väntas en arbetsbok utkomma i anslutning till grundkursen på Studentlitteraturs förlag.

Hemerts bok får utan vidare räknas till de bästa framställningar i ämnet som litteraturen kan uppvisa, och även om en anmälare helt naturligt skulle vilja se vissa avsnitt fördjupade och mera utförligt behandlade skall framhållas att förf handskas beundransvärt väl med sitt stoff och att språket tjänat honom verksamt väl härvidlag.

U S

LÄST

Informativ bok om minidatorer

MARKESJÖ, GUNNAR: Bli bekant med en minidator. Studentlitteratur. ISBN 91-44-11361-7. Äntligen finns att läsa en bok som ger en brygga mellan elektroniken i datorn och datorns programme-



ring. Förf, universitetslektor *Gunnar Markesjö*, antar vi vara känd för flertalet RT-läsare i de många böcker om elektronik som han skrivit under årens lopp och som används inom teknologisk undervisning på olika nivåer. Ett genomgående drag är den mycket pedagogiska standarden som även kommer till uttryck i den här boken.

Innehållet är centrerat kring produkter som redan tillverkas på marknaden och denna konkretisering gör det lätt att följa framställningen.

En beskrivning av räknedosan inleder boken. Med illustrationer visas vad som händer när man trycker på tangentbordets knappar, i vilka register informationen läggs och hur den flyttas vid räknepoperationer. Läsaren kan här bekanta sig med några viktiga byggblock som adderare och register. Nästa steg i framställningen är den programmerbara kalkylatorn. Där ställs ju instruktionerna samman till program och man kommer i kontakt med minnen av olika slag. Från den programmerbara kalkylatorn är steget inte stort till minidatorn. Beskrivningen sker med utgångspunkt i ALPHA LSI och man känner här igen de byggblock och funktionsprinciper som var aktuella i räknedosan och kalkylatorn.

Minidatorn beskrivs i fyra steg: En översiktlig beskrivning och ett

demonstrationsprogram, elektronisk uppbyggnad, datorns kommunikation med omvärlden och assemblerprogram. Som avslutning beskrivs ett demonstrationsprogram kallat Kassaprogrammet, som är programmerat i BASIC.

Boken är genom sin lättillgängliga framställning och sitt informationsrika innehåll en "guldgruva" för alla dem som vill tränga in i minidatorns funktioner. Boken skapar klarhet och kan eliminera den dimridå som oftast ligger över gränsområdet mellan maskin- och programvara.

G L



Läsvärd katalog om mätinstrument

Philips har i sin nya katalog *Mätinstrument och strömförsörjning 1976* lagt in en hel del information om mätinstrumentens verkningsätt och egenskaper. På så sätt får den presumtive mätinstrumentköparen hjälp med att välja det instrument som passar just hans behov. Avsnitten är mycket pedagogiska och behandlar t ex oscilloskop, digitalvoltmetrar, signal- och pulsgeneratorer, frekvensräknare, registrerande instrument och strömförsörjningsaggregat. Katalogdelen uppstår Philips omfattande mätinstrumentprogram som i årets katalog utökats inom ett flertal områden.

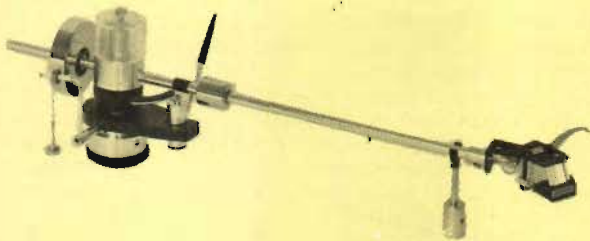
Fluke-buss "turnerar"

Under tiden 10-20 maj kommer **Teleinstrument AB** tillsammans med **Fluke** att "turnera" i mellersta och södra Sverige med en demonstrationsbuss.

Bussen besöker följande städer: Nynäshamn, Stockholm, Västerås, Arboga, Karlskoga, Linköping, Jönköping, Göteborg och Malmö.

Teleinstrument AB, telefon 08/38 03 70.

FÖR FINSMAKAREN



formula 4

EN ENPUNKTSLAGRAD SILIKONDÄMPAD LABORATORIEARM MED YTTERST LÅG RÖRLIG MASSA FÖR DIG MED HÖGA KRAV PÅ PRECISION OCH LJUDKVALITE PASSAR DE FLESTA SKIVSPELARE

AUDIONORD AB HUMBLEGATAN 24A
SUNDBYBERG TEL: 08 / 29 66 66

Informationstjänst 58

EXPONENTIALHORN

Vi har trä och högt.-satser till bl. a. RT:s hornhögtalare plus en hel del byggsatser, högt.-element, ritn., kassetter m.m., m.m. Katalog mot 3:00 +frimärken.

LJUDIA 0501/183 45
Komministergatan 4
542 00 Mariestad

Informationstjänst 59

Vad du får ut av ditt kassettdäck- beror på vad du stoppar in..

Det är egentligen ganska konstigt att så många kan lägga ner en bra bit över 1000 kronor på ett kassettdäck och sen inte bry sig om vilket kassettdäck de använder. Hur fint kassettdäck du än har blir ju resultatet inte bättre än kvaliteten på det band du sätter in. Det är därför du skall välja ett bra band. Stereo/HiFi har i ett test för en tid sen kom-

mit fram till att Maxell är det bästa kassettdäck som finns att köpa. Ta och prova själv! Köp till att börja med ett enda Maxell-band och jämför.

Några av Maxell-bandens fördelar finner du i den här annonsen. Om du skriver till oss sänder vi dig gärna hela Stereo/HiFi:s test där de mest sålda banden jämförs.

Inget bandtrassel. Maxells gedigna precisions-kassettdäck innehåller uppåt fyrtio procent mer plast än andra kassettdäck vilket ger perfekt passning och jämn spolning.



Passar alla typer av bandspelare. Eftersom Maxell har magnetskikt av järnoxid kräver den inga speciella omkopplare eller långlivstons-huvud.

Full diskant. Den speciellt finfördelade järnoxiden (kristallisk gamma-hematit) ger utsträckt frekvensomfång, lågt grundbrus och extremt hög utstyrbarhet.

Startsladden rengör tonhuvudet, och är dessutom märkt med gångriktning fem sekunder till inspelning, och vilken sida som spelas in.

Maxell LN

ett högklassigt Low Noise-band som med god marginal uppfyller HiFi kraven.

Maxell UD

där mycket höga krav ställs på ljudkvaliteten.

Maxell UDXL

för extremt höga krav på ljudåtergivning.

Eftersom Maxell är baserad på finfördelad järnoxid, passar de lika bra i din hemanläggning som i din bilstereo, utan att vare sig tonhuvud eller band tar skada.

maxell

din ljudförsäkring

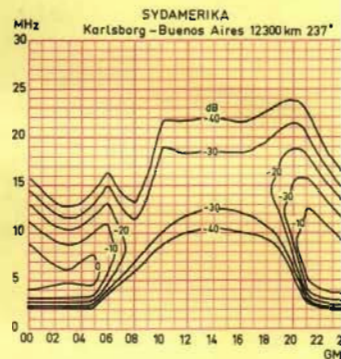
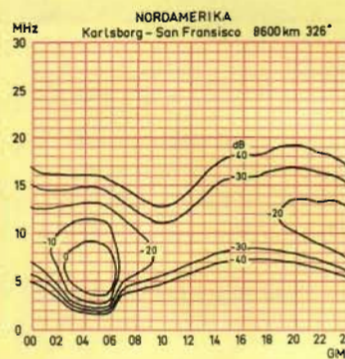
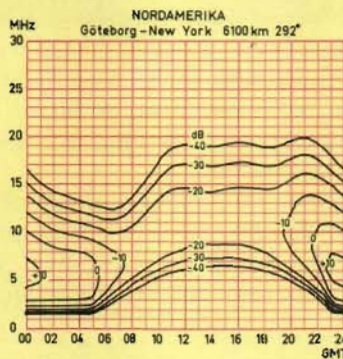
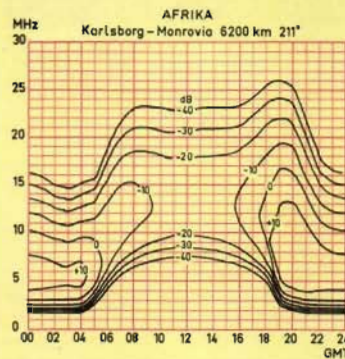
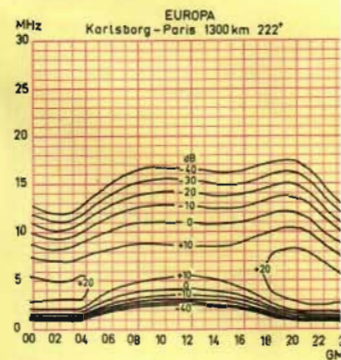
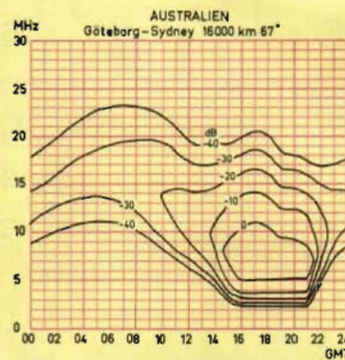
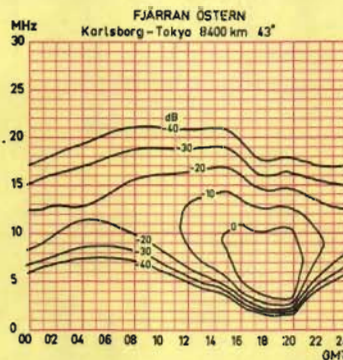
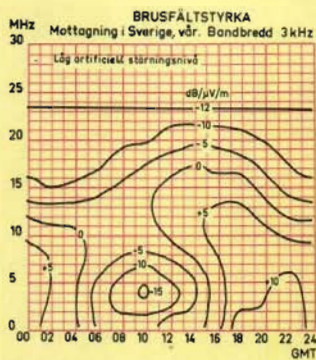
Generalagent: Rydin Elektroakustik AB, Spångavägen 399-401, 163 55 Spånga. Tel. 08/760 03 20

RADIOPROGNOSER

Maj 1976. Månadens solfläckstal: 11

I RT 1971, nr 9, visades hur diagrammen ska tolkas. Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkenivå i dB över 1 μ 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 URF 1. Farsta.



TTL	1-24	25-st
7400	1:25	1:00
7402	1:45	1:25
7404	1:45	1:25
7408	1:45	1:25
7410	1:45	1:25
7413	2:50	2:00
7414	8:50	7:50
7420	1:45	1:25
7430	1:45	1:25
7442	5:50	5:00
7447	7:00	6:00
7448	8:00	7:00
7473	2:75	2:25
7474	2:75	2:25
7475	4:50	3:75
7476	3:00	2:50
7489	17:00	15:00
7490	4:50	3:75
7493	4:50	4:00
74100	10:00	8:00
74121	3:25	2:75
74123	7:00	6:00
74154	10:50	9:00
74164	10:50	9:00
74192	9:00	8:00
74193	9:00	8:00

LINJÄRA IC		
NE555	4:00	3:50
NE556	8:00	7:00
NE566	9:00	8:00
NE567	12:00	10:00
LM301	3:50	3:00
LM309K	11:00	9:50
LM381	17:50	15:00
LM741	3:50	3:00
LM748	3:50	3:00
LM723	6:00	5:00
LM710	4:50	4:00
uA7805	12:00	9:00
uA7812	12:00	9:00
uA7815	12:00	9:00
uA7818	12:00	9:00
uA7824	12:00	9:00

MaTer's Månadens

MaTer Import
Fack, 220 02 Lund 2
046/14 77 60

SIFFERINDIKATORER

MAN-7,7-segment LED Display. Gemensam anod rött ljus. Sifferhöjd 8 mm 3V 20mA/Segment Driver 7447 8:50/st. Sats MAN-7 + 7447 15:00/sats. 139:00/10 satser

DL-747, 7-segment LED Display. Gemensam Anod rött ljus. Sifferhöjd 16 mm 30mA/Segment Driver 7447 19:00/st. Sats DL-747 + 7447 25:00/sats. 225:00/10 satser

DL-704, 7-segment LED Display. Gemensam Katod rött ljus. Sifferhöjd 8 mm 20mA/Segment Driver 7448 8:50/st. Sats DL-704 + 7448 16:00/sats. 139:00/10 satser

LYSDIODER, synlig ljus. SIEMENS

Röda, inklusive hylsa och ring
LD 30A dia 2,9 mm 50 mA
LD41A dia 5,1 mm 100mA

1-24 st 25-99 st 100-st
1:75 1:25 0:90

Gröna
LD57A dia 5,1 mm 60mA
1:75 1:25 0:90

CLOCK IC

MM5311 28pin DIP
6 dec 7-segment samt BCD Outputs 36:00/st 99:00/3 st

MOTSTÅND: "bandade m färgkod"

5% 0,25W 3,9 x 10,5 mm kolfilm.
10 ohm till 2,2 Mohm i E-12 serien
10:00/100 st minst 10 st per värde
80:00/1000 st minst 50 st per värde
Sats å 1 220 st motstånd 22 ohm till 2,2 Mohm 20 st å varje värde 90:00/sats.

PRECISIONSMOTSTÅND

1% 0,25W Metallfilm motstånd
+ 50 ppm 6,1 x 2,5 mm 27 Ohm till 470 Kohm i E-12 serien
0:85 st 7:50/10 st 60:00/100 st

Samtliga priser inkl. moms

IC HÅLLARE

	1-24 st	25-st
8 pin	1:50	1:25
14 pin	1:50	1:25
16 pin	1:50	1:25
24 pin	4:50	3:50
28 pin	5:00	4:50

C/MOS

4001	2:40	2:00
4011	2:40	2:00
4013	5:00	4:00
4017	10:00	9:50
4020	14:50	12:50
4022	10:00	9:00
4027	6:00	5:50
4030	5:00	4:50

LIKRIKTARE

IN 4001	0:45
IN 4002	0:45
IN 4003	0:45
IN 4004	0:50
IN 4005	0:55
IN 4006	0:55
IN 4007	0:65
IN 4148	0:35

Ellyter

10/16	0:40
22/16	0:45
33/16	0:45
47/16	0:55
100/16	0:65
330/16	1:00
470/16	1:10
1000/16	2:00
2200/16	2:00

TRANSISTORER

	VCEO	IC	1-24 st	25-100 st	100-st
NPNSC237B	45V	200mA	0:80	0:70	0:55
NPNSC238B	20V	200mA	0:80	0:70	0:55
NPNSC238C	20V	200mA	0:80	0:70	0:55
NPNSC239C	20V	200mA	0:80	0:70	0:55
PNPBC307B	45V	100mA	0:85	0:75	0:70
PNPBC308B	25V	100mA	0:85	0:75	0:70
PNPBC309C	25V	100mA	0:90	0:80	0:75
NFET2N5951	30V	0,36W	2:65	2:25	

Sats å 90 st ellyter 16 V
10 st å varje värde
69:00/sats

Sats å 90 st ellyter 25 V
10 st å varje värde
69:00/sats

Infraröd ljusstrålning ger bättre egenskaper åt trådlös överföring

Den nya IR-tekniken med lysdioder som sändare och fotodioder som mottagare har möjliggjort många intressanta lösningar på kommunikationsproblemmen.

Priserna på komponenterna har också kommit ner till måttliga nivåer så att IR-tekniken även prismässigt kan konkurrera med äldre system, där man tidigare använt t ex induktiv överföring.

■ I många sammanhang har man behov av att kommunicera trådlöst på små avstånd. Flera olika lösningar på problemet har funnits och tillämpats länge. Som en ny och i de flesta stycken överlägsen metod kommer nu IR-tekniken på allt fler områden.

Som infrarödstrålning används gallium-arsenid-dioder. De har en verkningsgrad på ca 6 % och de strålar ut energi med en våglängd av ungefär 950 nm.

Den information, ljud, styrsignaler, mätsignaler e dyl som man vill överföra kräver att strålningen moduleras. Lysdiodens våglängd, eller dess motsvarande frekvens, bestäms av materialkonstanter och låter sig följaktligen inte moduleras. För överföringen är man alltså hänvisad till proportionell amplitudmodulering eller pulsmodulering. Om man vill modulera ljusvågorna med t ex en audiosignal ter det sig enklast att låta audiosignalen styra ljusstyrkan hos sändardioden. En sådan direkt amplitudmodulering har flera nackdelar. Det blir svårt att uppnå ett nöjaktigt stort signal/brusförhållande och störkänsligheten blir otillfredsställande hög. Dessa förhållanden är väl kända från konventionell överföring på radiovågor.

Frekvensmodulerad bärvåg ger stor överföringskvalitet

För bästa möjliga överföringskvalitet bör man därför välja att amplitud- eller pulsmodulera infrarödstrålningen med en bärvåg som i sin tur frekvensmoduleras.

Det enklaste sättet att påföra en bärvåg på infrarödstrålningen är genom pulsning. Pulsfrekvensen styrs sedan med signalen så att en frekvensmodulation uppkommer. Goda enkanaliga överföringskanaler kan byggas upp på detta sätt.

Den fyrkantvåg som ljusbärvågen moduleras med har dock ett mycket övertonsrikt spektrum. Det innebär att ganska starka signalkomponenter uppstår över det egentliga signalområdet. Vid mottagningen använder man endast grundtonen varför dessa frekvenskomponenter inte kommer till någon nytta. De ljusemitterande dioderna är modulerbara upp till frekvenser på några hundra kHz. Det finns alltså utrymme för ytterligare informationsöverföring över den ofta förekommande överföringsfrekvensen 95 ± 50 kHz. Om man modulerar ljuset med fyrkantvåg fylls emellertid detta utrymme med fyrkantvågens högre deltoner och detta gör att mottagning av signaler i det frekvensområdet störs. Om man t ex vill överföra mer än en kanal med utrustningen är det därför olämpligt att modulera ljusstrålen med fyrkantvåg. Modulerar man i stället med en distorsionsfattig sinusvåg kommer den modulerade vågen att uppta en betydligt mindre bandbredd. En sinusmodulering kräver dock mera komplicerade drivkretsar, som skall leverera en sinusformad ström till dioderna.

Kiseldioder som mottagarelement känsliga för störande ljus

Som mottagarelement används fotokänsliga kiseldioder. De har ett spektralt känslighetsområde som också omfattar synligt ljus. I fig 1 framgår fotodiodernas spektralkänslighet jämfört med ögats. Tyvärr innehåller de flesta miljöer även inslag av IR-strålning. Vanlig solstrålning t ex omöjliggör p g a sin intensitet nästan helt användningen av IR-länkar utomhus. IR-strålningen blir så stark

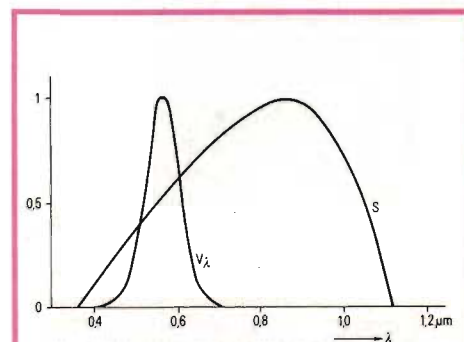


Fig 1. Relativ spektral känslighet hos kiselfotodioden BPW 34 (S) jämfört med ögats känslighet (V_{λ})

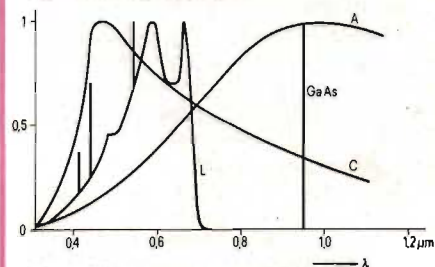


Fig 2. Relativa spektrala fördelningar hos några ljuskällor. A = glödlampsljus, färgtemperatur 2958 K. C = diffust dagsljus. L = vitt lysämnesrör. Som jämförelse finns en infrarödstrålende GaAs-diod inlagd.

att dioden går mot bottning och utrymmet för aktiva signaler krymper, vilket innebär att signal/brusavståndet blir allt mindre. För att minska inverkan av IR-strålningen kan man då försöka den med ett svartfilter, dvs ett filter som stänger ute de synliga ljusvåglängderna och endast släpper igenom IR-strålningen. Även inomhus får man IR-strålning från belysning. Speciellt störande i det avseendet är glödlampsljus som innehåller mycket stor del IR-strålning, men även strålningen från lysämnesrör kan vara störande. Den spektrala fördelningen hos några olika ljuskällor framgår av fig 2.

Hörselskadade får bättre hjälp med lättskött IR-länk

Ett användningsområde för en enkanalig IR-länk är överföring från TV-apparat till hörtelefon. Sennheiser har utvecklat ett sådant system med en nätansluten sändarenhet som kan placeras under eller ovanpå TV-apparaten och hörtelefoner med laddningsbara batterier. Sändaren SI 406 och mottagaren med hörtelefoner HPI 406 arbetar med sinusformig bärvåg på 95 kHz. Maximal frekvensdeviation är ± 50 kHz. Vid överföringen tillämpas



Fig 3. Sennheisers IR-sändare SI 406. Den är avsedd för överföring av enkanaligt TV-ljud till hörtelefoner.

Fig 5. Med infrarödsändare och dito mottagare kan man förse en hel orkester med hörtelefonljud vid en inspelning utan att ytterligare belamra studion med sladdar till hörtelefonerna.

diskanthöjning med 50 μ s tidskonstant. Den överförda bandbredden är 30–20 000 Hz med en klirrfaktor mindre än 2%. Hörtelefonerna kan leverera ett ljudtryck av 110 dB i örat på bäraren, vilket kan vara nödvändigt för hörselskadade personer. Sändaren är dessutom försedd med dynamikkompression för att öka uppfattbarheten. Laddningen hos de laddningsbara batterierna räcker i fem timmar. Därefter kan man enkelt byta dem till fulladdade, och ladda de urladdade. Det enda installationsarbete som behöver göras före användningen är att ansluta sändaren till nät och högtalareutgången på TV-apparaten. Sändaren slår automatiskt till och från beroende på om insignal finns eller ej.

En överföring med ett system likt detta kan vara av stort värde om någon vill se och höra på ett TV-program utan att störa andra i rummet. Om någon i en TV-gemenskap hör sämre än de andra kan denna person vilja avnjuta programmet med en för de andra obekvämt hög ljudnivå. Dessa problem kan lösas med de IR-matade hörtelefonerna. Naturligtvis kan man också använda sladdförsedda hörtelefoner, men många upplever olust vid alltför stor kabelanhopning i boningsrummen och rörelsefriheten för hörtelefonbäraren blir begränsad. De trådlösa överföringssystem till hörapparater som hittills funnits bygger på induktiv mottagning av lågfrekventa signaler. Ett sådant system kräver en besvärlig installation och har alla de övriga nackdelar en induktiv mottagning för med sig.

Fig 4. Hörtelefoner med mottagare för modulerad IR-strålning att användas tillsammans med sändaren i fig 3. Sennheiser HDI 406.

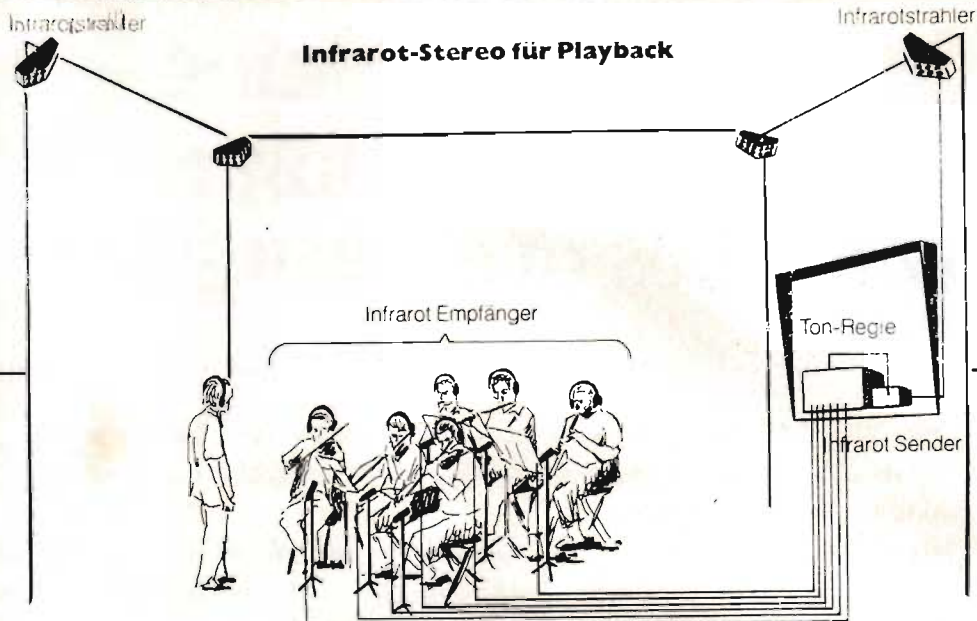


Fig 6. Emitterande lysdiodarrangemang som används till stereofonisk IR-sändare för studiobruk.

IR-belysning av hörsal ger heltäckande hörselhjälp

I samlings-salar av olika slag vill man ofta ge möjlighet till överföring åt hörselskadade, simultantolkning eller dylikt. Det vanligaste sättet att ordna sådan överföring i dag är med en induktionsslinga runt lokalen eller rummet. En IR-överföring ger möjlighet till betydligt bredbandigare och störningsfriare ljud. IR-sändarna kan placeras i lokalens hörn och "belyser" auditoriet med sin informationsbärande strålning. IR-strålningens våglängd är ca 950 nm (eller 9 500 numera förbjudna Ångström) och ligger ju ganska nära det synliga ljuset (400–740 nm). Dess egenskaper blir då lika ljusets och det är verkligen befogat att tala om att belysa en lokal med IR-strålning. På grund av den korta våglängden uppstår inte så lätt störande interferensmönster vid reflektion, som det kan göra om man använder elektromagnetiska vågor av lägre frekvens. Vill man belysa en lokal med IR-strålning kan man alltså helt enkelt placera sändardioderna som strålkastare och placera dem så, att största möjliga täckning uppstår. För minsta skuggverkan av möbler och andra inventarier är det lämpligt att placera dem relativt högt och nedåtriktade. Antalet lysdioder kan lätt mångfaldigas tills tillräckligt hög effekttäthet uppnås i lokalen. Som exempel på utrustning för detta ändamål kan vi ta Sennheisersändaren SI 1010. Den har i stort samma data som SI 406, men ger en högre uteffekt för att täcka en större lokal. Man har angett den högsta belysningsstyrkan som kan tillåtas vid överföring utan att angivna data försämrars. Från lysämnesrör tillåter man 1 000 lux, från glödlampor 400 lux och 1 500 lux dagsljus.

Flerkanaliga IR-länkar ger högklassigt stereoljud

Flerkanaliga IR-länkar är mycket lämpade för överföring av stereomusik till lurar. Man slipper då den besvärliga (och alltid för korta!) sladden, men får ändå en utmärkt ljudkvalitet. I professionella sammanhang kan man minska kabelmängden i en inspelningsstudio radikalt med denna teknik. Vid inspelningar där stämman läggs på stämman i etapper måste ibland en hel orkester fördes med hörlu-

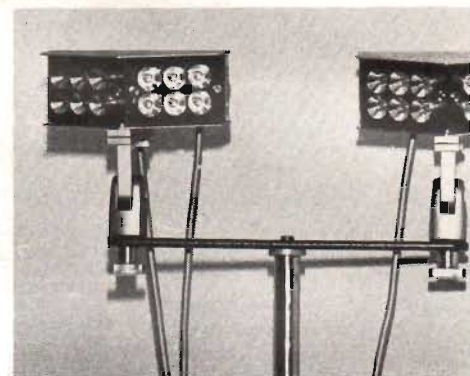


Fig 7. Hörtelefoner med mottagande fotodioder. De ingår liksom sändarutrustningen i fig 6 i Sennheisers stereoöverföringssystem.

rar. Signalöverföringen till dessa kan med gott resultat ske med IR-teknik. Någon risk att signalerna skall störa eller störas av andra signaler som finns i studion finns i stort sett inte. Den svåraste störkällan för IR-tekniken är den IR-strålning som alltid beledsagar det synliga ljuset, men detta går i regel att kontrollera. Sennheiser tillverkar ett IR-överföringssystem med två kanaler där ljusvågen moduleras sinusformig med två bärvågor på 200 och 280 kHz och med 20 kHz sving vardera. Genom detta tillvägagångssätt får man mycket stor kanalseparation, ca 50 dB. Samma systemparametrar använder Siemens i ett system som är avsett för skolor med hörselskadade barn. Läraren har sändarutrustning i katedern och IR-strålningen sänds av diodgrupper i skolsalens fyra hörn. Varje

VI BYGGER — vi lämnar GARANTI

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

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

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

Då klarar Du hela anläggningen på några kvällar. Och här kommer det där med garantin:

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

TU77

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

SE77

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

SQ77

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

PA77

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



SP 77 • SP 7

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

Sänd mig mer information om Sentec byggsatser.

Namn.....

Adress.....

Postnr..... Postadr.....

SENTEC AB
Drottningholmsvägen 19-21
112 42 Stockholm

RT 5-76

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



SENTEC AB

Drottningholmsvägen 19-21, 112 42 STOCKHOLM
Tel. (10-13,14-18) 08/54 40 10



PS: Vi flyttar den 1 augusti till nya lokaler på
Upplandsgatan 39. T-bana Odenplan. 113 28 Stockholm
Telefoner: Order 08-324600. Kontor 08-325460

Experimentanläggning för ljudöverföring med IR

Vi presenterar här en byggbeskrivning på en "sladdlös hörtelefon". Uppbyggnad och data är tämligen enkla, men man kan ha god glädje och nytta av en uppbyggd anläggning.

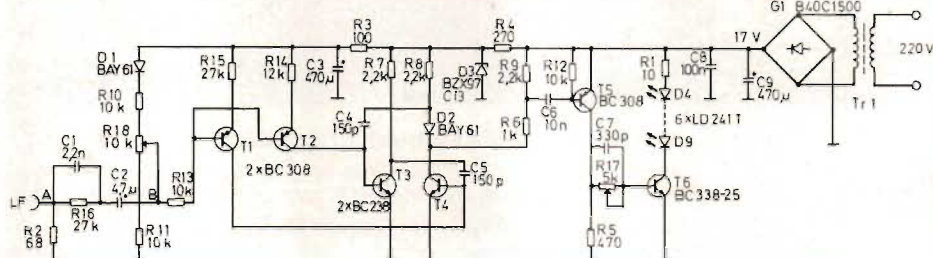


Fig 1. Sändarenhetens kretsschema. Den som har tillgång till lämplig försörjningsspänning kan utesluta nätdelen längst t h.

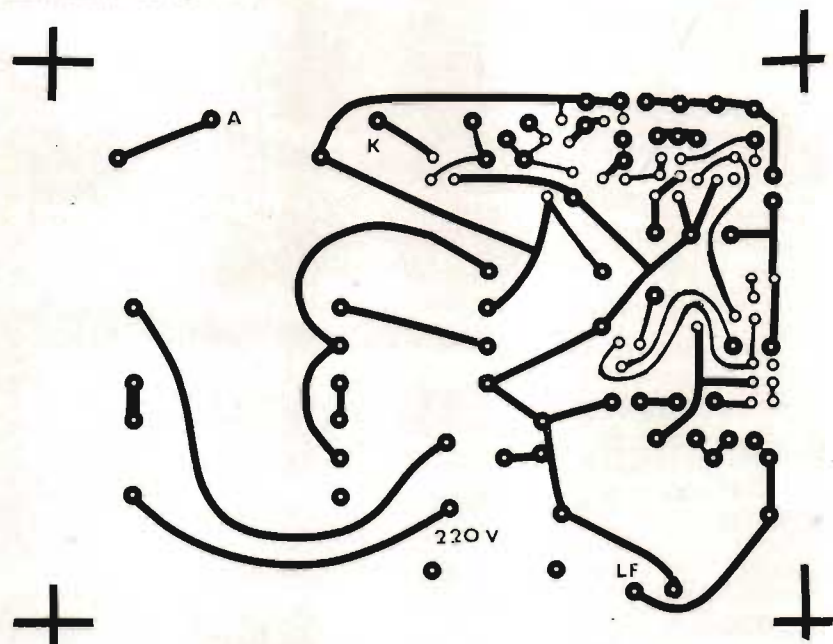


Fig 2. Mönsterkort till sändaren i skala 1:1.

diodgrupp innehåller 12 sändardiöder. Sammanlagt i klassrummet strålas ut ca 500 mW infraröd effekt. I tidigare liknande system har man använt induktionslindor i golven vilket fört med sig betydligt sämre ljudkvalitet. Dessutom har man fått problem med överstrålning från ett klassrum till ett annat. IR-strålningen stoppas effektivt av väggar, varför inga sådana problem uppstår.

Överföringsproblem på många områden kan lösas med IR-teknik

Överföring av styrsignaler till TV-apparat är en intressant applikation. Vanligen sker sådan trådlös överföring f n med ultraljud. Detta kan emellertid störas av ultraljudskomponenter i skrammel och andra ljud som finns runt TV:n. För att styrningen inte skall äventyras av detta måste man lägga in

logikkretsar i ultraljudsöverföringen. Dessa problem försvinner helt med IR-överföring.

Otaliga andra tillämpningar kan tänkas och har provats: Överföring av mätdata, styrning av processer, kortdistanslänkar för TV-överföring osv. Den höga frekvensen hos ljuset ger möjligheter till mycket stora överförda bandbredder, och därför snabb överföring av mycket stora informationsmängder, något som inte alls utnyttjats i våra ovanstående exempel.

■

B H

Fig 8. För ljudöverföring till hörselskadade skolbarn har Siemens utvecklat ett system som använder två kanaler, modulerade på IR-strålning.

■ För att göra sig bekant med funktionen hos IR-överföringssystem kan man bygga någon instruktiv utrustning. Från Siemens utvecklingsavdelning har vi fått en enkel, funktionsduglig konstruktion som bildar en enkanalig ljudöverföringslänk på infraröd-ljusvåglängd.

Pulsmodulerad IR-strålning ger enkel konstruktion

Den arbetar med frekvensmodulering av pulsljud IR-strålning från sex IR-diöder LD 242 T. LF-bandbredden är ca 10 kHz och räckvidden ca 5 m. Systemet är mycket användbart för överföring exempelvis av TV-ljud och liknande. Sändarens kretsschema framgår av fig 1.

Transistorerna T3 och T4 bildar en astabil vip-pa. T1 och T2 fungerar som strömgeneratorer tillsammans med R14 och R15, och ger basström till T4 och T5 och uppladdningsström till C4 och C5. Spänningen in på basarna på T1 och T2 styr härigenom den astabila vippans frekvens utan att påverka pulsförhållandet, som är ca 0,33. Vilofrekvensen kan justeras med R18 mellan 80 och 150 kHz. Normal arbetsfrekvens är 95 kHz. Vilospänningen i punkt B påverkas av diödspänningsfallet över D1 och kommer därför att variera med temperaturen. Härigenom kompenseras temperaturförändringarna hos diödspänningsfallen i bas-emitterdiöden hos T1 och T2. Pulsfrekvensen hålls på detta sätt rimligt konstant vid temperaturförändringar.

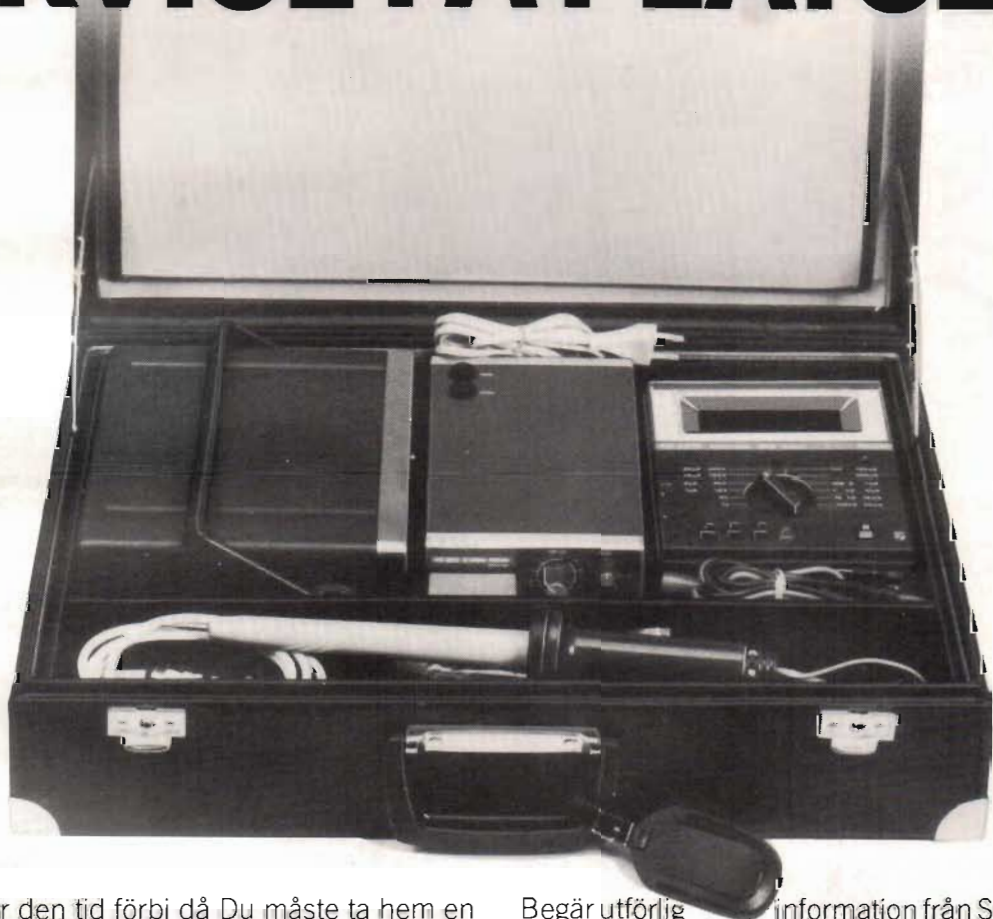
Den lågfrekventa signalen förs in vid A. Signalspänningen är avsedd att tas från en högtalarutgång, och R2 ger då en lämplig belastning. Vill man mata sändaren från en högimpedivare källa kan man öka R2 till önskat värde.

C1 och R16 bildar ett diskantstörande nät med 50 μ S tidkonstant. Motsvarande diskantsänkning sker på mottagarsidan. Lågfrekvensspänningen adderas till likspänningen i punkt B, så att en frekvensmodulering av vippans uppkommer. Spänningsändringen 1 V i punkt A ger frekvensdeviationen 4 kHz. I punkt B ger samma spänningsändring 20 kHz deviation.

Pulståget ut från vippan förs via C6 till drivtransistorn T5. T5 matar effekttransistorn T6 som be-



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



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

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

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

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

Begär utförlig information från Svenska AB Philips, Avd. Mätinstrument, Fack 102 50 Stockholm. Telefon 08/63 50 00. Besök närmaste S-lager eller kontakta våra återförsäljare för demonstration: Electra, Radelco, Servex.



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



Industrielektronik
Mätinstrument

PHILIPS

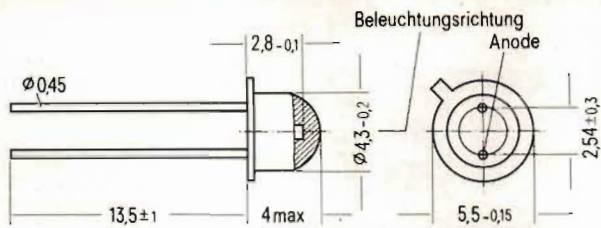


Fig 4. Måttavning för IR-dioden LD 241.

Fig 7. Mottagardelens krettschema. Strömförbrukningen är endast ca 7 mA, varför mottagaren gärna kan drivas av ett litet 9 V batteri.

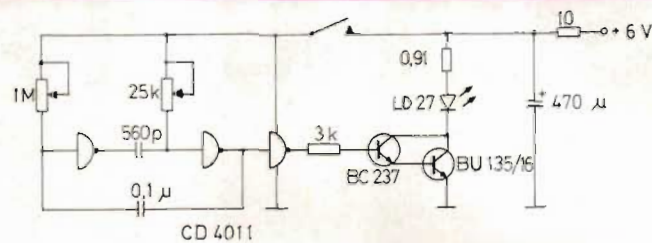
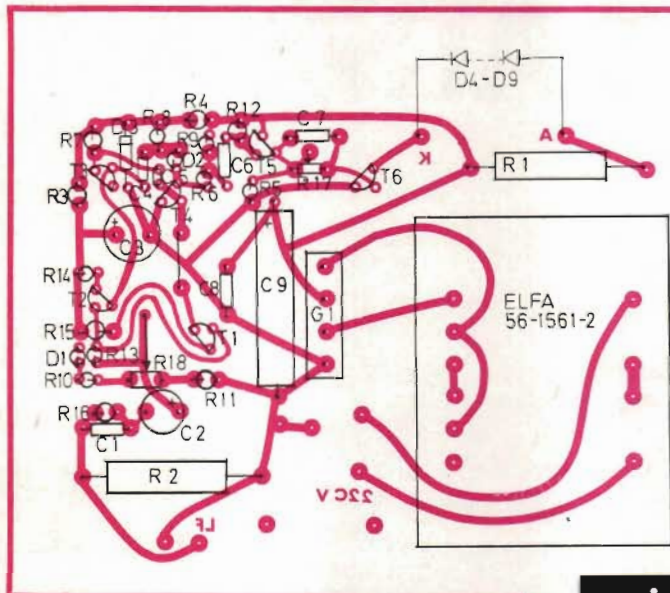
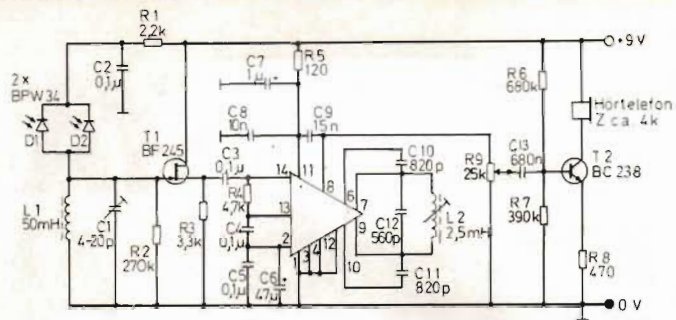


Fig 12. En enkel pulssändare för digitala applikationer.

