

radio & television

Nr 2
FEBRUARI 1976
PRIS 7:25 (inkl moms)
I DANMARK 11:— Dkr
I FINLAND 7:25 Fmk
I NORGE 12:25 Nkr (inkl moms)

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

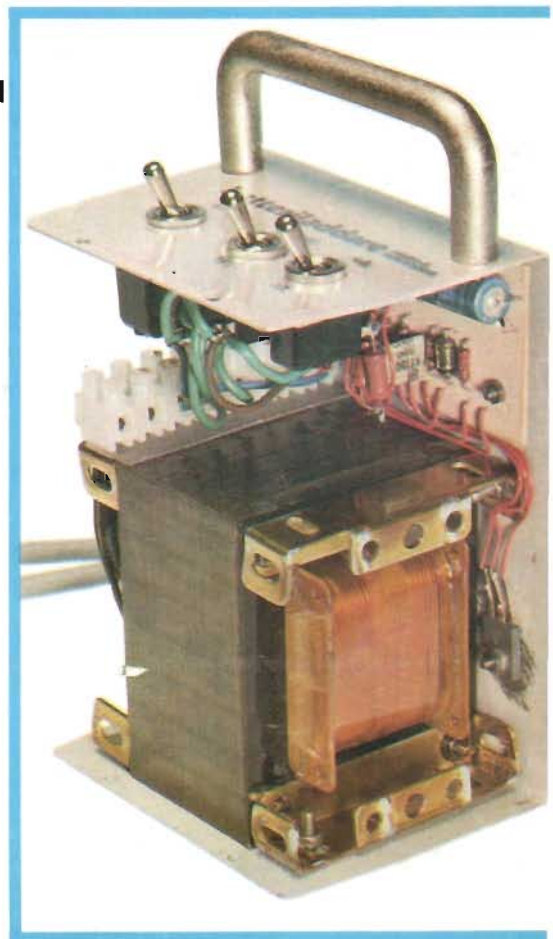


**Svenskt, avancerat
ljudkontrollsystem
för studioteknik**

PROGRAMMERINGS- TILLSATS FÖR RÄKNEDOSAN

**RT-provning:
Bilservice-
instrument**

**Bygg effektiv bilbatteri-
laddare med konstantström**



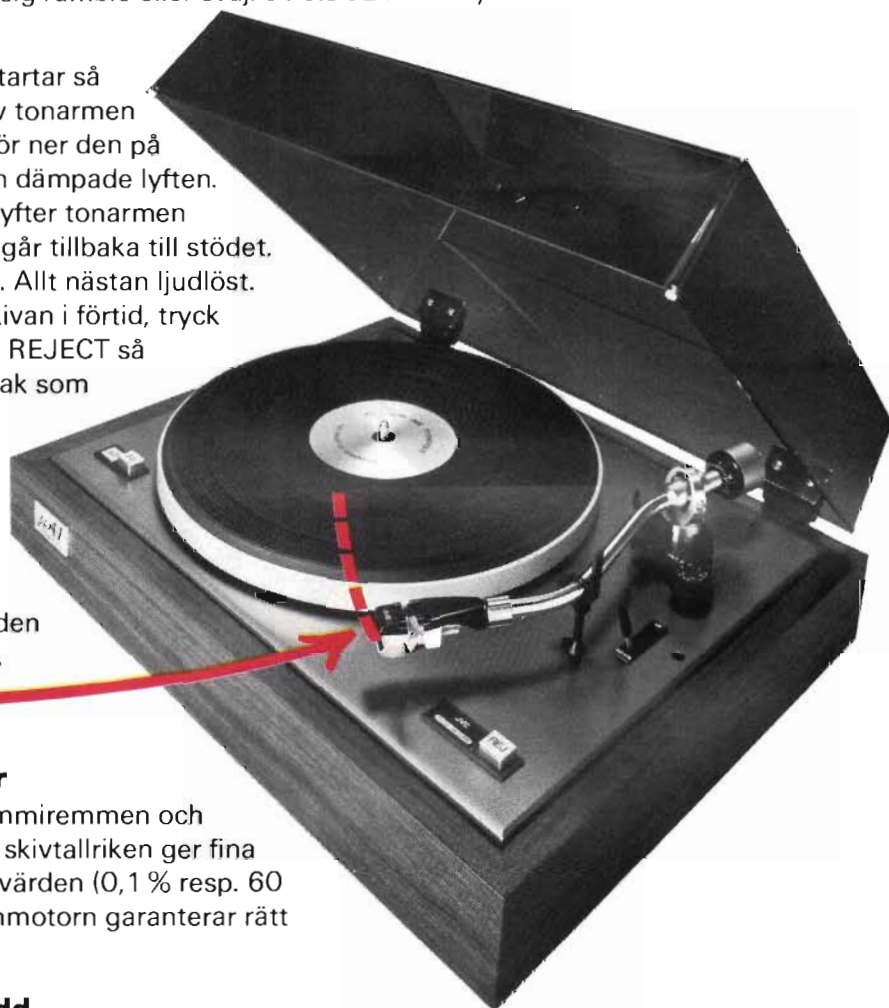
Helt enkelt praktisk

Den tysta skivspelaren med autoretur

En skivspelare ska naturligtvis främst vara tyst. Du ska inte kunna höra vare sig rumble eller svaj. JVC:s JL-A1 är tyst.

Autoretur

Skivtallriken startar så snart Du lyfter av tonarmen från stödet. Du för ner den på tallriken med den dämpade lyften. Vid skivans slut lyfter tonarmen automatiskt och går tillbaka till stödet. Tallriken stannar. Allt nästan ljudlöst. Vill du avsluta skivan i förtid, tryck bara på knappen REJECT så händer samma sak som vid skivans slut. Och vill Du göra ett tillfälligt uppehåll, lyft upp pickupen med lyften och sänk sedan ned den på samma ställe.



OBS!
AUTO-
RETUR

Remdrift och synkronmotor

Den långa gummiremmen och den balanserade skivtallriken ger fina svaj- och rumblevärden (0,1 % resp. 60 dB). Och synkronmotorn garanterar rätt hastighet.

CD-4 förberedd