Fig 3. Komponentplacering på sändarkortet.

lastas av de sex ljusemitterande dioderna D4–D9. Med R17 ställs medelströmmen genom dioderna till 165 mA. Toppströmmen kommer då att bli 500 mA.

Integrerad MF-krets agerar mottagarförstärkare

Mottagarens krettschema framgår av fig 7. Som mottagande element används två fotodioder BPW 34. Ur den genererade signalen skiljs frekvensen 95 kHz ut med parallellresonanskretsen L1–C1. Härigenom skär man bort alla signaler av felaktig frekvens, t ex 100 Hz brum från lysrör och liknande.

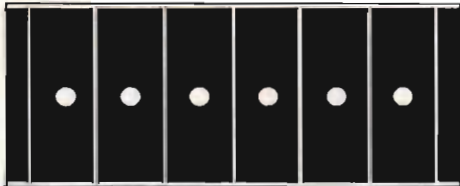


Fig 5. Komponent sida för lysdiodkörtet. Dioderna trycks in i hålen så att god kontakt med kopparfolien bildas. Anoden på dioden är ansluten till höjet, varför de olika diodernas kylfält måste isoleras från varandra.

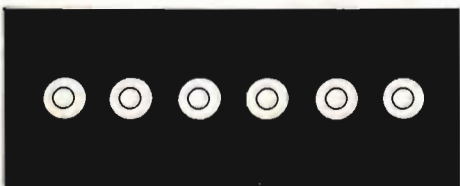


Fig 6. Framsidan av diodkörtet bör målas svart för bästa värmeavgivningsförmåga.

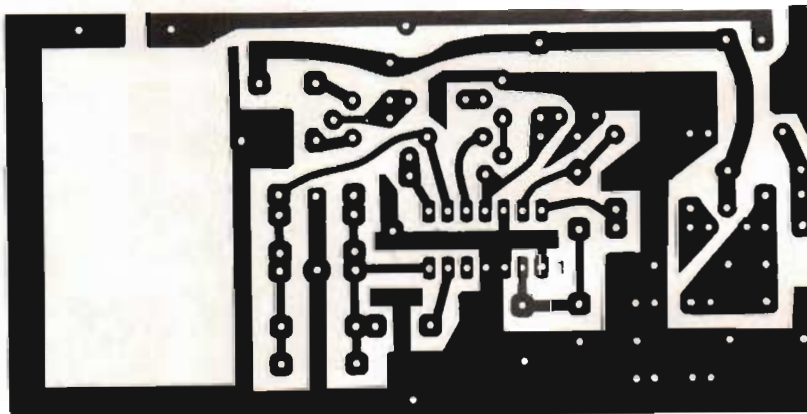
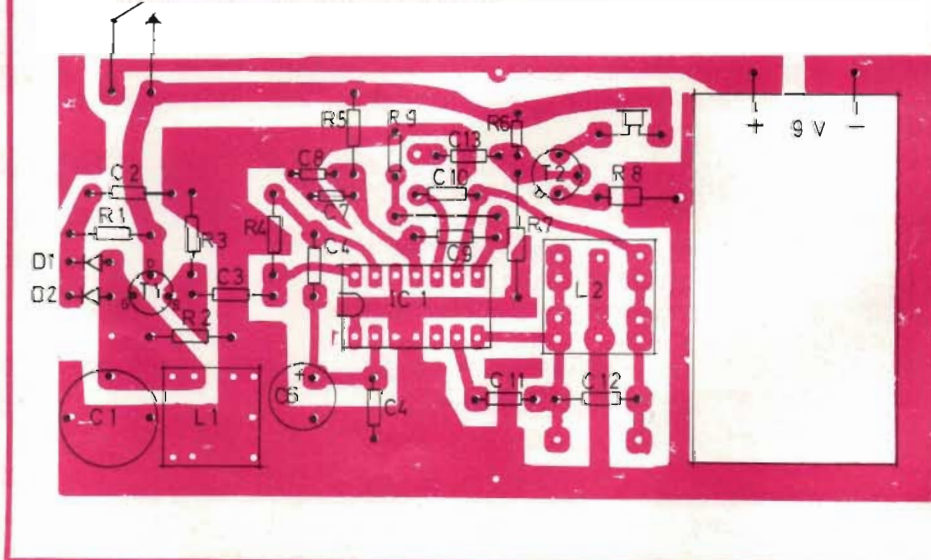


Fig 8. Mönsterkort till mottagardelen i skala 1:1.



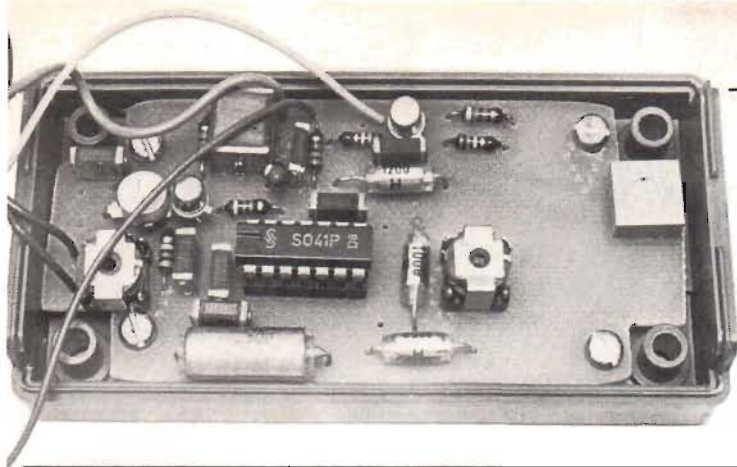


Fig 11. En tidig mottagarprototyp. Observera, att kretskortet ej överensstämmer med vår ritning! Fotodioder-na sitter här på locket.

Signalspänningen förstärks i fälteffekttransistorn T1. Kretsen IC 1 är en integrerad FM-MF-förstärkare med demodulator. Tillsammans med C10, C11, C12 och L2 bildar den en fasdetektor som återvinner LF-informationen.

Ljudstyrkan i hörtelefonen kan ställas in med R9, som bestämmer signalamplituden till sluttransistorn T2. Hörtelefonen skall approximativt ha impedansen 4 k. Strömförbrukningen för hela mottagardelen är ca 7 mA.

Systemet tillräckligt i många fall trots stora, uppenbara begränsningar

En mängd invändningar kan resas mot systemet. Det är för smalbandigt för Hi-Fi-överföring, det är pulsmodulerat och svårt att bygga ut för fler kanaler, utgången har en konstig impedans för hörtelefonen och hörtelefonen genomflyts av en likström. Man skall då ha i minnet att det rör sig om en experimentanläggning, som kan förbättras och som framför allt kan ge erfarenheter för kommande systemuppbyggnader.

För många ändamål är dock detta enkla utkast fullt tillräckligt.

Sändardiодerna placeras på kretskortet enligt fig 5. Observera, att de olika kopparfälten skall isoleras från varandra, eftersom diодerna är seriekopplade och ligger på olika potential. Kopparfolien tjänar som kyllyta, och kylverkan förbättras om framsidan, som sitter i fri luft, målas svart enligt fig 6.

Mottagaren byggs in i en liten låda tillsammans med ett 9 V batteri. Strömbrytaren kan förslagsvis anordnas i form av en kontaktfunktion på hörtelefonjacken, så att mottagaren aktiveras när hörtelefonproppen förs in.

Elementär digitalöverföring realiserbar med enkla medel

I fig 12 finns exempel på en pulssändare. Pulsdelen ger i exemplet 10 μ s långa pulser med 10 mS avstånd. I praktiken styr man sändaren med en digital signal av den form man vill överföra.

Mottagardelens kretsschema finns i fig 13. Den är bredbandig, och sålunda känslig för störningar. Därför kan man i detta fall inte tillåta så hög omgivningsbelysning eller så stort avstånd mellan sändare och mottagare. ■

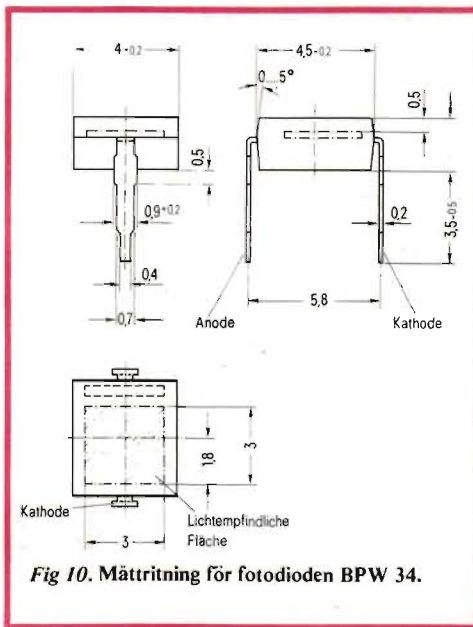


Fig 10. Måttitning för fotodioden BPW 34.

Komponentförteckning till IR-mottagare.

C1	trimkondensator 4 – 20 pF
C2, C3, C4, C5	kondensator 100 nF
C6	elektrolytkondensator 47 μ F/16 V
C7	elektrolytkondensator 1 μ F/35 V
C8	kondensator 10 nF
C9	kondensator 15 nF
C10, C11	kondensator 820 pF
C12	kondensator 560 pF
C13	kondensator 680 pF
D1, D2	fotodiod BPW 34
IC 1	integrerad FM-MF-förstärkare o detektor S 041 P
L1	spole 50 mH, 450 varv med 0,08 mm koppartråd på skalkärna med $A_r = 250$ nH/N ² .

	(Siemensbeteckningar kärna B65531 – L0250 – A028)
	spolstomme B65532 – A0000 – R001
	bygelhållare B65535 – A0002 – X000
	trimelement B65539 – A1002 – X022)
L2	spole 2,5 mH, 100 varv koppartråd 0,1 mm på samma kärna som L1.
R1	motstånd 2,2 k
R2	motstånd 270 k
R3	motstånd 3,3 k
R4	motstånd 4,7 k
R5	motstånd 120 ohm
R6	motstånd 680 k
R7	motstånd 390 k
R8	motstånd 470 ohm
R9	trimpotentiometer 25 k
T1	fälteffekttransistor BF 245
T2	transistor BC 238

*

Komponentförteckning till IR-sändare.

C1	kondensator 2,2 nF
C2	elektrolytkondensator 4,7 μ F/63 V
C3	elektrolytkondensator 470 μ F/16 V
C4, C5	kondensator 150 pF
C6	kondensator 10 nF
C7	kondensator 330 pF
C8	kondensator 100 nF
C9	elektrolytkondensator 470 μ F/25 V
D1, D2	signaldiod BAY 61
D3	zenerdiod 13 V 300 mW BZX97C13
D4, D5, D6, D7, D8, D9	infrarödlysdiod LD 241 T
G1	diodbrygga B40C1500
R1	motstånd 10 ohm 2 W
R2	motstånd 68 ohm 2 W
R3	motstånd 100 ohm
R4	motstånd 270 ohm
R5	motstånd 470 ohm
R6	motstånd 1 k
R7, R8, R9	motstånd 2,2 k
R10, R11, R12, R13	motstånd 10 k
R14	motstånd 12 k
R15, R16	motstånd 27 k
R17	trimpotentiometer 5 k
R18	trimpotentiometer 10 k
T1, T2	transistor BC 308
T3, T4	transistor BC 238
T5	transistor BC 308
T6	transistor BC 338/25
Tr	transformator 220/12 V 5 VA (Elfa 56-1561-2)

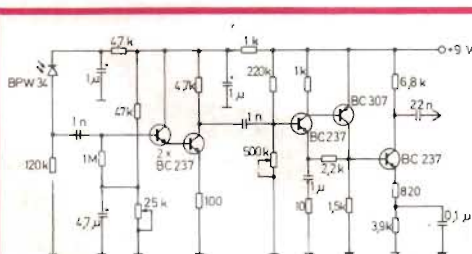


Fig 13. En bredbandig mottagare för pulserna från sändaren i fig 12.

Digital identifieringssändare med morsekod för repeaterstationer eller som CQ-sändare

■ Runt om i landet finns ett antal repeaterstationer (relästationer) på 2 m och 70 cm amatörband. Dessa tar emot radiosignaler som återutsänds på en frekvens som bestäms av Televerket. Utsignalens frekvens skall enligt överenskommelse i *Region 1* ligga 600 kHz över infrekvensen på 2 m-bandet.

Huvudsakligen används relästationer av de sändaramatörer som opererar bil- eller handburen radio. Relästationens sändare har högre effekt och högt placerade antenner, varigenom räckvidden ökas väsentligt. Som exempel kan nämnas Dalslands relästation, *SK6RFP*, som täcker ett område från Karlstad i norr till Borås i söder.

Relästationens sändare är tillslagen endast då den skall brukas. Detta för att man skall spara energi, för att inte i onödan slita på dyrbara slutrör och inte minst för att minska "nedskräpningen" i etern. Aktivering sker genom att man sänder till relästationen på dess mottagarfrekvens och FM-modulerar signalen med en ton med frekvensen 1 750 Hz under en viss tidrymd som bestäms av vilken relästation som avses. (Som ett alternativ till denna procedur kan vid vissa stationer aktivering ske på mera komplicerat vis för att medge ett snabbare öppnande av stationen.)

När relästationen aktiverats, sänder den automatiskt ut en identifieringssignal. Detta kräver ett programverk, dvs en identifieringsgivare. En enkel metod är visserligen att med en telegrafnyckel och

Av **ROLF LINDH, SM6FLR**

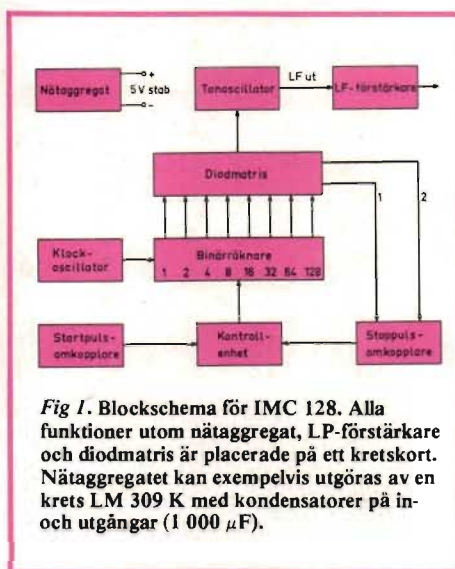


Fig 1. Blockschemat för IMC 128. Alla funktioner utom nättaggregat, LP-förstärkare och diadmatrix är placerade på ett kretskort. Nättaggregatet kan exempelvis utgöras av en krets LM 309 K med kondensatorer på in- och utgångar (1 000 µF).

en tongenerator spela in morsetecken på en bandspelare (ett sk ändlöst band). När man sedan vill sända det inspelade meddelandet kan bandspelaren startas manuellt eller via automatik. Detta förfaringssätt är praktiskt genomförbart men ganska tungarbetat.

Det finns många sätt att åstadkomma identifieringssändning, men det bästa alternativet är att bygga en digital givare. Förf har gjort försök vid

Bäckeforsrepeatern och den identifieringsgivare som togs fram, kallad *IMC 128*, beskrivs i det följande.

Digital morsekodgivare är en lämplig lösning

I konstruktionen ingår TTL-kretsar av standardtyp. Den som inte är förtrogen med digitaltekniken kan exempelvis studera artikelserien "Introduktion till digitaltekniken" i RT 1973 nr 3, 5, 6/7 och 8 författad av *Gunnar Lilliesköld*. Ett annat förslag till litteratur är boken "Praktisk kretsteknik: Logikkretsar" av *P O Leine* (ISBN 91-7314-000-7). Kretsarnas logiska funktioner och sockelkoppling framgår av schemat i *fig 2*.

Funktionsbeskrivning av morsekodgivaren

Klockpulsgeneratoren i *fig 2* utgör själva hjärtat i konstruktionen. Denna ger fyrkantvåg med en frekvens som bestäms av R2 och C2. Pulsfrekvensen avgör sändningstakten av meddelandet. Vid prov visar det sig att ett variabelt motstånd med resistansen 2,5–5 kohm samt en elektrolyt med kapacitansen 50–200 µF fungerar utmärkt.

Från stift 8 på IO 6 tar man ut fyrkantpulserna och för dessa till binärräknarens första vippa, stift 1 på IO 1. Binärräknaren är av asynkron typ, dvs en vippas utgång triggar nästa vippa, osv. Varje vippa delar med två, och man får alltså ut klockfrekvensen dividerad med 2, 4, 8, 16 osv. I princip

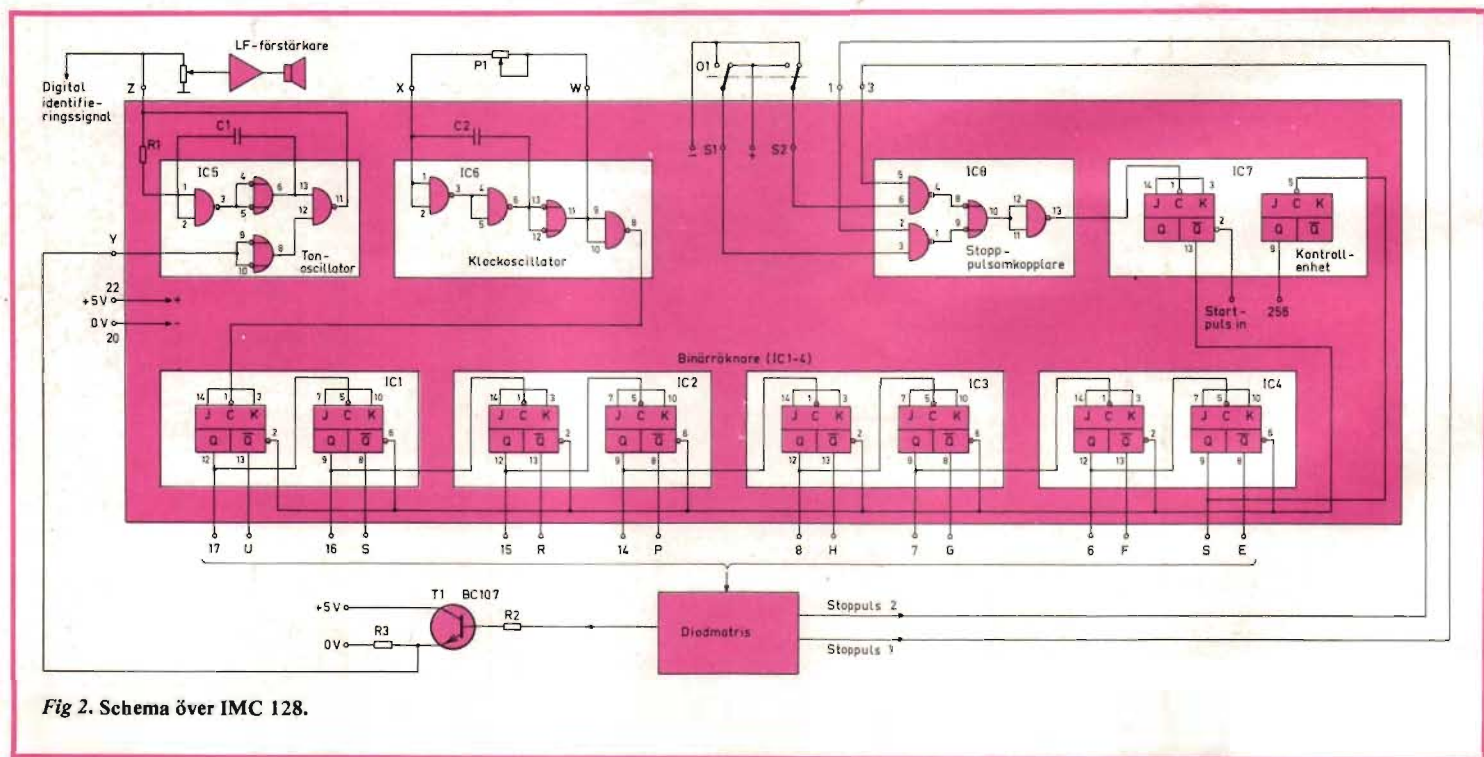


Fig 2. Schema över IMC 128.

Här beskriver SM6FLR en digital morsekodgivare som kan användas som identifieringsgivare i repeaterstationer eller som automatisk CQ-maskin vid telegrafisändningar.

Första avsnittet beskriver logikdelen. I ett kommande RT-nummer beskrivs diodmatriSENS uppbyggnad och programmering.

kan man koppla till hur många vippor som helst. I det visade exemplet har vi stannat vid åtta vippor, vilket från sista vippan ger en frekvens ut som är $1/128$ av klockfrekvensen.

Vipporna kodas av i en diodmatrix. När räknarens lägen överensstämmer med diodernas lägen i diodmatriSEN får man ut pulser som representerar pulsena i morsekodalfabetet. På liknande sätt får man en stoppuls som stänger av räknarna när programmet är slut. Två stoppulser kan väljas med omkastare 01. Valet sker i IC 8 och pulsen ut från denna ställer vipa IC 7 (vänster) i läge Q (som då är hög). Q inverterad går då låg och binärräkna-

rens samtliga vippor nollställs via nollställningsgångarna.

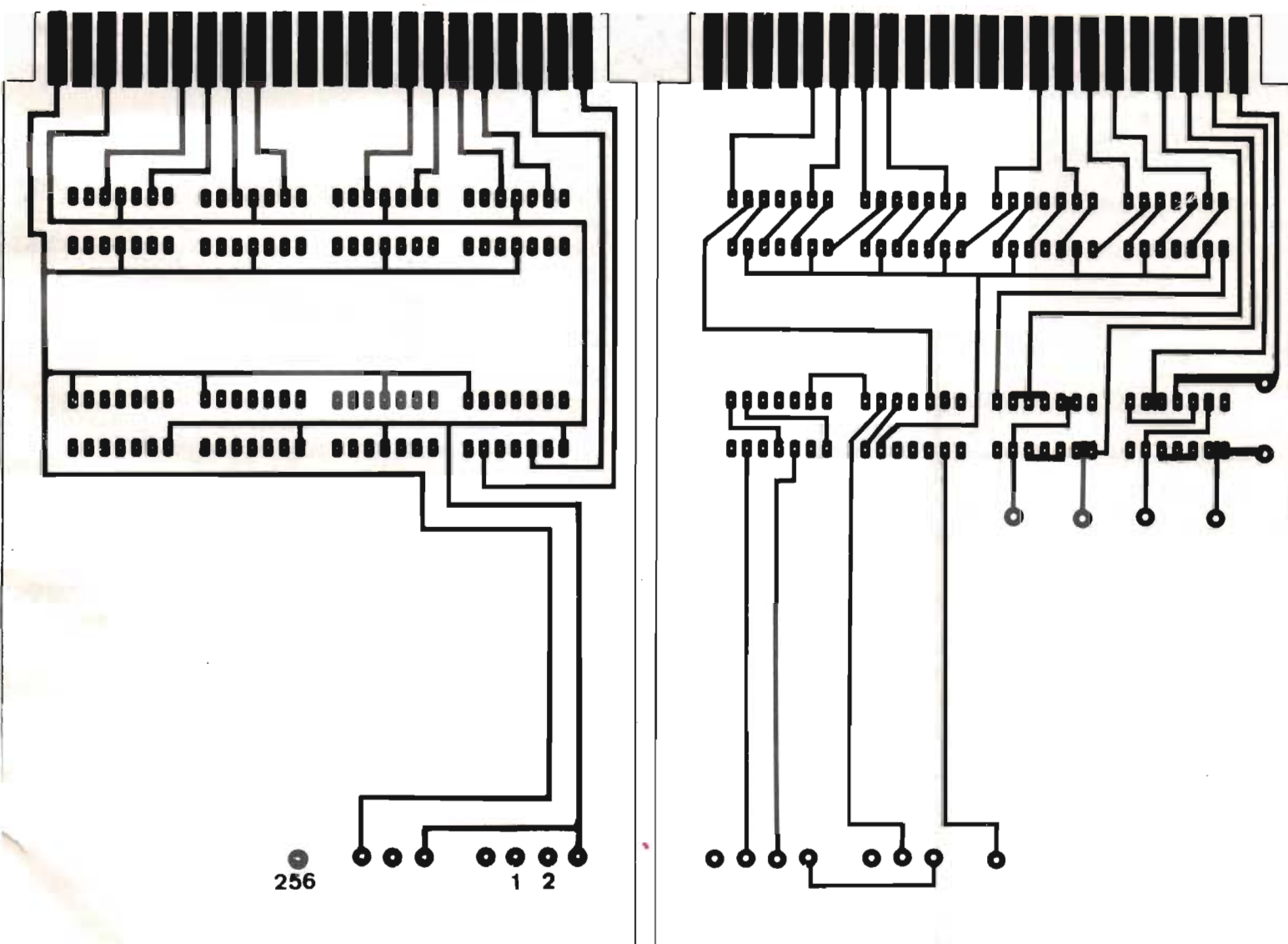
Två stoppulser kan alltså användas för olika innehåll i det utsända meddelandet. Man kan t ex programmera för CQ, CQ, CQ *stoppuls 1* och DE SM6FLR *stoppuls 2*. I det första fallet stoppas meddelandet efter CQ, CQ CQ. I det andra fallet får man dessutom med DE SM6FLR.

Programmet startas åter genom att en ny startpuls påförs vipa IC 7, stift 2. Ingången har en inverteringsring markerad, vilket innebär att vipporna återställs när ingången läggs till noll-nivå. Den måste sedan gå tillbaka till ett-nivå igen för att vip-

pan inte skall läsas i noll-läge. Lämpligen tar man signalen från en monostabil vipa (74121). Används utrustningen som CQ-maskin, kan man lägga en strömbrytare här, som låser ingången mot jord. Programmet startas åter då och går kontinuerligt så länge som strömbrytaren är sluten.

Beroende på programmeringen i diodmatriSEN får vi ut korta och långa pulser eller mellanrum från denna. En emitterföljare som ligger i anslutning till diodmatriSEN för signalen vidare till en tonoscillator längst upp till vänster i schemat. Pulsena styr tonoscillatoren som ger morsesignaler på utgången. Dessa kan antingen avlyssnas i en yttre

Fig 3. Kretskortsmönstret visat i skala 1:1. a) komponentsida, b) lödsida.



Komponentförteckning till den digitala givaren:

IC1, IC2, IC3, IC4	7473
IC5, IC6	7400
IC7	7473
IC8	7402
Q1	Bc 107
R1	47 ohm trim pot
R3	180 ohm
P1	2,5 - 5 k trim pot
RL	utprovas (borttagen)

från prototypen)
Riktvärde ca 5,6 k

C1	1 μ F
C2	50 - 100 μ F el lyt
O1	2 pol 2 vägs strömbrytare

1 st återfjädrande tryckkomkopplare (för start)
1 st instrumenträtt om R2 ändras till en vanlig pot.
1 st 44-pol kretskortskontakt (Elfa 43-7604-2) för dubbelsidigt laminat.
1 st dubbelsidigt kretskort för binärräkn.
Stift för IC-kretsar (T ex Elfa 48-0341-7).
Kretskort samt komponenter kan levereras från SM6FLR Rolf Lindh, Myrsjövägen 20, 660 06 Bäckefors, tel 0530/605 65.

LF-förstärkare med högtalare eller modulera en sändare. Vill man nyckla en sändare, kan man ta ut styrspänning till ett relä vid emittern på transistor T1.

Hur diodmatrisen programmeras skall vi visa i ett kommande nr av RT. Man kan tänka sig att man gör en uppsättning av matriser på olika kort, som då kan pluggas in för olika ändamål. Matriserna kan t ex programmeras för allmänt anrop, CQ test, CQ aurora osv.

Kretskortets uppbyggnad för digitalgivarenheten

Binärräknare, tonoscillator, klockoscillator, startpulsomkopplare och kontrollenhet byggs upp på ett gemensamt kretskort. Detta är dubbelsidigt och har i sin ena ände en kretskortskontakt som har kontaktbleck på båda sidorna. I fig 4 visas kretskortet med komponenter. Kontaktens lödsida har bokstavsbeaktningar medan komponentsidans kontakt har siffrummering.

På kortet finns lödpunkter där strömbrytaren O1 skall anslutas via ledare. Här finns också ingång för startpuls och utgång från 8:e vippan, märkt 256, där man enkelt kan testa utrustningen eller ansluta ytterligare vippor för att få ett längre program. Dessa vippor skall då avkodas och nollställas gemensamt med övriga vippor i binärräknaren.

Byggbeskrivning steg för steg

Kretskortet är enkelt att bygga om man följer denna steg för steg-beskrivning:

1. Tillverkat kretskort bstryks med lödpasta på de kopparbeklädda ytorna. Med lödkolv och tenn plätteras ledningsdragningen på kretskortet.

2. Löd därefter in stift för de integrerade kretsarna. Hållare av plast är olämpliga eftersom man måste ha möjlighet att komma åt att löda på ovasidan av kretskortet.

3. Löd sedan fast de frekvensbestämmande komponenterna R1, R2, R3, C1 och C2.

4. Sätt in de integrerade kretsarna för ton- resp klockoscillator, dvs IC5 och IC6 och anslut +5 V matningsspänning till kortet.

5. Med ett universalinstrument skall man kunna mäta upp pulser med 1,5 V amplitud vid IC 6, stift 8. Med potentiometer P1 kan pulsfrekvensen justeras.

6. För att testa IC 5 jordas dess stift 8 och 9. Med LF-förstärkare och högtalare anslutna till kortet kan man höra om kretsen oscillerar. Tonhöjden justeras med R1. Man kan med fördel löda in ett fast motstånd i stället för potentiometer.

7. Montera kontrollenhetens bada kretsar IC 7 och IC 8. Mät på stift 13. IC 8, som skall ligga på hög nivå.

8. Mät på IC 7, stift 13. Vippan skall kantra över till noll när ingångarna på IC 8 ansluts mot jord.

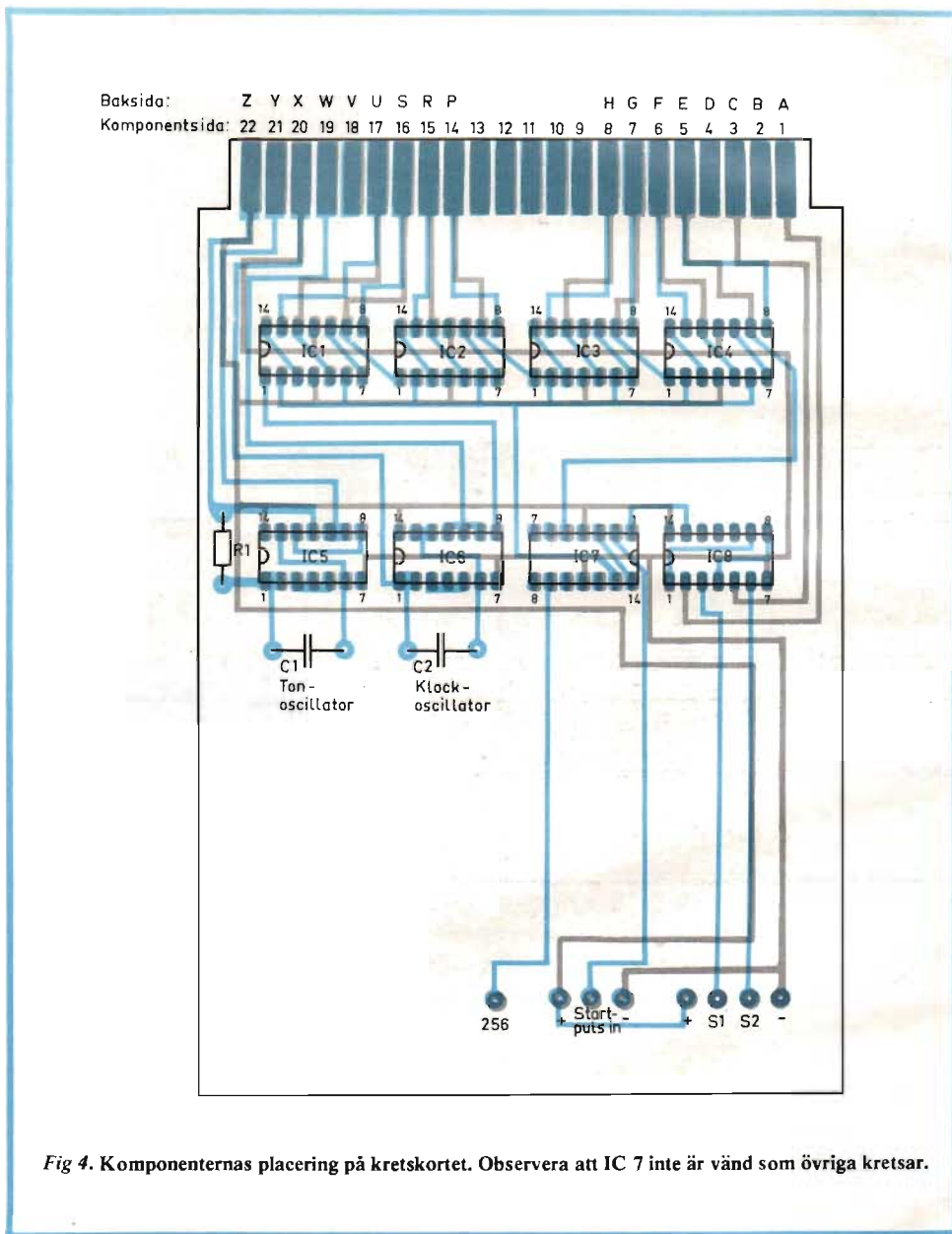


Fig 4. Komponenternas placering på kretskortet. Observera att IC 7 inte är vänd som övriga kretsar.

9. För att nollställa vippan IC 7 jordas stift 2. Då skall man på stift 14 få en återgång till hög nivå.

10. Nu kan man montera samtliga vippor i binärräknaren. Kontrollera att stift 2 och 6 ligger på hög nivå. I annat fall läser man vipporna så, att dessa inte kan kantra när pulserna påförs. Det kan vara lämpligt att avlägsna IC 7 under detta test.

11. Justera klockfrekvensen till den lägsta möjliga, så att man lätt kan följa vippornas omslag vid test.

Amplituden skall ligga något under matningsspänningen, dvs vid 4,5 V. Mät med ett oscilloskop upp att varje vippa delar med en faktor två. Man skall vid de olika vipporna mäta upp en frekvens som motsvarar klockfrekvensen dividerad med 2, 4, 8, 16, 32, 64 och 128 ggr.

Om alla tester utfaller positivt, är det dags att inrikta sig på utformningen av diodmatrisen. Hur denna skall byggas upp och programmeras beskriver vi i ett kommande nr av RT.



PHILIPS STANDARD
 – den välkända
 Low Noise-kassetten med
 låg brusnivå. Speltider
 60, 90 och 120 min.



PHILIPS SUPER
 – den nya kassetten
 för hög ljudkvalité.
 Speltider 60, 90 och
 120 min.



PHILIPS HIFI
 – Chromium-kassetten
 för HiFi-spelare med CrO₂
 omkopplare.
 Speltider 60 och 90 min.



Ljudskillnad!

Philips har tre bandkvalitéer: Standard, Super och HiFi. Alla med FFS för säker funktion. Varje kvalité har sitt användningsområde. Du förlorar mycket om du använder lägre bandkvalité än som svarar mot din inspelningsutrustning. Men du vinner ingenting på att använda en bättre (och dyrare) kvalité än du har utrustning för. Läs mer i foldern som finns i radiohandeln:

Philips — rätt kassett för varje ändamål



PHILIPS

En räknedosa med datorkapacitet:

Texas Instruments nya SR52 ger topptechnologi till ekonomipris

■ Texas Instruments tillverkar kretsar och räknedosa med mycket stor spännvidd i pris och förmåga. Den billigaste och enklaste dosan kan inhandlas för under 100 kr. Flagg-skeppet i sortimentet var länge SR-51, som är en högt kvalificerad räknare med en mångfald funktioner. Den får nu en vidareutveckling i SR-52, som debuterat nyligen.

I grunden är SR-52 en matematisk-naturvetenskapligt anpassad räknare med ett imponerande uppbåd av funktioner. Man kan direkt beräkna bl a trigonometriska funktioner, logaritmer och exponenter, faktulteter och vissa omvandlingar som används inom matematiken, t ex omvandling från polära till rektangulära koordinater. För lagring av delresultat, konstanter m m finns 20 adresserbara lagringsminnen. Man kan direkt summera till eller subtrahera från minnesinnehållet och multiplicera och dividera med detsamma.

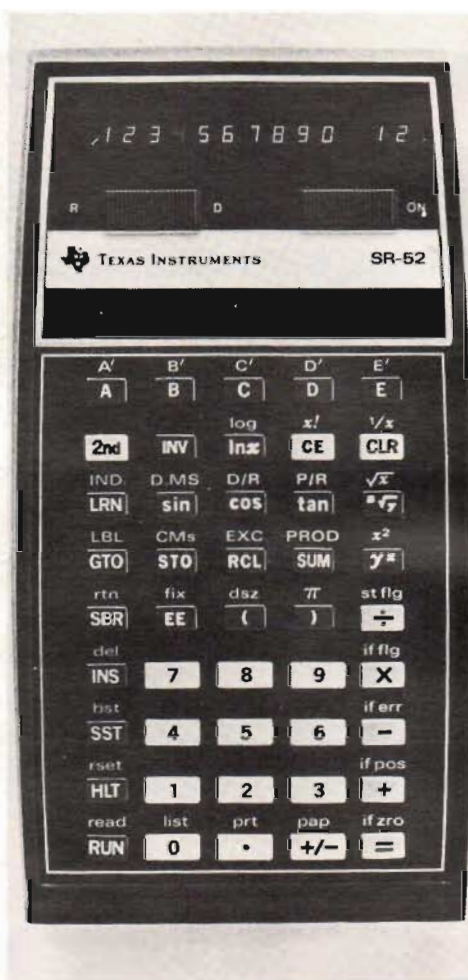
Beräkningarna utförs algebraiskt, dvs talen matas in som de skrivs i en algebraisk uppställning. Alla ovänner till den polska notationen som används av bl a Hewlett Packard torde hälsa detta med glädje, fastän den polska notationen efter någon övning kan vara väl så lättarbetad...

Mellan anhängarna av de båda skolorna råder ett fastlåst motsatsförhållande som väl aldrig kan ända i harmoni. Goda argument för resp system finns på ömse sidor.

Programminne med 224 steg möjliggör kraftfulla program

Det intressanta med räknaren är dess programmeringsfacilitet. Programminnet rymmer 224 instruktioner, vilket gör att mycket stora och komplexa program kan användas. Programmeringen sker genom att dosan först försätts i "learn"-tillstånd med en tangent. Sifferindikatorn visar då två grupper med siffror. Programmet matas därefter in på samma sätt som om motsvarande operationer utförts i en direkt beräkning.

När programmet är färdiginmatat kan det kontrolleras. Med tangenten SST kan man bläddra framåt ett steg i taget i programmet, och med bst bakåt. Tyvärr är bst-tangenten en "andrafunktion" av SST och det innebär att man för varje steg man vill backa i programmet måste trycka ner två tangenter. Skall man backa långt blir det hela tidsödande. Det är då lämpligare att använda GTO-tangenten.



Logiska funktionskombinationer ger lättanvända flerfunktionstangenter

De flesta tangenterna har mer än en innebörd; många har to m fyra. Den andra tangentfunktionen får man när man före den aktuella tangenten trycker in 2nd, dvs andra funktionen. Denna instruktion tar ingen plats i programminnet. Tangenten numreras då om så, att den första tangenten i raden benämns 6. Kodsiffrorna 108 80 på bilden betyder sålunda att programsteg 108 exekverar den funktion som betecknas if pos. För att få den tredje och fjärde funktionen hos en tangent använder man dessutom instruktionen INV. Den tar en programrad i anspråk och innebär att man "inverterar" en viss tangentfunktion.

Låt oss ta tangenten $\ln x$ som exempel: Dess första funktion är att beräkna den naturliga logaritmen för det tal som ligger i beräkningsregistret (visas i sifferfönstret). Över tangenten står log. Det innebär att vi i stället får 10-logaritmen för talet om vi slår in 2nd och $\ln x$.

Den tredje funktionen hos samma tangent är en beräkning av e^x som utförs när man slår in kombinationen INV $\ln x$.

Den fjärde och sista slutligen, 10^x , utförs när man kommenderar INV 2nd $\ln x$. Detta kan låta rätt trassligt i beskrivningen, men som man kan se är det hela logiskt och klart uppbyggt och torde inte behöva bereda några bekymmer. Trots att många tangenter på detta sätt har fyra funktioner har dosan inte mindre än 45 tangenter!