Pickupen i JVC:s JL-A1 är förberedd för CD-4 4-kanal: Du behöver bara sätta i en Shibatanål. I standardutförande med konisk nål klarar JL-A1 mono, stereo och matrisfykanal.

Okänslig mot stötar

JL-A1 har en mycket effektiv fjädrande upphängning. Du behöver inte bekymra Dig att nålen hoppar när Du dansar litet våldsamt.

Många träslag

Du kan få JL-A1 i valnöt, palisander eller svart, hela tiden med ett rejält, rökfärgat plexiglaslock. För den ska ju se snygg ut också tillsammans med Din förstärkare.

JVC
Riddare av det rena ljudet.

En tidning från Specialtidningsförlaget

REDAKTION 08/34 00 80

Chefredaktör

och ansvarig utgivare:

Ulf B Strange, MAES

UIPRE, SSFT

Andre redaktör:

Ing Gunnar Lilliesköld, SMØDIS

Fackmedarbetare:

Ing Bertil Hellsten

Formgivning:

Christina Blenke

Sekretariat:

Gabrielle Hermelin

För insänt, icke beställt material ansvaras icke.

ANNONSAVDELNING

08/34 00 80

Annonschef: Christer Nyberg

ANNONSMATERIAL

Annonskontor F

Faktor Lundquist

Sveavägen 53, 1 tr

105 44 STOCKHOLM

Tel 08/34 00 80

Tel 08/34 90 00

© SPECIALTIDNINGSFÖRLAGET AB 1075

Verk dir Bertil Torekull

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 74

RT:S PRINCIPSCHEMAN:

Se sid 74

Ahlén & Åkerlunds Tryckerier 1976

OMSLAGET: Den här månaden lyfter vi fram ett par sinsemellan tämligen olika inslag ur innehållet: Överst en vy av det avancerade nya svenska ljudkontrollbordet från Lab/Studio Decibel i Stockholm, vilket närmare beskrivs i detta nr.

Vinterbilisterna tror vi har starka motiv att intressera sig för batteriets laddning, och vår lättfabricerade laddningskrets med konstantström för både 6 och 12 V system — byggd i stadig kåpa — rekommenderas.

RT-färgfoto: Hans J Flodquist.

INNEHÅLL

1976 Nummer 2 Årgång 48

Sid 4

RT testar: Biltestinstrument i lågprisklass

Vi har ingående granskat några biltestinstrument och gjort mätningar för att undersöka noggrannheten. Förutom resultat redovisas våra praktiska erfarenheter.

9

Radarövervakning och tillförlitlighet

Tillförlitligheten hos polisens radarmätningar har mycket debatterats under senare år. RT granskar här de använda systemen med deras inneboende svagheter, vilka vällar problem vid användningen och besvärliga tolkningar vid domstolsförhandlingar.

15

Blybatteriladdningsaggregat med konstantström

Batteriladdningen effektiviseras med den här lättgjorda anordningen. Konstruktionen är så utformad, att vissa befintliga laddningsaggregat kan tillföras den här lösningen.

19

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

30

Högtalarmätningarna och tillförlitligheten

I ett genmäle till *Sven Tyrland*, som i RT nr 12 förra året starkt ifrågasatte mätmetodik och felfrekvens för högtalarmätningarna vid *Statens provningsanstalt*, hävdar här *Ulf Rosenberg* att ännu ingen metod existerar som ger lika stor noggrannhet till ett rimligare pris än SP:s. Debatten kommer att gå vidare!

32

Avancerat svenskt ljudkontrollsystem

Ett stort mixerbord i internationell toppklass har konstruerats och byggts av en Stockholmsstudio som helt anpassat konstruktionen till dagens krav på sk högtalarmusik. RT ger här data och fakta i text och färgbilder.

48

För hobbyelektroniker: Multivibratorer

Vår på praktiktips specialiserade medarbetare *Stig R Hjorth* behandlar här konstruktion av astabila multivibratorer och ger underlättande råd.

49

Programmeringstilläts till räknedosan

Vi presenterar här en av många efterfrågad idébeskrivning av *Evert Olssons* vinnande bidrag i vår konstruktionstävling EKO 74. Det omfattande materialet nödvändiggör publicering i flera avsnitt. Konstruktionen medger en mångfald utbyggnadsmöjligheter.

55

Industriell revolution: Mikrodatorernas genombrott

På bred front världen över kommer nu mikroprocessorerna. Här ger en amerikansk specialist en historisk översikt och berör de användningsmöjligheter vi kan vänta oss av mikrodatorerna liksom utvecklingen på programsidan.

59

Ljudledning och horn i nya Alfa 3

Den nya högtalaren Alfa 3 visar upp flera särdrag. Vi återger här några synpunkter och testfakta.

64

En nyexploaterad förstärkningsprincip

"Framåtkoppling med strömavlastning" kan man benämna principen med ursprung i det patent från 1920-talet som ligger till grund för den intressanta nyheten från *Acoustical Quad*, 405-slutsteget. *P J Walker* utreder här det något avvikande funktions sättet, jämfört med andra lösningar.

Digitaltidgivning i TV-röret, 10

Semko-varning för kontakter, 60

Punktavsökning för TV-transmission, 60

Effektiv åskvarnare, 28

DX-sidan ...16

Radioprognoser ...23

Medicinsk elektronik ...46

Biltestinstrument i lågprisklassen

■ Vilken grad av noggrannhet kan man vänta sig av de elektroniska biltestinstrument som börjar dyka upp på marknaden?

■ Vi har provat två instrument av fabrikat Hawk och redovisar här testfakta och praktiska erfarenheter.



Fig 1. Instrumentet 6010 från Hawk. Detta innehåller såväl stroboskop som kamvinkel- och varvtalsmeter. Pistolutförandet gör att handhavandet blir enkelt. Med instrumentet kan man kontrollera att stroboskopinställningen sker vid rätt varvtal.