Subrutiner och indirekt adressering för konstruktion av stora program

Avancerade beräkningsprogram kräver ofta villkorliga hopp. Med SR-52 kan åtta olika villkor direkt ställas upp med tangentbordet. Dessutom finns möjlighet till ovillkorliga hopp (GTO), subrutiner (SBR, rtn) och indirekt adressering. Detta är en specialitet som kan behöva förklaras. Ett exempel kan visa på hur instruktionen används.

Om man har ett tal i beräkningsregistret och slår in STO 01, kommer talet att lagras i lagringsminne 1.

Antag i stället att man från början har ett tal, t ex 11 i minne 1. Om man då slår in IND STO 01 kommer talet från beräkningsminnet att lagras i det lagringsminne som anges av siffran i lagringsminne 1, dvs i minne 11. På samma sätt kan instruktionen IND användas

Dess funktion är normalt att vara en programinstruktion för ovillkorligt hopp i programmet. Den kan dock dessutom användas om man vill hoppa in i ett färdigt program för att kontrollera eller ändra det:

Vill man t ex gå till programsteg 108, trycker man in tangenten GTO och därefter 1 0 8. När man sedan trycker ner LRN visar sifferfönstret det tresiffriga programradsnumret och den tvåsiffriga instruktionskoden.

Instruktionskoden talar om vilken tangent programsteget motsvarar. Koden är finurligt, logiskt uppbyggt. Första siffran i koden betecknar vilken av de nio horisontella tangentraderna som åsyftas, och den andra siffran vilken tangent, räknat från vänster, det gäller.

HP-65 från Hewlett-Packard har under två år varit ensam om möjligheten att lagra ett i maskinen inmatat program på magnetkort.

Nu kommer konkurrens från Texas Instruments med SR-52. Främsta konkurrensargument är priset: SR-52 kostar 2 350 kr mot HP-65 4 990 kr. I HP:s pris ingår visserligen väsentligt fler programmerade kort och andra tillbehör än Texas Instruments, men prisskillnaden är ändå remarkabel. Även i fråga om kapaciteten är SR-52 i vissa stycken överlägsen HP-65, och är sålunda ett intressant instrument för kvalificerade beräkningar.

tillsammans med subrutiner och villkorliga och ovillkorliga hopp i programmet.

I den översta raden på tangentbordet finns fem tangenter märkta A – E med andrafunktionsbeteckningen A' – E'. De kan aktivera ett program eller en del därav och fungerar alltså som användardefinierade tangenter (*user definable Keys*).

SR-52 har mycket goda möjligheter för redigering i programmet. Ett felaktigt programsteg kan tas bort och ersättas med ett annat genom att den nya instruktionen skrivs in. Har man fått en instruktion för mycket, kan den uteslutas med tangenten *del*. Programraden stryks då och alla efterföljande programrader numreras om, så att programnumren inte gör något hopp.

Lika enkelt är det att sätta till ett eller flera extra programsteg i ett befintligt program. Man använder då instruktionen *INS*, som också numrerar om den efterföljande programdelen genom att förskjuta programnumren ett steg. Om något programsteg före kompletteringen låg på rad nr 223 kommer den att gå förlorad, eftersom programminnet inte har mer utrymme än så.

Programlagring på magnetkort spar tid vid långa program

Eftersom programminnet dock rymmer så långa program, kommer det att ta en god stund att mata in ett maximallångt program. Då har man oskattbar hjälp av möjligheten till programlagring på magnetkort. När ett program är färdigutvecklat och man vill lagra det, överför man det enkelt på ett litet magnetkort som sedan kan sparas och som vid behov kan ladda apparatens programminne.

Vid inspelningen görs magnetkortet registreringsbart med två små bitar av svart tejp. När dessa tas bort, går det inte att spela in på det, och man skyddar det alltså mot oavsiktlig radering. Systemet med tejp innebär att man kan spela in på nytt på ett tidigare spärtrat kort om man vill.

På HP-65 spärrar man i stället det inspelade magnetkortet genom att klippa av ett hörn på det. En sådan spärrning blir då oåterkallelig.

Färdiginspelade programkort till SR-52 finns att tillgå, och ett antal sådana följer med apparaten vid leverans. När man överfört programmet från kort till maskin kan man

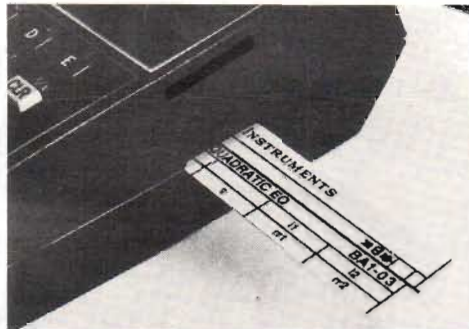


Fig 1. Magnetkortet matas för läsning eller skrivning in i den nedre av de två slitsar som finns på maskinens sida.

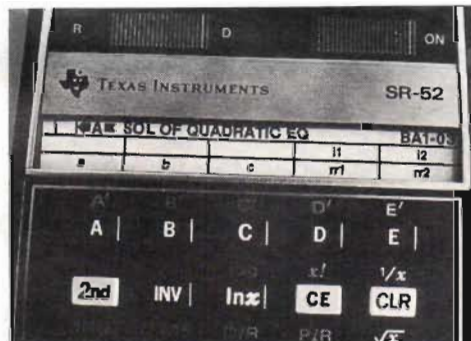


Fig 2. När kortet är läst, och därmed programmet inmatat, förs kortet in i den övre slitsen. Det fungerar då som påminnelse som talar om hur tangenterna A – E definieras av programmet.

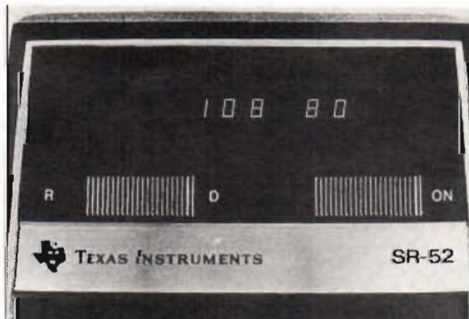


Fig 3. Under programskrivning visar sifferfönstret två siffergrupper. Den första visar den aktuella programradens nummer, och den andra gruppen visar programradens innehåll. Koden 80 motsvarar tangentfunktionen *if pos*.

skjuta in kortet i en särskild springa i maskinen. Texten på kortet syns då i ett fönster ovanför den översta tangentraden och programkortet tjänar som påminnelse om hur de användardefinierade tangenterna skall brukas.

SR-52 kan drivas från inbyggda laddningsbara batterier eller från nät via tillhörande spänningsaggregat. Vid matematiskt felaktiga operationer talar räknedosan om att ett fel har begåtts genom att siffrorna blinkar.

Vid för låg batterispänning finns tyvärr ingen motsvarande felindikering. Apparaten slutar bara att fungera när batteriet blivit alltför urladdat. Då försvinner också innehållet i programminne och lagringsregister. Om man utför långa beräkningar med aktivt programminne och mycket innehåll i lagringsminnena, är det därför tillrådligt att alltid driva räknedosan från nätet för att inte batteriens laddningstillstånd skall äventyra beräkningarna.

Remsskrivare unik tillsats som dokumenterar beräkningar

Som en extra tillsats kommer Texas Instruments att tillhandahålla en remsskrivare till SR-52. Priset på den kommer att ligga under 2 000 kr, och den kommer enligt uppgift att kunna börja levereras efter midsommar 1976.

Den ger möjlighet att dels skriva resultat från beräkningar, dels skriva ut en komplett programlista. Detta är en värdefull möjlighet som underlättar arbetet mycket när man vill ha en dokumentation av beräkningarna. Möjligheten till dokumentation är såvitt bekant unik för en så avancerad räknedosan som det här är fråga om.

Dosan är tilltalande formgiven, har tydliga och distinkta tangenter med färgmärkning. Utförandet ger ett intryck av god kvalitet. Räknaren är större och tyngre än HP:s motsvarighet. I likhet med andra kvalificerade räknedosor indikeras siffrorna med (röda) lysdiodsegment. Dessa har hög tillförlitlighet, men är tyvärr svåra att avläsa i mycket starkt ljus liksom vid förekomst av reflexer mot "glaset".

Texas Instruments kommer utan tvivel att med SR-52 göra högkvalificerad beräkningshjälp tillgänglig för nya grupper av användare. Det rimliga priset i relation till de mycket kvalificerade användningsmöjligheterna gör den till en verkligt god investering.

B H

Ortofons nya högtalarprogram struntar i traditionerna.



Under de senaste 20 åren har en högtalares klängegenskaper vanligtvis testats med sinuskurvor, och förfinade mätmetoder har utvecklats för denna teknik. Men i sig själv säger ett test som detta mycket lite om högtalarens förmåga att återge musik och tal naturligt och riktigt.

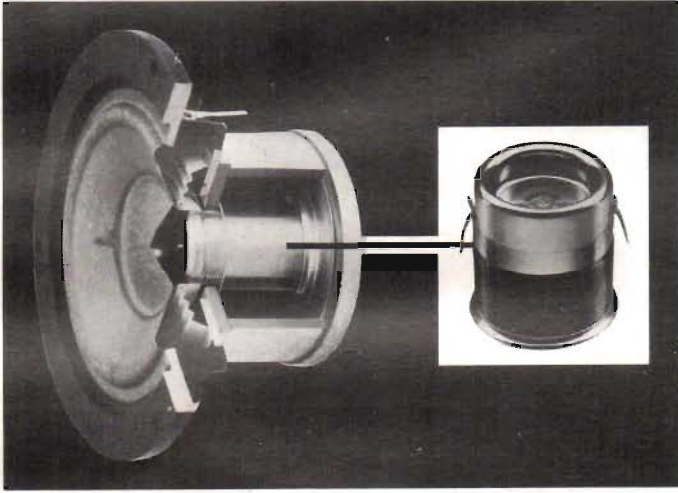
Det rätta måste vara att prova högtalarens förmåga att återge transienta signaler — de snabba ljudenergiändringar som uppstår i början och slutet av toner — och med plötsliga, kortlivade intryck.

Därför testar Ortofon sina högtalare genom att även mäta deras förmåga att återge transienter, förutom de traditionella testerna med sinustoner i ett döddämpat rum.

Men det här kan du få veta mer om genom att sända in kupongen i annonsen.

Varför en Ortofonhögtalare är 10 gånger snabbare än andra.

Ortofons patenterade SD-system (Symmetric Drive) ökar konhastigheten hos högtalaren tiofalt och gör det möjligt att återge även de mest subtila nyanser med klarhet och hög definition.



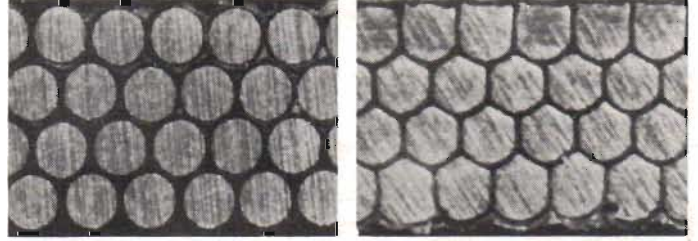
Hemligheten bakom SD-systemet är att ett icke magnetiskt material har placerats mellan talspolen och magneten.

Hos en vanlig högtalarkon förflyter ungefär 500 microsekunder från den tidpunkt effekt påförts tills det att konen rör sig. I Ortofons talspoler finns det ingen induktionsresistans. Det betyder att de 500 microsekunderna reduceras till ungefär 50 microsekunder.

SD-systemet är en av de mest anmärkningsvärda konstruktionsförbättringarna på högtalare de senaste 10 åren.

4–6 gånger mer effekt.

Efter att ha utvecklat SD-systemet var det naturligt att försöka förbättra den lindningsteknik som används till talspolen. Vår första strävan var att försöka slippa allt onödigt luftutrymme hos traditionellt lindade talspoler (se snittbild 1).



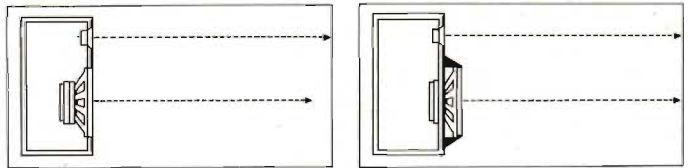
Vi fann den perfekta lösningen hos honungskakan. Med dess hexagonala konstruktion kan minsta möjliga utrymme utnyttjas optimalt. (Se snittbild 2). Genom att använda en speciell intervall av värme-kyla, en egen patentsökt teknik, ges den runda tråden ett hexagonalt tvärsnitt.

Resultat? En talspole som även vid mycket höga temperaturer tål 4–6 gånger mer effekt och som också tar mindre plats och ändå har betydligt högre verkningsgrad.

Fasfelen har faktiskt försvunnit.

Signalen från bashögtalaren kommer alltid senare än den från diskanthögtalaren av två anledningar. För det första, bashögtalarens spole befinner sig längre in i lådan än diskantelementet. För det andra, bashögtalarens kon rör sig långsammare. Lyckligtvis gör SD-systemet att baskonen rör sig betydligt snabbare, så att den är lika snabb som diskantelementet. Baskonens tillbakadragna position kan sen rättas till genom att hela basenheten flyttas fram så att alla talspolarna är i samma plan. På så sätt är alla drivenheter i linje, dom startar med samma hastighet, från samma plan, och ljudet från alla drivenheterna når således örat samtidigt. Och då undviks att ljudet och stereobilden tappas definition, det som kallas "löptidsdistorsion".

Gå in till din hifi-fackhandlare och hör själv!



ortofon
accuracy in sound

Generalagent: Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna

MEMLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Informationstjänst 11

Jag vill gärna veta mer om hur Ortofon struntar i traditionerna. Sänd mig informativ och beskrivande broschyr!
(Sänd kupongen till Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna)

Namn _____
Adress _____
Postadr _____

Ljudkvalitetinfluerande faktorer för högtalare

Del 3

■ Härnäst skall avhandlas frågan om den optimala axiella frekvenskarakteristiken. Denna har inget att göra med vilket tonområde som skall täckas in utan gäller förloppet hos frekvensgången. Men först måste några grundläggande antaganden göras. De avser, att både mikrofonen och alla berörda förstärkare besitter en likformig frekvensgång. Den vanliga slutsatsen blir att också högtalaren skulle ha en likformigt jämn frekvensgång axiellt, men detta är just det som kan ifrågasättas.

Inte ens vid stereoåtergivning är ljudets vågfronter som avges i lyssningsrummet lika dem som hörs i studion eller konsertsalakustiken och det verkar därför givet, att man i syfte att nå ett mera realistiskt och psykologiskt intryck med fullt rättfärdigande kan "kröka" frekvenskurvan från högtalaren i någon riktning för bästa rumsanpassning. Vi kan t ex ta fallet då man vid alla frekvenser har samma tryck ut och orkestern ljuder extremt nära för lyssnaren, som nästan måste huka sig varje gång dirigenten höjer taktpinnen! Sådana lyssningsvillkor känns alldeles onaturliga. En mycket bättre uppfattning av det akustiska perspektivet uppnår man om man låter frekvensomgången anta en liten svacka inom regionen 1–3 kHz. Omkring 2 dB är tillräckligt för att tillhandahålla det lite mera avståndsljudande perspektivet utan att man förgriper sig på ljudkvaliteten. Det kan mycket väl tänkas, att flera sådana knep dyker upp, alltefter tekniken går framåt. Allt som avses på det här stadiet är dock att komma bort från den doktrinära idén att en jämn frekvensgång nödvändigtvis alltid måste vara det man strävar efter.

Så långt om de allmänna tendenserna som underlag för diskussionen, som också förutsatt att perfekta element funnits tillgängliga. Men, som alla konstruktörer känner, är detta något som ligger långt från verkligheten och frågan blir då hur långt man kan avvika från idealet utan att hörbart degradera ljudkvaliteten. Det är också viktigt med hänsyn tagna till rumsfaktorerna: det är ju i rummets merparten av allt lyssnande sker. Det har visats, att den gängse situationen gäller dominans från direktljudet från högtalaren, men är denna placerad nära en vägg, kommer naturligtvis de tidiga reflexerna att i många fall uppgå som en del i direktljudet och bidra med oregelbundenheter i responsen.

Högtalaren kan i denna användning betraktas som en tvåkanalig anordning, där de båda kanalerna ligger i parallell. Till att börja med skall vi granska fallet då huvudkanalen har en likformigt jämn respons under det att den andra utgörs av en resonanskrets med ett föränderligt Q -värde, dvs smalare än det kritiska bandet och vars akustiska alstring i resonansen ligger i fas med huvudkanalens och där amplituden i förhållande till denna kan varieras. De olika graderna av hörbarhet vid åtskiljande frekvenser och för olika Q -värden har tabulerats för skårt brus i form av relativa nivåer för resonansstoppen och i huvudkanalen. När det gäller ljudintensitet har energin inom det kritiska bandet summerats, och det förefaller som om den relationen i stort sett är hållbar också för gra-

den av färgning: I stort, eftersom sambandet varierar med graden av färgning i sig själv som framgår av *fig 8*. Det visas där att det finns en regelbunden variation i lagen med graden av perception. Lagen om "minimum perceptibilitet" ligger nära effektlagen och kurvan (*b*) – "definitiv perceptibilitet" – utgör i det närmaste gränsen ifråga om perception i *programhänseende* och är därför den som tilldrar sig huvudintresset. Märk, att den horisontella axeln inte utgör Q utan efterklangstid och att vertikalaxeln markerar försvagning! Denna variation i lagbundenhet med perceptibilitet är i enlighet med rönerna gjorda av *Kryter* och *Pearsons* angående en tons märkbarhet eller "larmbenägenhet" i ett bullerfält. De visar också att tonens proportionella stegring ökar bullret snabbare än det totala *rms*-värdet för det ifrågasvarande kritiska bandet. Det finns skäl till att tro att den allmänna kurvutvecklingen i *fig* bekräftas i bl a forskningar av *Moulana*. Höjden för den motsvarande oregelbundenheten i frekvenskarakteristik visas i *fig 9* för "definitiva perceptions"-villkoret.

Beträffande smala toppar i antifas med huvudkanalen råder helt andra förhållanden. Under det att det gick att nå "minimum uppfattbarhets"-villkoret för toppar i fas då amplituden reducerades sakta och tämligen svävande, försvann plötsligt färgningen vid antifasbetingelserna och det stod genast klart att en utsläckning ägde rum. Denna effekt speglades, som väntat, i standardavvikelserna i resultaten; i ett fall rapporterade testlaget om det yttersta i fråga om nollspridning. Slutsatsen av denna verkan är synnerligen betydelsefull, då den klart utvisar att försökspersonerna helt enkelt utsattes för det stationära tillståndet vid lyssningen – uppenbart är att tidsfunktionen inte kunde upphävas på det här sättet. Detta är en mycket viktig distinktion, då ett tidigare, opublicerat arbete av förf och stött av likaså offentliggjorda rön vid *BBC* av *Gilford* har påvisat en anomali, nämligen att under vissa betingelser (som alls inte är klara) lagen om försvagning med Q för en given förnimbarhet kan gå åt precis motsatta hållet – det innebär, att ju högre Q -värde, desto mera uppenbar färgning förefinns. Det förefaller mer än troligt att det ifråga om dessa senare betingelser är tidsfunktionen som är under studium.

Fig 10 visar höjden hos en oregelbundenhet för en antifastopp gällande "definitiv förnimmelse"-betingelse som på nytt nära korresponderar med "minimum förnimmelse" för programmaterial. Kurvan är starkt olika mot "i fas-situationen", och resultaten ligger närmare dem som rör hörbarheten av en ton i bredbandigt brus. I båda fallen förefaller försvagning utgöra den fundamentala faktorn snarare än höjden hos oregelbundenheterna, och den nedslående slutsatsen finner sig: Också vid stationärtillståndet kan hörbarheten av en smal topp, "peak", icke uppskattas med mindre än att den relativa fasan också är känd.

Nu infinner sig frågan om vad som sker utanför

den kritiska bandbredden?

Ljudintensitetsfunktionen vet man är annorlunda och detta kan möjligen också gälla färgningen.

Hörbarheten undersöktes för en resonanskrets med ett Q -värde om ca 3, dvs ca en tredjedels oktav, och härvid granskades olika resonansfrekvenser med användning av *programmaterial*, gjort för att ha kritisk verkan över det frekvensband som skärskådades. Resultaten återfinns i *fig 11*. Där visas höjden hos toppen för minsta uppfattbarhet. Under dessa prov tilläts försökspersonerna – efter att först ha identifierat frekvensen vid färgningen – att koppla in och ur resonansen och likaså att

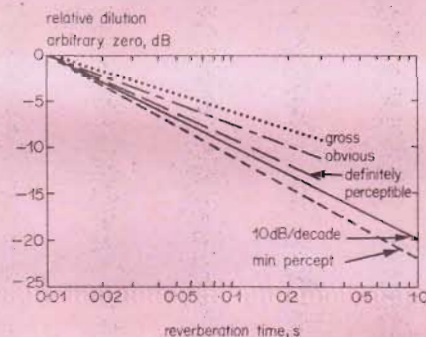


Fig 8. Avvikelser från "additionslagen" med en subjektivt inträdande grad av färgning hos ljudet. Efterklangstid i s, godtyckligt vald noll dB-punkt och relativ försvagning anges vid axlarna. "Starkt märkbar" till "minimal" uppfattbarhet; 10 dB/dekad.

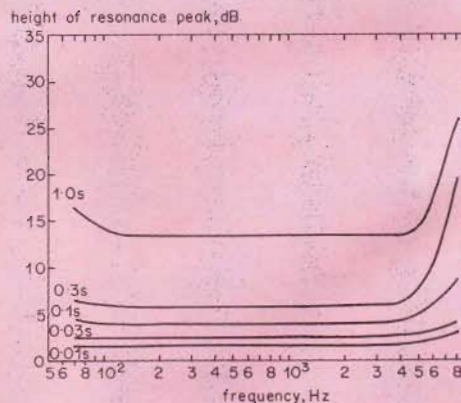


Fig 9. Höjd hos oregelbundenheter, beroende på fasade toppar under "definitivt uppfattbara" betingelser med användning av skårt brus som testmaterial.

□ *Det här avsnittet av den kände akustikern och stereo-teoretikern Harwood, verksam vid BBC sedan många år, inleder han med ett empiriskt grundat ifrågasättande av det kloka i att alltid sträva efter en rak tonkurva . . .*

□ *Artikelserien kommer därefter in på vad som egentligen konstituerar högtalaren som rumslig ljudkälla i viktiga avseenden och Harwood belyser så frågan om serieresonanser och hörbarheten av oregelbundenheter i tonspektrum för olika material.*

minska höjden på "peaken", till dess den var nätt och jämnt uppfattbar. Under sådana villkor är höjden hos toppen i fråga i stort sett frekvensoberoende utom i basområdet. Nu har vi givetvis hamnat inom det kritiska bandbreddsområdet, men detta verkar inte vara den avgörande faktorn, eftersom prov med oktavbandbreddskretsar visar liknande kurvformer. Standardfelet för punkterna i denna kurva uppgår i stort till 0,5 dB.

Om två närgränsande kretsar används till att man bildar en plåtå om dubbla bandbredden, centrerad kring en mittfrekvens, uppnår man en minsta uppfattbar höjd om 2,6 dB, och för det fall då

bandbredden på nytt dubblas med användning av fyra angränsande "peaks", blir resultatet en minimumperceptionshöjd om 1,8 dB. Det framstår rätt klart, att någon form av summering äger rum, och extrapolering ger vid handen en minsta hörbarhetsnivå för bredbandiga signaler om ca 1 dB. Dock står det likväl klart att, sett från ljudkvalitetssynpunkt, detta slags summation icke försiggår ad infinitum som sker med ljudintensitet. För att ta ett ytterlighetsexempel: Om hela omfånget höjs med 10 dB inträder en stark förändring ifråga om ljudets intensitet eller styrka men definitionsmässigt inte alls ifråga om ljudkvaliteten. Vidare gäller, att om hela spektrum utom den lägsta tersen höjdes, skulle verkan inte beskrivas som en upphöjning över merparten av tonområdet utan som en brist i basregionen. En punkt att särskilt notera från genomförda försök är att också med den breda plåtå som användes, dvs en och en tredjedels oktav i omfånget, kunde bara höras en frekvens för färgning.

Det har visat sig, att någon form av summering äger rum över ett ganska brett frekvensband, och det är på den grund passande att undersöka hur långt från varandra två "peaks" måste ligga för att de skall kunna hörbart uppfattas som två separata inslag.

För detta prov användes samma resonansstoppar som tidigare med Q -värdena om 3. Försökspersonen fick instruktioner om att öka höjden hos toppen vid referensfrekvensen till dess färgningen inträdde klart hörbar.

På varandra följande "peaks" höjdes resp sänktes därefter vid intervaller om tredjedelsoktaver till en höjd som av vederbörande bedömdes ge maximal diskriminering och till dess de frekvenser, vid vilka färgning inträdde hos de två topparna, gick att urskilja separat. På nytt användes program som testsignal, anpassat till det frekvensomfång som täcktes. Resultaten blev ganska förvånande. I tab 1 ges medelvärdena för ett lag bedömare.

Tabell 1

Referens i Hz:	125	250	500	1000	2000	4000
Minimumavstånd mellan "peaks", i oktaver	1,5	1,3	1,3	1,1	1,1	1,0
Medeltal för standardfel, i oktaver	0,08	0,11	0,11	0,13	0,08	noll

Avvikelserna med frekvens är intressanta och kan vara hänförliga till naturen hos programspektrum. Det bör märkas, att med ökande frekvens blir den detaljerade strukturen hos spektrum mer och mer löslig och slumpartad, till dess den vid höga frekvenser inte är långt avlägsen från modular slumprus. Värdet av en oktav i denna del av spektrum närmar sig det korresponderande värde som uppnås med användning av skårt brus som signalkälla i st f program.

Det anmärkningsvärda utfallet i tab 1 kan möjligen utgöra nyckeln till ett antal tidigare oförklar-

liga fenomen. Till exempel: indikeras inte här varför oregelbundenheter i ljudfältet i ett akustiskt livligt rum inte går att uppfatta separat?

Hur som helst står en slutsats klar: Om högtalaren innehåller ett antal låga Q -resonanser, som förlagts närmare varandra än en oktav och vilka täcker hela frekvensområdet, borde de vara hörbara.

Ett test genomfördes också för att belysa detta. En serie toppar med intervallet två tredjedels oktav vid en nivå om 6 dB över baslinjen användes, varvid tal utnyttjades som ett kritiskt material. Därvid befanns, att de också realiter inte gick att uppfatta, inte ens vid A/B-prov.

Slutsatsen är därför korrekt och frekvensgången vid en dylik karakteristik visas i fig 12.

Skulle dock topparna ökas till en nivå om låt oss säga 15 dB, antar ljudet en extrem färgning och det framstår klart av ljudets karaktär att man hör en regelbunden serie. — Kommentaren om oregelbundenheter i ett rum måste därför också inkludera förbehållet, att frekvensfördelningen ("spacing") också är oregelbunden.

Det bör dock noteras att den använda serien är logaritmisk och inte aritmetisk, liksom att bandbredden för varje peak ävenså är en logaritmisk funktion; örat detekterar den dock som en regelbunden serie. Frågan tränger sig därför på: Vad konstituerar en regelbunden serie, regelbunden efter vilken skala?

Exempel på serier i högtalare omfattar t ex felavslutade hornkonstruktioner, högtalare som placeras bort från en vägg, ett veckat horn av hörntyp och den högtalartyp som benämnes akustisk labyrint.

— Diskussionen om serieresonansförekomster och "toppar" i kurvan fortsätter i nästa avsnitt av H D Harwoods genomgång. U S

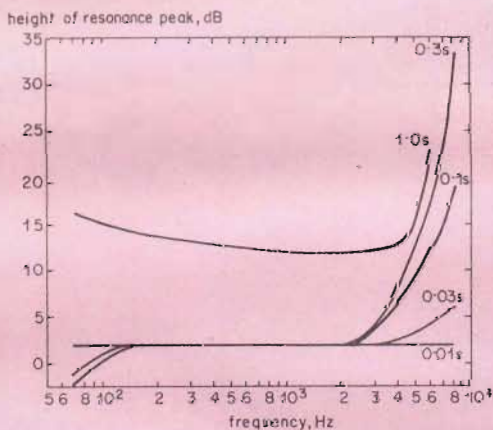


Fig 10. Höjd för oregelbundenheter till följd av antifastoppar under samma betingelser som i fig 9. Också här har skårt brus använts som testsignal.

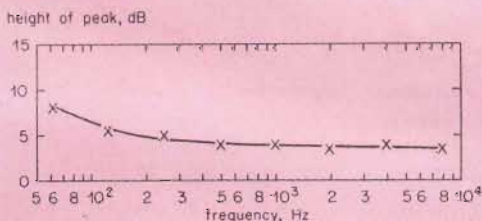


Fig 11. Höjd hos oregelbundenheter till följd av fasade toppar med ett Q -värde om 3, avlyssnade en åt gången under prov som gäller minimum uppfattbarhet och med användning av kritiskt programmaterial.

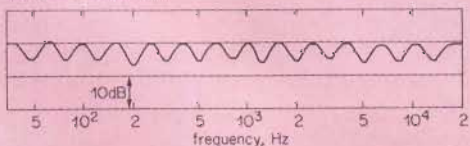


Fig 12. Respons i kurvform som visar naturen hos de ohörbara oregelbundenheterna, avlyssnade tillsammans.

LITTERATUR-REFERENSER:

12) HARWOOD, H D: The audibility of an irregularity in the frequency response of a transmission channel. — *Opulerat arbete.*
13) KRYTER, K D och PEARSONS, K S: Judged noisiness of a band of random noise containing an audible pure tone. *JASA* 38, 1965, 106-112.

14) MOULANA, K: Doktorsavhandling framlagd vid *University of Surrey, England.*

15) GILFORD, C L S och JONES, D K: The subjective significance of secondary reverberation. *BBC Research Dept. Report No PH-14, 1967/58.*

(Aktuella litteraturhänvisningar avser i första hand föreliggande artikelavsnitt. Varje avsnitt beledsagas av separat referensförteckning.)

Fiberoptiken snart marknadsföringsklar men med telefontillämpningar först 1990

Vid Siemens i Tyskland arbetar man intensivt med ljusledaröverföring.

Färg-TV-överföring över 2 km ljusledare demonstrerades för

RT:s utsände medarbetare vid ett besök nyligen.

Vi ger här några fakta om dagsläget över detta nya sätt att kommunicera.

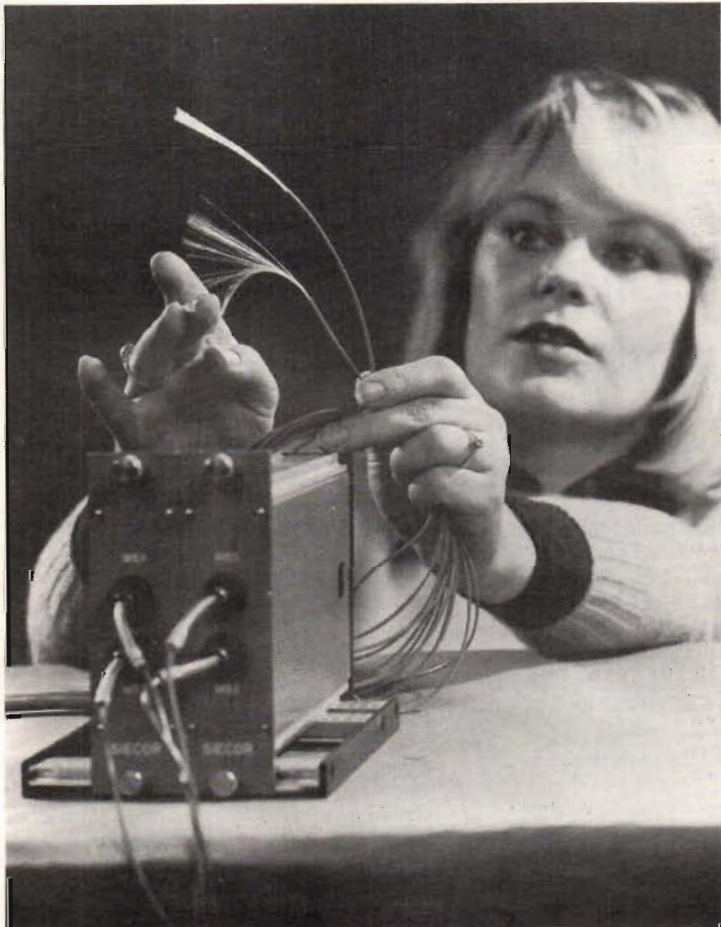


Fig 1. Flickan på bilden visar en ledare för fiberkommunikation. Ljusledarna är av litz-typ.



Fig 4. Ljusledare i mångkanalutförande.

■Siemens AG, det stora tyska företaget med sina 300 000 anställda, bedriver omfattande forskning inom ett flertal områden. Några exempel är energi (kylsystem för reaktorer, supraledande kablar för högeffektöverföring, bränsleceller), automatisering (fjärrövervakning och styrning av tex S-Bahn- och U-Bahn- anläggningarna i München), trafiksystem i form av hängande spårtaxi eller höghastighetsbanor, där vagnarna är uppburna av magnetfält i stället för hjul. Transmissions-teknik är ett annat stort och mycket intressant område inom vilket Siemens bedriver forskning och utveckling. Satellitkommunikation och mångkanals telefontät med PCM-överföring är i dag realiteter, och man har kommit långt med ljustransmission via glasfiberledningar.

RT:s utsände medarbetare, Gunnar Lillie-

sköld, gästade för en tid sedan Siemens forskningslaboratorier i München och fick då bevittna färg-TV-överföring via en 2 km lång glasfiberledning. Då det är svårt att uppnå god linjäritet vid analog signalöverföring återstår alternativet digital överföring. I det visade exemplet med videoöverföring använder man differentiell PCM-teknik med sex bitars upplösning. Datahastigheten var 80 Mbit/s. (Se RT 1976 nr 1: Pulskodmoduleringens fördelar utnyttjas inom allt flera områden).

Bildkvaliteten visade sig vara god. Vid en jämförelse med den direkta, icke överförda signalen, fann man att upplösningen i bildskärpa endast i ett fåtal punkter hade försämrats. Det ligger i sakens natur att så sker när man använder differentiell PCM. Tre på varandra följande punkter i bilden jämförs och endast förändringarna överförs.

Överföringsdämpningen är ännu ett problem

Ett problem vid glasfiberöverföring är dämpningen. Man kan här särskilja två grundtyper. Den ena består av många mindre glasfibertrådar (Litz) och har låg dämpning vid små överföringsavstånd, men dämpningen stiger kraftigt vid längre sträckor. Den andra typen har bara en glasfiberledare och relativt hög initialdämpning, men dämpningen ökar inte så markant vid ökade överföringsavstånd. De båda ledningstyperna uppvisar ungefär samma dämpning vid 50 m ledningslängd.

Glasfiberledningar tillverkas redan nu av Corning. Med denna USA-firma har Siemens bildat ett bolag för att gemensamt utveckla fiberkommunikation. Siorcor heter denna firma som nu säljer glasfiberledningar.

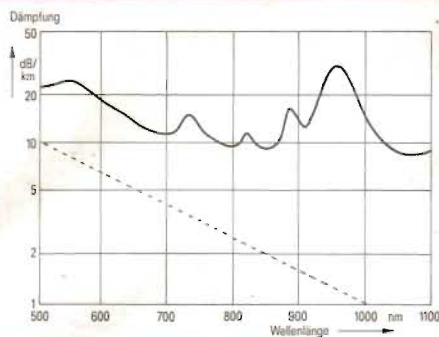


Fig 2. Dämpningen i en kabel varierar med våglängden och uppvisar alltid ett maximum som i det här fallet ligger vid 950 nm. Den teoretiskt sett lägsta dämpningen man kan få visas med en streckad linje. Den fetare kurvan representerar dämpningen i kabel av typen Sior SIL-K.

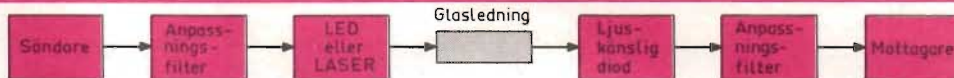


Fig 3. Ett enkelt blockschema för överföring via ljusledare. Framtidens system kommer troligen att innehålla halvledarlaser som givare. Än så länge har man dock problem med livslängden i en sådan.

Ett exempel på en sådan lednings egenskaper visas i *fig 2*. Diagrammet visar dämpningen som funktion av våglängden mätt över 1 km ledningslängd. Man kan observera ett minimum vid ungefär 850 nm våglängd. Följer man kurvan, finner man ett maximum vid ökad våglängd, något som är karakteristiskt för ledningar av det här slaget.

Man räknar med att kunna reducera dämpningen i framtiden, men här ligger dock inte huvudproblemet. I dag är det möjligt att använda 4–7 km långa ledare utan mellanförstärkare. De största svårigheterna vid fiberkommunikation är att tillverka skarvar för mångledarkablar. Planar uppbyggnad är här en lösning.

Ett annat problem som måste lösas är att få tillräckligt lång livslängd för halvledarlaser.

Vid mottagaränden har man redan lämpliga ljuskänsliga dioder av lavinutförande. Dessa är mycket lågbrusiga.

Lämpligt applikationsområde: magnetstörningstäta miljöer

En stor fördel med ljusledaröverföring är att denna är opåverkad av yttre magnetfält. Därför är tekniken synnerligen användbar i omgivningar med starka magnetfält. Programstyrda maskiner är ett exempel. I flygplan och vid mätsystem där man kräver låg störningsgrad har ljusledaröverföringen klara fördelar i jämförelse med ordinära galvaniska system. Ljusledaröverföringen förmår även isolera upp till 100 kV och man slipper därför de problem med jordning som förekommer framför allt vid processtyrning, där högströmsledningar inducerar störfält på svagströmsledningar.

Den största fördelen med ljusledningsöverföring är dock att mycket bredbandig modulering kan ske. Framtidens telefonnät kommer med största sannolikhet att bestå av ljusledningssystem. Man kan dock inte räkna med att dessa kommer att tas i bruk av resp län-

ders teleförvaltningar förrän under 1990-talet, medan industrin redan börjar använda ljusledningssystem på 1980-talet.

Den bandbredd man kan uppnå är givetvis beroende av modulerings och demodulerings egenskaper. Bandbredden är även avhängig av den typ av ljusledare som används: gradient- och monomodtypen. Den senare kan överföra modulerande frekvenser upp till 5 GHz, vilket är ungefär 10 ggr bättre än gradienttypen. Monomodutförandet är i dag svårt att realisera.

Forskningsresultaten vid Siemens visar att vi redan i dag kan räkna med att börja ta ljus till hjälp som informationsbärare i vissa applikationer.

Siecor tillverkar redan nu ledningar, mottagare och givare som är kapabla att överföra 5 Mbit/s. Grundförutsättningarna är klara för högkapacitetssystemen och vad man har att vänta är en vidareutveckling av halvledarlaser, glasledningar, förgreningar och ev växlar.

Automatisk övervakning av tågtrafiken i München



Pendeltågen i München (*S-Bahn*) styrs sedan några år helt automatiskt av en anläggning som **Siemens** har utvecklat och tillverkat.

På en 7,5 m lång och 2 m hög tavla kan man se var alla tågen inom *S-Bahn*-nätet befinner sig. Stationerna skickar tågens kod till styrcentralen, och avkännare i spårsystemet registrerar tågens lägen. Man har delat upp nätet på flera "kontrollstationer". Bilden visar en sådan. På tre bildskärmar visas några spåravsnitt. I bakgrunden ser man tavlan.

Tågens ankomst- och avgångstider och rörelser på bandelarna registreras på en skrivare. Här finns även de föreskrivna tiderna inprickade. Man kan på så sätt lätt se avvikelser mellan är- och börvärden.

Styrsystemet medger en tätare trafik än vid manuell trafikledning. Nu kan tågen passera en station med 90 sekunders intervaller.

Siemens satsar på mikrodatorer: Samarbete med Intel Corporation

- Siemens satsar hårt på mikrodatormarknaden och håller på att bygga upp en mikrodatorgrupp i Sverige som skall ta hand om den nordiska marknaden.
- RT ger här en presentation av programmet jämte en rad intressanta fakta kring mikrodatormarknaden i Europa.