■ Som ett led i RT:s strävan att ge information inom bilelektronikområdet rapporterar vi här från en praktisk och mätteknisk provning av några serviceinstrument, avsedda för kontroll av vissa bilelektroniska parametrar.

Att instrument av detta slag börjar dyka upp på marknaden har två orsaker: dels att stränga avgasregler har införts i en rad länder och dels att man med moderna elektronikkomponenter kan erbjuda intresserade testutrustning till ett moderat pris.

För att en förbränningsmotor skall klara de krav som gäller för avgasernas renhet kräver man att tändningen skall vara rätt inställd med små toleranser. Eftersom man, åtminstone vid icke elektroniska tändsystem, kan räkna med att brytarspetsarna kontinuerligt utsätts för en förslitning, får man som resultat förändringar av såväl tändförställning som brytarkontakternas kamvinkel. Begreppen bör

kanske förklaras.

Med tändförställning menar man att tändningen av bränsleluftblandningen sker innan kolven har nått sitt övre läge (övre dödpunkt, förkortat ÖD). Detta sker därför att flamutbredningshastigheten inte är oändlig, dvs det dröjer en viss tid innan gasexpansionen har nått sitt maximum. Tändförställningen mäts i grader av vevaxelns vinkel. Egentligen är det ju en viss framförhållning i tid räknad som man vill uppnå hos gnistan. Därför innehåller tändfördelaren vanligen en centrifugalregulator som ökar tändförställningen med varvtalet (nota bene upp till en viss gräns).

Hur stor tändförställningen skall vara anger bilfabrikanten i sina instruktions- och verkstadshandböcker för olika typer av vagnar.

Stroboskop ger säker inställning

Det finns två metoder att tillämpa vid inställ-

ning av tändförställningen: Man kan använda lampa eller stroboskop.

Med provlampa sker inställningen statiskt. Svänghjulet vrids i motorns normala rotationsriktning, till dess att lampan tänds. Lampan kopplas då över brytarspetsarna. Om tändförställningen är riktig, skall lampans tändning ske då markeringar på motorblock och remskiva sammanfaller. Tyvärr är den här metoden inte helt tillförlitlig. Fördelaren slits med tiden, vilket kan medföra att dess dynamiska egenskaper skiljer sig från dess statiska, dvs tändförställningsvinkeln kanske är en annan när fördelaren roterar än vid icke rörligt tillstånd (vi bortser här från centrifugalregleringens inverkan).

Att mäta med stroboskop ger ett resultat som bättre stämmer med motorns normala arbetsbetingelser. För att göra denna inställning måste man emellertid känna till vid vilket varvtal inställningen skall ske, eftersom tändförställningsvinkeln varierar med varvtalet (genom centrifugalregulatorns funktion). Många moderna motorer har enbart markeringar för inställning med stroboskop. De olika markeringarna svarar då mot olika varvtal hos motorn. Vissa motorer har förställningsvinkeln instansad på svänghjulet, så att man direkt kan avläsa hur stor denna är. Så har t ex Saab 99 dessa markeringar, vilket är fördömligt, eftersom man därvid enkelt kan kontrollera inte bara tändförställningsvinkeln vid märkvarvtal (tomgång) utan även har möjlighet att undersöka om tändfördelarens reglerkurva stämmer med den i verkstadshandboken angivna.

Kamvinkelmätning ersätter mätning av brytarspetsgap

Att ställa in brytarspetsarnas avstånd med ett bladmått är en inexact metod, eftersom man vid oplana kontaktytor inte mäter det egentliga avståndet mellan kontaktytorna. Förslitning av kontakterna ger upphov till materialvandring och man får en grop i den ena kontakten jämte en utbuktning på den andra.

Det som är viktigt i sammanhanget är inte hur stort brytarspetsgapet är utan i stället hur lång slutningstiden är i förhållande till den totala tiden i en cykel. Den energi som lagras upp i tändspolen står i proportion till hur lång tid brytarna är slutna. Strömmen i spolen växer med tiden och därmed energin.

Om slutningstiden minskas (t ex genom att brytarspetsarnas avstånd ökas), minskar allt- ▶ 7

MORDAUNT-SHORT

PAGEANT

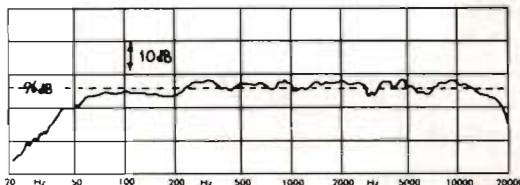
En av höjdpunkterna på "High Fidelity 1975" i London.

Låg distorsion vid hög ljudnivå.

Mordaunt-Short Pageant är en ny angenäm bekantskap för kräsna lyssnaröron. En formskön Hi-Fi-högtalare med basreflexlåda och helt ny bas/mellanregisterhögtalare av Mordaunt Short's egen konstruktion (DSB 208). Diskantelementet är av typ Dome Tweeter som ger en bättre spridning åt diskanten. Ljudspecialisterna som besökte mässan "High Fidelity 1975" i London tyckte nog att Mordaunt-Short Pageant var en av de mest intressanta nyheterna!



Frekvenskurva för MS PAGEANT uppmätt i dämpat rum.



Data:

Märkeffekt (W)	50
Frekvensomfång (Hz)	40 - 20.000
Känslighet (W)	5,3
Impedans (ohm)	8
Princip	Basreflexlåda
Högtalarelement	
Bas / Mellanregister	1 st dyn, 20,8 cm (DSB 208)
Diskantregister	1 st dome-tweeter, 3,8 cm
Delningsfrekvens (Hz)	3.500
Anslutning	Snabbkoppling
Mått BxHxD (cm)	33x53x23
Hölje	Valnöt (andra träslag på beställning)
Vikt (kg)	10,7

Lyssna själv på nya Mordaunt-Short Pageant!
Det är bättre än vackra siffror!

R **HANDELS AB RÅDBERG**

Södra Allegatan 2 A, 413 01 Göteborg. Telefon 031-17 39 30.

Informationstjänst 2

De bästa graverstudios- t. ex. The Mastering Lab, litar på Stantons 681-kalibreringsstandard.



Alla som lyssnar på grammofonskivor behöver inte Stantons kalibreringsstandard, men alla som gör grammofonskivor behöver den.

På The Mastering Lab, en av världens ledande oberoende graverstudios, är Stanton Triple-E mätstandarden som avgör om en gravering kommer att användas eller kasseras.

En graverare behöver det mest noggranna avspelningsystem som finns att uppbringa, och hans ständiga jämförelse mellan lacket och originaljudkällan gör att han objektivt kan välja den mest trovärdiga nålmikrofonen. Tester i laboratorium kan aldrig avslöja sann musikalisk riktighet. Denna riktighet är anledningen varför Stantons nålmikrofonserie 681 har utvalts av ledande studios.

När Mike Reese, graverare hos The Mastering Lab, spelar av provlack, kontrollerar han kanalbalansen, graverhuvudet, gravernålen och lacket. Det mest drastiska provet av alla, är kontrollen vid en direktgravering, som kräver en absolut pålitlig nålmikrofon 681 Triple-E.