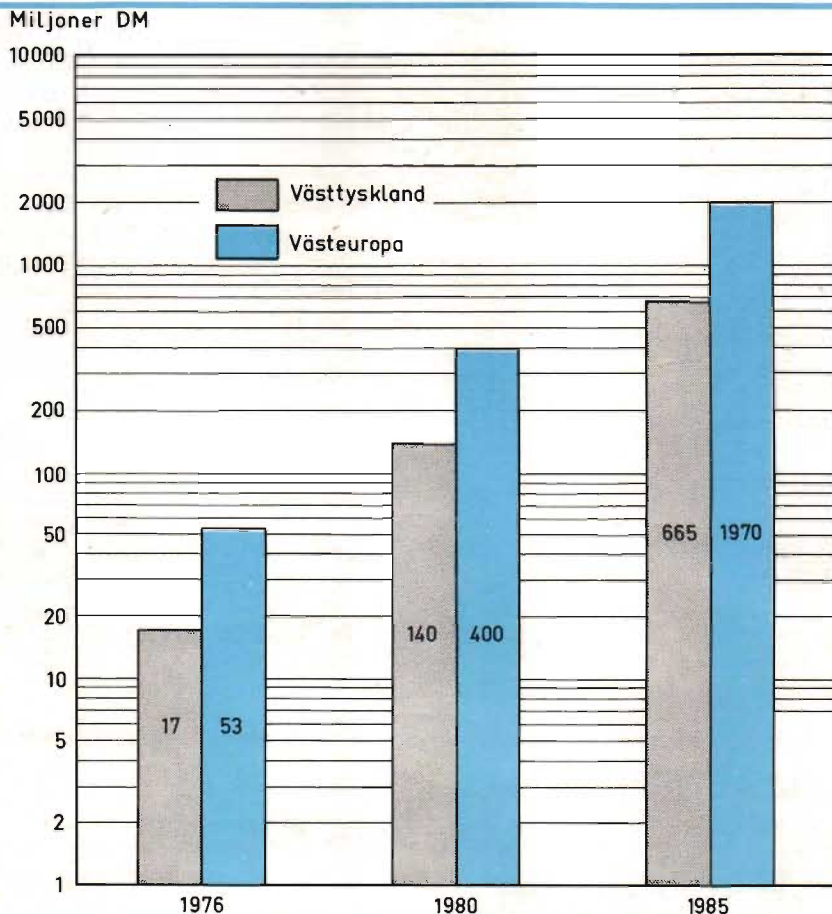


Fig 1. Den totala mikrodatormarknaden i Västtyskland och Västeuropa, angiven i miljoner DM.

Tabell 1: Mikroprocessorer från Siemens

Mikroprocessorfamilj	Bit-antal	Cykel-tid	Antal instruktioner	Teknologi	Huvudsakliga användningsområden
Universalsystem SAB 4004 SAB 4040	4	10,8 μ s 12,5 μ s	46 60	P-kanal Silicon-Gate	Tidräknare Mätinstrument Kreditkortsterminaler Spelautomater
Användningsorienterade system SAB 4080	4	1,5 μ s	120	N-kanal Silicon-Gate	Industriell styrning Kassaregistrering Inmatningsterminaler Återkommande avläsningar av mätvärden
Universalsystem SAB 8080	8	2 μ s	72	N-kanal Silicon-Gate	Intelligenta terminaler Verktygsmaskiner Automatiska skrivmaskiner Processtyrning
Bipolära mikroprocessor-kretsar SAB 3002	2	120 ns	variabel	Schottky-TTL	Signalgeneratorer Radarapparatur Minidatorer Kanalstyrning i stora räknaranläggningar

■ Siemens AG, Berlin/München, har tecknat ett avtal med Intel Corporation i Santa Clara, Kalifornien, vilket innebär samarbete på mikrodatorsidan. Närmare bestämt berör det mikroprocessorkretsar, tillhörande programvara och hjälpsystem för konstruktion med mikroprocessorer.

Vid RT:s besök vid Siemens i München nyligen gav dr Prommer, ytterst ansvarig för elektronikkomponentdivisionen, en rad intressanta fakta kring mikrodatormarknaden i Europa. Bl a framkom att den totala mikroprocessormarknaden skulle vara 1 970 miljoner DM år 1985. Se fig 1, där även siffrorna för 1976 och 1980 finns med för hela Europa och för Västtyskland.

Marknadens totala sammansättning äskådliggörs i fig 2. Enbart MCPU-kretsarna står för 15 %. Mikroprocessorer med åtta bitar dominerar och utgör hälften av MCPU-kretsarna.

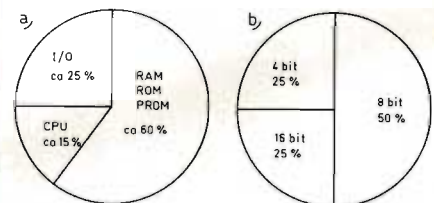


Fig 2. Prognos för mikrodatormarknaden år 1980. a) Fördelningen av olika kretstyper b) Antal bitar i mikrodatorsystemen.

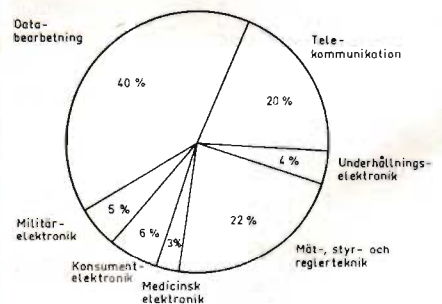


Fig 3. Användningsområden för mikrodatorer år 1980.

250 sidor nyttig och lättsmält ljudkunskap för dig

Radiobranschens Samarbetsråd har tagit fram en aktuell kurs i LJUD. Tre självinstruerande texthäften förmedlar ett gediget ljudkunnande. Kursen kräver inte några djupa teoretiska, matematiska eller tekniska förkunskaper. Här är innehållet i ljudkursen:

Del 1: Allmän ljudlära. Örat och hörselsinnet. Ljudöverföringssystem, mono, stereo och fyrkanal. Högtalare. Hörtelefoner.

Del 2: Radiostereo. Skivor. Skivspelare. Pickuper. Bandspelare och band. Utstyrningsinstrument.

Del 3: Förstärkare. Krav på uteffekt. Ljudanläggningar — sammanställning och installation. Bilagor. Studietips. Ordlista.



**Pris: endast 150 kr
inkl. moms**



Sveavägen 17, 6 tr, 111 57 Stockholm. Tel 08-20 44 61

Informationstjänst 12

Beställ!

Jag beställer härmed st ljudkurs (3 häften) à 150:— inkl. moms.
Porto tillkommer.

Ort Datum

Beställare

Företag

Adress

Insändes till RR-utbildning, Sveavägen 17, 6 tr, 111 57 Stockholm.

NYHET!

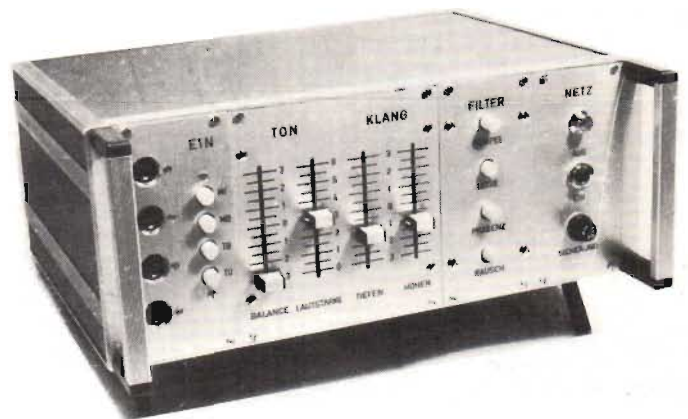
"SKRÄDDARSY" DIN STEREO-FÖRSTÄRKARE *med hjälp av* PAMAs 19" — BYGGSTENAR

VAD MENAS MED 19"-BYGGSTENAR?

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

NÅGRA EXEMPEL PÅ 19"-BYGGSTENAR.

TSB 9 Nätdel	TSB 13 Högtalarfilter
TSB 16 RIAA-förförstärkare	TSB 14 Stereo-Präzensfilter
TSB 17 Mikrofonförstärkare	T 12 12W IC-förstärkare
TSB 31 3-kanal mixer	M 35 35W slutförstärkare Darlingtong
TSB 27 Quadrofoni-adapter	40 W Edwin förstärkare
TSB 11 Raspfilter	S 60 60W slutsteg
TSB 12 Rumpel-filter	E 120 120W slutsteg



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

Namn:

Adress:

Postnr. och ort:

Tele.:

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



Fig 6. Bilden visar Siemens kompletta programmeringsutrustning med PROM-programmerare, en floppy-disc, inmatningsorgan, datamonitor och modem för anslutning till stordator. Utrustningen kostar ca 100 000 kr.

Många användningsområden för mikroprocessorer

Siemens prognos över mikroprocessorer användningsområden år 1980 visas i fig 3. Som framgår ur denna dominerar databearbetning med 40 % av det totala antalet kretsar. Stora sektorer är även telekommunikation (elektroniska telefonväxlar m m), mät- och reglerteknik. Intressant att notera är att konsument- och underhållningselektroniken kommer att svara för tillsammans 10 %.

Vid mikroprocessorkretsar kan man räkna med två ytterligheter: Universella och användarspecificerade kretsar. Universella *MCPU* är naturligtvis billigast och använda i utrustning som är speciell och som byggs i korta serier.

Exempel på sådana tillämpningar gäller inom mätteknik, styr- och reglerteknik, militära utrustningar, kontorsmaskiner, digitalvoltmetrar m m. Tack vare att

kretsarna tillverkas i stora antal är deras relativa kostnad låg (en faktor 0,1 i diagrammet).

Något mera användarorienterade kretsar kan man använda i "vita varor" som tvättmaskiner, felsökningsystem, musikinstrument (orglar), m fl. Vid TV-informationssystem, TV-spel och räknedosor kan så stora serier komma i fråga att det lönar sig att tillverka helt kundspecifiserade kretsar.

I flertalet applikationer är det gynnsammast att använda universella mikroprocessorsystem. Ur tabell 1 framgår vilka typer av mikroprocessorer som Siemens tagit fram. *SAB 8080* och *SAB 4004* resp *SAB 4040* är direkt ekvivalenta med **Intels** kretsar, som kommer att finnas tillgängliga på marknaden inom kort.

Till hösten kommer *SAB 4080*, vilken Siemens har utvecklat. Det är en relativt snabb krets med 1,5 μ s instruktionscykel-tid. För den som behöver en exceptionellt snabb mikroprocessor tillverkar Siemens fr o m april månad i år kretsen *SAB 3002* som har 120 ns cykeltid. Den är helt bipolär och uppbyggd i *Schottky-TTL*. Den bipolära tekniken tar större utrymme i anspråk än vad *MOS*-tekniken gör, och därför har kretsen bara 2-bitarsuppbyggnad. Kretsarna kan dock parallellkopplas för lämpligt antal bitar. En så snabb krets som denna lämpar sig väl att användas i tex signalgeneratorer, radarapparatur, minidatorer och kanalstyrning i stora räkneanläggningar.

Programmeringsplats för mikrodotorer

Varje applikation av en mikroprocessor kräver sitt program. Därför har Siemens tagit fram en speciell programmeringsplats som omfattar mikroprocessor, *PROM*-programmeringsapparat, skrivminne, en enhet för dataöverföring via telefon (modem) och slutligen en bildskärm + tangentbord med vilket programmering och felkorrigering sker.

Det kostar ca 350 000 – 1 miljon kr att utveckla en specialkrets. Därför lönar det sig att i de flesta fall satsa på en universell mikroprocessorkrets och utveckla programvara med hjälp av programmeringsplatsen, som kostar ungefär 100 000 kr i inköp.

Fig 5. Siemens mikroprocessorkrets SAB 8080.

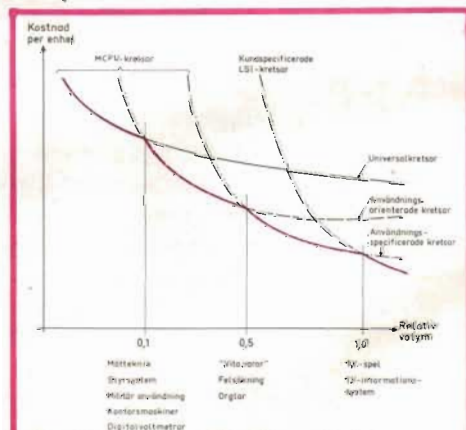
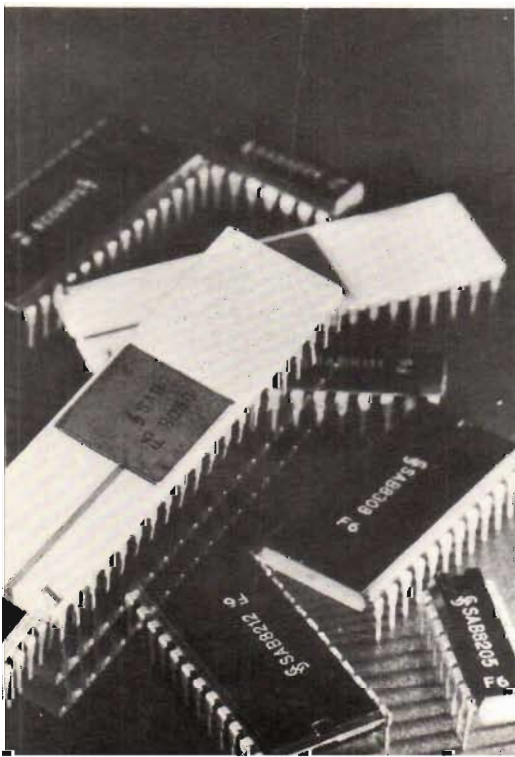


Fig 4. Lönsamheten för olika användningsområden av universella, användningsorienterade och användarspecificerade kretsar samt kundspecifiserade LSI-kretsar. Endast vid mycket stora serier lönar sig kundspecifiserade LSI-kretsar, medan universella mikroprocessorkretsar blir lönsamma redan vid relativt små volymer.

Typhjul i ny telexmaskin ger tyst registrering

Den nya telexmaskinen T1000 från Siemens har till största delen en elektronisk uppbyggnad. Den är betydligt mindre än sina föregångare och ger med sitt typhjul av plasten tyst registrering.

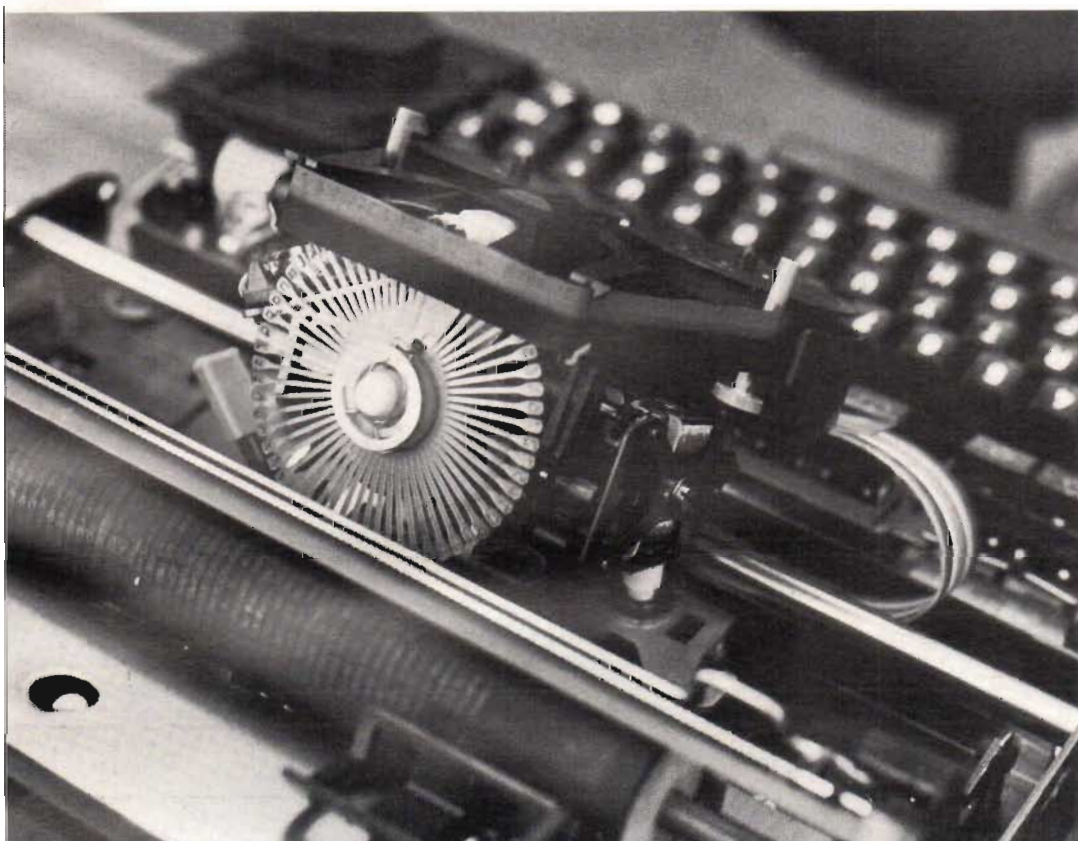


Fig 1. T 1000 har ett typhjul som är lätt utbytbart. Mekaniken har därmed nedbringats till ett minimum, vilket ger tyst drift och låga underhållskostnader.

■ ■ År 1933 öppnades det första offentliga telexnätet i dåvarande Tyska Riksposten mellan Berlin och Hamburg. Redan 1928 hade Siemens tagit en fjärrskrivare i bruk i sitt laboratorium. De tidigare maskinerna förde ett larmande oväsen, och steget är långt till dagens tysta, nyligen presenterade telexmaskin från Siemens, modell T 1000.

Plastskiva med typer ger tyst registrering

Skrivarens mekaniska delar har skurits ned till ett minimum tack vare elektronik. Dess tryckenhet arbetar med en typskiva som är tillverkad i syntesmaterial och den ger distinkta avtryck på vanligt skrivmaskinspapper med upp till tre kopior. Vanligt 13 mm färgband, en- eller tvåfärgs, används.

Tack vare att typskivan är lätt och att få rörliga delar ingår i maskinen är den snabb och kan arbeta med upp till 100 baud. Övriga överföringshastigheter är 50 resp 75 baud. Typskivans utförande visas i *fig 1*. Den vrids fram i resp trycklägen av en stegmotor. Som framgår av *fig* kan typskivan lätt bytas ut; något som inte kräver verktyg. Detta skall ske efter 1 000 timmar.

Tryckenheten har följande inställbara funktioner:

- Radslut efter 69 eller 72 tecken.
- Undertryckning av sidledsmatningen eller automatisk vagnretur/ny rad eller blockerat tangentbord vid radslut.
- Styrning av färgbandsinställningen, beroende på sändning/mottagning eller också på extra signal.
- Utvärdering av pappersslutkontakt (12 rader före pappersslut).

Moduluppbyggnad av alla funktioner

Skrivaren är genomgående sammansatt av separata enheter som utan justering och inställning kan bytas ut med några få handgrepp. *Fig 2* visar krets kortet med sina MOS-kretsar. Enkelt demonterbar är också tryckenheten, medan tangentbordet sitter fast monterat av stabilitetsskäl.



Fig 3. Den nya telexmaskinen är betydligt mindre än och har en ljudnivå som bara är en fjärdedel av sina föregångare. Därmed är T 1000 tystare än många skrivmaskiner.

Överspänningsavledare skyddar anläggningen

■ I många elektronikanläggningar har man problem med att transienter förstör utrustningen. Det gäller särskilt när man använder luftledning i t ex telefonsystem. Atmosfäriska urladdningar och åskväder förstör utrustningarna genom att dessa utsätts för överspänning. Blixurladdningar flera kilometer från ledningarna kan inducera skadligt höga spänningstransienter.

Överspänningar kan även induceras från starkström i närheten av de signalförande ledningarna. Transformatorer, dragmagneter m m kan också vid till- och frånslag inducera spänningar på ledningarna i sin omgivning.

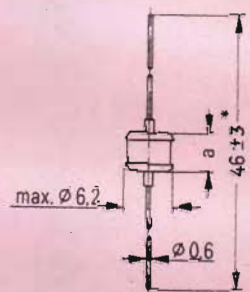
Gasfyllda, effektiva överspänningsavledare

Flera metoder att lösa problemet med överspänningar är möjliga. På marknaden finns små, men effektiva överspänningsavledare som tillverkas av Siemens. Avledarna arbetar med en gas som joniserar vid en viss spänning, dvs principen är densamma som för glimrörsstabilisatorer. De finns i

spänningar från 90–3 000 V och med en tålighet mot toppströmmar från 2 KA och upp till 40 KA.

Normalt skall överspänningsavledarna klara 5 000 genomslag, något som dock är beroende på hur höga strömmar de utsätts för. För mängträdsöverföring vid t ex telefonteknik tillverkar Siemens hållare för överspänningsavledare. Hållarna är därvid monterade i kassetter, så att överspänningskyddet kopplas in samtidigt med skarvning av kablarna.

De minsta överspänningsavledarna mäter endast 4,6×6,2 mm och kostar bara några kronor. Det kan vara en god investering att ta med dessa i konstruktionen, eftersom fel orsakade av överspänning vanligen leder till ganska omfattande och dyrbara reparationer.



Bilden visar den minsta överspänningsavledaren från Siemens: typ M11. Denna tillverkas för överslagsspänningar mellan 90 och 800 V och klarar en maximal toppström av 2 KA.

M11-A800

48 ±

Man byter lätt de olika enheterna, vilket håller servicekostnaderna nere.

Hålremsstans och magnetbandsenhet

I utrustningen ingår även en hålstans som placeras vid sidan av fjärrskrivaren.

En remsa kan vid behov korrigeras under stansningen. Remsan matas tillbaka och alla fel överstansas med kombination 29 (bokstavsskrift), varefter de uttraderade tecknen skrivs in på nytt. För korrigeringar och ändringar kan delar av remsan också dupliceras.

Hålremsläsaren är placerad intill tangentbordet i samma nivå som detta. Se fig 3 där fjärrskrivarens exteriör visas.

I stället för hålremsutrustningen kan man även använda en magnetbandsenhet för registrering av sända och mottagna meddelanden. Fördelarna med magnetbandsregistrering är ljudlös drift, inget stansavfall, korrigering med direkt överskrivning och möjlighet till återanvändning av raderat band.

T 1000-telexapparaten snart här: 20 000 kr

I början av nästa år startar den egentliga serieproduktionen av T 1000, men redan nu produceras den i en förserie. Den kommer att kosta ca 20 000 kr inkl remsstans.

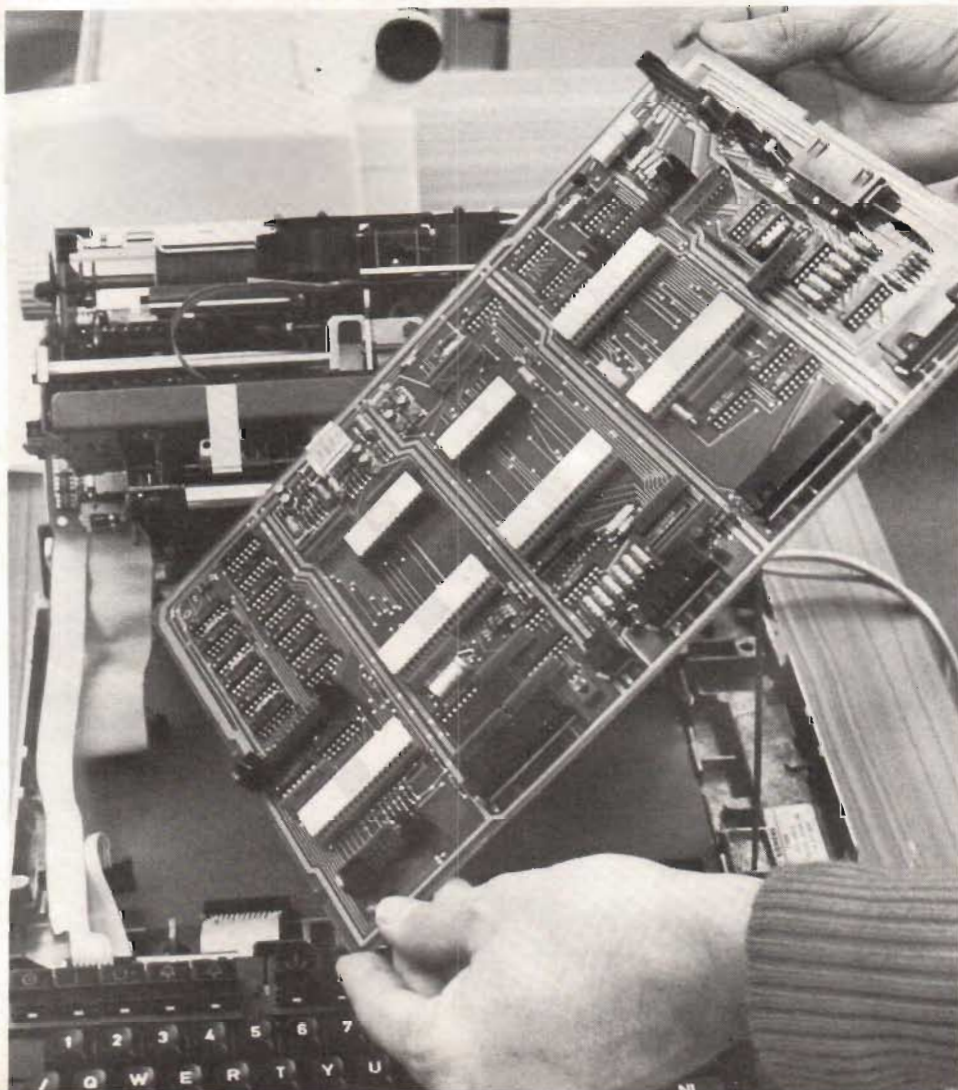


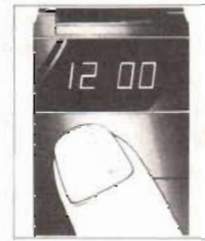
Fig 2. All elektronik ryms på ett kretskort. LSI-kretsarna sitter monterade på hållare.

NYHET! Sinclair Black Watch

Elektroniskt armbandsur - färdig eller i byggsats



- ★ Kvartskristall för högsta noggrannhet
- ★ Skön fyrkantig design - helt i mattsvart
- ★ Fjäderlätt, väger 18 gram med batterier och lättaste armbandet
- ★ Slimline - max 8 mm tjock
- ★ Två olika IC-kretsar:
BW3 har timmar, minuter, minuter och sekunder
BWK3 är BW3 i byggsats
BW4 har dessutom datum och två ljusintensiteter
BWK4 är BW4 i byggsats
- ★ Helt komplett med armband och batterier i presentask
- ★ 1 års garanti
- ★ 14 dagars returrätt



Stora tydliga röda siffror i violett fönster



Batterierna av hörapparattyp byter Du lätt själv

Fyra olika modeller från **249:-**

BECKMAN
BECKMAN INNOVATION AB
Tfn vx 08-44 00 50. Telex 103 18
Wollmar Yxkullsgatan 15 A
Box 171 16. 104 62 Stockholm 17

Javisst! - Jag beställer med 14 dagars returrätt

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

BWK3 à 249:-

BW3 à 298:-

BWK4 à 349:-

BW4 à 395:-

leveranstiden: kga för vissa modeller vara ca 14 dagar

Namn

Adress

Postadress

RT 5-76

Informations-tjänst 14

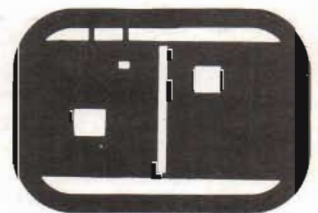
NYHET! TV-SPEL

Spela ishockey, tennis och squash på TV:n hemma - med ljud och elektronisk poängmarkering på bilden

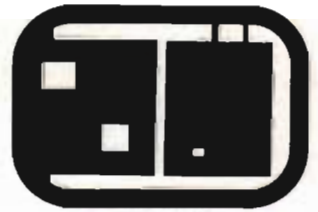
- elektroniskt alstrad spelplan
- separata spellarkontroller
- spelaren kan flyttas över hela planen
- dribbla och tackla motståndaren
- lysdiod - domare
- inbyggd högtalare
- batteridrift - samt uttag för adapter
- 1 års garanti
- 14 dagars returrätt
- portabel, ta med till Dina vänner, sommarstugan
- beställ i dag



595:-



Tennis



Squash



Ishockey

Generalagent för Skandinavien

BECKMAN
BECKMAN INNOVATION AB
Tfn vx 08-44 00 50. Telex 103 18
Wollmar Yxkullsgatan 15 A
Box 171 16. 104 62 Stockholm 17

JAVISST Jag beställer st Videotronic TV-spel à kr 595:-. Porto tillkommer.

Namn

Adress

Postadress

Tel

RT 5-76

Informations-tjänst 15

Svensktillverkad, moduluppbyggd apparatlåda ger prydligare prototyp- och elektronikbyggen

■ Många amatörbyggd eller i experiment-syfte industribyggd apparatur får ett yttre som är föga tilltalande. Efter månader (eller år) av mödor som lagts ned på att förbättra och optimera konstruktionen avstannar arbetet då allt fungerar. Att snygga till lådan skjuter man på framtiden och det blir förmodligen aldrig av. Känns det igen?

Det kan finnas skäl att från början satsa på en fabriktillverkad låda och speciellt då en moduluppbyggd sådan, för att så bra som möjligt kunna anpassa denna till utrustningen.

RT har granskat ett ovanligt genomtänkt

ten omfattar bl a halv- och helstativlådor. — Priserna synes genomgående utgöra besparande alternativ till en rad tidigare etablerade fabrikat på vår marknad.

Profilerna kan läsas samman med I-profiler

Gemensamt för profilerna är att de kan bindas samman med I-profiler. Man kan sålunda stapla lådor och låsa ihop dem. Det kan vara värdefullt att kunna utnyttja om man t ex har ett antal strömförsörjningsaggregat till en utrustning. Aggregaten läses samman och man

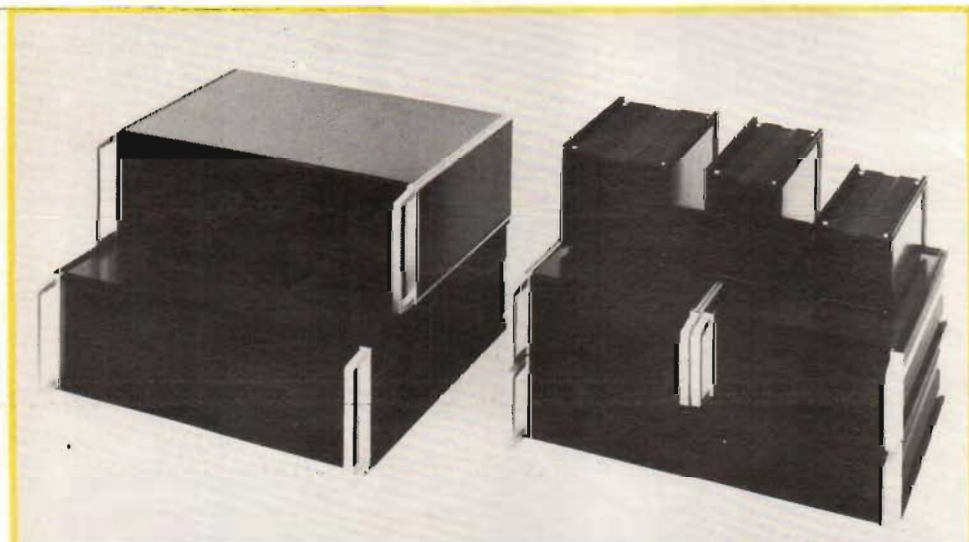


Fig 1. De olika grundtyperna av lådor. Till höger överst visas Mini, till vänster överst Midi och underst Maxi. Den senare känner man igen genom att den har kylprofiler på sidor och baksida.

system som kallas *Flexibox* och som tillverkas av **Powerbox AB** i Gnesta.

Tre typutföranden av modullådorna

Lådorna tillverkas i tre modulsystem. Alla har gemensamt att de är tillverkade av strängsprutade svarälexoxerade aluminiumprofiler med mörkgrönt täcklock eller huv av plastöverdragen aluminiumplåt. Profilerna har bredderna 88 eller 132 mm och tillverkas i tre olika utföranden. Dessa sex profiler utgör grunden i ett hundratal standardlådor. Profilerna har spår, så att man kan skjuta in kretskortet direkt utan att behöva anskaffa kostsamma gejdrar, vinklar eller andra yttre tillbehör. I sortimentet ingår standardlådor för *ISEP*, *Vero* och *Europakort*. De olika forma-

får ett gemensamt kraftpaket som enkelt kan flyttas utan att stapeln "rasar".

Hur de olika profilerna är konstruerade framgår av *fig 2*. Här finns som nämnts spår för sammanlänkande I-profiler och dessutom för täckplåtar för över- och undersida samt för täckning av effekttransistorer på kylprofilen (C).

Profilerna är utformade så, att de direkt kan skruvas samman utan mellanstycken och det är en av grundidéerna hos *Flexibox*-systemet.

Mini, Midi, Maxi — tre olika utföranden

De olika lådornas utföranden visas i *fig 1*. Till höger, överst, ser man *Mini*-lådorna, vars uppbyggnad framgår av *fig 3*. De profiler som

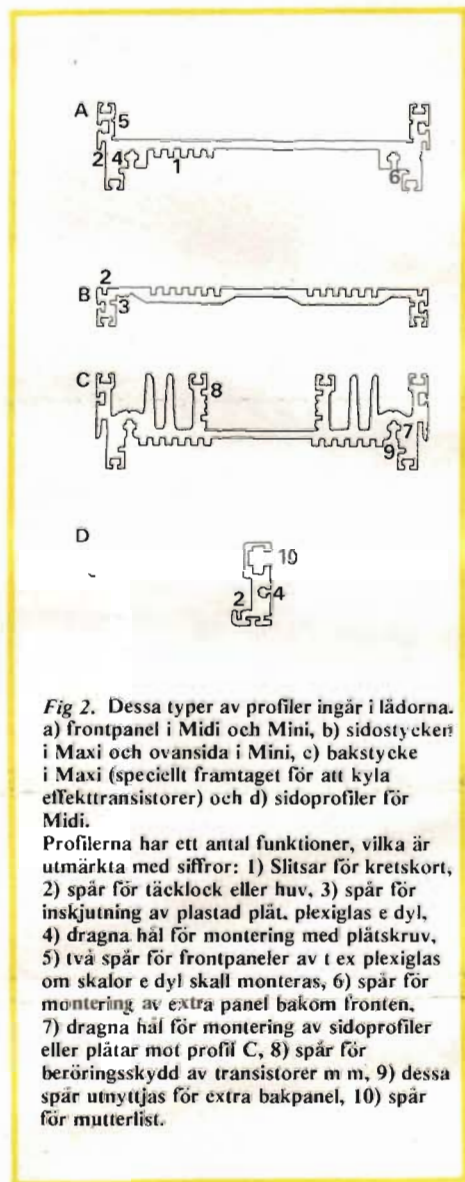


Fig 2. Dessa typer av profiler ingår i lådorna. a) frontpanel i Midi och Mini, b) sidostycke i Maxi och ovsida i Mini, c) bakstycke i Maxi (speciellt framtaget för att kyla effekttransistorer) och d) sidoprofiler för Midi.

Profilerna har ett antal funktioner, vilka är utmärkta med siffror: 1) Slitsar för kretskort, 2) spår för täcklock eller huv, 3) spår för inskjutning av plastad plåt, plexiglas e dyl, 4) dragna hål för montering med plåtskruv, 5) två spår för frontpaneler av t ex plexiglas om skalor e dyl skall monteras, 6) spår för montering av extra panel bakom fronten, 7) dragna hål för montering av sidoprofiler eller plåtar mot profil C, 8) spår för beröringsskydd av transistorer m m, 9) dessa spår utnyttjas för extra bakpanel, 10) spår för mutterlist.

ingår är av typ A (enl *fig 2*) för frontpanelen. B för översidan och C för baksidan. A och C har båda hål dragna för plåtskruv, så att översidan direkt kan skruvas i front och bakstycke. Kring profilerna ligger sedan ett plåtsvep som skjuts på underifrån. A och C har båda spår för kretskort som enkelt kan skjutas in underifrån. Man behöver alltså inga gejdrar

Det finns på marknaden ett flertal fabriksbyggda stativsatser och apparatlådor som är framtagna för mindre serier, prototyp- och amatörbyggen. Deras praktiska användbarhet varierar med resp utförande. Ett av de bästa system vi har granskat är Flexibox som här ingående presenteras. Det representerar tillika ett "ekonomiklasstänkande" av nytt slag i sammanhanget.

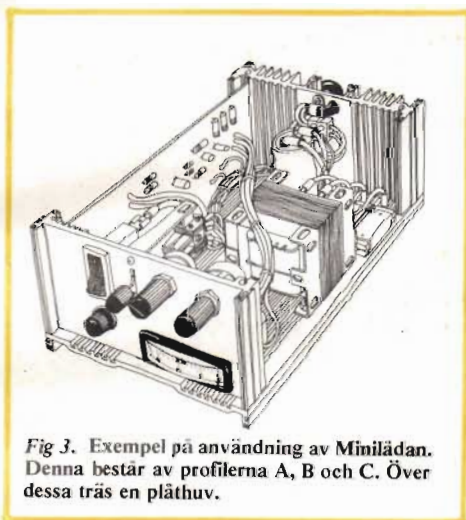


Fig 3. Exempel på användning av Minilådan. Denna består av profilerna A, B och C. Över dessa träs en plåthuv.

för detta. Effekttransistorer monteras på baksidan som har kylflänsar.

I Midi-lådan använder man profilen B (se fig 2) för frontpanel, medan baksidan är en enkel plåt. Uppbyggnaden framgår av fig 4. Front och bakstycke skruvas i profiler av typ D. På dessa profiler kan man sedan fästa en ram för kretskorts-kontakter. Profilen har ett spår (märkt 10 i fig 2), där en mutterstang kan

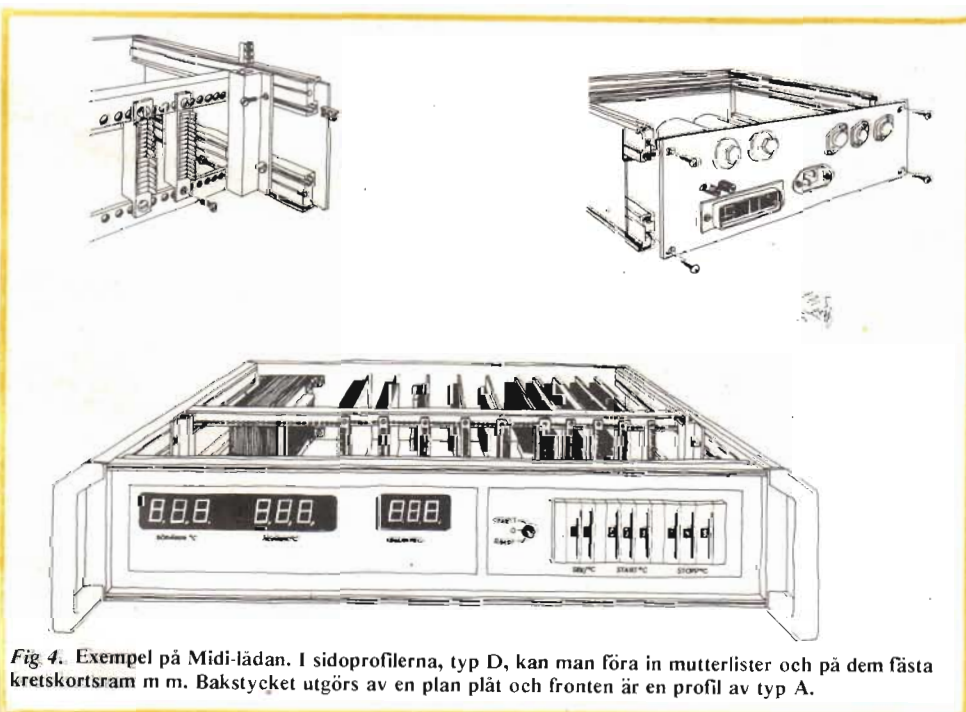


Fig 4. Exempel på Midi-lådan. I sidoprofilerna, typ D, kan man föra in mutterlister och på dem fästa kretskortsram m m. Bakstycket utgörs av en plan plåt och fronten är en profil av typ A.

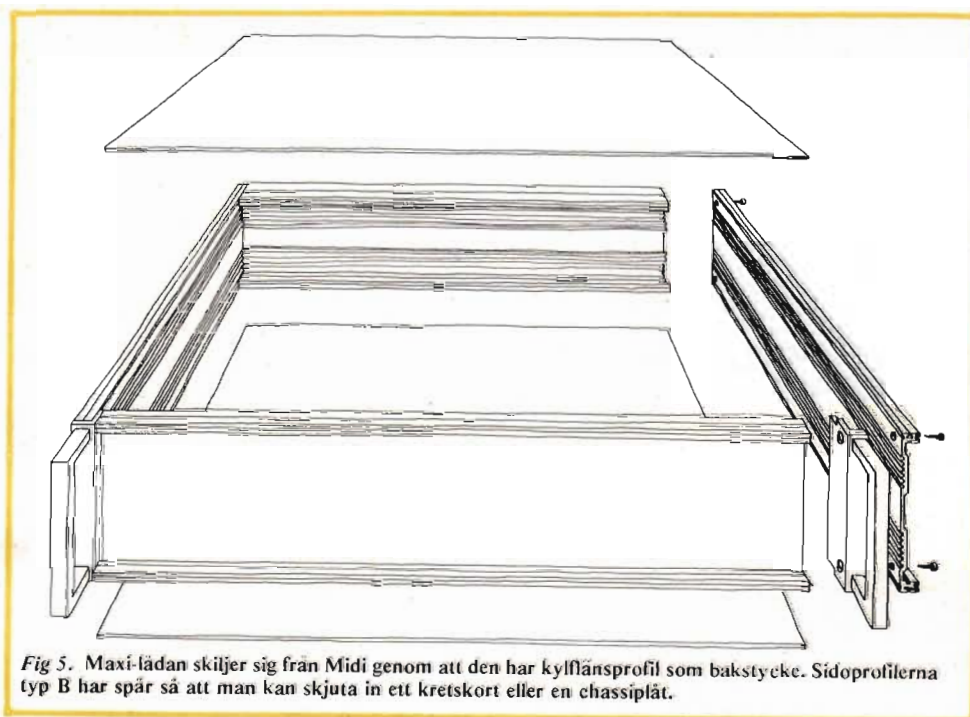


Fig 5. Maxi-lådan skiljer sig från Midi genom att den har kylflänsprofil som bakstycke. Sidoprofilerna typ B har spår så att man kan skjuta in ett kretskort eller en chassisplåt.

föras in. På denna kan man sedan skruva fast diverse vinklar, komponenter m m.

Maxi-lådan är gjord med tanke på effekttill-

lämpningar. Den största lådan mäter $440 \times 132 \times 400$ mm och kan kyla hela 295 W. Baksidan är utförd som kylprofil (profil C), och där kan effekttransistorer, dioder, tyristorer m m placeras. Sidoprofilerna och frontpanelen (typ B) bidrar även till kylningen. Det har man god nytta av, eftersom det faktiskt inte bara är effekttransistorerna i t ex ett nätaggat som ger värme. Även sådana komponenter som transformator och elektrolytkondensatorer (!) kan ge upphov till avsevärda mängder värme.

Lådornas flexibilitet gör att man t ex under utvecklingen av en apparat kan byta ut profiler för att få bättre kylning eller på annat sätt ändra lådan. Arbetar man med rör (de är fortfarande aktuella för HF-effektsteg) kan bottenplåt och lock bytas ut mot perforerade plåtar för att man skall kunna få kylning.

Misslyckas konstruktionen, kan man behålla lådan för nästa prototypbygge och bara byta ut de profiler som har felaktigt upptagna hål eller på annat sätt är skadade. Lösä detaljer finns nämligen att köpa direkt från tillverkaren Powerbox. Lådor kan köpas direkt därifrån eller från återförsäljarna som f n omfattar **Multikomponent** och **Svenska Deltron** i Stockholm samt **Bejoken Import**. ■

Sonab OA-116, "rundstrålande" stereohögtalare med 8 element och minskat reflexionsberoende

☆ *En av de mest omtalade Hi fi-högtalarna på marknaden är Stig Carlssons hittills största skapelse i produktion, OA-116, som i mycket fått tidigare till hans principer tvivlande att tänka om . . .*

☆ *Högtalaren är nämligen avsedd att arbeta med en mycket påtagligare direktstrålning mot lyssnaren än föregångarna och lämpar sig alltså i långt högre grad än tidigare Carlsson-högtalare för stereo och flerkanalljud.*

☆ *Det minskade reflexionsberoendet och de förnämliga egenkaperna överlag ger högtalaren särklassigt goda prestanda: Mycket stort tonområde, ultralåg distorsion och en klanglig rikedom i alla register som gör den unik.*

☆ *— Ingen högtalare jag känner till förmår ge ljudet en så sensuell karaktär, skriver Ulf B Strange i sin bedömning. Sitt bästa ger OA-116 med programmaterial av yppersta slag — då firar rumsligheten i ljudet triumfer som ingen annan högtalare.*

■ "Statsföretags problembarn" Sonab har visserligen haft nästan ödeläggande kriser att utstå under vintern och våren, men företagets löpande tillverkning har veterligt kunnat fortgå i den omfattning som marknadskraven ställt och det innebär, att om inte något exceptionellt och för själva driftsidan fullständigt förödande inträffat sedan dessa rader skrevs, kommer Stig Carlssons hittills

största högtalare, OA 2212, att sättas i produktion under 1976 sedan vissa finslipningar av konstruktion och prototyper ägt rum från medio 1975 i stort sett fram till nu. Det innebär då också att samme konstruktörs OA-116 inte längre blir den största ljudkällan i Sonab-serien.

Fysiskt sett är det så. Men man kan ändå se den som "störst" i den meningen att OA 2212 sannolikt inte kommer att få så många köpare på privata Hi fi-sidan, eftersom denna stora, mycket dyra och kvalificerade högtalare nästan enbart siktar till professionell användning. OA-116 blir därmed i praktiken den förmodligen under rätt lång tid "stora" Carlsson-högtalaren och en ljudkälla som med lika stor kapacitet försvarar sin plats såväl inom Hi fi-användning som för en hel del mera kritiska uppgifter.

OA 2212 motsvarar inte den "teatermodell" som Stig Carlsson under ett tidigare skede på 1960-talet hade planer på, men den tungt bestyckade och stora pjäs som 2212 blivit kommer i någon mån det gamla projektet rätt nära, och arbetsnamnet på det antyder ju vad slags installationer som närmast tänks bli aktuella.

2212 har tidigare avhandlats i RT-spaltarna då en av prototyperna deltog i Sveriges Radios inledande högtalarprov 1974—1975 i syfte att få fram en kontrollrumsljudkälla. Den besatt utan vidare en onastående kvalitet men fick svårt att hävda sig i det praktiska sammanhanget, oaktat konstruktören erbjöd sig att anpassa högtalaren efter SR:s krav. 2212 är en "monitor" om något.

Foton: Sonab och förf

Tillverkarens data för Sonab OA-116:

Högtalartyp: Basreflexlåda

Utförande: Rundstrålare

Bestyckning: Trevägssystem

Impedans: 8 ohm

Högtalarelement som ingår: Basenhet SC 165 B (5,3 ohm), mellanfrekvensregister SC 165 M (16 ohm) och diskant-högtalare (sex stycken) MT 20 HFC, varav två om 16 ohm, fyra 8 ohm. — Samtliga element tillverkade för Sonab av Peerless.

Delningsfiltret inverkar med: 6 dB/oktav vid 400 Hz (tidigare 500), med 12 dB/oktav vid 1 800 Hz.

Totalt frekvensomfång: 24 Hz—18 kHz

Tonkurvan löper inom 3 dB mellan: 28 Hz—15 kHz

Effektåtlighet: 50 W, mätt enl DIN 45 573

Driveffekt: 5 W tillförd för akustisk uteffekt om 0,025 W

Dimensioner: 26,3×45,5×66,5 (b. dj o h)

Volym brutto: 79,5 liter

Vikt: 21,5 kg

Anslutning: Högtalaren har numera 4-polig kontaktanslutning i form av Cannon hankontakt (förr 3-polig) i bottenplattan. Medföljande högtalarkabel har motsv hylspropp och i andra änden stiftpropp enl DIN 41 529 för förstärkaranslutningen.

Speciella drag: OA-116 har två korrektionskopplare i form av kortslutande byglar för tonkurvans anpassning enligt önskemål.

Högtalarna är anpassade för höger/vänsterparanvändning.

Pris: —

Tillverkare: Sonab AB, Löfvånger.

Sedan RT presenterade OA-116 i juni/julinumret 1975 har denna Sonab-modell genomgått vissa förändringar konstruktivt sett. Men låt mig först erinra om att OA-116 alltså är tungvikaren i den serie som initieras av OA-112 och som därpå omfattade OA-114 och som berikades med tillskottet "på sidolinjen" OD-11; utförligt omskriven i RT 1974 nr 10.

Hela OA-serien likartat uppbyggd Högtalaren en stor basresonator

Grundläggande är alla högtalarna utförda likadant. De är basreflexlådor med tunneln mynnande undertill, med fyrkantiga höljen av utomordentligt stabila material, stagade och uppstygade i plåtåer och upptill avslutade med specialgjutna ABS-plastplattor som bär högtalarelementen. Hela höljet är strängt taget en basresonator.

Beteckningen 116 indikerar just elementbestän-



Fig 1. Sonab OA-116 har provats av RT dels i det första utförandet, dels i den version som nu är i serietillverkning och vilken dessutom ifråga om RT-exemplaren modifierats något av konstruktören. Högtalarna måste nu levereras i höger/vänsterpar då de bildar symmetriska enheter.

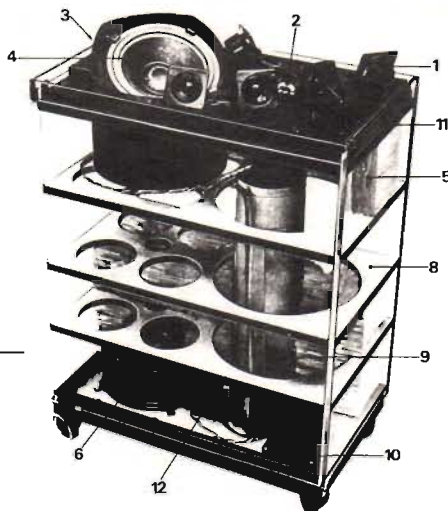
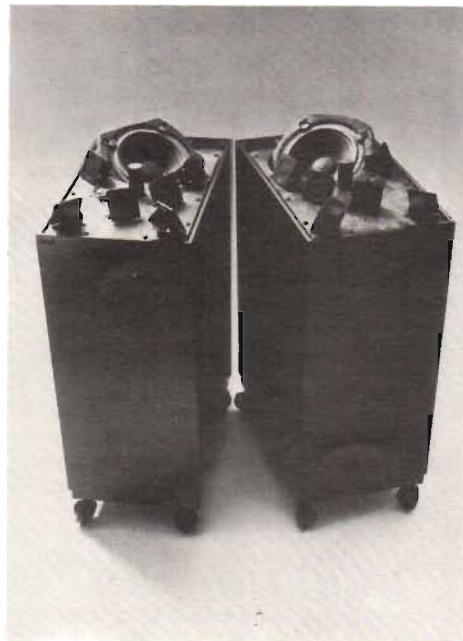


Fig 2. Genomsnittet av OA-116 visar hur stommen är uppbyggd och att hela högtalaren är en basresonatorkammare. Höljet är gjort av 10 mm särskilt stark och tät möbelpatta med hög volymvikt och stabiliserat med de tvärgående sektionerna så att ingen del kommer i vibration, något som verksamt håller distortionerna nere. Siffermarkeringarna betyder: 1) ett av de sex diskantelementen på basplattan, 2) bygelns konstruktion för mellanfrekvensregistret (skymd), 3) mellanfrekvensregisterhögtalaren som försänkts lutad i sin slutna kammare, 4) dämpull (finns också att se bak till längs långsidan), 5) basregisteret med gallret försänkt i bottenplattan över golvet, 6) utritat men avser ljudanslutningarna, 7) utritat men avser ljudanslutningarna, vars utformning minskar membranamplituderna hos de två stora elementen och säkrar en högklassig basåtergivning, 8) tvärsektion av fiberplatta med ursparingar för bl a 9) basreflexkanal, 10) lågpåsar och delningsfilter för bas och mellanregister med specialkondensatorer och åldringsbeständiga komponenter samt luftledande spolar. Delningsfrekvenser 400 Hz resp 1 800 Hz vid akustisk mätning, 11) anger plats för högpåsar och inkopplingsfilter för diskantregistret och 12) är platsen för uttaget för förstärkarkabelanslutning, en "kupa" alldeles intill basreflexkanalens mynning i bottenplattan. Längst ned skymtar de fyra länkrullarna. Det löstagbara trädgallret upptill är inte utritat. Det skall passas in i urfrästa spår längs sidorna.



Om sina dåtida högtalare medger konstruktören i dag oförbehållsamt:

— De var inte alls lämpade för stereofoni i den utsträckning som mina nuvarande konstruktioner är det.

Den tidigare OA-serien hade alltså mellanregisterelementet helt försänkt i plan i en annan basplatta än nu och diskantstrålarna orienterade i krysskonfiguration intill.

I likhet med de övriga nya OA-produkterna har OA-116 också fått två omkopplare för tonkurvupptill på den speciella fundamentplattan. Eletroniskt sett är funktionen enkel i det att ett par motstånd kortsluts i respektive lägen. Verkningsgraden påverkas obetydligt eller inte alls.

"Den utvecklade rundstrålaren" som OA-serien av i dag kallas av tillverkaren har i fallet OA-116 utformats så, att förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud nu gjorts två till fyra gånger högre än hos "likformigt" rundstrålade högtalare av tidigare utförande. Förhållandet, menar Sonab, är "anpassat för stereo- och 4-kanalåtergivning" vid olika programtyper man får "en distinktare återgivning med ökad kraft. Det för goda rundstrålade högtalare utmärkande intrycket av plastiskt leverande återgivning kompletteras av ökad konturskärpa". Däremot undgår man "de onormala och onaturligt skarpa riktningstryck som ofta kännetecknar så kallade direktstrålade högtalare med enbart framåtriktade högtalarelement; återgivningen får luftighet och akustisk rymd", framhålls det. Som principdeklaration och programförklaring för högtalartypens akustiska verkan är detta fundamentalt, och både inom och utom sitt sammanhang är detta intressant att ställa mot t ex de åsikter om högtalarverkan som t ex *H D Harwood* ger uttryck åt i den i RT pågående artikelserien om kvalitetsinfluenser vid högtalarkonstruktion.

Men innan vi går vidare med detta bör ytterligare några ord sägas om OA-116-särdragen. Högtalarna har inte bara huvudelementet uppåtvinklat, det är också förlagt lutat sidledes utåt. De tillverkas och säljs följaktligen som samstämda stereopar, varvid de båda högtalarna placeras i ett logiskt arrangemang för utstrålningen. Är man helt okunnig om ljuddistributionens arbetssätt och inte kan avgöra placeringen inbördes är de båda högtalarna åtskiljbara genom sin märkning på socklarna — OA 116L/OA-116R betyder då vänster resp höger ljudkälla.

Den röda färgmarkering för identifiering som ännu finns under högtalargallret är fortfarande en detalj som jag anser tämligen förfelad; se testet av

Fig 3. Med avlyft övre trädgaller ser den elementbärande ABS-plastplattan ut så här. Man bör då och då försiktigt lossa den tyvärr något sladdriga gallerdelen och varsamt blåsa bort det damm som gärna vill samla sig kring elementen. Här framgår tydligt uppbyggnaden med höger-vänster-högtalare.

det: 1 basregisterhögtalare, 1 mellanregisterelement och 6 diskantstrålare. Dessa är samtliga specialelement som tillkommit efter långt experimenterande; se fakta i oktobernumret 1974. Alla högtalarna görs hos *Peerless* i Danmark och beteckningarna är följande: *SC 165 B* är baselementet som har en membrandiameter om 165 mm och impedansen 5,3 ohm, *SC 165 M* är mellanregistret som också mäter 165 mm men har impedansen 16 ohm och *MT 20 HFC* bildar de sex diskantstrålarna, varav två är 16-ohmiga och fyra är 8-ohmiga; alla mäter 35 mm i diameter.

Som också skall behandlas lite utförligare längre fram i texten är de sex diskantelementen placerade i sinsemellan skiljaktiga riktningar utåt och inåt enligt ett noga beräknat strålningsmönster.

Många har velat se Sonab OA-116 som en direkt efterföljare till de tidigare, större högtalarna av Carlsson-ursprung; man har velat konstruera en "succession" från de med elektronik bestyckade *OA-6 I* och *OA-6 II*, vars sista version hette *OA-6 IIa*. Men så är inte fallet. Som framhölls i RT:s inledande presentation är det nu avsevärd tid sedan Stig Carlsson var inne på att med elektriska medel bredda tonregistret och "styra" högtalarens respons genom att integrera förstärkare i konstruktionerna, tillämpa negativ motkoppling och i brist på optimala högtalarelement låta elektroniken hjälpa upp egenskaperna som skedde i den äldre OA-serien (OA står som bekant för *orto-akustisk*).

— Detta innebär en passerad epok, säger Stig Carlsson i dag. Problemen bör och kan lösas med rent akustiska medel, inte elektriska, som höggredigt komplicerar alltihopa och är svåra att vinna fullständig kontroll över. Den nuvarande OA-högtalarserien innebär en genomgripande förnyelse och har nästan bara de patenterade principerna gemensamma med föregångarna.

Mycket betydande del i realiserandet av de nya lösningarna har naturligtvis högtalarelementen, som mer eller mindre skräddarsyts för bruk i OA-seriens högtalare. Om detta har vi tidigare intervjuat Stig Carlsson, som redogjort för *SC-165*-elementets tillkomst i samband med vår genomgång av OD-11.

Radikalt ändrade förhållanden mellan direktljud — reflexioner

Kanske ännu betydelsefullare för den nya OA-serien i jämförelse med de äldre högtalarna är ljuddistributionen. Tack vare den rätt väsentligt ökade kvoten mellan direktstrålning av diskanten (och mellanregistret) mot lyssnaren jämfört med reflexionsutbredningen — vilket möjliggjorts genom de speciella elementfundamenten, där mellanregisterelementet ligger uppåtvinklat resp diskantstrålarna intar andra lägen än tidigare "kryssvisa" position runt det stora elementet — förmedlas en mycket omedelbarare, distinktare stereoljudbild än tidigare.

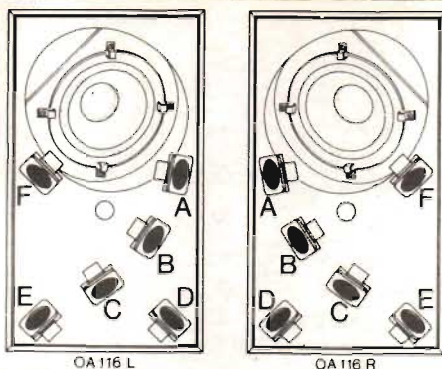


Fig 4. Den här skissen visar diskantelementens gruppering på plattan till OA-116. Den i texten behandlade, aktuella injusteringen avser element F, som går att flytta något för direktare verkan. Sidoväggsreflexen tas alltså ned något med den åtgärden till förmån för ökat direktljud.

OD-11. Det är bra mycket bättre att i klartext märka socklarna som skett med OA-116.

Högtalarens föregångare, OA-6 IIa, hade med sin bestyckning och sin trevägssystemlösning på 44 liters volym en frekvensgång där tonkurvan vid bästa SP-mätning av reproducerbart slag hölls inom 3 dB över tonområdet 29 Hz – 15 kHz vid golvplacering intill vägg. Jag är lite osäker på om OA-116:s prestanda, "rak" tonkurva ± 3 dB mellan 28 Hz och 15 kHz (totalt 24 Hz – 18 kHz), skall ges en symbolisk tolkning med knappaste möjliga marginal i det att den där enda dB:n nedåt i registret måste finnas där för att ange en medveten strävan till något slags förbättring eller om det bara slumpat sig så... Reellt sett torde de båda högtalarna vara tämligen likvärdiga som basåtergivare, trots att OA-116 faktiskt "bottnar" lite längre ner än OA-6 IIa som mätobjekt betraktad.

Väglädande i mycket vid hela koncipieringen av högtalaren har ju varit storleken hos det element som högtalaren byggts upp kring. Det är ju på inget sätt fysiskt stort, vilket påverkat hela utformningen. Som bekant sker utstrålning av basfrekvenser mer eller mindre cirkulärt. Man får en ljudkälla som avger sin verkan jämnstarkt i alla riktningar, förutsatt att elementet monterats i ett fysiskt litet hölje – högtalarelement för de lägsta frekvensområdena har i förhållande till utstrålad våglängd ringa membrandiameter. Av flera skäl är man dock mera intresserad av att fånga upp en så hög grad av direktutbredd basenergistrålning som möjligt i lyssningsriktningen i stället för att låta elementet arbeta runtspridande enbart. Då man som gäller för Carlssonhögtalarna placerar baselementet – se fig – längst ned i ljudkällan och med golvet som närmast reflekterande plan, kommer rymdstrålningsvinkeln att halveras under det att mängden direktutstrålad akustisk energi fördubblas. Lyssnaren kommer då att uppfatta ljudbilden som så sammansatt, att andelen direktdistribuerad basenergi i förhållande till reflexionsutbredda bas-toner medger en distinktare, påtagligare återgivning.

Långtgående eliminerande av basproblemet i små rum

En OA-116 skall i praktiken stå nästan intill en bakre rumsvägg (i förhållande till högtalaren) – distansmätt enligt konstruktören är idealt 5–6 cm bara. Ställd så uppfyller högtalaren betingelserna för baselementets optimala arbetskapacitet, då det i OA-116 förlagts dels rakt ned i underplanet, dels alldeles i bakkanten av sin montageplatta, så att det omedelbara grannskapet bildas av golvytan plus väggvinkeln. Den praktiska konsekvensen av denna förläggning blir en två gånger halverad rymdstålningsvinkel och ett fyrfaldigt ökat förhållande mellan direkt resp reflekterat ljud. Detta innebär som rumsanpassande faktor att det annars ofta problematiska återgivandet av de lägsta frekvenserna i normalsmå bostadsrum långtgående

elimineras. RT har ju tidigare i bl a genomgångar av Roger Driscoll och E Villchur, Roy Allison m fl belyst resonanssammanfall och frekvensutsläckning som följd av ofta för ringa rumsvolym resp ogynnsam utformning som lett till den nedstående men tyvärr ofrånkomliga slutsatsen: Hi fi-återgivning i för små rum är en fysisk omöjlighet.

Tillverkningen av OA-högtalarna kräver högvärdiga material ifråga om spånskivor, faner och dylikt samt en högst reglerad noggrannhet vid fabrikationen. Resonanser i höljiet är extra viktigt att här gardera sig mot. I OA-116 bildar nämligen hela lådan en basresonator med helt stela väggar, och på de fyra "våningsplanen" inne i höljiet ligger dämpullen anbragt i en mycket kritisk fördelning och packningstäthet. Proportionerna mellan höljiet som helhet, dämpningsinsatsen och det genom hela högtalaren dragna, stela basreflexröret är omsorgsfullt beräknade för bästa avstämning gentemot varandra och här ligger mycket av den vidsträckt basregionens uppkomst liksom den frekvensgångsmässiga lineariteten. Det ypperliga 6,5-tums-elementet Stig Carlsson litat till bidrar med resten, i det att dess stora prestationsförmåga i förhållande till sitt lilla membran kunnat hålla anspråken på elementets volymkapacitet (i termer av area \times amplitud) ganska låga. Det fungerar helt utan inkapsling. Konstruktionen medger att de allra lägsta frekvenserna nästan uteslutande avges från mynningen till basreflexöppningen. Ingen fördel, som i tex det stora tonområdet liksom verkningsgraden eller volymstorleken, blygsam i förhållande till dessa, har behövt köpas på bekostnad av hög distorsion, som annars är vanligt – här är distorsionen tvärtom avsevärt lägre än om inkapsling hade använts för djuptonalstraren. Det arbetar synnerligen linjärt till de 400 Hz där delningen i filtret nu sker. Tidigare, dvs under den första tillverkade serien av OA-116 (torde ha pågått fram till sommaren 1975) låg den undre delningsfrekvensen på 500 Hz. Högtalaren modifierades dock under året bl a ifråga om delningsfiltret. En annan förändring som vidtogs gällde elementen. Detta behandlas i avsnittet som återger RT:s intervju med konstruktören.

Med utnyttjande av det fenomen man kallar maskering fungerar även OA-116:s mellanfrekvensregister enligt systemfilosofin som går ut på att öka kvoten mellan direkt och reflekterat ljud. SC 165M ligger "flytande" upphängt i bakkanten till den elementbärande plattan. Högtalaren är förlagd i en sluten, cirkulär kammare, som avslutas i höjd med basreflexrörets början på "våningsplanet" under basplattan, perforerat med runda ursparingar som de övriga väggarna under. Det i bakomvarande vägg reflekterade ljudet kommer till lyssnaren så lite tidsfördröjt i förhållande till direktutstrålat ljud, att hörselns reaktionsförmåga inte hinner urskilja någon differens: Man får en dubblering av förhållandet mellan det direkta och det indirekta ljudet från högtalaren. Detta förhål-

lande består också orubbat över hela högtalarelementets arbetsområde, dvs det är frekvensoberoende.

SC 165M är orienterat så, att det ligger vänt 60° snett uppåt i riktning diagonalt mot lyssningsrummets mitt. Det är denna position i förening med bakre väggens reflexionsverkan som säkrar den önskade fördelningen av ankomsttryckens homogenitet i komplexet direktljud – tidig reflex.

Om SC 165M heter det i Sonabs litteratur att det har ett brett riktningmönster vid sitt frekvensområdes nedre gräns medan det successivt smalnar mot tonområdets övre del. Vänds elementet rakt mot lyssnaren, erfar denne en maximal ökning av förhållandet mellan direkt och reflekterat ljud. Vänds elementet i den rakt motsatta riktningen, inträder en motsvarande minskning.

En högtalares återgivningsförmåga över de övre tonregistren är i stort avgörande för hela lyssningsintrycket. Medan basfrekvenserna inte kan lägesbestämmas med någon noggrannhet, blir hela rumsintrycket avhängigt diskantljudets utbredning och även riktningorienteringen till ljuskällorna förmedlas av högtalarens diskantdel, som ju också har att svara för att merparten av instrumentkaraktererna går fram så rikt och fylligt som möjligt.

Förmedling av musikalisk rums känsla "Akustisk rymd" genom lokalsamverkan

Grundläggande har de ortoakustiska konstruktionerna alltid baserats på att mildra de gängse ofullkomligheterna i form av en överdriven riktningverkan av naturligt punktformad karaktär. Ett instrument trakterat i ett normalrum ger en tidsmässigt jämnare riktningfördelning ifråga om direktljud resp reflexionsljud till lyssnaren än många gängse högtalare, vilka i samma miljö – alltså det ordinära rummet – inte sällan medför, att den s k första reflexen (ej att förväxla med rummets efterklang) når lyssnaren inom en längre tidrymd än de 20–30 ms efter direktljudet, vilket Stig Carlssons rumsakustiska mätningar alltid avslöjat som högeligen kritiska. Denna första reflex härstammar från i huvudsak den vägg vilken finns bakom lyssnaren.

För att kunna överföra den rumsinformation som bör finnas i en god inspelning av icke-elektrofönisk musik och samverka med rummets reflekterande ytor i syfte att förmedla ett intryck av akustisk rymd är OA-116 i ännu högre grad än föregångarna i serien gjord att uppfylla de krav detta ställer.

Om detta upplyses vi dels av mellanregisterelementets placering, dels av de inte mindre än sex specialgrupperade diskantstrålar över basplattan. Den grupperingen är fö skyddad av patent. – Se fig. Samtliga sex element åstadkommer takreflexer mer eller mindre utpräglat. Tre av elementen, a, b och c i fig, distribuerar direktljud i en sektor mot rummets lyssningsplatser under det att elementen d, e och f är så riktade, att de "bestry-

RT hos Stig Carlsson:

”Vi har introducerat en ny typ av högtalare för stereoljudet”

I anslutning till RT:s provning av OA-116 har vi låtit Stig Carlsson komma till tals om en fortsättning på intervjun om OD-11 i oktober 1974.

— *Min nya högtalartyp har vi egentligen inte något namn för ännu, säger han. Den är inte en ”rundstrålare” i vanlig mening.*

— *Jag tror den förtjänar att beaktas av dem som lever i tron att stereo enbart måste återges med framåtriktade högtalarelement.*

■ I anslutning till RT:s test av Sonab OA-116 gällande den senaste versionen av högtalaren kom följande intervju samtal med konstruktören Stig Carlsson att äga rum i samband med att RT-exemplaren av högtalarna provlyssnades en sista gång i hans specialutformade akustiska miljö respektive fick ett par av diskantelementen injusterade enligt hans rön.

Meningsutbytet om och kring OA-116 och den nya typ av högtalare konstruktionen representerar — tillsammans med föregångarna OA-112 och OA-114 — inleds med den historiska bakgrunden till den större åttaelements-ljudkällan 116 och dess inplacering i konstruktionsarbetet.

Det är Stig Carlsson som har ordet:

— När jag hade fått fram det nya högtalarelement som är grunden för hela den nya högtalarserien, ledde det först till OA 12 och OA 14. Efter det skulle jag naturligtvis dra förde-

lar av elementet även för en efterföljare till OA 6, men jag var lite osäker på hur jag ville utföra den. Jag kom att göra det som blev 2212 först, dvs jag kom in på tanken att sätta direktstrålnings-elementen i diskanten utefter en cirkelbåge. Jag fann resultatet tillfredsställande för det som blev 2212, och efter ett kort mellanspel med någonting som hette 114 med diskantarrangemang samma som i OA 14, så valde jag att pröva en gruppering som fick beteckningen 116 och det är den som vi nu ser som OA-116 efter en del småjusteringar vid olika tillfällen. Den har ju t ex förändrats något under hösten 1975 i samband med att jag fick bättre möjligheter att bedöma högtalarna främst på basis av lyssning. Jag har inte släppt mätningen, den utförs med samma omsorg och intresse som tidigare, men jag har fått lyssningen att fungera som en mera selektiv metod än mätning.

US: Den ändring som varit aktuell att ge-

nomföra på 116 har ju gällt bl a delningsfiltret?

— Ja, det är inte så konstigt. Delningsfiltret använder jag till att ”sy” tonkurvan hos mina högtalare. Sedan jag väl har fått fram bra element är det inga åtgärder där som kan användas annat än val av impedans hos elementen för att få en tonkurva hos högtalaren som helhet. Ingenting annat än delningsfiltret! Det är alltså detta som bestämmer inte bara delningsfrekvenserna utan även nivån inom arbetsområdet för högtalaren. Val av impedans och övriga dimensioneringsaspekter på filtret ingår i utformningen av högtalarens tonkurva.

US: Hur vill du i termer av klanglig verklighet beskriva förbättringen som har skett med OA 116 mot tidigare, alltså seriens första version kontra den nu aktuella?

— Det har blivit ett lite fylligare mellanregister. Jag flyttade ner delningsfrekvensen

ker” rummets reflexionsytor och arbetar sålunda med det indirekta fältet. Det yttersta diskantelementet, *d*, är så placerat att dess ljudmynning ligger 40 cm framför högtalarens bakre gavel. Med 5 cm distans från bakvägg kommer alltså detta element att arbeta 45 cm från denna i riktning snett uppåt, varvid en stor bakomvarande väggyta bestrålas ihop med delar av taket, liksom elementets utstrålning också träffar partier av den bortre sidoväggen, varvid totalverkan blir ett tidigt reflexljud från en mängd riktningar.

Pendangen är element *e*, vilket arbetar rygg mot rygg med *d* och alltså bakåtriktat åt motsatt sida med sin utstrålning verksam mot vägg samt takyta i det rumshörn som ligger närmast högtalaren vid normal, symmetrisk placering i rummet.

Elementet *f* bland de sex hör till paret invid mellanregisterenheten och har sin inriktning snett framåt mot högtalarens närmaste sidovägg, där det möter *e*; främst arbetar dock *f* över sidoväggen och

ger reflexerna från den. Axlarna mellan *f* och *e* bildar en ganska snäv vinkel och noterbart är, att både *e* och *f* har en akustisk alstring som utgör bara hälften av den effekt som de övriga diskanterna förmår avge.

Den här nästan halvsfäriska ”front” av reflexionsstrålning från diskantklungans mångfald fördelar ljudet utomordentligt fritt, luftigt och helt befriat från både områdesvis vasshet och punktstrålning — inte minst bidrar också de högst konventionella elementen till intrycket: diskanterna är ju inga kalotter eller hårda halvsfärer, inte heller plastkonförsedda utan papperskonbestyckade, beprövade enheter av god fasrenhet, stor ljudspridning och bästa renhet i klangen.

Diskantelement för flexibel placering
Semi-rundstrålaren en ny högtalartyp?

Under detta tests gång har jag sammanträffat med Stig Carlsson ett flertal gånger för lyssning,

värdering och diskussion av resultaten. Ett av dem kommer att belysas i upptagningen på band av vårt avslutande samtal och det är den av oss båda som överlägset bäst bedömda, alternativa placeringen av två av diskantelementen. Man kan alltså, tack vare basplattans förborring, ändra läget för två av diskanterna så, att den balans som råder mellan direktförmedlad diskant och reflexionsverkan ändras ännu något mera mot direktbestrålning till lyssnaren.

Ett annat rön som dock kom fram såpass sent att det inte hinner detaljbelysas i denna RT-provning rör faktum att konstruktören kom på sig själv med att vid en mängd programmaterial gärna lyssna stående framför högtalarna. (Han använder genomgående själv OA-116 till all sin uppspelning, jämförelser består av OA 2212 och Bang & Olufsen M 70.)

Även detta har fått sin korrektion i det att en nedvinkling av vissa av diskantelementen också

från 500 Hz till 400 Hz i första hand genom att utvidga mellanregisterdelens frekvensområde. Det finns ett visst område där baselementet och mellanregisterelementet nu lappar över varandra. Tidigare hade jag inte det. Den blir därigenom lite mindre känslig för placeringen än tidigare, tror jag.

Sedan har jag väl också kunnt grunda den nya dimensioneringen på ett större antal högtalare än dimensioneringen på den första serien skedde på basis av. Man har ju alltid att räkna med vissa versioner, och sker dimensioneringsarbetet bara utifrån en högtalare med element vars representativitet man inte helt känner, så kan man ju hamna lite vid sidan av i dimensioneringen. Sådana fel har jag alltså minskat genom att vid dimensioneringen nu kunna beakta utfallet från flera exemplar.

US: Inom vilka toleranser löpte tonkurvan tidigare och har modifieringarna av delningsfiltret vällat någon höjning eller sänkning någonstans?

— Det finns väl en ändring som kan påtalas och det är att jag sänkte mellanregistret 1 dB. Utöver utbyggnaden av mellanregistret neråt, alltså flyttningen av delningsfrekvensen till 400 Hz, så är det någonting som kan nämnas, men de toleranser som tonkurvan håller sig rak genom är oförändrade och ingen kan på tonkurvan från den första dimensioneringen till dagens dimensionering utläsa de skillnader som finns i lyssningsintryck.

Hur tonkurvan skall se ut borde kanske inte behöva vara något problem, men den mätmetod som vi hittills anser effektivast är mätningen av totaljudets tonkurva som vi utför vid provningsanstalten i dess efterklangsrums. Den mätningen som totaljudets tonkurva, men det är inte riktigt det vi vill åt att ha rakt. En rak tonkurva på totaljudet är riktig om vi har en helt rundstrålade ljudkälla, m a o en som avger exakt lika mycket ljud i alla riktningar. Det har vi inte längre i stereosammanhangen. En sådan högtalare är inte intressant.

Vi har i stället en högtalare som i mitt fall har en ökad direktstrålning; strålar i alla riktningar men med ökad strålningsenergi i de riktningar som ger direktljud. Vad vi då vill åt är en tonkurva som håller sig rak för det tidiga ljudet; direktljudet och de tidiga reflexerna. Det har vi dock ingen separat mätmetod för och därför måste vi i dag lita till en lyssningsbedömning.

När man väl på basis av den lyssningsbedömningen har kommit fram till att så och så

bör tonkurvan se ut, kan man gå vidare med de mätmetoder vi förfogar över.

Man kan säga att lyssningsbedömningen ger oss lite lös grund, inte den stabilitetssäkerhet och trygghet man skulle vilja ha, men å andra sidan har vi ingen mätmetod som motsvarar hörselns lyssningsätt och vi måste nog acceptera det.

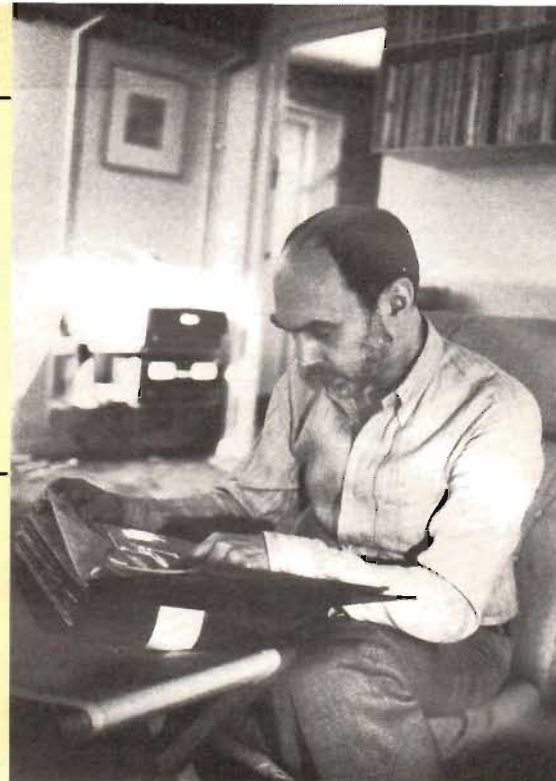
Det jag har valt för 116 är att vi ger den en tonkurva som från bas till mellanregister faller ungefär 1 dB och från mellanregister till diskant faller kanske med ytterligare 1 dB. Det är detta som jag tror ger motsvarande rakaste möjliga tonkurva för lyssnaren i ett rum.

US: Det är alltid kritiskt med placeringen, det är många som tycker det, av dina ljudkällor för att de skall ge en optimal verkan. Här kommer vi in på lät oss säga den fördom många har beträffande dina högtalare: Det är att man säger att man måste i så fall "köpa rummet med högtalaren". Vi vet ju att det är fel, men du kanske kan formulera en replik där? Vi kommer alltså in på hur man förhåller sig med ljudkällan i rummet.

— Alla ljudkällor, vare sig det är högtalare eller musikinstrument eller människor, ger olika akustisk output, beroende på ljudkällans placering i rummet. Det är avståndet till de närbelägnade reflekterande ytorna som kommer in och kan vålla spratt många gånger. Det är ljudmynningens avstånd till golvet, till väggen bakom högtalaren, till sidväggen, till taket och kanske till motstående vägg. Alla dessa ytor kommer att inverka.

Som följd av reflex får man en energifrekvenskurva av högtalare och respektive reflekterande yta som pendlar ganska kraftigt i den låga änden av registret. Har man en ljudkälla som man inte placerar nära någon av de reflekterande ytorna, måste man försöka passa in den så, att avstånden till alla dessa omgivande ytor varierar, helst kanske med en faktor i närheten av 2, och man får alltså passa in en vanlig högtalare mycket kritiskt om man skall få bästa möjliga frekvensgång, i varje fall med fyra ytor i dess närhet.

Genom att placera ljudmynningen i basen nära både golvet och väggen bakom högtalaren har jag eliminerat två av de där avstånden och har bara kvar sidväggsavståndet och takavståndet att ta hänsyn till. För bästa möjliga resultat krävs då, eftersom jag inte kan ändra takavståndet, att jag placerar högtalaren på ett visst avstånd från sidväggen, som



— Jag kan specificera avståndet till bakre vägg så noga som att säga att en flyttning ger en halv decibels ändring av tonkurvan inom det området per centimeter flyttning! (Om placeringen av OA-116.) — Det som glöder i bakgrunden är skenet från Stig Carlssons två Ampzilla. Utöver dessa finns bl a ett rörförsteg från Audio Dynamics och — givetvis — hans egen specialkonstruktion med tonbalanskontroll.

skall anpassas till takhöjden i rummet. Jag väljer i dag att för 116 föreslå ett sidväggsavstånd till högtalarens centrum på mellan 0,28 och 0,32 gånger takhöjden, eller alternativt mellan 0,42 och 0,47 gånger takhöjden. Det där är avstånd som jag föreslår att man skall prova till en början. Det kan ju finnas rum där andra avstånd ger ett bättre resultat, men problemet att söka lämplig placering av ljudkällan existerar med alla högtalare, och jag vill hävda att det finns i mindre utsträckning med mina högtalare än med vanliga högtalare!

US: Har du med detta även berört avståndet till bakre reflexyta?

— Nej, där har vi en tonkontrollmöjlighet inbyggd i mina högtalare. Jag dimensionerar dem för 5 cm avstånd mellan vägg och högtalarens baksida. (Lådans baksida, alltså.) Om jag avviker från det avståndet på 5 cm får jag

vidtagits i Stig Carlssons "arbetsexemplar" av OA-116 hemma i hans kombinerade laboratorium och studio. Resultatet torde införas i serieproduktionen omsider.

Nej, varje maliciös antydning till att "rundstrålningens" högtalare par préférence gradvis håller på att "avreflekteras" måste nog avvisas. Jag brukar själv skämta med Stig om att han kanske tänker fortsätta att höja basplattan etc med någon grad per år för att till slut ha en helt vanlig, tvärställd baffel...?

Vad som sker är helt enkelt en anpassning till en optimerad stereofoni och ett alltmåra fullvärdigt sätt att använda mediet sådant det kommer till uttryck i akustiskt förnämliga, nya gramfoninspelningar, som ligger fjärran från många bolags tyvärr fullständigt platta, rumsklangberövade mul-

tikanalprodukter, där allting är "equalizat" till en samling styrkeutslätade ljud utan något samband med den dynamiskt levande, rumsliga klangkropp man kan få fram om bara viljan finns — och insikten, bör väl tilläggas!

Man skall också ha i minnet, att mätmetodikerna gått framåt och att vi i dag vet en hel del mera om de akustiska sambanden vid stereofoni än vid den tid då Stig Carlsson började utveckla sina högtalare som monoljudkällor. Likaså finns som känt helt andra förutsättningar för upptagning och avspelning än ca 1950 — även om mycket av den tidigaste stereon också har förblivit den absolut bästa! Man visste nämligen inte då hur man effektivt kan fördärva sin produkt (och kalla resultatet produktutveckling).