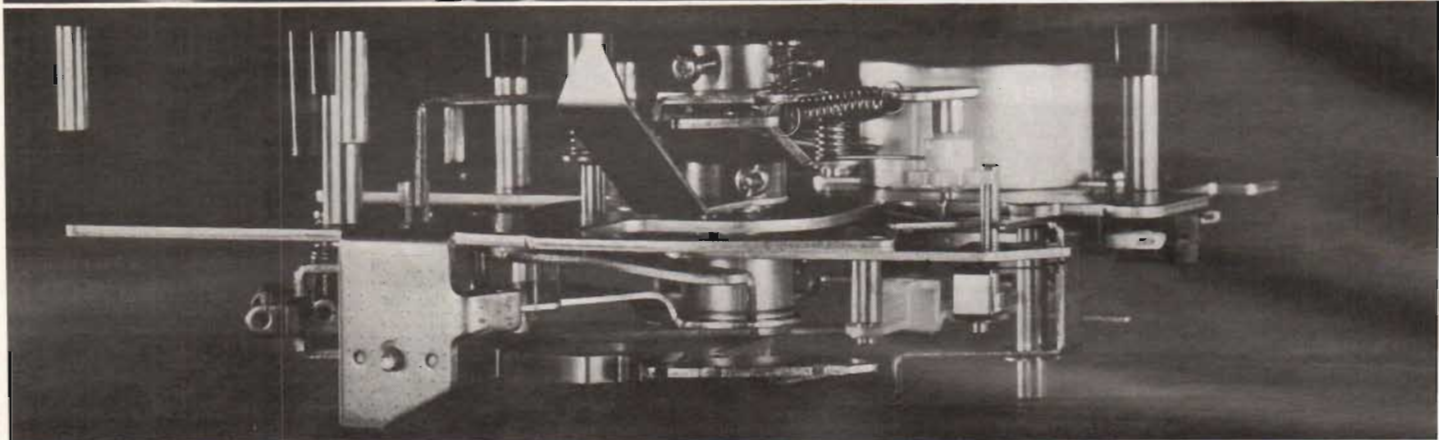
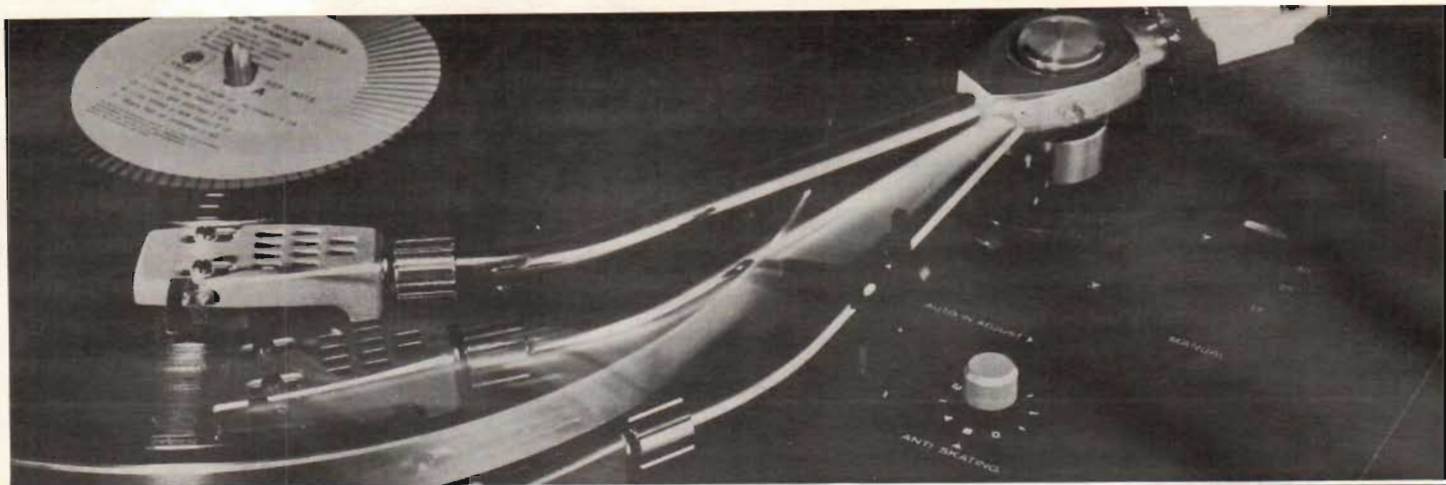
Alla Stantons målmikrofoner typ "kalibreringsstandard" garanteras uppfylla sina specifikationer inom exakta toleranser. Garantin, ett individuellt testprotokoll, medföljer varje nålmikrofon. I inspelnings- och radioindustrins tjänst och för största möjliga utbyte hemma, kan Du alltid lita på den professionella kvaliteten hos Stantons produkter.



ELFA Radio & Television AB – S-171 17 Solna, Sverige – Tel. 08/7300700

Informationstjänst 3

RADIO & TELEVISION – NR 2 – 1976 5



Automatisk eller manuell? Direkt drift eller remdrift?