Hur Stig Carlsson själv uttrycker faktum att han

med de mest utvecklade ortoakustiska konstruktionerna i realiteten skapat en ny typ av ljudkälla berörs i intervju samtalet med honom här intill. Man kan gissa, att begreppet "rundstrålare" kommer att hänga med länge ännu, men lika fullt är detta begrepp, applicerat på dagens utvecklingar, ganska oegentligt. Den typ av rumsfysiologiskt verkande stereohögtalare det gäller borde kanske förbehållits benämningen "ortoakustisk" (efter grekiskans *orto* — rätt, riktigt och det likaledes grekiska begreppet *akustik*, ljudlära). Till dess det heltäckande och funktionspeglande namnet lanserats får väl "Carlssonhögtalare" anses vara lika bra som något annat — i varje fall är både upphovsman och produkt unika och riskerar knappast att bli förväxlade med något annat. ■

en förändring av verkningsgraden i området 200–600 Hz. Jag kan specificera det så noga som att säga att en flyttning ger en halv dB:s ändring i tonkurvan inom det området per cm flyttning! Har man högtalaren vid avståndet 7 cm från väggen, kommer området 200–600 Hz att bli 1 dB svagare än vid 5 cm avstånd.

US: Redan förra gången du kom till tals i Radio & Television var ju OD 11 aktuell, och det inbegrep då att den högtalaren är försedd med en korrektionsbygel för ljudtryckskurvan. När det gäller OA-116 har vi ju två stycken sådana reglage, och högtalaren kommer från fabriken inställd på visst sätt. Det där förklaras på inget sätt i litteraturen som medföljer högtalaren och man har väl en känsla av att användaren lämnas ganska vilsen när det gäller de reella möjligheter han har att anpassa sin ljudkälla efter både preferens och rummet. Hur ser du på det?

— Som högtalarna i dag levereras har jag krävt en beskrivning som talar om vad tonkontrollreglagen ger användaren för möjligheter. Att den beskrivningen inte kom in i den ursprungliga sk handboken för högtalaren har sin orsak i att Sonab och jag hade kommit överens på mitt initiativ om att högtalarna skulle mätas färdigt vid fabrik och byglarna på basis av denna mätning ställas in så, att den rakaste tonkurvan uppnåddes. Jag bedömde det som en fördel från konkurrenssynpunkt — och som en fördel inte minst för användaren — att högtalarna var injusterade på fabrik där man hade mätmöjligheter.

Nu visade det sig att Sonab inte hade skaffat sig tillräcklig kontroll över mätförbandet vid fabriken och högtalare kom ut med felaktigt inställda byglar; det gäller OD 11, OA 12, OA 14 och det gällde också OA-116.

I den situationen såg jag ingen annan möjlighet än att föreskriva bygelplacering som gav mindre fel än en ej korrekt placering av fabriken. Men jag krävde också att information skulle gå ut, åtminstone till handlarna, och sedan ligga med som följebrev med högtalarna hur tonkontrollorganen skulle användas av lyssnaren. Det har kanske, misstänker jag, inte skett i den utsträckning som jag begärt, vilket beklagas.

US: Vi har alltså två byglar; en påverkar i OA-116 diskantregistret och den andra är avsedd att framhålla mellanregistret vid förändring. Kan du kort beskriva vad man uppnår med dessa åtgärder?

— Om vi börjar med diskantbygeln, som finns på främre delen av ovansidan till högtalaren bland diskantelementen, sitter den nu i mellersta läget och vi har en möjlighet att genom att flytta bygeln till det främsta läget öka diskanten drygt 1 dB resp genom att flytta den till det bakre läget minska diskanten 1 dB.

Kanske är det aktuellt att vilja öka diskanten, och då har man alltså att lyfta ur bygeln ur det nuvarande läget och sätta den i det främsta läget och höra hur det låter. Det kan kanske synas väldigt lite detta, att skillnaden bara är drygt 1 dB. Jag vill nog hävda att det ändå betyder ganska mycket när man är inne så nära fulländningen som vi nu verkar vara här. Det är alldeles påtagliga skillnader för den som har bra utrustning i övrigt. I vissa tonregister anser jag fö att en enda decibel avgjort kan märkas.

US: Vid vilket tonområde börjar denna insats om 1 dB?

— Det är från 1 800 Hz och upp till övre gränsen, upp till 20 000 kontinuerligt; hela diskantområdet lyfts praktiskt taget lika mycket. Det finns några variationer inom registret men de är små. Och så till mellanregisteromkopplaren:

Mellanregisterbygeln sitter nu i ett läge där den bara har vilofunktion. Det andra läget, mera i medursposition än det där bygeln kommer från fabrik, ger en ökning av nivån inom området 400 Hz till ca 1 200 Hz. Det beror på var man skall sätta gränsen. Ett mjukt förlopp eftersträvas. Ökningen vid 1 500–1 700 är alltså inte så stor. Ökningen inom området 400 Hz–1 200 Hz uppgår till drygt 1 dB även där. Det kan ju finnas fall då man tycker att basen verkar för kraftig och ändå har ökat diskanten något, vilket kan göra det motiverat att prova vad en mellanregisterökning medför. Det är hela tiden fråga om mycket små variationer som jag har valt att ha tillgång till därför att, som jag ser det, det är fråga om en finjustering mycket nära fulländningen.

Orsaken till att dessa tonkontrollorgan på högtalarna över huvud behövs är i första hand att det förekommer bland alla högtalarelement, alla typer, vissa variationer i verkningsgrad mellan enskilda element och mellan enskilda tillverkningar.

Jag har mätt på mycket dyra högtalare där det ena exemplaret i ett par diskantelement hade 4 dB högre verkningsgrad än det andra exemplaret. Det gällde mycket påkostade "dome tweeters", och jag har även mätt skillnader av i varje fall en fullt märkbar storleksordning om än inte så stor som den jag nämnde hos våra egna element, som jag själv använder, men nog för att motivera de här omkopplingsbyglarna.

US: OA-116 är ju en tung och gedigen högtalare. Det är tacknämligt att den går på länkrullar. Det är det många som har tyckt vara ett bra drag. Men dessa länkrullar tror man dessutom ha funktionen att ange ett optimalt avstånd till golvet för högtalaren, eftersom baselementet ju är neråtriktat. Men så är inte fallet?

— Nej, det avståndet är inte så kritiskt så som jag nu har delningsfiltret dimensionerat. Jag räknar med att högtalaren skall fungera bra även upplyft 20 cm från golvet. Och när det gäller 2212, för att förutskicka något om den, kan det vara intressant att lyfta upp högtalaren från golvet vid en del användningsförhållanden, och därvid bedömer jag den som fullt användbar upplyftad hela 40 cm från golvet vid användning av en bygel som ökar nivån i övre basregistret och som alltså finns införd på 2212.

I 116 har jag inte vidtagit några andra åtgärder än att delningsfiltret möjliggör att man lyfter upp högtalaren runt 20 cm från golvet om omständigheterna skulle påfordra det. Det är alltså inte kritiskt; det där avståndet kan alltså ökas. Minskas bör det dock inte!

US: Här har vi alltså en högtalare som OA-116, vilken kännetecknas av att den bl a i sitt fundament är annorlunda utformad än tidigare Carlssonhögtalare. Finns det då någon akustisk preferens för det underlag som högtalaren bör stå på? Jag frågar det eftersom vi tidigare har diskuterat textilmaterialets relati-

va inverkan som tvärtemot mindre än många föreställer sig.

— En tjock matta under högtalaren har viss inverkan i övre ändan av bashögtalarfrekvensområdet och hade väl kanske olycklig inverkan på den första seriens kvängång. Så som delningsfiltret är nu rå inga problem med tonkurvan, mätt både i och utan matta inunder. Den ser mycket jä ut i det området där övergången mellan basgister- och mellanregisterhögtalare sker.

Vi skall här nämna den senaste ändringen eftersom den kan vara av intresse för alla som redan är ägare till OA-116: Det är att ett diskantelement som används för direktstrålningen har riktats mera mot lyssnarplattan än tidigare, och vridningen av elementet som jag har vidtagit kan användaren göra själv (Jfr ovan.)

Elementet sitter i sin tidigare placering i 79° vinkel mot högtalarens längsriktning och skall flyttas till 45° vinkel. Om man lossar detta element med dess två fästskruvar, finner man under elementet ett annat säte med nya fästhål uppborrade i plasten som ger en 45° placeringsvinkel. Elementet kommer då att sitta symmetriskt i förhållande till element som strålar framåt mot sidväggen och andra långsidan. Den hörbara verkan är klar förbättring.

US: Eftersom vi nu är inne på elementkonfigurationen och basplattans utseende, kan jag be dig beskriva hur den är uppbyggd och gjuten liksom resten av högtalarens inre struktur.

— För det första har vi måst gå över till plastmaterial i och med att mellanregisterelementet skall ha lutande placering lika väl som de av mina tvåvägshögtalare som föregår OA-116. Det är ABS-plast (en porös massa, ABS-skum). Den måste bli absolut stabil om med god dämpning. Plasten gjuts ju, och därigenom blir monteringen förenklad för fabriken och högtalarelementen är jätta att rätta på plats.

Uppbyggnaden av högtalarens ovansida kan vidare beskrivas så, att den har två delar: en främre del med diskantelementen och en bakre del med mellanregisterelementen. I skantplattan kan lossas och mellanregisterplattan då vridas 90°, så att man av en tvåvägshögtalare faktiskt har möjlighet att göra högerhögtalare, om någon skulle önska det. Mellanregisterdelen håller en sluten kammar för mellanregisterelementet. Den kammar är inte gjord större än att den precis rymmer elementet. Det är en cylindrisk kammar med horisontell avslutning (vägg), och volymen innehåller en mineralullsskiva som dämpning.

Huvudparten av volymen i höljet upptas naturligtvis av baskammaren, och den är som tidigare beträffande OA 12 och OA 14 uppbyggd med stagande tvärplan som binder ihop de vertikala väggarna till ett mycket stabilt förband och vilket samtidigt stagar upp alla skivor av mineralull som finns inplacerade efter ett utprovat system.

Bottenplattan som håller bashögtalaren är som man kanske lägger märke till, oerhört stabilt utformad. Den mäter 25 mm sammanlagt av en spånplatta eller en fiberplatta av något slag för att ge så stor stabilitet och ringa vibrationer som möjligt i basdelen. Höljet är fö "basdelen" i OA-116.

Vid OA-116-provningen använda LP-inspelningar

Ur en stor mängd utvalda LP-skivor med god stereoverkan, akustisk information och intressanta klangkombinationer märks främst de här förtecknade, som vi gärna rekommenderar.

■ Under ett års användning av en högtalare sker givetvis i vårt fall en mängd jämförelser med andra högtalare som disponeras och vidare kommer en betydande mängd programmaterial till användning i form av skivor, egna och andras magnetband samt återgivning av radioprogram. Här redovisas ett urval av det som kan vara någon mening att publicera, nämligen skivorna.

Jag kan inte förutsäga att samtliga är tillgängliga i Sverige — en del har anskaffats utomlands eller specialimporterats. Den som söker en viss titel vill jag därför uppmana att i första hand låta sin skivleverantör undersöka tillgängligheten. RT får ofta förfrågningar om tips på inköpsställen för grammofonskivor, men vi måste i flertalet fall hänvisa till befintliga bolag, distributörer eller detaljister, då vi inte kan medverka till någon förmedling, vilket vi hoppas läsarna inser.

Först några goda svenska inspelningar av varierande karaktär:

► I *Lyssna*-serien finns bl a nr 2, som är excerpter ur *Carmen* en av rad framstående sångare och *Hovkapellet* (i Stockholms Konserthus). Skivan är gjord av *Semmy Lazareff* och är briljant på gränsen till det överstyrda, mycket hög i dynamiken. Några frågetecken men överlag en fin produktion, gjord med känsla för klang och rum. — Hör på första bandet!

► En annan *Lyssna*-skiva är nr ett som upptar *Mozarts pianokonsert nr 21 i C dur* med *Marian*

Migdal, *Stockholms filharmoniker* under *Okko Kamu*. Lite mattare än föregående men avser ju helt annat slags musik.

► **HMV E 061 34091** upptar *Stockholms Blåsarensemble* och verk av *Ligeti*, *Danzi* och *Villa Lobos* — en mycket homogen blåsarupptagning med ovanliga verk.

► **Swedish Society-Discofil SLT 33181** är en LP med verk av *Bengt Hambraeus* och där ena sidan, *Transfiguration*, är en upptagning vid en ISCM-konsert i Konserthuset 1966 av SR:s *Karl-Otto Valentin* (skivan är tillkommen i samarbete med Sveriges Radio). Den är ljudtekniskt anmärkningsvärt god med sina skarpa transienter, konturklara klangverkningar och rumslikt sammanbundna strukturer. Sidan ett, *Fresque Sonore*, är ett montage av verk upptagna i Storkyrkan, SR:s Studio 2, Elektronmusikstudion och Musikaliska Akademien med bl a inslag av sopranstämma, basun, congas, orgel, filter och ringmodulatorer — det är fö tönstättaren själv som medverkar med de senare stämmorna. SR:s *Sylve Sjöberg* tog upp och gjorde helsidesmontaget av mycket intressant verkan.

► En annan LP som förtjänar ampla lovord är inspelningen på **Discofil** av *Allan Petterssons Barfotasånger* med *Margot Rödin*, som vi valt av flera inspelningar. Här alltså **Sw Society Discofil SLT 33 230**. Skivan är gjord 1974 och ger en utsökt vokalverkan.

► I stark kontrast till ovanstående konstnärlighet

star den frodigt breda *Messingen spelar brunnsmusik* på **Kenneth XTS 9001** — en helfestlig upptagning av blåsare som besitter en imponerande presens!

► Sublim, sakral konst: **Telefunkens** stora kasset med *Bachs Juloratorium* (*Harnoncourt* och *Consensus Musicus*). Glasklar, analytisk upptagning med några notabelt branta transienter som t ex puka och basrumma i introduktionen.

► Tidiga **Columbia** från 1960-talets början är *Stig Carlsson* specialist på; tillkomst, gravering etc. Hans gamla paradnummer — ett av dem i alla fall — är märkets *Historien om en soldat* (*Stravinsky*). Hur gudabenådat bra det kunde låta vittnar även *CS 8053* om: *Ellington Indigos*, en skiva vi återkommit till om och om igen. Dess stereoverkan, rumslighet och atmosfär måste vara närmast oslagbar. Vi är båda fullständigt fascinerade av den här upptagningen, återgiven över *OA-116* och *M 70*. Ett liknande band använder fö **Bang & Olufsen** i sitt testmaterial, en liten Ellingtonmusik ersättning med *Ben Webster*, som man fått från **EMI**. Närmast fenomenal instrumentalkaraktär. Varför? Tvåmikrofonstereo, ett riktigt rum, inga konstgrepp, rak tonkurva där den bör vara det, perfekt tonal balans och en musikalisk känsla alltigenom!

► **Vanguard** bidrar med en minor classic: På *Streolab VSD 23006* har vi *Joan Baez* naturklara stämma i *Farewell, Angelina*, *Bob Dylans* pärla.

Totalt: Höga krav från den som vill att bara membranet och ingenting annat skall vibbera!

US: Vilken tjocklek har själva höljet på OA-116? Det är ju fanerad platta efter vad jag sett i Lövånger.

— Det rör sig bara om ca 10 mm. Det är alltså inte särskilt tjockt utan det är med skal-konstruktion och de här tvärgående stödplanen, som jag kallar det, de horisontella som man får stabiliteten i konstruktionen av.

US: Hur lång är basreflex-tunneln i 116?

— Det rör sig väl om runt 40 cm. Den är tilltagen så stor som möjligt för att vindljuden skall bli så få som möjligt.

US: Det är tämligen givet att du anser att din senaste väl rimligen också är din bästa högtalare? Om vi tar den som utgångspunkt till en jämförelse mellan den av väldigt många människor entusiastiskt omfattade OA-6 I, OA-6 IIa finns det väl intressanta aspekter att dra fram där? En är förstås att du nu slipper komplicera din konstruktion, som ju är en rent akustisk sådan, och inte behöver lita till någon elektronik.

— Det är i dag skönt att ha högtalaren utan elektronik, för man slipper en kabel och man undgår också nätströmmen. Man slipper ha grejor som riskerar skallra på högtalaren. Det kan ju vara ett roande sammanträffande, att

samtidigt som jag har eliminerat all elektronik från mina större högtalarkonstruktioner har en del andra hoppat på att bygga in sin slutförstärkare i högtalarna för att uppnå vissa resultat som man har trott vara möjliga bara på det sättet . . .

Här sitter jag alltså nu och hävdar att min elektronikfria 116 är min hittills bästa högtalarkonstruktion. Den är bättre än OA-6 I och det har väl flera ägare av denna redan upptäckt. Skillnaden är att dynamikfånget är större, effektresurserna hos den nya högtalaren är också mycket högre än tidigare, vare sig det gäller OA-6 I eller II.

Diskantarrangemanget är mycket mera behagligt att lyssna på än tidigare och ger dessutom bättre riktningssintryck.

Jag vet ingen högtalare där man kan lyssna till hög diskantnivå så obesvärat som när det gäller OA 116 och 2212!

US: Det är väl så att OA-6 I men i synnerhet också 2:an hade (och har) ett rykte som "finsmakarhögtalare" i många väldigt krävande sammanhang. Min egen erfarenhet är den att t ex de högtalarna främst vid programmaterial som inte är urpräglat riktningbetonat, t ex stor orgel, fortfarande föredras av många?

— Ja, jag hävdar alltså att de nya är avsevärt bättre, men jag kan ändå mycket väl tän-

ka mig att speciella program kan kanske återges så, att det är mera tillfredsställande för vissa lyssnare att tillgå en högtalare som är mera allsidigt rundstrålade, vilket mina gamla högtalare var.

Men man får på det viset inte fram en generell stereohögtalare och det måste vara målsättningen. Därav min nya högtalarserie. Man måste ju ha klart för sig att de flesta professionella har ansett att man över huvud inte kan använda högtalare av rundstrålade typ för stereoåtergivning! Det är en lite grovt tillryxlad uppfattning, som jag hoppas att min nya högtalarserie kan ta käl på.

Vi har ju introducerat en typ av högtalare som vi egentligen inte har något namn för. Den strålar i "alla" riktningar, men att kalla den "rundstrålade" vore att ge sken av att den strålar lika starkt i alla riktningar. Vad jag har fått den att göra är att *stråla starkare i de riktningar som ger direktljud men ändå låter den stråla — fast svagare — också i alla de riktningar som kan ge ett tidigt reflekterat ljud i rummet.*

Vad vi skall kalla den högtalaren vet jag ännu inte. Det är en ny typ av ljudkälla, och den tror jag förtjänar att tas upp till beaktande av dem som trott att stereo bara måste återges med framåtriktad högtalare i alla register.

NYA TONGIVANDE RADIO·KASSETT- SPELARE FRÅN NATIONAL!



National RQ-544 SD.

Portabel kassettradio med bekväm "en-fingers-tangent" för inspelning. Stor 12 cm dynamisk högtalare. Hela 3 W uteffekt. Inbyggd högkänslig kondensatormikrofon. Autostopp som skonar banden. Insomningsfunktion. Storsiffrigt räkneverk. Låsbar pausknapp. Ett visarinstrument för inspelningsnivå och batterikontroll. Tvåläges medhörning. Drivs på nät, batterier eller bil/båt-batteri. FM, MV. Tuff modell med fräck design i svart och mattpolerad metallic. Storlek: Bredd 31,9 cm. Höjd 20,2 cm. Djup 10,4 cm. Vikt: 3 kg.

National RQ-512 SD.

Något mindre modell i utförande som RQ-544 SD. Inbyggd högkänslig kondensatormikrofon. Lättarbetande tryckknappar. Kontinuerlig tonkontroll. 10 cm dynamisk högtalare och 1 W uteffekt. Autostopp. Medhörning. Drivs på nät, batterier eller bil/båt-batteri. FM, MV. Storlek: Bredd 30,7 cm. Höjd 19,2 cm. Djup 8,2 cm. Vikt: 2,3 kg.



National

National Svenska AB Matsushita Electric
Stockholm 08-190180, Göteborg 031-174450, Malmö 040-67101.

Den nya Carlsson-högtalaren ger det bästa av två världar: Direktstrålning och reflexion

■ Några exemplar av den första, legendariska och rörlutstegsbestyckade OA-6 typ ett kom förf själv aldrig att äga, men däremot gick det att få en god kännedom om högtalarens förmåga och begränsningar i många sammanhang. Sålunda hade ju t ex *Fylkingen* flera tiotal sådana högtalare och reparations- och servicejobben, som alltid försiggick hos dåvarande *Ljudätern*, var intressanta att följa. Högtalaren användes också av en mängd audiofiler och den förekom dessutom ofta i

olika konsertsammanhang. Den var i mycket sin tids elitjudkälla och hela den här epoken med OA-femmor, "kolboxar" (= sexans föregångare och den egentliga "Carlssonhögtalaren", som såg ut som en stor lutad kon; Bernadotte-formgiven, och till vilken pjäs man anslöt den legendariska *Lund 1001*-förstärkaren), *Almqvist-Rosenberg*-bygget i RT etc kom att både sätta sin prägel på en generation entusiaster tillika initiera en livlig pressdebatt i början av 1960-talet om "Judsflumen",

"folkhögtalaren" och hela kultur- och musikpolitiken... Stig Carlsson, hans högtalare och hans — tyvärr sparsamma — skivproduktion kom att bli väckande signaler om tingens tillstånd; en av följden blev *Rikskonserter*, t ex.

En av de uppenbara svagheter på den annars så raffinerade OA-6 I — där t ex begreppet negativ motkoppling introducerades — var att det inbyggda slutsteget (20 W?) kunde klippa vid särskilt hårda pådrag. Ofta använd kombination: **Marantz 7 T**

► Samma märkes fina stråkskiva i *Cardinal*-serien har jag redan behandlat i förra numret av RT; en läckert skimrande stråkljud i verk av *Grieg* och *Dag Wirén* (*English Chamber Orchestra, James Somary*).

► Mozarts hornkonserter har fått flera uttolkare. Vi har jämfört dels min gamla monoinspelning med *Klemperer-Alan Civil* på *Columbia* med de nyare *Tuckwell/Marriner* (*EMI/Electrola C 063-0225*), *Philips* nya med *Civil* (*65 00 325*) och *DG:s* med *Gert Seifert* och *Berlinarna* (*DG 139 038*). — Klar poäng till *EMI-skivan*, där solist och orkester kan ha något fel avvägning mot varandra men där rumskänslan är den avgjort bästa och dynamiken övertygande.

► Den i sitt slag väl oöverträffade gamla Carlsson-inspelningen av *Forma Ferritons* är nämnd i texten. Håller vi oss till mera sentida svensk produktion har vi *Silence SRS 4625, Mellanvägen*, med *Bo Hansson*. En lätt identifierad referens. Fin rösttagning.

► Användbara sample-skivor av lite olika ålder och prov på god brittisk uppfattning är *EMI*-utgåvorna *The Enjoyment of Stereo, SEOM-1* och *SEOM-6*, båda gjorda av den engelske Hi fi-kännaren *John Borwick* 1968—1970 (som fö gästade Stig Carlsson i höstas).

► Svenskt igen och högklassig stereo som bl a gjorts av *Håkan Sjögren*-adepten *Bertil Aldén*, *KTH: Lidigö Kammarkör, Katedral och Fåglarna och källorna*; den sistnämnda en tagning med *Bengt Berg* i Vänga kyrka (*PROP 7742*). Vissa avsnitt är hänförande goda och kontrollrumshögtalarnas ursprung gör dem inte precis sämre vid uppspelning över OA-116.

► De tidigare *Harmonia Mundi*-utgåvorna var sannolikt graverade med rörförstärkare. De nuvarande är det troligen inte, då viss skillnad kan höras. Men alltför står märket för något av den mest exklusiva stereo man kan få ta del av. Vid *AES Convention* i Zürich nyligen framträdde sålunda en av dr *Thomas Gallias* närmaste medarbetare och spelade upp exempel som fick församlingen av tonmästare och balanstekniker att sitta mycket tyst.

Med ett slags huvudbaserad tvåmikrofonstereo (ej konsthuvud), eller t o m 4/2-kanalsteknik enligt fransmannen *Charlins* metod, gör *Gallia & Co* (*Sonart* i Milano) utsökta upptagningar från kyrkorum och operascen. Nyligen fick han pris för sin *Faustsymfoni* (*Liszt*), och en ännu förnämligare platta är den med tyska *Phono-Akademiens* stora pris belönade *Missa Salisburgensis för 53 stämmor*, upptagen inne i *Kollegienkirche* i Salzburg (16 vokal-, 35 instrumentaltämmor, två orglar och generalbas). En prestation!

► Från åren 1959—1962 stammar *CBS* musikaliskt besläktade dubbelalbum 78 284 *Musik für Orgel und Bläser*, där *New England Brass Ensemble* samverkar med gamle *Edward Power Biggs* i verk av *Gabrieli, Telemann, Frescobaldi* och *Clarke*; ca 1550—1770-talet. En av USA:s intressantaste orglar används, det stora i *Busch-Reisinger*-museet i Harvard befintliga instrumentet. Ompressad 1975 i Tyskland. Intressanta dynamiska kontraster; varsamma "moderniseringar" av originalet.

► Samma land ser *Schwann Verlag* i Düsseldorf i serien *Unbekannte Kostbarkeiten* nu ge ut *VMS 815* som heter *Das Horn meisterhaft gespielt*; verk av *Haydn, Reicha* m fl uppförda av hornisterna *Erich Penzel* och *Walter Lexut* med *Kölnher Kammerorchester*. — Akustiskt välklingande tagning med intressant instrument/repertoarkombination.

► Studion *Da Camera* i Heidelberg ger ut en egen serie inspelningar. 1973 kom en skiva med roman-ser för stråkorkester (med ett solohornslag) av *Beethoven* och *Max Reger*; den senare gör skivan intressant. *Heidelberger Kammerorchester*. — Ljus, klar upptagning med god känsla för tonal balans mellan stråkarna liksom horn- och violinsolisterna mot ensemblen. Dock inte så rekommendabel som den ovan nämnda *Vanguard*-skivan.

► Danser från renessansen utförda på orgel och klavessin: En fransk *Harmonia Mundi*-inspelning, där *Francis Chapelet* och *Lionel Rogg* medverkar på historiska instrument, bl a *Compeniusorgeln* i *Fredriksborgs slott* i Danmark. Verk av *Scheidt, Sweelinck, Byrd* och *Farnaby*. Gjord med kunnande och fin uppfattning om de antika instrumenten. Dubbelalbum *HMU 2-465*.

► Orgel och oboe, en ovanlig kombination! En skiva med den titeln fick *Grand Prix du Disque* härförliden (*Arc en Ciel SM 30-445*) — närbilder

av instrumenten växlar med goda rumsliga tagningar av förnämlig kvalitet och analytisk klarhet.

► Mera franskt: Franska skivakademien har prisbelönat *Deccas QS*-kodade 4-kanalalbum *Aristocrate 7213*, gjort ihop 1974 med något man kan kalla Franska Ljudtekniska Sällskapet. Det är hornisten *Daniel Bourgue* som blåser "två seklers fransk musik" — verk av *Chabrier, Corette, d'Indy* och *Dukas*, t ex. — Fest för hornvänner och en skiva som besitter en också i stereo ovanlig kvalitet med omsorgsfull grävning.

► Årets utgåva från *Festival International du Son* i Paris bär som vanligt professor *André Charlins* prägel, och några av numren — alla gjorda med hans variant av "huvudstereofoni" — är högst spektakulära, som t ex *DE Inghelbrechts Midi sur la Colline* och *Liszts BACH*-preludium; det förra verket utfört av *Orchestre National de Radio-France*, som *ORTF* nu benämns, det senare av organisten *Gaston Litaize* (*FS 76*), *Mondiodis 1976*. Avslutande några rätt häftiga tagningar av afrokubanskt, jazz och pop:

► *Funk Factory, ATCO SD 36-116* är en 1975 gjord *Atlantic*-produktion med en ovanlig instrumentering och en engsinlig musik av våldsamt frenesi.

► *The Sugar Man* — *Stanley Turrentine* och 15 till, däribland *Billy Cobham*, är gjord av *CTI* och distribueras av *Motown*, inspelad av *van Gelder* med Rudy själv vid reglarna. Från våren 1971 och musikaliskt sett en brett upplagd, väl genomförd och konstfullt arrangerad (bl a *Chico O'Farrill*) orkestral jazzform med många insmälta element.

► Notabel rytm och feeling står *Soul Makossa Afrique* för, *Mainstream Red Lion MRL 394*. Hitades i London katalogiserad under det talande "African Funk". Tre blåsare, två gitarrer, fem slagverkare och bas, orgel samt trummor igen.

► En *United Artist*-produktion som pressats av *Toshiba* i Japan (*LLP-88045*) är live-inspelningen av *Buddy Richs* stora band (*Liberty-EMI* distrib): *Swingin' New Big Band* — en sentida reunion av en rätt stor grupp jazzmusiker, vars arrangemang gjorts av bl a veteranen *Oliver Nelson, Bill Holman* och andra berömdheter; *Stan Kenton* har bidragit i förordet. Högtidsstund för storbandsjazzvänner och inget dåligt material för ikonerna att bita i, fyligt, transient sound med mycket atmosfär i. ■

— Med inblick i upphovsmannens kompromisslösa krav på musikalisk kvalitet i en grammofoninspelning inser man utan svårighet vilka reella krav OA-högtalarna egentligen är gjorda att svara mot. Här följer RT:s värdering av OA-116 i praktiskt bruk under olika betingelser.

Facit: Man kan erfara vissa tillkortakommanden med högtalarnas placering och omgivning men ändå — högtalaren är fantastisk!

förstärkare plus OA-6.

Sonab genomlevde redan då oroliga öden. De som tog initiativet 1966 till företagets grundande för att exploatera Stig Carlssons kunskande och idéer kunde inte behålla kontrollen utan fick själva lämna ifrån sig firman till *Statsföretag* 1969/1970. Den tillträdande ledningen fick därpå respass några år senare, och den senaste utvecklingen är ju alltför bekant för att behöva erinras om. Vad man kan minnas i övrigt från de tidiga åren var en till

synes aldrig sinande ström av bekymmer kring tillverkningen av den komplicerade OA-sexan, som lades ut på olika företag landet över med varierande framgång.

Tanken på en efterföljare till rörpjåsen OA-6 I infann sig väl relativt tidigt, och vad jag kan bedöma startade det jobbet någon gång 1967/1968. Man tog då främst fasta på önskemålen från många om att kunna använda en yttre slutförstärkare i st f att vara låst till en given effekt del som

integrerats i högtalaren.

Det skulle bli en lika stor och "djup" högtalare men utförd i halvledarteknik och med erfarenheter na från bi a *Idestam-Almqvists-Rosenbergs* Carlsson-variant, där högtalarelementen i motsats till de kommersiellt byggda och marknadsförda Sonal OA-4/OA-5 hade ett upphöjt nåtgaller och en friare diskantstrålning. Däremot ansåg man sig nödgat att behålla den elektriska styrningen av baselementet i den blivande OA-6 II. Den fick alltså annor

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA:

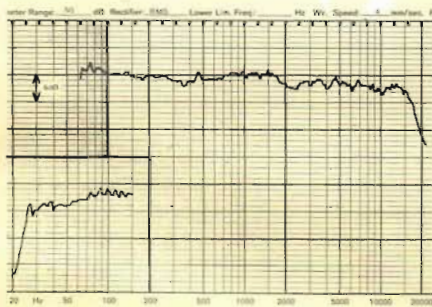
Provningsobjekt: Sonab OA-116

Antal provade exemplar: Fyra

Serietillverkningsnummer: 54 40 114 (nya versionen)

Provningsperiod: juni 1975 — maj 1976

Högtalarna har bestått av: Tillverkaren



■ Den först återgivna kurvan över frekvensgången hos OA-116 som funktion av ljudtrycket uppmätt i efterklangsrum avser tillverkarens "officiella" tonkurva, vilken gäller högtalarens första, icke modifierade version, troligen aktuell fram till sensommaren 1975. Spec avser "rak" kurva inom ± 3 dB från 28 Hz till 15 kHz. Detta avser normal placering av högtalaren stående på golv invid vägg. Omkopplarna på högtalaren förutsätts då vara ställda i normalläge. Den här återgivna uppmätningen tar hänsyn till att efterklangsmättrummet i *Statens provningsanstalt* icke medger noggranna resultat under 100 Hz. Baselementets karakteristik har därför återgivits infälld i *fig* som komplettering.

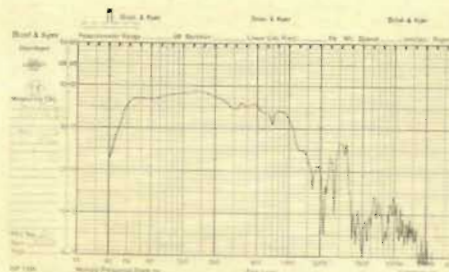
Under det att mätningen från 100 Hz och uppåt är gjord i SP:s efterklangsmättrum med högtalaren ställd med baksidan 5 cm från vägg och 200 cm från hörn — mätsignal har utgjorts av svept brus med bandbredden 30 Hz, potentiometern på 50 dB, pappersmatning med 0,3 mm/s jämte skrivartegns hastighet 4 mm/s; allt utförd med utrustning från **Brüel & Kjær** — är bastonkurvan för totaljudflödet (= summan av direkt och reflekterat ljud) uppmätt som frifältsregistrering, dvs mätt utomhus, varvid hela högtalaren ställts med baksidan mot en

husvägg.

"Taggarna", som avsett regelbundna ojämnheter, är mätplatsberoende då en husvägg i närheten gav interferensstörningar p g a eko effekter. Mättsignal var här sinuston, mätavstånd 2 m och potentiometerinställning också 50 dB.

Vissa tidigare uppgifter som syns i fråga om OA-116 har givit anledning till förmodandet att spridningen exemplaren emellan är så stor att man rör sig med olika mätregistreringar. Det är dock inte fråga om annat än korrigeringar av SP-registreringen främst under 100 Hz och en kompensering för mättrumets uttalade basfall. Under 60 Hz har sålunda också skett registrering i ekofritt rum, nämligen *Televerkets*.

Baselementets karakteristik framgår mera detaljerat och med bättre upplösning i *fig* härintill. Registreringen upptar en närfältsmätning i ekofritt rum med sondmikrofonen 16 cm från basreflexutnellen jämte högtalarelementets mynningscentrum, detta enligt Stig Carlssons förfarande för att eliminera felen från mättrummet. Vid ca 150 Hz får golvet anses inverka störande, varför mätningen skall



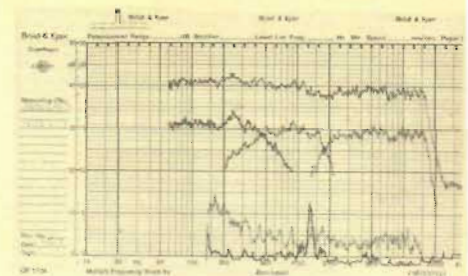
avse området under 100 Hz i huvudsak. Mätningen här har skett utan insats av filter vid 22,5 Hz.

Mätning i ekofritt rum och utan den belastning som massan ger vid det andra mätförbandet medför att avvikelserna i tonkurvan kommer längre ner i frekvens än vid reguljärare belastningsförhållanden på baselementet.

Den avslutande mätningen avser SP-registreringar för en modifierad OA-116 med omkonstruerat delningsfilter, elementmodifieringar etc. Ljudtryckskurvan är jämnare och rakare i diskanten, men en rumsberoende avvikelse vid 250–300 Hz kommer till synes.

Under totalflödesregistreringen syns tre deltonkurvor som överlappar varandra. Detta ger syste-

mets enskildheter men utan inverkan av delningsfiltret. Såväl en förnämligt linjär basfrekvensgång som en anmärkningsvärt jämn diskantljudkurva



framgår av denna mätning.

Originalupptagningen är i tre färger, vilka tyvärr inte kan återges här. För att i stället skilja ut distorsionsuppteckningen längst ned i *fig* får vi tala om, att registreringen där är röd i originalet och avser "tredjetonen" eller andra deltonen. "Andratonen" eller första deltonen i övertonsspektrum efter grundtonen är här grön och syns ovanför den första kurvan.

Den tvära toppen i tredjetonskurvan hänför sig till något fel — märk den i övrigt ytterst jämna, låga distorsionen! Man kommer "som värst" upp i en procents distorsion (vid adderande av 10 dB) och vid 5 kHz har vi typiskt 0,55 %. 45 dB skiljer då kurvornas förläggning åt.

Samtliga senast avhandlade mätningar på OA-116 har skett med smalbändigt brus (30 Hz) och inspänningen 6 V till högtalaren.

Teströnens fysikaliska del skall avslutas med en kommentar till effektiviteten hos OA-116: *DIN*-skattningen ger ju försiktiga 50 W; se tillverkarens data. Vid drift med starka USA-byggda effektförstärkare — **GAS Ampzilla** hos Stig Carlsson och **SAE Mk III** för RT:s del — har högtalarna utsatts för mer än 200 W in utan att ta skada i något av de många elementen. Från först kortvariga effektbelastningar utsattes högtalarna omsider för ganska långa spänningstoppar. Ett bra exempel är Stig Carlssons egen inspelning av *Blomdahls Formas Ferritonans*, där det första formatet fick dra mer än 200 W ur förstärkaren under tämligen lång period utan någon som helst förstörelse. Förfarandet är givetvis ej att rekommendera vid något slags kontinuerlig drift, men visar att OA-116 är dimensionerad för mycket krävande bruk.



Elementkontroll före provlyssning med högtalarna placerade längs ena långväggen i husets största rum i bottenplanet. En liten, om omsorgen avslöjande detalj: T o m fästhålen i konsolskenorna längs väggen är akustiskt beräknade och ifyllda med dämpmaterial för att inte vålla icke önskade resonanser! — Märk Stas porträtt av Stig Carlsson. Få rum torde erbjuda en så förmålig akustik som hans kombinerade bostad-ljudlabbdemonstrationsrum.

verk och kopplingar. Det jag mest energiskt försökt lyssna fram är en färgning i basen hos OA-6 IIa som egentligen inte kan spåras annat än fläckvis och som inte alls är för handen med OA-116.

Orgelentusiaster i all ära men vida intressantare är de fall då man klart kan särskilja förtjänsterna hos OA-116. Med den första versionen av högtalaren, utan delningsfiltermodifieringar och övriga förändringar som nu är aktuella, fanns det väl ännu några avsnitt där den äldre högtalaren fick bedömas som inte långt efter i allmänkvalitet trots den stora skillnaden rent stereoljudmässigt. Men med de nya ex vi disponerat sedan hösten 1975 — andra uppsättningen OA-116 — är OA-6 IIa klart distanserad.

Det är en helt remarkabel högtalare.

Ingen annan ljudkälla jag känner till besitter en sådan förmåga att ge ljud en så sensuell verkan.

I det förgångna har på dessa sidor granskats högtalare med stora förtjänster på t ex området reproduktionsexakt ljud. Likaså har bedömts som utmärkta konstruktioner vilka klingar luftigt, neutralt och transient.

Flera av dessa högtalare har haft mer eller mindre uttalade specialsyften bruksmässigt. De har t ex främst varit tänkta för kontrollrumsbruk enligt hävdvunna kriterier. Eller som special Hi fi-högtalare med komplicerat samverkande delar.

En högtalare för fullvärdig musik Rumsinformationen avgör kvaliteten

Ingen hittills bedömd högtalare har haft mera att ge än Sonab OA-116 (och 2212 naturligtvis) som återgivare av ett akustiskt skeende. Med detta avses något mycket mera än blott och bart att en signal får en talspole att flytta sig och att ljudvågor pumpas ut. Här kommer man i stället åt själva den innersta motiveringen till högtalaren i det skick den föreligger och den syn på gramfonfonskivan som musikmedium vilken besjäljar konstruktören. Den går i n t e ut på att acceptera den av teknisk slentrian styrda upptagningsteknik som i stället för att göra lyssnaren delaktig i ett rumsligt-akustiskt skeende låter honom få en fullständigt flack och "stum", dimensionslös och utslätad samling ljud av olika styrka att spela av — av olika styrka men utan all levande dynamik.

Det existerar en förfärande mängd sådan elektrisk, mångkanalupptagen konsertmusik som på inget sätt alls behöver bestås samma behandling som elektrisk pop i studio, där metodiken verkligen är motiverad och där grundläggande helt andra klangliga resultat önskas.

Är det inte så, egentligen, att vad vi i dag är fullständigt inställda på att avlyssna är en samling ljud att bli översköldade av, inte något som påminner om levande musik i något slags normal klanglig miljö?

Den som har någon erfarenhet av sådan levande musik som referens och med daglig vana att höra

igenom repertoaryheter på skiva från snart sagt alla bolag och produktionskällor säger sig att den artificiella klangens dominans inger förskräckelse.

Vi kan glömma den där illusionen om att "flytta in konsertsalen i rummet" etc liksom att "lösa parkettbiljett hemma". Detta är önsketänkande och dåliga reklamklypschor som saknar varje fysiologisk förankring. Det går inte och kommer inte att gå att förmedla något sådant av uppenbara skäl. Däremot borde såväl upptagningsteknik som återgivning restlöst sikta till att ge höraren hemma, i sitt mer eller mindre lämpade rum, ett akustiskt perspektiv, kanske också t o m känsla av att man söker å t e r s k a p a något.