Kenwoods nya skivspelarserie ger dig alternativ.

Det kan låta underligt, men utvecklingen av skivspelare med direktdrift har haft en välgörande effekt på den gamla goda remdriften. Åtminstone hos oss. För när vi kom underfund med vilket toppresultat man kunde få med en högklassig direkt driven skivspelare började vi fundera över om man inte skulle kunna få något praktiskt taget lika bra med en motor och rem.

Jodå, det kunde man. Genom att välja en synkronmotor, genom att balansera dess rotor med milligramtoleranser, genom att vara speciellt kinkig med remmen — materialet, utförandet, elasticiteten, jämnheten — och genom att sätta på en massiv, perfekt balanserad skivtallrik. Och då fick vi fram skivspelare med mycket låga svaj- och rumblevärden (KP-1022, KD-2033, KD-3033).

Ändå finns det alltid folk som vill ha det absolut främsta inom tekniken. Även om skillnaderna inte är så stora. För dom har vi gjort KD-5033. Med sin direktdrift med en kollektorlös likströmsmotor är det den finaste skivspelare vi någonsin har gjort.

Alla dom här skivspelarna är enkelspelare. Ingen växlare skulle kunna uppfylla våra höga kvalitetskrav. Däremot är tre av dom automatiska. På modellerna KD-3033 och 5033 går tonarmen in över skivan, sänks, lyfts vid skivans slut och återgår, helt automatiskt. Och med repeatfunktionen kan du lyssna på samma skiva om och om igen. Alla dom här automatiska funktionerna drivs av en separat motor, helt och hållet oberoende av drivsystemet, och stör

inte på något sätt skivtallrikens drift. Modell KD-2033 har något mindre automatik, och modell KP-1022 är helt manuell, för att hålla priset nere.

Vi skulle kunna berätta mycket mer. Om tonarmens precisionslagring, antiskatingen. Om skivspelarens gummidämpade fötter som förhindrar akustisk återkoppling. Och om dom speciella gängjärn på KD-5033 och KD-3033 som gör att lockets baksida inte sticker ut när det är uppfällt.



KD-2033
KD-3033

Men nu har du kanske läst nog om KD-5033 dom finaste skivspelare vi har byggt och tycker det är dags att lyssna på dom. Hos din hifi-fackhandlare. Vill du läsa mer, sänd oss en rad så skickar vi en specialbroschyr.

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

allt du behöver veta om hifi
MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Stroboskopmätningen bör ske samtidigt som varvtalsregistrering

Tabell 1. Tillverkardata.

Instrument: Hawk 6010

Funktioner: Stroboskoplampa för funktion upp till 8 000 varv. Varvtalsmätning 0–4 800 varv (4-cyl). Kamvinkelmätning 6-cyl motor: 20–60°, 8-cyl motor: 15–45° (4-cyl genom multiplicering av skalutslaget med 2). Stroboskopet får triggpulser från ett av tändstiften.
Pris: 395 kr (298 kr vid postorder).

Instrument: Hawk 6013

Funktioner: Varvtalsmätning 0–1 200 varv/min eller 0–6000 varv/min, kamvinkelmätning med skalor för 4- och 6-cyl motorer (kän lätt räknas om för 8- och 3-cyl motorer), spänningsmätning med fullt utslag 3, 16 eller 30 kV, strömmätning med maxutslag 80 eller 400 A med yttre shunt, kondensatortest och resistansmätning för kontroll av brytare och tändspole.

Pris: 598 kr (448 kr vid postorder).

Svensk representant:

HABI, Handelsaktiebolaget Idéator

Tel 08–42 34 68.



Fig 2. Det största instrumentet i Hawks serie bilinstrument: 6013. Det har stora och lättavlästa skalor med möjlighet att mäta upp till 6000 varv/min, låg- och högspänning, 80 eller 400 A, kamvinkel och resistans. Instrumentet åtföljs av en mycket detaljerad beskrivning på svenska, där de olika mätmöjligheterna redovisas. Man får där också uppgifter om hur mätresultaten skall tolkas.

så den upplagrade energin i tändspolen. Med andra ord ger denna en lägre utspänning.