Till all lycka finns det i dag både en rad goda inspelningar som tar fasta på rums känslan, på att en akustisk helhet också måste innehålla urskiljbara enskildheter, äga en efterklang och en lokalkarakteristik som ger ljudet dess pregnans och lyster. Kanske vad mera är: En övertygelse håller också på att växa fram bland ljudteknikerna på många håll om att något väsentligt gått förlorat bland equalizers, kompressorer och skogen av mikrofoner bland notställen. Det blir nämligen lätt något nästan parodiskt över en jämförelse mellan en aldrig så brusfri superproduktion av konsertmusik i dag och en 10–15 år gammal ren stereoupptagning med alla dess ofullkomligheter: Den senare har nämligen i v där den första är en "vacker" men stendöd produkt av alla dämpande skärmar, alla equalizade kanaler in och varje antydan till rumsinverkan omsorgsfullt avlägsnad i mixen (som skall duga att göra kassett av också).

För balansens skull: Det finns godtagbara produkter också. Men de är inte precis i majoritet.

Och är det inte konstigt att det många gånger är radioföretagens tekniker som numera svarar för det klart bästa materialet? Kanske ändå inte — de slipper ju göra skivor av dålig plast av sina upptagningar! De kompromisser de måste göra är ingenting mot vad en nutida gramfonproduktion tycks fordra.

Den som sällan eller aldrig reflekterat över rent musikaliska kvaliteter utan förbehållslöst godtar det som kommer i hans väg har förmodligen inga bärande motiv att prova en ljudkälla som OA-116.

Högtalaren är, vad reklamen än vill ha oss att tro, inget musikinstrument att i trycksaker och annonser avbildas i en skog av harpor, klarinetter och tubor med mera sådant, som reklamakare av lägre dignitet älskar att framställa.

Däremot är en sensibelt gjord högtalare ett instrument för att återge andra instrument, truitiskt men kanske nödvändigt att framhålla. Stig Carlssons skapelser går ännu ett steg längre: Högtalarna avkrävs den egenskapen, att instrumenten också skall behålla sina klangliga karaktärer oförfalskade i rummet.

Inga musikinstrument trakteras i lufttomma rum.

lunda elektronik och en skiljaktig lösning genomet OA-6 I. I utvecklingsarbetet engagerades utom Carlsson främst Clas-Göran Wanning och även några skickliga förstärkarspecialister från Philips Teleindustri bidrog, om förf inte minns fel. Kring Philips legendariska högtalarelement 9710 var ju också alla de tidigare Sonabkonstruktionerna uppbyggda.

De OA-6 IIa som jag skaffade i början av 1970-talet, och som blev den sista versionen av de "elektriska" Carlsson-högtalarna, har fallit sig naturligt att ta till utgångspunkt för en jämförelse med dagens OA-116. Det är dock att befara att en sådan komparation inte blir särskilt meningsfull för flertalet läsare, eftersom OA-6 IIa, "ettan" etc är så pass sällsynta högtalare som de är.

Veterligt gick också den dyra OA-6 IIa ur tiden som tillverkningsobjekt redan mot slutet av 1974 då man började rusta för en serie av den kommande OA-116. Försäljningen torde heller aldrig ha varit särskilt omfattande i jämförelse med åtgången på OA-5 I och II, OA-4 och V-ettan etc.

OA-116 effekttåligare, klarare och distinktare än OA-6 typ II

Annars är det ganska lätt gjort att karakterisera OA-116 gentemot OA-6 IIa. Den låter egentligen inte "mera" och för mina öron inte heller som den överlägsnare basåtergivare den mättningsmässigt är. Men det kan bero på programmaterialet. Däremot ljuder den avgjort bättre, långt mera tillvaratagande både inspelningen och rummet. Den (OA-116) klingar också ljusare, klarare och friare över hela sin ljudbild, låt vara att man kan missta sig vid ett A/B-prov med draperi för högtalarna i fråga om några frekvensområden. De absolut minsta skillnaderna har jag noterat ifråga om upptagningar av stor orgel. Där skulle jag i flera fall vilja ge ett litet förord för OA-6 IIa för förtjänsten att komma "naturen" något närmare. Det finns, menar jag, ytterst subtila skillnader ifråga om basförmåga mellan högtalarna på sådant programmaterial; det låter ofta lika djupt, lika väl sammanhållet och tonkaskadspridande ymnigt men möjligen kan man uppfatta den starkare riktverkan från OA-116 som gynnande vissa register mera än hos OA-6 II. Detta är ju helt naturligt med tanke på hur OA-116 är gjord, likaså hur samverkan orgel — kyrkorum-upptagning utfallit hos programkällan.

Självfallet finns stora andra skillnader högtalarna emellan, tack vare de överlägset goda och moderna specialelementen i OA-116 och, som nämnts, den rent akustiska koncipieringen. Man kan också dra på vida mera med II6 utan att befara att några biverkningar inträder i form av förstärkardistorsion i basen respektive skallrande nät-

Faslägesexperiment och ljudjämförelser med två högtalare

■■■ Beroendet av lyssningsrummets reflexionsförhållanden har alltså minskat till följd av att de nya orto-akustiska **Sonab**-högtalarna uppvisar en lägre grad av diffusion och en motsvarande höjd direktljudexponering jämte en mindre avskärmad diskant mot tidigare.

Frågåendet av den maximala diffusionen i ljudbilden har hos **OA-116** medfört, att högtalaren med framgång tagit upp konkurrens med en rad konventionellt utformade ljudkällor, gjorda särskilt för att vid mätning i ekofritt rum ge en rak tonkurva framåt — i praktiken ofta med början vid 1 500 Hz. De tidigare orto-akustiska högtalarna av **Stig Carlsson** hade, till följd av det starka reflexionsberoendet, dels mindre uttalad stereoverkan, dels egenheten att ingen *enskild* ljudriktning uppvisade rak tonkurva i frekvensområdet över 1 500 Hz (däremot höll sig det totalintegrerade ljudtrycket inom en noga definierad tolerans).

Vi har nu en tonkurva vars enskildheter också kan kallas "raka" i helheten, och detta är intres-

sant från faslägessynpunkt. Notabelt är också att delningsfrekvenserna uppvisar skärning med dels 6 dB, dels 12 dB per oktav — en brantare skärning och ett högre ordningens delningsfilter ökar i hög grad risk för fasförskjutningar utöver de oundvikliga. Som tidigare framhållits: Parallellfrekvenser minskar risken.

Under RT:s fortskridande provning av **OA-116** har även faslägesexperiment gjorts. **Sonab** har konstruerat en specialkrets som helt substituerar det aktuella delningsfiltret och låter en försöksperson manipulera två frekvenser, 500 Hz resp 2 kHz, den senare det maximalt antagbara område där enligt teorin hörseln kan förnimma faslägen. Man kan alltså helt förskjuta faslägena med anordningen, vilken tillkommit inom **Sonab** på **Ove Delins** initiativ som ett inlägg i debatten om faslägenas eller löptidsverkans betydelse.

Utbytt faslägen

kunde ej höras

Avsikten har givetvis varit att visa, att inget alls

händer vid insats av kretsen i avspelningskedjan. Detta var väntat. Jag kunde inte uppfatta något annat utom en omkopplingsklick i ljudet då anordningen aktiverades resp bröts. Alla möjliga programkällor användes ihop med **OA-116**, som jämfördes mot **& Os M 70**, en högtalare som har en remarkabel likhet i ljudtryckskurvan över 300 Hz jämfört med **OA-116** men där direktljudet dock är kraftigt skanthöjt med åtskilliga dB. Högtalarna låter också förvillande lika över vissa frekvensområden.

Nej, självfallet gick inget att uppfatta eller bevaka utom det att man måste tillgå specialmaterial för att garantera fasriktigt utförande; då torde provet varit intressanta utslag.

Jfr fö **James Moirs** inlägg i marsnumret av **Wireless World** i tidningens serie om fasdistorsion. Hans noggranna undersökning utmynnar i hävdandet att faslägen är utan betydelse vid monoljudskällor — vilket torde vara helt styrkt — men att ljudets säkerhet är ett annat vid stereofoni.

Inga upptagningar spelas heller av i några slags icke-rum.

Den som fått insikt om detta torde däremot ha starka skäl till att vilja bekanta sig med en konstruktion som den föreliggande. Den är nämligen inifrån och ut gjord just för den illa klämda kvaliteten som vi kan kalla "musikalisk".

En syntes av rundstrålade reflexljud och direktverkande stereoinformation

Att lägga ut texten i teknisk mening om vad **OA-116** registervis uppvisar för subjektiva egenskaper finner jag föga meningsfullt. Något lite skall dock belysas i det avsnitt som behandlar en del av testmaterialet här intill. I stället vill jag, efter omkring ett års användning av högtalaren i två utföranden, hellre sammanfatta mina intryck från många timmars band- och skivavspeling över **OA-116** liksom **P 2**-lyssnande:

För i stort sett allt slags musik utom heltorrt mixad hårdpop förenar **OA-116** i sig de bästa egenskaperna hos utvalda kontrollrumsmonitorer i fråga om deras exakthet och analytiska skärpa med den levande klangens fulla mognad, kroppslighet och flerdimensionella omslutning.

Det låter som en svår motsägelse i sak och det är det också, noga räknat. Jag hade inte hållit det för möjligt att avvinna konstruktionen de förtjänster vilka den måste tillskrivas. Men — och det är högst väsentligt — de kommer inte till fullo fram med mindre än att vi verkligen har ett utvalt, välgjort programmaterial. Visst låter **OA-116** utmärkt bra med beskurna, normaldåliga, diskantvassa inspelningar av konsertmusik; inte tal om annat än att ljudet kommer ut stort och framträdande — men till att få den att komma loss så där storartat

vill det också till ett förstklassigt material med rumsverkan inlyft i spåren. Att upptäcka sadana skivor har blivit lite av en livsuppgift för **Stig Carlsson**, och med inblick i detta inser man utan svårighet vilka reella krav högtalarna egentligen är gjorda att svara mot. Han måste ha ett av Nordens mest fantastiska skivarkiv, där ingen enda platta införlivas utan att ha särprägel och en kvalitet som försvarar förvärvet. Alla skivor har sin speciella identifiering för korrekt tonbalans vid avspeling

Här undergår RT-exemplaren av **OA-116** modifieringar i fråga om orienteringen av ett av diskantelementen för bättre direktljudverkan. Se texten.



över ägarens förstärkare, den enda i sitt slag och en egen konstruktion. För all del — det finns också alltid hemma ständigt förnyade skräckexempel på aktuella tagningar från de stora bolagen, utvisan lägvattenmärken i tekniskt och akustiskt avseende (men gärna prisade av kritiken!). Och **Stig C** låter lika indignerad varje gång han kommenterar eländigheten. Till dess han letat upp en kontrast: Spänning lättar, ett skulpturalt ljud blommar ut i hans stora lyssningsrum, en musik uppstår av nästan fysisk gripbarhet med hela den mäktighet och klangliga vidd som djupverkan ihop med rummet skänker. Genom högtalarna växer ett panorama av praktfull orkesterharmonik i hänförande balans med lok och mottagande sinnen.

Är alla lyssningsrum likvärdiga? En överläggset mångsidig högtalare

Första budet är alltså: Du skall sätta musik i rummet. Därpå: Du bör äga ett rum som låter konstruktionsvis vad den kan. Det är på den punkten förf är i viss vända, för ovedersägligt har de finaste stunderna med den här högtalaren ägt rum i väldigt utvald omgivning. De **OA-14** jag tidigare försökte mig på (som avlöser till **OA-6 IIa**) låter helt enkelt hopplösa på de senares plats, vilket är något märkligt men sant. **116**-högtalarna fick från början sitt hemvist på helt annat ställe i huset, nämligen i ett betydligt mindre men mycket hårdt och dämpat rum. Där låter de OK, men arbetsbetingelserna för dem är ändå inte idealiska. Vad är då det?

Med **Stig Carlsson** har jag fört långa diskussioner om strängt taget någon enda högtalare kan väntas låta skönt i ett modernt, taklåg (2,50 m) bygge av betong och med stora glasytor? Min erf-

renhet är inte uppmuntrande på den punkten. I sin specialframtagna, sagolika akustik i sitt kulturhus på Söder i Stockholm hävdar han att så visst är fallet, ja, vad mera är, betongens fasthet är snarare en fördel... Reflexionsytornas hårdhet är visserligen viktig, men nog talar erfarenheten för att t ex träväggar över tegel — eller enbart trä utifrån och in — måste utgöra en avgörande akustisk kvalitetsförutsättning. Har betong någonsin avsatt något för musik tjänligt?

Försök till en sammanfattning och en utvärdering av OA-116:

● Trots vissa handikapp i fråga om rumsvolym och -form, material etc låter ett par OA-116 hos undertecknade bedömare stundom som just inget annat, nämligen då högtalarna får arbeta med ett musikmaterial som tillvaratar viktiga reflexer, lokalens efterklang och instrument- och vokalstämmornas timbre.

● Den nya given från Carlsson innebär från stereosynpunkt en påtaglig förbättring — naturligare ljudbild är svår att föreställa sig. Diffusiteten från förr är transformerad till en mycket rikare direktexponering mot lyssnaren med bibehållande av den sköna luftigheten och "modelleringen" i ljudet.

● En underbar sak med högtalaren är dess överlägsna mångsidighet. Konstruktören har inte prioriterat något framför något annat: Supertransiens, djup, ren baskaraktär, pisksnärtrespons, ett rakt, heltäckande tonomfång. I både mätdata och klingande verklighet finns en värld av musikalisk rikeedom nedlagd. Högtalaren handskas fullständigt obesvärat med nästan allt slags musik, alla stilar och riktningar. Också pop tänkt för Lansingskåp kan låta fascinerande bra — men kanske på ett



— Jag vet ingen högtalare där man kan lyssna till hög diskantnivå så obesvärat som när det gäller OA-116 och 2212...

annat sätt än kontrollrumsteknikern avsett!

● OA-116 går dock enligt sin natur mycket längre än en gängse monitorljudkälla i konsten att få en medioker eller dålig inspelning att framstå i all sin bristfällighet. På ett nästan förödande sätt avslöjar högtalaren avsaknad av plasticitet och klanglig rymd i en tagning där en god, gängse koncipierad ljudkälla med snäv diskantutstrålning och hårt riktat mellanregister knappast informerar längre än att inspelningsen är tunn, låter helt flack och saknar organiskt samband mellan sina enskildheter samt är beskuren i båda frekvensändarna.

● Det är en högtalare som kräver högoktanig musik.

● Den kräver otvivelaktigt en hel del av sin akustiska miljö också. Jag kan inte efter många år med högtalartypen se saken fullt så sangviniskt som dess konstruktör. Jag är å andra sidan heller inte beredd att instämma med dem som hävdar att "man måste köpa rummet med högtalaren". Varje ljudkälla kräver omsorg i fråga om den omgivning den skall verka i. De ortoakustiska är svårplacerade i vissa fall och kan komma i konflikt med övrig inredning, rumdisposition etc. Var och en som försökt demonstrera Sonab-högtalare i butik måste vara medveten om hur knepigt det kan vara. Tillverkaren lägger ned viss möda i den högtalaren medföljande skriften på att utreda detta med rumsvolymer, proportioner och placeringar, vilket är svårt att göra pedagogiskt och åskådligt för en ovan användare.

● En så lite kompromissbetonad högtalare som OA-116 bör kanske ha rätt att också bli kompromisslöst placerad i den anda som präglat högtalarens tillkomst. Detta implicerar också åtgärder för väggarnas del i fråga om tavelgruppering, den växelvisa samverkan mellan absorberande och reflekterande ytor, förekomsten av textilier osv (det gäller i hög grad också för alla konventionella högtalare!).

Den som har öron, han lyssne.

Min mångåriga dröm är att få dra ut med högtalarna till något utvalt träslott och där låta dem sprida sitt apollinska väljud.

● Men betonglåda eller träpanelgemak — OA-116-högtalarna är mig likafullt omistliga.

U S

NYTT UNIVERSALOSCILLOSKOP D61a



för Radio och TV-reparatörer Skolor och undervisning Hempysslaren

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

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



TEKTRONIX®

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

Tandberg TCD 310 - den enda kassettbandspelaren med 3 motorer och dubbel kapstan.

När det gäller rullbandsspelare är ju 3 motorer en självklarhet i avancerade sammanhang. För Tandberg är det en självklarhet även för kassettbandspelare.

3 motorer är nödvändigt för att slippa komplicerade kopplingsystem, som efter hand sliter ner mekaniken och ger svaj plus skador på banden.

Dubbel kapstan banddrift gör att TCD 310 behåller sina fina data betydligt längre än andra kassettdäck (och speciellt det garanterat låga svajvärdet på mindre än 0,2%). Data som redan från början i många fall är överlägsna konkurrenternas, vilket bevisats i åtskilliga tester.

Lågt brus, 65 dB. Tack vare Dolby brusreduceringsystem.

Specialkonstruerad ingångsförstärkare ger stor överstyrningsreserv.

Toppvärdeskännande indikatorer, vilket innebär bästa tänkbara kontroll av in- och avspelning.

TCD 310 är dessutom både lätt och rolig att arbeta med, tack vare egenskaper som elektronisk manövrering, möjlighet till mixning i mono och automatiskt bandstopp, samt servoreglerad bandtransport.

Att TCD 310 är en av marknadens absolut bästa kassettbandspelare råder det inget tvivel om. Test efter test i såväl svensk som utländsk

fackpress har bevisat detta. Texten tyska facktidsningen "Hi-Fi Stereofonie" placerade nyligen TCD 310 på första plats i en test som omfattade 22 av världens ledande kassettbandspelare. Tandberg TCD har samtliga data som vida överträffar kraven för DIN 45.500.

TANDBERG

PS. Det här är bara *en* av Tandbergs nya, kvalificerade bandspelare. Vi har också fyra nya rullbandsspelare.

Först och främst *10 XD*, som är den mest avancerade bandspelaren vi någonsin gjort. Den förvandlar rummet därhemma till en professionell inspelningsstudio, tack vare egenskaper och data som få (om ens någon) hemmabandspelare har.

Vi har också två ovanligt avancerade alternativ i mellanprisklassen: *3600 XD* med Cross-Field/Dolby och *3500 X* med enbart Cross-Field.

Väljer du *3400 X*, som är en kombination av stereobandspelare och kraftig förstärkare, får du en komplett musikanläggning.

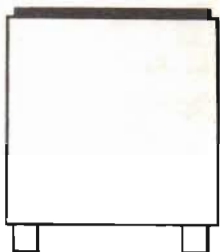
Din Tandberg-handlare har broschyrer som berättar mer om våra nyheter. Hör med honom.



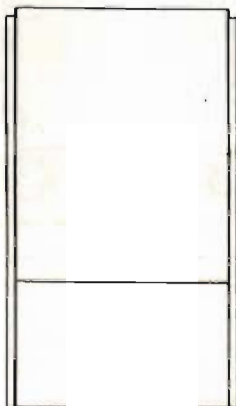
Tandberg TCD 310

NYA HIFI-HÖGTALARE FRÅN KÅBE

Byggsatser och färdiga högtalare 8-400 liter, 30-150 W. Med element från JBL, KEF, PEERLESS, SEAS m. fl.



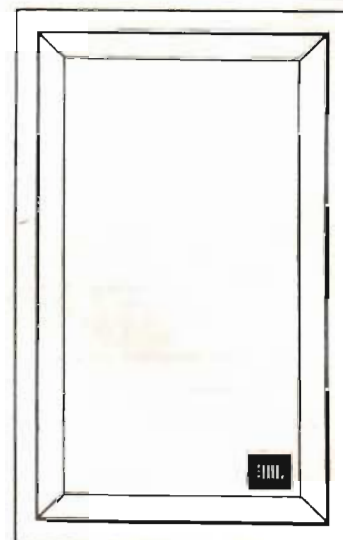
LS 25. 8 lit. basreflexlåda med dubbelkammare. Kubformad, kan placeras på golv eller i bokhylla. 30 W, 40-20 000 Hz. Se TFA nr 1-76.



LS 30. 25 lit. basreflexlåda. 2 olika elementalternativ. 35-50 W. Bredstrålaride, vänster-höger-utförande.



KÅBEBOXEN typ III. Ny, modern konstruktion med basresurser som uppfyller kraven för modern ljudåtergivning. 4 olika diskantalternativ för önskat spridningsmönster. Även omkopplingsbar för direkt- eller bredstrålning. 2,5 W/96 dB 50 W (med råge), 30-20 000 Hz. 45 lit. basreflexlåda.



LS 60. JBL-bestyckad, 60 lit. basreflexlåda. Finns i 3 olika utföranden, även med slavbas. 35-50 W.

OBS! JBL CONSTRUCTION KIT. Ritningsamling från JBL:s konstruktörsteam. Med massor av ritningar för hifi- och orkesterhögtalare. Engelskspråkig handledning, svensk datahandbok över elementen samt 2 st. JBL-emblem att fästa på högtalarna. Pris/sats 25:--.

Vi har också: SENTEC, ACOUSTO - LAB, TIM-fritt, högklassigt, svensktbyggt effektlutsteg, Xelax P20, DD6, DD10, DD16, 2 x 30-2 x 250 W, Xelax/ADVENT högtalare, MICRO pick-uper, tonarmar, schock-absorbent och skivvårdstillbehör. FOAMFRONTER tillverkas efter ritning.

Detta och mycket mer finner du i vår katalog, som du får mot 5:-- i förskottslikvid. (Frim., sedel, check eller insatt på vårt postgirokonto 79 32 09-8.) Katalogen innehåller ritningar över samtliga våra byggsatshögtalare.

Ing.firman KåBe AB

Box 103, 543 01 TIBRO
Tel. 0504/111 55, 124 55

Informationstjänst 19

HÖR MED HEATHKIT! när det gäller • Instrument • Stereo/HiFi • Hobbyelektronik



AA-1640 EFFEKTSTEG
2x200 W i 8 ohm
Total harmonisk distorsion mindre än 0,1 % vid 20-20000 Hz
Pris: Byggsats 2.270:-- exkl moms



IM-2202 DIMM
26 mätområden
100 µV-1000 VDC
100 µV-750 VAC
100 nA-2A
0,1 ohm-20 M ohm
Inbyggd laddare o accar
Pris: 1.338:-- exkl moms
Byggsats 926:--
exkl moms



GC-1094 DIGITALUR
Väckning
Stora tydliga siffror
Kopplas för 12 eller 24 timmars indikering
Pris: Byggsats 336:--
exkl moms



IM-4100 RÄKNARE
Frekvens 5 Hz-30 MHz
Periodtid 1 µs-99999 s
Pulsmätning 1-99999
Känslighet 15 mV över 50 Hz
För nätanslutning eller 12 VDC
Pris: 1.088:-- exkl moms
Byggsats 676:--
exkl moms

Vi har även högtalare som klarar 200 W till sensationellt lågt pris.

HEATHKIT Schlumberger AB
Box 12081, 102 23 Stockholm 12
Tel: 08-52 07 70. Gatuadr. Norr Mälarstrand 76

Öppet: Månd.-Fred. 08.00-17.00
Lunchstängt
12.00-13.00

HEATH

Schlumberger

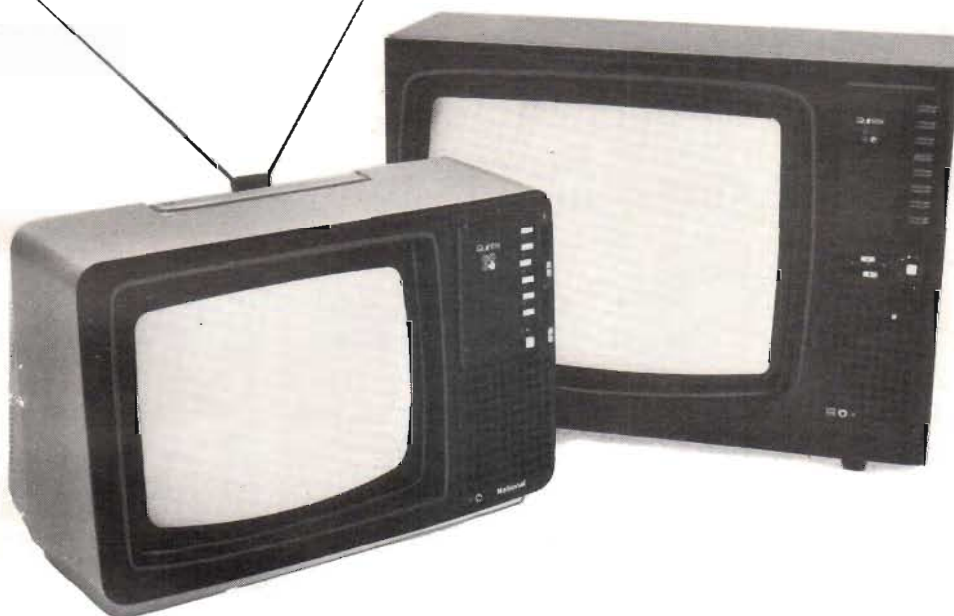
Beställ vår katalog! Du får den gratis. Fyll i kupongen och sänd den till oss.



Namn RT E 76
Adr.
Postnr. Postadr.

NYA FÄRGSTARKA QUINTRIX FRÅN NATIONAL!

Två nya kompakta, lättplacerade och modernt formgivna färg-tv från National. Båda har helt nykonstruerade chassin med bla Quintrix In-Line bildrör, ett unikt matrissystem och Magic Line fininställning för maximal färghållning, bättre kontrast och ökad skärpa.



National TC-361 EU, 13" färg-tv.

Försedd med Quintrix 90° In-Line bildrör. Sex elektroniska tangenter för snabbval. Skjutreglage för färg och volym. Magic Line fininställning. Uttag på fronten för den medföljande hörtelefonen. Infällt bärhandtag. Hölje i vit plast. Levereras med antenn.

National TC-871 S, 18" färg-tv.

110° Quintrix In-Line bildrör. Åtta touchkontroller för snabbval. Magic Line fininställning. Skjutreglage för färg- och volyminställning. Separat tonkontroll. Servicevänligt modulchassi. Hörtelefon medföljer, pluggas in i fronten. Hölje i valnöt. Levereras med antenn.

 **National**

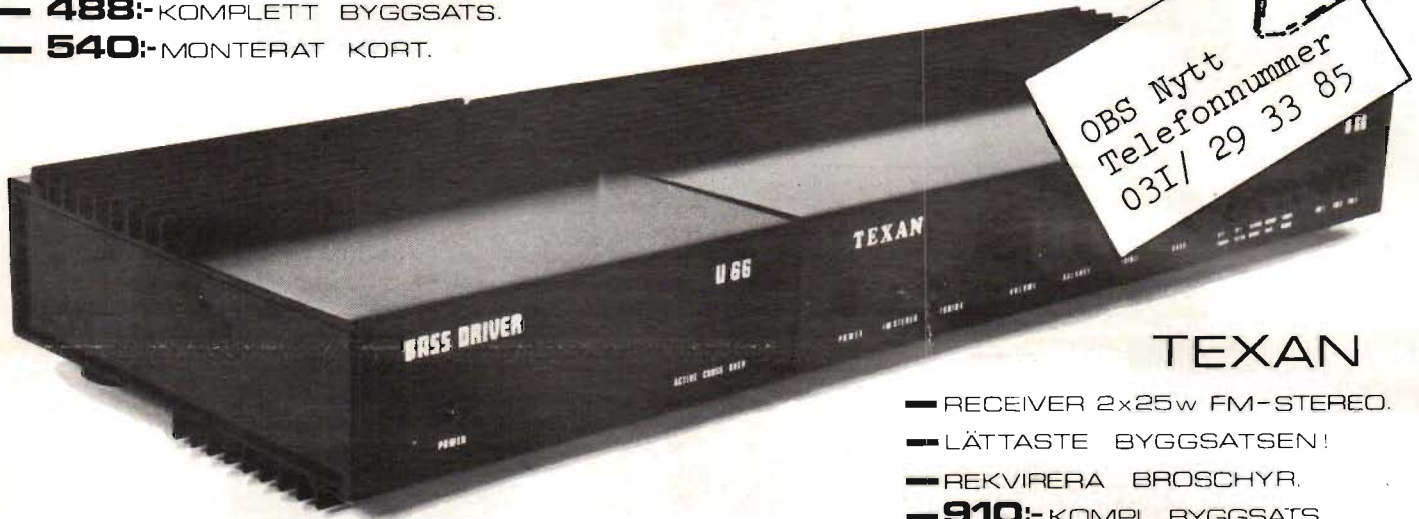
National Svenska AB Matsushita Electric

Stockholm 08-190180, Göteborg 031-1744 50, Malmö 040-67101.

U 66 ELEKTRONIK PRESENTERAR

BASS DRIVER - 40 W se RT nummer 10

- PASSAR ALLA STEREOFÖRST. KOPPLAS TILL HÖGT. UTG. - BEGÄR SÄRTRYCK -
- AKTIVA FILTER, 18dB, OCH SLUTSTEG, 40W, DRIVER DIN CENTERKANAL, BASHORN ELLER LIKNANDE TYPER.
- DINA ORDINARIE HÖGT. BLIR SIDOSYSTEM.
- **488:-** KOMPLETT BYGGSATS.
- **540:-** MONTERAT KORT.



TEXAN

- RECEIVER 2x25w FM-STEREO.
- LÄTTASTE BYGGSATSEN!
- REKVIKERA BROSCHYR.
- **910:-** KOMPL. BYGGSATS.
- **990:-** MONTERAT KORT.

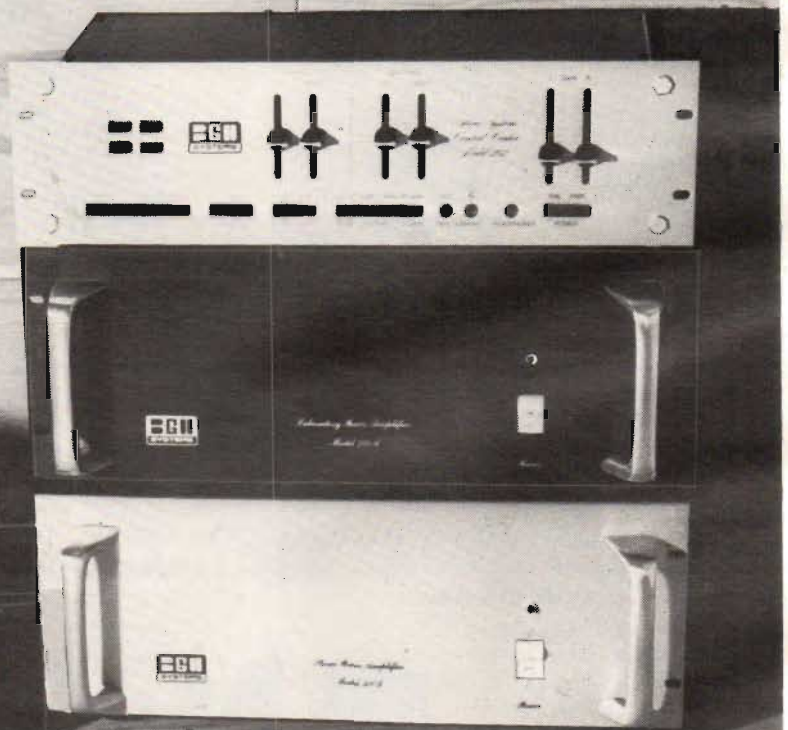
U 66 ELEKTRONIK AB

KONTOR: SILVERGRANSG. 5, 421 74 V:A FRÖLUNDA.
BUTIK: VALLGATAN 5, 411 16 GÖTEBORG.

Informationstjänst 22

förstärkare
för yrkesbruk

mark
evinson



Generalagent:

glotta

Luntmakargatan 26 111 37 Stockholm 08/10 20 96

Vi ligger bra till - i pris också...

Våra representanter:

GÖTEBORG

TV MAN AB
Sprängkullsgatan 15
411 23 Göteborg

HALMSTAD

TV MAN AB
Laholmsvägen 27
302 48 Halmstad

LULEÅ

HOGTALARTJÄNST
Box 838
951 08 Luleå

MALMÖ

JOSTY KIT AB
Ö. Förstadsgatan 19
200 22 Malmö 3

STOCKHOLM

HIFI KIT
Dannemoragatan 14
104 35 Stockholm

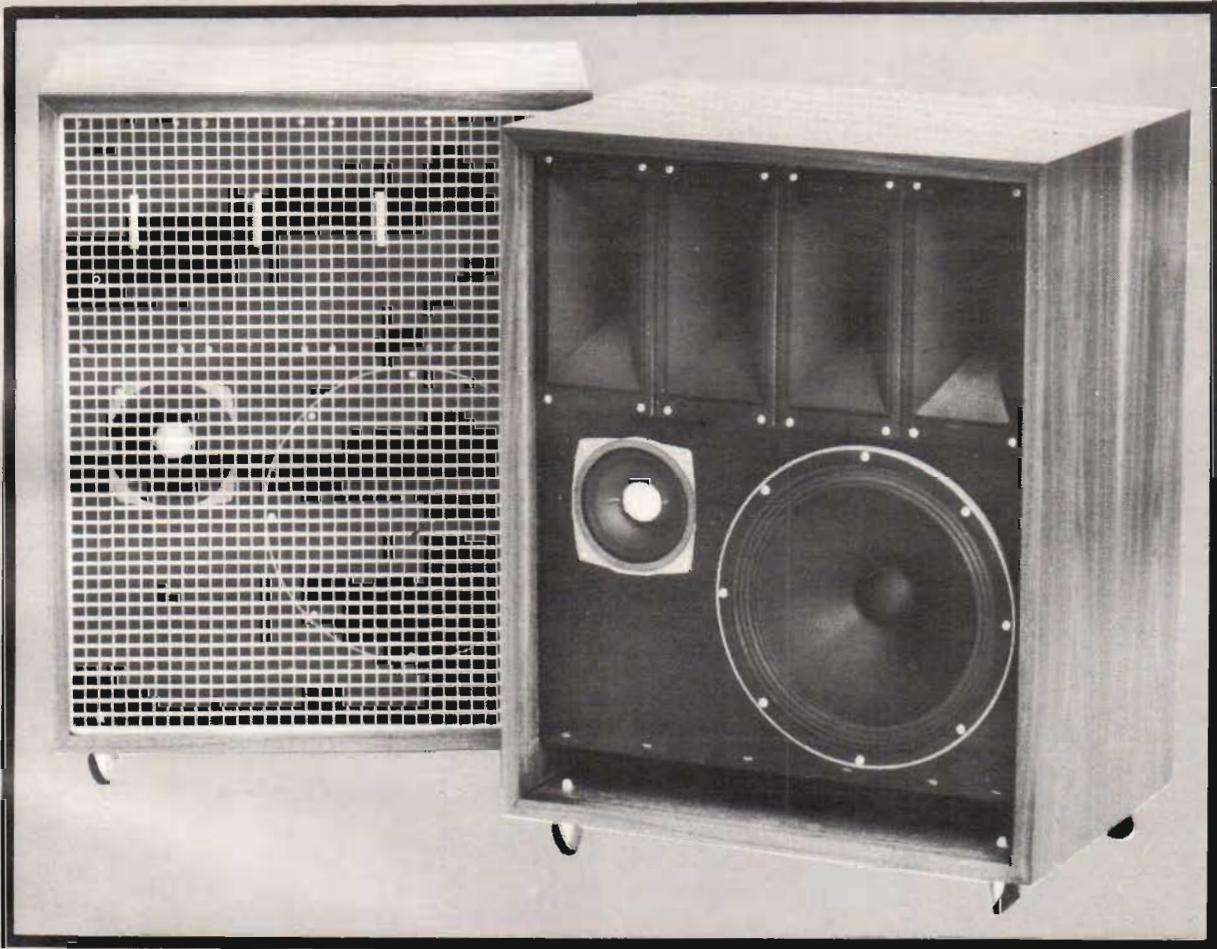
VÄSTERÅS

AROS LJUD
Emausgatan 35
722 21 Västerås

ÖREBRO

PRIVOX RADIO
Engelbrektsgatan 29
702 13 Örebro

Vår nya katalog klar. Beställ den!



Vår nya katalog klar. Beställ den!

System 200

Pris: 1.800:— inkl moms

Leverans även i byggsats.

Televerket och Operan har valt Gamma-element för några av sina anläggningar.

GAMMA

- den måste du prova!

Kom och lyssna! Välj din byggsats!

Vi har fler alternativ att välja på och hjälper dig gärna med bygget. Kom till vårt centrallager i Upplands Väsby, ring eller skriv.

Till Frekvensia Gete AB,
Breddenvägen 31
194 00 Upplands Väsby
Tel 0760/330 25

Ja, sänd mig även den
nya katalogen mot 2:00 kr
i frimärken.

Jag vill veta mer om Gamma

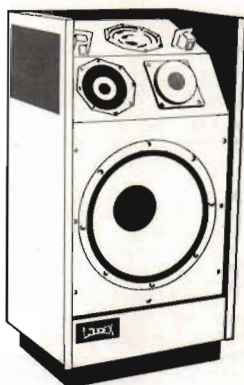
Namn _____

Adress _____ Telefon _____

Postadress _____

RF 5-76

Ljudex ...och hör se'n!



HR I

Princip: Basreflexlåda

Mått: 75 x 40 x 30 (h x b x d)

Lådans volym (Inre): 50 l

Bestyckning: 1 st bashögtalare 30 cm
2 st mellanregister 10,5 cm
2 st kondiskanter 5 cm
1 st domelweeter 2,5 cm
dynamisk

Delningsfrekvenser: 900 Hz 3.500 Hz

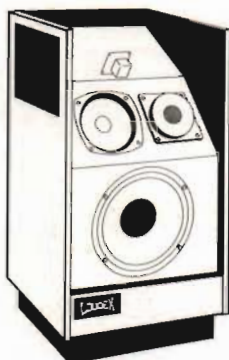
Frekvensomfång: se SP-mätvärden

Verkningsgrad: 0,3

Märkeffekt: 70 W

Impedans: 8 ohm

Anslutning: polskruv



HR III

Princip: Sluten låda

Lådans volym: 40 l

Mått: 65 x 40 x 30 (h x b x d)

Bestyckning: 1 st Bashögtalare 25 cm
1 st Mellanregister 10,5 cm
1 st Kondiskant 5 cm
1 st Domelweeter

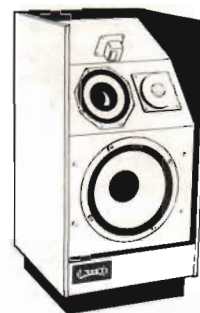
Delningsfrekvenser: 900, 3500 Hz

Frekvensomfång: Se SP-mätvärden

Verkningsgrad: 0,3%

Märkeffekt: 60 Watt

Anslutning: Polskruvar



HR II

Princip: sluten låda

Lådans volym: 28 liter

Mått: 57 x 30 x 29 (h x b x d)

Bestyckning: 1 st Bashögtalare 20 cm
1 st Mellanregister 10,5 cm
1 st Kondiskant 5 cm
1 st Domelweeter 2,5 cm

Delningsfrekvens: 900 x 3500 Hz

Frekvensomfång: se SP-mätvärden

Verkningsgrad: 0,2

Märkeffekt: 50 W

Anslutning: polskruv

Impedans: 8 ohm

LJUDEX: Kantorsgatan 4, 754 24 Uppsala, Tel: 018/12 20 22, Fabrik: 610 53 Enstaberga Tel: 0155/530 08

Informationstjänst 25

BRAUN



L321



L322



L530
(L530F)



L630



L730

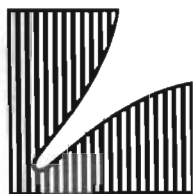


L830

Brauns Nya högtalare L 321–322 kännetecknas av kantiga lådor samt att framsidorna är spända med svart tyg. Tekniskt gemensamt utrustade med två system, en högtalare för diskant- och mellanregister (kalottmembran) samt en bashögtalare. De finns med vit eller valnötliknande yta.

Serie L 530–L 830. Tre dynamiska högtalarsystem (därav två med kalottmembran) i slutna dämpade lådor är den tekniska utrustningen för alla högtalarlådor i detta högklassiga Braun HiFi-program. Serien har alla de tonkvaliteter som sedan länge gjort Brauns högtalare så berömda. Förträfflig klangneutralitet med stort tonomfång och symmetrisk utstrålning i bred vinkel. Jämfört med föregående serier uppvisar denna mindre mått och större effektålighet. Yttre kännetecken för dessa högtalare är den nya frontbeklädnaden av välvad aluminiumhållplåt.

Generalagent. **PALLE DYRMOSS AB** Box 35021 · 400 24 Göteborg, tel 031-83 26 02



LUMMAN

- LJUD ÄR KONST! -

Fråga inte oss om våra förstärkare är bäst...



**(vi är blygsamma)
Lyssna själv och avgör!**

ADVE ab

Audio Data Video Equipment,
Box 40202, 103 44 Stockholm. Telefon 08 60 67 63

Proffsen väljer X1000 för att få studiokvalitet.

X-1000, EMI:s nya ultra dynamiska kassetter testades för en tid sedan under kontrollerade former av ledande musiker i Londons Symphony Orchestra. Och de kunde inte märka någon skillnad mellan X-1000 och en betydligt dyrare kromdioxid kassett.

X-1000 med sin raka tonkurva och låga

brusnivå har nämligen studiokvalitet. Dessa kassetter kombinerar en mätbar förbättring av D.I.N.:s elektroakustiska frekvenskaraktäristik (referenstape serie C 521 V) med maximal mekanisk tillförlitlighet, genom användning av alltigenom högklassiskt materiel och delar.

X-1000 kan användas på praktiskt taget alla kassettbandspelare. Finns i 60 och 90 minuters längder (bandhastighet 4.76 cm/sek.).



EMITAPE

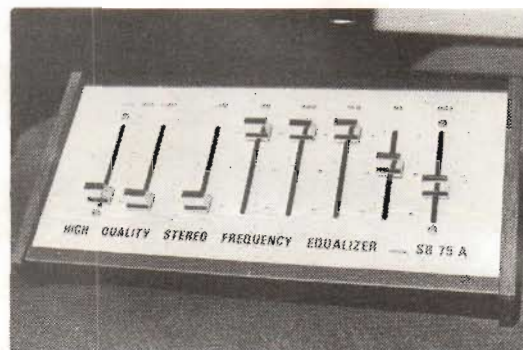
Kassettbandet med hunden

Electrical & Musical Industries Ltd. Svenska AB.
Tritonvägen 17, Fack, 171 19 Solna 1. Tel. 08/7300060.

Informationstjänst 28

STABERG STEREO FK-VARIATOR/EQUALIZER

Brytfrekvenser: 20, 80, 320 Hz, 1,3, 5, 20 kHz
 Reglerområde: ± 12 dB
 Nom. signalnivå: 120 mV (DIN tape monitor)
 Max. signalnivå: 0,5 V
 Distorsion THD: mindre än 0,2 % (v. 250 mV)
 Brus: mindre än 0,2 mV ovägt
 Frekv.omr. 0-läge: 10 Hz–140 kHz ± 1 dB



FK-variatorn kopplas till förstärkarens TAPE-MONITOR-uttag. Bandspelare ansluts i stället till ett speciellt uttag på FK-variatorn.

Levereras med S-märkt yttre nätdel. PRIS: 880:– inkl. moms.

AB CHALMINVEST

box 1066 430 80 Hovås
tel 031-91 29 90

Informationstjänst 29

wigo
acoustic

BYGGSATSER

wigo
acoustic

Effekter från
20–80 WRMS

Frekvensområde
30–20 000 Hz ± 2 dB

Bashögtalare
8 modeller

Diskant-
högtalare
3 modeller

Mellanregister-
högtalare
5 modeller

Rekvirera vår nya ljudkatalog:

INGENJÖRSFIRMA TORSTEN HÖGFELDT AB

ELEKTROTEKNIK - EL-AKUSTIK

KARUSELLVÄGEN 13 - BOX 42043 - 126 12 STOCKHOLM 42
TELEFON 08/84 01 85 TELEX 176 23

Högklassiga bilstereo-bandspelare till rimligt pris!

Kvalitet till rimligt pris! Flera hundra kronor under gängse praxis. Det är vad du får betala för EMINETT 4 R och MINI 4-1 hos din radio- eller bilhandlare.



EMINETT 4 R är en högklassig bilstereobandspelare för kompaktkassetter med MV och stereoklar FM multiplexradio. Passar vanliga radiouttag i instrumentpanelen.

Kraftkälla: 12 V negativ jord. Effekt: 2 x 5 W. Bandspelardel: Stereobandspelare för avspelning av kompaktkassetter. Snabbspolning. Radiodel: MV, FM, FM stereo. Keramiskt filter i MV delen.



MINI 4-1. Detta är en funktionell och högklassig bilbandspelare för kompaktkassetter. Elegant formgivning med skjutreglage. Kraftkälla: 12 V negativ jord. Effekt 2 x 5 W.

Högtalare till ovanstående spelare för utanpå eller inbyggnadsmontering. Typ: SP-MC.



Electrical & Musical Industries Ltd. Svenska AB.
Trintönvägen 17, Fack, 171 19 Solna T.
Tel. 08/730 00 60.

"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.

RT-hornet kompl 975:–.
Tel efter 18 0752/166 32.

KÖPES: Elskrivmaskin med el val av typ. Kula el typkorg. Skada ej hinder. Cawigo Bratt, Box 2092, 850 02 Sundsvall.

HÖGTALARBYGGSATSER.

Prisex 30 lit ytbehandl läda, borrad baffel, mattsvart galler 150:–. Röd-boksfanerad ej ytbehandl 110:–. Även högtalarelement. 18–22.00, 08/87 84 82.

KORTVÅGSMOTTAGARE. Barlow Wadley XCR-30 till högstbjudande (lägst 1000 kr). Inköpt i juni 1975. Tel 0278/179 53, kl 18–22.

5 VOLTS AGGREGAT DA 5-05 500 mA konst ström. Inkapslad och kortslutningssäker. 120 x 83 x 47 mm. Pris 78:–. Diganlog Elektronik, Stånggatan 54 B, 411 01 Göteborg.

2 st TRANSFORMATORER: 750 VA! Prim: 220 V. Sec: 2 x 60 V nya, 260:–/st. Tel 0455/228 00 ekn 268.

TRANSCRIPTOR Hydraulic Reference skivsp inkl SME 3009 ser II, Imp Empire 999 VE/X PU säljes. Pris 1875:– inkl 1 års garanti. Ing Jaan Varatalu, Skogshems 22 A, 146 00 Tullinge. Tel 08/22 82 40 dagl.

DX-MOTTAGARE Realistic DX-150 A 550:–. Transistorprovare HT-70 125:–. Göran Larsson, Box 437, 660 52 Edsvalle, 054/443 41.

1976 ÅRS ZODIAC kommunikationsradio. Katalog sändes gratis. GH ELEKTRONIK SERVICE, Groland, 6612, 444 00 Stenungsund.

2 st REVOX A77 19/38. Begagnade men med garanti! Samt med eller utan ombyggnad enligt RT 1975. 2 JBL diskantorn 077! 08/716 09 00.

EN RARITET! Marantz 19 receiver! Bandspelare Philips Pro 12 2-spår. Tel 08/94 66 19 eft 19.00.

OSCILLOSKOP köpes! Bandbredd 7–10 MHz 2-kanaligt. Tel eft kl 19 031/30 69 46. Ragnar Granbom, Saffransg 49, 424 42 Angered.

TELEGRAFNYCKEL ö köpa. Har någon upplysning om vem som säljer sådan? K Meier, Gröndal 3, Älvkarleby.

KOSS HÖRLURAR Phase 2 fabriksnya 445:–. Tel 040/21 53 76 e 18.00 el skriv till G Andersson, Råbygård, 225 90 Lund.

NÄTAGG MASCOT 719 0–30 V, 0–1, 8 A. Begr fjärrstyrn. Möjl rippel 0,3 mA 430:–. Skärmad I-ledare 0:85/m, 75:–/100 m. **ANTAREC** 08/749 06 06 16.00–18.00, Skebokvarns 352, 124 34 Bandhagen.

BYGGSATSER!

till kolboxen och Voigt-horn. Sändes även mot postförskott. Firma EGE SOUND

Box 14
592 20 Mantorp
Tel 0142/205 98

MIXER för 10-mikar 750:–. D:o med ton och ekokontroller 1100:–. D:o med FK-variator 2200:–. Tel 08/89 62 95.

SÄLJES: B&W DM2A högtalare med tillhörande fötter. Endast 1 år gamla. Pris 1100:–. Tel 090/13 11 21 efter 17.00.

SÄLJES 2 st TRÄBYGGSATSER till RT:s 70/80 bashorn. Tel 08/31 94 24 efter kl 17.00.

FYND. Obeg DISKANTHORN Pioneer PD50 PH50 till 70/80-horn enl RT med 800 Hz filter. 0585/430 54.

TV-tennis!

Spela tennis på din TV-ruta med Videotronic TV-spel. Tennis, squash & fotboll. **Tre spel i ett.** OBS! Enda spelet i marknaden med både ljud och poängmarkering. Lätt att koppla till alla TV-apparater. 557:– inkl moms. Ett års garanti. **Nettoagenturen**, Odeng 32, 113 51 Stockholm, tel 08/32 42 02. Ring idag, vi levererar i morgon.

HORNHÖGTALARE. Skaffa dig ljud av högsta klass. Köp kompletta 3-vägs horns-system med 70/80-hornet, dubbla massiva mellanhorn och diskantorn. Även andra bashorn och mycket lättdrivna 3- och 2-vägssystem finns på lager. Direkt från tillverkaren.

STRANDBERGS SNICKERI AB. Linköping, 013/792 40, efter 17.00 013/532 00.

SÄLJES: 2 st vitlackerade högtalarlådor (80 lit) med Altec Lansing 12 bas, Altec 8 mellanreg, 2 st Isophon dome, supremefilter. Pris 1900 kr. Tel 08/711 53 75 efter kl 15.00.

TLH WO 512 C svepgenerator 2–226 MHz inkl markgen inbyggt oscilloskop.

SEMEK signalgenerator FM 4 m–21–15 o 34–60 MHz +1 % +25 kHz.

KAY ELECTRIC TV HF generator 391 A. Bild- och ljudfrekvenser för kanal 2–12.

RADIOMETER Q-M1f.

Erik Littorin, tel 019/11 22 99.

FRONTPLATTOR till högtalare i diskantspridande skumplast. Firma Ljudet. Ordertelefon månd o onsd 17.00–18.00 054/13 44 45.

PIONEER:s stora 4-kanalare QX-949, 4 x 40 W FTC, CD-4, SQ, RM, högkänslig FM, helkomplimentär alla steg, nästan ny, 3.800:–. 046/73 34 01.

UTFÖRSÄLJNING av Altec Lansing högtalare och Dynaco förstärkare så långt lagret räcker. S & S Audiosystem, Farsta, tel 08/94 26 74.

BYGGSATSER! Först. Tuner. Skivsp. Högt. Lös-element, Mikrofoner, Kontakter, 19" rack-lådor m. m. Hi-Fi-ryllar kända fabr. Katalog mot 2 kr i frimärken. SCANTRACO, 360 32 GEMLA.

ELEKTRONRÖR BILLIGT!!

Original Siemens, Philips och Valvo rör till lågpris! **Prisex:** DY802 9:50, ECH81/83/84 12:–, EF1183/184 9:50, EL504/508 16:75, EL509/519 31:–, GY501 23:75, PC86/88 12:–, PCF80/802 12:–, PCF 200/801 14:–, PCL82/84/86 9:50, PCL805 12:–, PD500 31:–, PL36/81 14:–, PL82/83/95 12:–, PL84 7:75, PL95 12:–, PL504 14:–, PL508 16:75, PL509 29:50, PL519 31:–, PL802/805 16:75, PY88 9:50, PY500A 14:–. Min. order 20 st rör. 50 st 4 %, 100 st 8 %. Moms/frakt tillk. Över 1000 kr fraktfritt. S-n-a-b-b leverans från ATI-PRODUKTER, Box 315-A, Uddevalla.

SONY SUPER AMPS!!! (beg.) TA-2000 pre-amp: S/N phono 74 dB, dist. 0,03 %. TA-3200F power-amp: S/N 110 dB, 2 x 130 W RMS. Båda för kr 2.850:– kontant. Fabriksnya **ReVox A77** kr 3.322:–! **HIFI TAPECORDERS**, P.O. Box 20018, S-200 74 MALMOE.

EXPONENTIALHORN RT 70/80 2 st. Kompletta med Pioneer PD PH 50 säljes till högstbjudande. Tel 08/761 58 92

**radio &
television**

**Box 3177
103 63 STOCKHOLM 3**

**radio &
television**

**Box 32 63
103 65 STOCKHOLM**

**radio &
television**

**Box 3177
103 63 STOCKHOLM 3**

ÄNTLIGEN
Ja, äntligen
finns det
Phase Linear
förstärkare i
Sverige



typiska värden: 4000 försteg
2 eller 4 kanals logik
inbyggd peak unlimiter,
downward expander och
autocorrelator.
frekvensgång ± 1 dB
20 Hz–20 kHz



typiska värden: 400 slutsteg
2 x 200 W 8 ohm
5 Hz–20 kHz
frekvensgång 5 Hz–250 kHz
stigtid 1,7 mikrosek.
max effekt vid klippning
2 x 270 W 8 ohm
2 x 400 W 4 ohm
2 x 125 W 16 ohm



typiska värden: 700B slutsteg
2 x 350 W 8 ohm
1 Hz–20 kHz
frekvensgång
5 Hz–250 kHz
stigtid 1,6 mikrosek.
max effekt vid klippning
2 x 450 W 8 ohm
2 x 700 W 4 ohm
2 x 250 W 16 ohm

LYSSNA PÅ PHASE LINEAR
HOS DIN HI-FI HANDLARE
PHASE LINEAR
distribueras genom

MBG&AUDIO

BOX 1199
251 02 HELSINGBORG 1
Tel. 042/13 60 60

SUPER HI-FI



Informationstjänst 34

TRÅDLÖS SNABBTELEFON



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

Vi söker även återförsäljare.

Begär broschyr!

AB Alnab

Box 96, 435-01 Mölnlycke 1.
Tel. 031/88 36 88

Informationstjänst 36

HI-FI STEREO

MARKNADENS FÖRNÄMSTA FABRIK OCH MODELLER. KONTAKTA OSS PER TELEFON ELLER BREV FÖR ERHÅLLANDE AV BREV MED FÖRSLAG, BROSCHYRER OCH PRISUPPGIFTER. UTTRYCK ALLA ÖNSKEMÅL SÅ NOGA SOM MÖJLIGT BETR. KOMPONENTTYPER, PRESTANDA, EV. PRISKLASS ETC. VI KAN DÅ SÄNDA OMG SVAR.

Vi är tacksamma för ca 3 lekars svarsporto. 12 MÅN. GARANTI PÅ ALLA PRODUKTER. Vi anger alltid uteffekt enligt strängaste norm, d.v.s. enligt FTC-norm vid 8 ohm samt med angiven högsta distorsion norm 20-20.000 Hz och båda kanalerna drivna.

Receivers: **MARANTZ**: modell 2325 2x125 watt, med Dolby, mod. 2240 2x40 watt m. fl. **SANSUI**: mod. 9090 2x110 watt och mod. 8080 2x80 watt, båda med VU-meters, m. fl. **KENWOOD**: KR-9400 2x120 watt, KR-7400 2x63 watt, KR-6400 2x45 watt m. fl. **PIONEER**: SX-1010 2x100 watt, SX-939 2x70 watt, SX-938 2x70 watt m. fl. **LUX**: R1500 2x75 watt, R800 2x40 watt, R600 2x30 watt. **TANDBERG**: TR-2075 2x75 watt, TR1055 2x55 watt, TR-1040P 2x40 watt. **NIKKO**: STA-8080 2x45 watt, STA-7070 2x30 watt m. fl. **JVC**: VR-5535 2x30 watt, VR-5515 2x20 watt.

Integr. förstärkare: **SANSUI**: AU20000 2x170 watt, AU11000 2x110 watt, AU9900 2x80 watt, AU7700 2x55 watt m. fl. **PIONEER**: SA-9900 2x110 watt, SA-9500 2x80 watt m. fl. **LUX**: L100 2x110 watt, L85V 2x80 watt, L80V 2x50 watt, L30 2x32 watt. **KENSONIC**: Accuphase E-202 2x100 watt, **KENWOOD**: KA-8004 2x55 watt, KA-6004 2x40 watt.

Effektförstärkare: **SANSUI**: BA5000 2x300 watt, BA3000 2x170 watt, LUX: M8000 2x300 watt, M4000 2x180 watt, M150 2x75 watt. **KENSONIC**: Accuphase P-300 2x150 watt, P-250 2x100 watt. **KENWOOD**: 700M 2x170 watt. **G.A.S.**: Ampzilla 2x200 watt. **AUDIO RESEARCH**: (rör) D-150 2x150 watt, D-76A 2x75 watt, D-52 2x50 watt. **QUAD**: 405 2x100 watt.

Kontrollförstärkare: **Sansui** CA-3000, **Luxman** C1000 o. CL350, **Kensonic** C-200, **Kenwood** 700C, **G.A.S.** Theadra, **Audio Research** SP-3A-1 rör, **Soundcraftsmen** PE2217 m. Equalizer.

Tuners från alla ovanst. fabrikat, bl. a. **Sansui** TU9900, **Lux** T110, **Kenwood** 700T etc.

Bandspelardäck för 10 1/2" spolar, 3-motoriga **Revox**, **Akai**, **Teac** och **Tandberg**. **Teac** 4-kanal med selsync.

Desutom kassettdäck, skivspelare, högtalare (även element), pickuper, mikrofoner etc. av många fabriker.

EKOFON AB

Vidargatan 7 Tel. 08/32 04 73
113 27 STOCKHOLM 30 58 75

för information - kontakta annonsör direkt

TTC BRITISH TELEVISION TRAINING CENTRE

T.V. DIRECTION/PRODUCTION

Government Grants are available from Institutes/Foundations/Governments in your own country. Enquiries must be accompanied by two written character references and photo-stat copies of all educational qualifications. Courses commence every two months, where students join a production unit. Full time courses are available at the centre for one or two years.

41-43 Fouberts Place, Carnaby Street, London W1. Tel. 01-439 2517

Informationstjänst 35

HÖGTALARE

Prisexempel	Peerless	
Philips	KIT 1060	230:-
AD 0160	KIT 1070	420:-
AD 2071	KIT 1120	485:-
AD 5060/SQ8	KIT 20-2	130:-
AD 9710	KIT 20-3	190:-
AD 7066	KIT 50-4	280:-
AD 10100	KO 100T DOME	50:-
	MT20HFC	17:-
	L825WG	80:-
	P825FM	80:-
	L100WG	88:-

De flesta elementen finns i 4 och 8 ohm Högtalarsats till "Kolboxen" AD9710MC, 4 st MT20HFC + filter 165:-
Priserna inkl. moms. Frakt tillkommer.

FIRMA ELOCK,

Örnemovägen 126, 146 00 Tullinge, Tel. 08/778 09 25

Informationstjänst 37

TÄNDINSTÄLLNINGS-PAKET Hawk



Art6001 kamvinkel/varvtalsmätare. Mälar kamvinkel 0-60° och 0-90° samt varvtal 0-1600 v/m på 2,4,6 el 8 cyl motorer. 6el12 volt, positiv eller negativ jord. Pris: 119:-
Art6011 Xenon Stroboscoplampa för fändinställning, upp till 10 000 v/m, mycket ljusstark utbytbar lampa. Pris: 198:-
Finns även med inbyggd kamvinkel/varvtalsmätare, art 6010 Pris: 298:-
1 års garanti. Svensk bruksanvisning.

Jag beställer: Katalog 5 kr
 6001 6011 6010
 6001 även för transistortändning

namn RT 5-76
adress

postadress
HABI, IDEATOR Pris inkl moms.
Bellmansgatan 34 Frakt tillk.
116 47 Stockholm 08/42 34 68
HABI säljer HAWK

Informationstjänst 39

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.

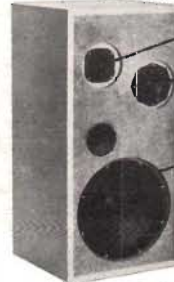
Namn RT 5-76
Adress
Postnr Postadress

Informationstjänst 38

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

40 olika kompletta byggsatser

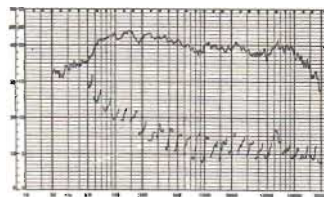
ACOUSTIC 80 L



GOODMAN
Dome Din
Philips
AD 5060/Sq
GAMMA
SK 3013-A

Pris 635:-/st
inkl. låda och moms.

Frekvens och distorsionskurva mädd för "STEREO HiFi HANDBOKEN" - 76



Demonstration och butiksförsäljning:

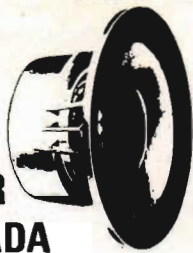
Öppet: månd.-fred. 11-18, lörd. 11-14

Till HiFi KIT, Box 23098, 104 35 Stockholm
Sänd mig gratis katalog med prislista

NAMN: RT 5-76
Adress:
Postnummer: Ort:

Informationstjänst 40

**VI ÄR
LIKA
NÄRA
SOM ER
BREVLÅDA**



Spara pengar — köp berömda hifi- och diskotek-högtalare från England. Skicka efter vår broschyr. Ni får den gratis.

WILMSLOW AUDIO

SWAN WORKS, BANK SQUARE, WILMSLOW, CHESHIRE, SK9 1HF, ENGLAND

Informationstjänst 41

**BYGG MED
TDA 2020**

2 x 20 W förstärkarbyggsatser med de nya SGS-Ates kretsarna.

Begär beskrivningar!

VIDEOPRODUKTER

Olbersgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Informationstjänst 42

MASCOT

produserer årlig
över

200.000

elektroniske
strømforsynere

for radiobransjen, kontor-
maskinbransjen og
industrien.

Vårt produksjonsprogram
omfatter:

**Vekselstrøms-/like-
strømsomformere** for
transistorradioer, elek-
tronregnere, kommunika-
sjonsradioer, mobiltele-
foner m.v.

Likestrømsomformere,
spenningdoblere/delere
og polvendere for bil-
radioanlegg.

Ladere for nikkel/kadmium
og blyakkumulatører.

Likerettere for caravans.

Kraftaggregater for
operasjonsforsterkere.
Be om ny katalog!

MASCOT ELECTRONIC A/S
1601 Fredrikstad, Tlf. (031) 11 200



Generalagent for Sverige
Mascot Radio AB, Strömstad
Telf. 0526/13 190

Informationstjänst 43



**ELEKTRONIKBYGGARE
MÖNSTERKORTSMATERIAL
+ KOMPONENTER**

Laminat, gnuggisar, ritfilm, resist. litho-film m. m. Kondensatorer, motstånd, transistorer, SGS-ATES IC, Motorola sp.stab IC MC78 och 79 serie. ISOSTAT tryckomkopplare. Trafo för TL-kort och mycket mera. TDA2020, TDA1054.

Lågrislinje — Personlig service.

Order mottages per telefon.

Ny katalog kommer i slutet av augusti.

ELEKTRONIKTJÄNST

Box 40 · 544 00 HJO · 0503/123 94

Informationstjänst 44

HIFI PAKET TILL VRAKPRIS!

Förstärkare: JBN-förstärkaren med mängder av finesser, bl.a. equalizer, FM, AM-radio, 2 x 33 W.

Skivspelare: Micro Solid 1, Japansk proffsskivspelare med utmärkta data.

Högtalare: S 70. Ett 70 W system med 2 st 10" basar, 2 mellanregister, 1 dome tweeter, komplett byggsats med låda och övrigt material (kan även fås färdigbyggda).

Pris: 3 335 kr. **MEN NU! 2 735 kr.**

Ytterligare information, ring el. skriv.

Vi har även andra högtalarbyggsatser, skivspelare, förstärkare, ljusorglar m.m.

Ing.firman SALOJ

Källaregatan 24, 531 00 Lidköping
Tel. 0510/624 20. Vard. 17-19. Lörd. 10-13

Informationstjänst 45

WITANOR LUD AB UTÖKAR PROGRAMMET

Audio-modulsystemet HIGH-PRO och Mekanmodul, för mixerbyggen, har blivit en stor-succé. Vi utökar programmet med: PPM-driver, hörtelefonförstärkare, plastbaneregler, plastbanepotentiometrar och massor av andra komponenter till rätta priser.



Allt detta finner du i vår **NYA KATALOG** som du får mot 3 kr (i frimärken)
BOX 72, 133 01 SALTSJÖBADEN - 08/717 62 88 · 717 79 41

Informationstjänst 46

Apparatbyggare!



Inbyggnadslådor med kylprofiler samt gejdrar för direkt inskjutning av krets-kort. Idealisk för förstärkarbygget (kyler bort 300 W). Distributörer: Multi-komponent, Sv. Dæltron, Bejoken Import.

Ring eller skriv för B-sidig katalog.

powerbox ab Box 159, 150 10 Gnesta
Tel: 0158/107 00, 119 90

Informationstjänst 47



JBL STÅR FÖR PROFESSIONELLA HÖGTALARE

JBL KIT STÅR FÖR PROFESSIONELLA BYGGSATSER

Tommy Jenving AB STÅR FÖR INFORMATION OCH DISTRIBUTION

JBL Professionella högtalarbyggsatser

Kom in till oss för demonstration eller
rekvirera i 976 års Produkt- & Konstruktionsguide

JBL Löselement

Guiden sändes mot 5,- i frimärken, sedel eller check
som avräknas vid order

Professionella högtalarbyggsatser — Professionell Hifi
Tommy Jenving AB

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

Detta är en informationsannons från Septon Electronic AB (generalagent) och Tommy Jenving AB (distributör)

En BJ-produkt

UA-11 Antennen som kombinerar Glasfiberantennens böjlighet och hållbarhet med Metallantennens mottagningskapacitet



Artikel nr 4492
10 W/2 system

Artikel nr 7407
10 W/1 system

SPECIFIKATION:

UA-11
En speciell FM-antenn
Längd: 90 cm
Fäste: UA:s standardfäste för O 18/19 mm monteringshål
Kabel: Skärmad, 130 cm lång
Mattsvalt krympslang
Flätad kopparstrumpa
Glasfiber stomme

Finns i din bilradiobutik.

BJ:S A-PRODUKTER AB

Lästervägen 8 - 381 00 Kalmar - Telefon 0480-739 54

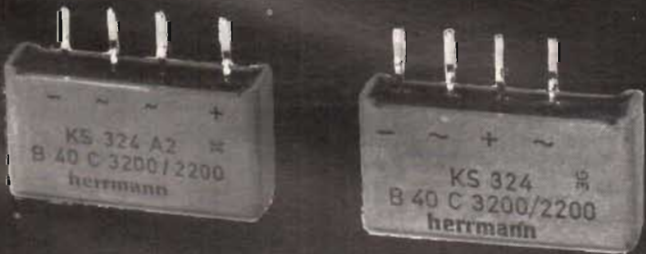


Informationstjänst: 49

deltron

aktuellt

Likriktare ...



herrmann

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 50

Signalgenerator Tech TE-20 D

Frekvensområde:
120 kHz till 500
MHz uppbyggd på
6 band.
Intern modulation
400 Hz inbyggd
kristallkalibrator.
Pris inkl moms

Kr 375:–

TONGENERATOR TE-22 D

Frekvensområde:
20 p/s – 200 KC
på 4 band. Sinus
och fyrkantvåg.
Moderna dubbelrat-
tar, 140 x 115 x
170 mm.

Kr 415:–



OSCILLOGRAF TO-3

Rör 3 KP-1 3
tum, img-imp.
2 M Ω /20 pF,
med prob 2 M
pF. Bandbredd
2 p/s – 2.5
MC. Stigtid:
0,15 μ s. Känslighet: 100 mV/cm.
Direktkalibrerad i V/cm. Dämp-
ning: x 1, x 10, x 100,
Svepfrekvens: 5 p/s – 200 Kc/s
uppdelat på 4 områden med fin-
justering. Specialsvep för TV märkt
TVH. Kontroller: Intensitet, fokus,
astigmatism, vert. o. hor. pos., synk.
o. svep, ext. o. int.

kr 850:–



Rörvoltmeter Tech TE-65

DC V: 0 – 1,5 – 5
– 15 – 50 – 150
– 500 – 1500 Volt
AC V: 0 – 1,5 – 5
– 15 – 50 – 150
– 500 – 1500 Volt
rms 0 – 4 – 14 –
40 – 140 – 400 –
1400 – 4000 Peak
to Peak Ohm: R x 10
– 100 – 1 K – 10 K – 100 K – 1 M
– 10 M (0,2 – 1000 M Ω)
dB-skala: – 10 dB till + 65 dB
Ingångsimpedans: 11 Mohm
Strömälla: AC 220 volt, 50 Hz
Dimensioner: 140 mm (b) x 215
mm (h) x 150 mm (d)
Vikt: ca 2,5 kg
Levereras med: testprob och bruks-
anvisning.

Kr 425:–



AC Brygga Belco BR-8

R: 0,1 Ω – 11,1 M Ω Noggrannhet:
0,1 – 10 \pm 2% + 0,1 Ω
10 Ω – 5 M Ω \pm 1%
5 M Ω – 11,1 M Ω \pm 5%
L: 1 μ H – 111 H, Noggrannhet:
1 μ H – 100 μ H \pm 5% \pm 1 μ H
1 mH – 111 H \pm 2%
C: 10 pF – 1110 μ F, Noggrannhet:
10 pF – 1000 pF \pm 2% \pm 10 pF
111 pF – 111 μ F \pm 1% – 1,5%
111 μ F – 1110 μ F \pm 5%
1110 μ F – 1110 μ F \pm 5%
T: 110000 – 11100, Noggrannhet:
 \pm 1% – 1,5%
Bryggans växelspanning: 1 kHz
Strömälla: 9 volt (006 P x 1)
Dimensioner: 182 mm (b) x 75 mm (h)
x 1128 mm (d). Vikt: ca 1 kg
Levereras inklusive: Batteri och
bruksanvisning.

Kr 395:–



HV-prob 30 KV passande till rör-
voltmeter VT-19 och TE-65 Netto kr 75:–



HF-prob 300 MC passande till rör-
voltmeter VT-19 och TE-65 Netto kr 50:–

Sydimport 400-Wtr

DC V: 0,5–
5000 Volt, 8
områden (20 k
 Ω /V)
AC V: 2,5–
1000 Volt, 6
områden (4 k
 Ω /V)
DC A: 50 μ A–
10 A, 6 områden
AC A: 100 mA–10 A, 3 områden
Ohm: R x 1 till 10 k, (0–50 M Ω),
5 områden
Pris inkl. moms 300:–



RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtyper såväl euro-
peiska som amerikanska och japanska.
Denna apparat torde vara den enda som
kan prova alla ovannämnda typer. Pro-
var emission, avbrott, kortslutning och
läckning. Installationsstabell och utförlig
beskrivning medföljer. Kr 310:–

M2
Förstärkarmikrofon av
god kvalitet med in-
byggd tvåstegs transis-
torförstärkare. Förstärk-
ningen och därmed
modulationsgraden är
reglerbar med skjut-
potentiometer på mik-
rofonens framsida.
Kostar kr 115:–



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 barkas-
sett som bärbar. Levereras med 1 par
kristaller, mikrofon, monteringsbygel
med skruvar samt bruksanvisning. Di-
mensioner: 120 mm (b) x 35 mm (h) x
159 mm (d). Kr 540:–



Bärkassett komplett med
teleskopantenn och batterier.

Sydimport PR-1B "Den lille jätten".

Vart tog han vägen? Nu är han här igen och har vuxit sig
ännu större. Inte till formatet men till styrkan. Kraftigare,
bättre, strömsnålare än någonsin. 2 kanaler, brus, am ton-
anrop, öronmussla. Känslighet 0,5 μ V. Dimensioner och
vikt som en 500 mV-station. Finnes i två olika utföranden.
3 watt 18 volt Kr 425:–
1,5 watt 12 volt Kr 280:–
Passande ladderväska Kr 45:–



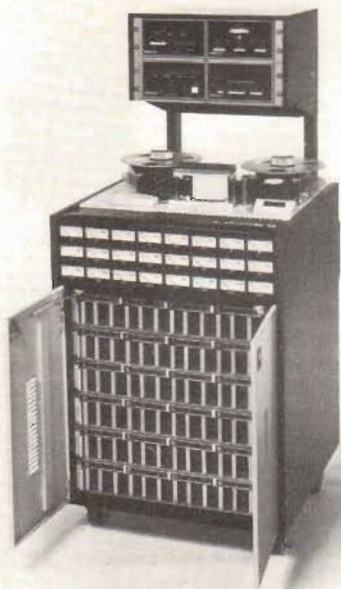
Återförsäljare sökes över hela landet. Vi har de absolut lägsta
nettopriserna. Rekvirera vår speciella nettoprislista för återförsäljare.

Älvsjö Sydimport Aktiebolag

Vansövägen 1 - 125 40 Älvsjö 2 - Tel. 08/47 00 34 - Postgiro 45 34 53-3

Informationstjänst 51

AMPEX MM-1200



- Ny mångkanalbandspelare för musikstudios
- Finns i 8, 16 och 24 kanals-version

AMPEX

Ampex AB, Ljudavd., Box 7056
S-172 07 Sundbyberg/Sverige
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 52

Oscilloskop OS 240 → GOULD ADVANCE



- Bandbredd DC-10 MHz
- Två kanaler. Känslighet 5 mV-20 V/cm
- Svephastighet 1 μs-0,1 s/skd
- Skärmstorlek 8x10 skd (1 skd=8 mm)
- Trigg INT/ext. (ACF, AC, TVF)
- Äkta x-y. Känslighet 5 mV-20 V/skd
- Dimensioner 13x27x32 cm, 5 kg
- Leverans omgående från lager.
- Pris: 1.390:- exkl. moms

SCANDIA METRIC AB

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

82 RADIO & TELEVISION - NR 5 - 1976

Informationstjänst 53

Annonsörsregister för Radio & Television nr 5 1976

ADVE	73
A-ljud-butikerna	21
Alnab	79
Ampex	82
Bang & Olufsen	2
Beckan Innovation	51
BJ:s A-produkter	81
Chalminvest	74
Dyrmoss. Palle	72
Ekofon	79
Elektroniktjänst	80
Elfa	40, 41, 84
Elock	79
EMI	74, 76
Frekvensia Gete	71
Glotta	70
Handic-bolagen	83
Hj fi Kit	79
Högfeldt, Torsten	74
Ideator, HAB	79
Inko'x	75
JBN	79
Jenving, Tommy	80
Josty Kit	23
Kåbe	68
Ljudex	72
Mascot	80
MaTer Import	26
MBG Audio	78
National	61, 69
Pama Elektronik	47
Power Box	80
Queck, Eugen	75
Radiobranschens Samarb råd	47
Rådberg, HAB	82
Saloj	80
Scandia Metric	82
Schlumberger	68
Sentec	29
Septon	9
Servex	37
Sirén Skyddslarm	79
Sonab	6, 7
Sv Deltron	81
Sv Philips	31
Tandberg	67
Tektronix	66
Thellmod, Harry	5
TTC	79
U66 Elektronik	70
Videoprodukter	80
Wernor Ljud	80
Wilmslow Audio	80
Ålvsjö Sydimport	81

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonto: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 74: -
Reservation för pris-
ändringar.

Prenumerationer kan beställas
direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263,
103 65 Stockholm 3. I Sverige på närmas-
te postanstalt med postens tidningsbetäl-
ningskort postgirokonto 88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste vara
förlaget tillhanda senast 3 veckor innan den
skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på
av förlaget utsänd blankett eller postens ad-
ressändringsblankett 2050.03. (Adressänd-
ringsavgift 1,50.)

Nuvarande adress anges genom att ad-
resslappen på senast mottagna tidning eller
dess omslag klistras på adressändrings-
blanketten.

Adressändring på utländskt postabonne-
mang verkställes på posten i respektive
land.

Aldre lösnnummer kan rekvireras genom
Pressbyrån eller direkt från Ahlén & Åker-
lunds Forlags AB, Torsgatan 21, 105 44
Stockholm, tel 34 90 00 - Lösnnummerex-
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
aldre nr. Vissa bibliotek har inbundna årg-
ångar och kan ibland stå till tjänst med ko-
pior.

ADVERTISING REPRESENTATIVES

UK IPC	
Business Press International Sales, 217 Lynton House, Walsall Road, Birmingham B42 1BA.	
BRD	
Publicitas GmbH, 2 Hansburg 39, Bebel- str. 149, France	
Compagnie Française D'Éditions, 40 rue du Cotisee, Paris 8.e.	
Italia	
Etas Kompass, Via Mantegna 6, 20154 Mi- lano	
USA	
IPC Business Press, 205 East 42nd Street, New York, N.Y. 10017.	
Benelux	
Albert Milhado & Co. nv., Plantage Midden- laan 38, Amsterdam 1004.	
Danmark	
Civilekonom Bent S Wissing, International Marketing Service, Kronprinsensgade 1, 1114 Kopenhagen K.	
Schweiz	
Messe-Annoncen AG, Postfach, CH-8023 Zürich.	
Japan	
Asia Magazines Ltd (IBP Division), Akiba Building, 25 Akafune-cho, Shiba Nishicho, Minatoku, Tokyo.	

Principescheman

Principescheman i RT är ritade enligt följande
riktlinjer.

Komponentnumren korresponderar mot
motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i sche-
man gäller att för motstånd utelämnas
ohm-tecknet, och för kondensatorer ute-
lämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k =
100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF,
30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 μ = 3 μF
osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensato-
rer 250 V provspänning ej annat anges i styck-
lista.

Alla förfrågningar som avser i RT-publice-
rat material - artiklar, produktoversikter
m m samt byggbeskrivningar, scheman och
komponenter liksom kretsar - resp all-
männa frågor skall göras skriftligen till red.
Telefonförfrågningar kan i allmänhet inte
besvaras p g a tidsbrist. För alla upplys-
ningar om äldre RT-nr:s innehåll hänvisas
till bibliotekens inbundna årg med årsregis-
ter.



**XHE-kassetten
vågar visa
vad den går för!**

R RÅDBERGS

Informationstjänst 54

Vägkanal 18 handic® komradio



En plötslig utkörning, lite isbark i en kurva, en älg som rusar upp på vägen ... mer behövs inte för att du kanske måste köra av vägen. Men med h a n d i c komradio i bilen kan du begära hjälp via vägkanal 18, den nya nödkanalen. Och du får använda den även om det inte har inträffat en olycka. Om du t ex får en punktering du inte klarar själv, ett bensinstopp eller motorhaveri eller om du behöver kalla på hjälp för en medtrafikantsräkning.

Vägkanal 18 införs i mars 1976. Den är reserverad för nödtrafik precis som kanal 11a på sjön. Systemet är under snabb utbyggnad och avsikten är att det skall bli rikstäckande.

h a n d i c har ett av marknadens bredaste komradioprogram och ett flertal modeller som är speciellt lämpliga för den nya vägkanalen. Den billigaste kostar ca 695:-. Samtliga modeller är slitstarka och robusta och därtill anpassade för det selektivsystem, som utnyttjas på nödkanalerna. Utanför kanal 18 kan komradio självfallt användas för kontakt med t ex hem eller kontor.

Tjäna upp till 121:-

Just nu är det extra förmånligt att köpa h a n d i c komradio. Tala med din återförsäljare.

- h a n d i c 43C. 3W, AM handapparat. 4 kanaler. Ca 695:-
- h a n d i c 65C. 5W, AM handapparat. 6 kanaler. Ca 895:-
- h a n d i c 305. 5W, AM mobilstation. 3 kanaler. Ca 595:-
- h a n d i c 605. 5W, AM mobilstation. 6 kanaler. Ca 645:-
- h a n d i c 235. 5W, AM mobilstation. 23 kanaler. Ca 995:-
- h a n d i c 2305. 5W, AM basstation. 23 kanaler. Ca 1.795:-

I vägkanalprogrammet ingår också h a n d i c universalkassett, bärkassett och selektiv S12 — plus en lång rad andra tillbehör, som gör din anläggning ännu mer mångsidig.

- h a n d i c katalogen 1976—komradio/bilradio/hemelektronik.
- h a n d i c vägkanalfolder. 4

Namn

RT 5-76

Adress

Postadress

Marknadsför komradio, biltelefoner, bilradio/stereo, polismottagare, Hi-Fi och PA-utrustning.

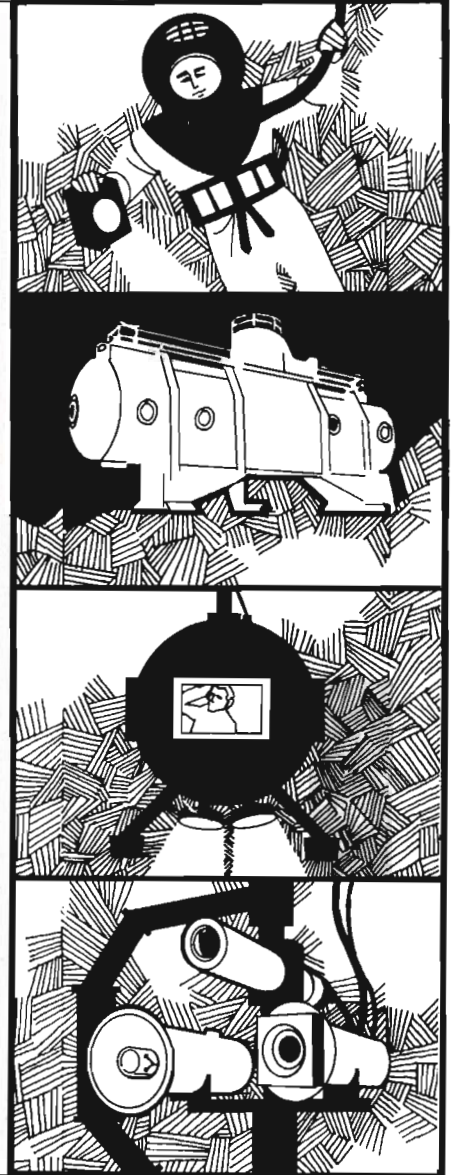
handic
bolagen



Box 156, 413 22 J. Frolunda. Tel. 031-25 51 80

När man går på djupet

ELECTRO OCEANICS WATER MATE — garanterat vattentäta kontakter som kan pluggas i och ur under vattnet. Minimum isolationsavstånd på 100 MΩ, även vid anslutning under vattenytan i saltvatten. Gummi mot gummi ger total, bestående tillslutning. Självrensande kontakter.



Electro Oceanics undervattenskontakter kan användas till exempelvis: undervattenskameror, Sonar-anläggningar, undervattensförsvarsanläggningar, kraft-distributionsanläggningar under vatten eller i fuktig atmosfär, dykarutrustningar, U-båtar och genomföringar i fartygsskrov. Electro Oceanics kontakter och genomföringar har provats och godkänts för användning i Sealab II, Trieste, Alvin, Loran m.fl.