Av denna anledning får man även en spänning som sjunker med varvtalet. Ett undantag här är vissa typer av kondensatortändsystem, t ex det i RT 1972 nr 6/7 beskrivna systemet, som ger en utspänning som ej påverkas av varvtalet.

Av ovanstående resonemang framgår att det är av största vikt att *kamvinkeln* är den rätta. Billfabrikanterna brukar ge uppgift om hur stor denna skall vara. Ett vanligt värde för en 4-cylindrig motor är ca 50°.

Begreppet kamvinkel bör kanske förklaras. Antag, att vi har en 4-cylindrig motor. Fördelaren kommer där att vrida sig $360/4 = 90^\circ$ mellan varje tändtillfälle. Om vi även antar att brytarspetsgapet är inställt så, att ström flyter genom tändspolen under halva denna vinkel, har vi att räkna med en kamvinkel av $90/2 = 45^\circ$. Om vi ökar brytarspetsavståndet, får vi en minskning av kamvinkeln och vice versa.

Byter man brytarspetsar måste man ställa

in såväl kamvinkel som förtändning, därför att dessa påverkar varandra. För att underlätta denna inställning kan man ta elektroniska instrument till hjälp. Vi har utfört ett kort test av några marknadsnya instrument av fabrikat **Hawk** och redovisar här testfakta.

Kombinerat stroboskop och testinstrument

Hawk tillverkar ett flertal instrument för bilservice. Det i vårt tycke intressantaste instrumentet har beteckningen 6010 och har såväl inbyggt stroboskop som varvtals- och kamvinkelmeter. Den är fysiskt sett utformad som en pistol, så att man enkelt kan rikta in stroboskopskenet mot remskivans märkning. I dess bakre gavel sitter ett vridspoleinstrument för registrering av varvtal och kamvinkel. Instrumentet har med andra ord de tre funktioner som behövs vid t ex ett byte av brytarspetsar, se *tabell 1*.

Man bör alltid först ställa in kamvinkeln genom att justera brytarspetsavståndet. Därefter kan man ställa in förtändningen (genom att vrida fördelarhuset) med stroboskopet. Observera att denna inställning skall ske vid ett visst varvtal! Här har man alltså nytta av

den inbyggda tachometern vilket är viktigt eftersom inställningen av förtändningen påverkar varvtalet.

I *tabell 1* redovisar vi de testresultat som gäller för modell 6010. Vi simulerade varvtalet genom att driva instrumentet med fyrkantvåg från en pulsgenerator. Dess frekvens uppmättes via frekvensräknare. Med en känd frekvens var det sedan enkelt att räkna ut vilket varvtal som denna svarade mot. (Vi vill i sammanhanget rikta ett tack till Siemens utvecklingslab som välvilligt ställt sina mätinstrument till vårt förfogande.)

Felvisningen var som störst nere vid 500 varv/min, där den uppgick till 10%.

Vid 1 000 varv/min och däröver låg felvisningen under 5%, vilket får anses som tillfredsställande. Tomgångsvarvtalet ligger sällan under 800 varv hos moderna motorer, och därför spelar felvisningen vid de lägsta varvtalen inte så stor roll.

Även vid kamvinkelmätningen användes en pulsgenerator som givare. Dess utsignal varierades så, att olika förhållanden mellan pulsbredd och pulsrepetitionsfrekvens erhöles. På så sätt kunde man simulera olika kamvinklar. Skalan för 6-cylindriga motorer tilläm-

Kamvinkel i stället för brytarspetsavstånd ger bättre kontroll över tändspänningen

Tabell 2. Testresultat från mätning av Hawk 6010-instrumentet Varvräknarfunktionen

Inmatad frekvens, motsvarande varvtal:	Instrumentet visade:	Felvisning:
500 varv/min	450 varv/min	-10%
1 000 varv/min	950 varv/min	-5%
1 333 varv/min	1 320 varv/min	-1%
2 000 varv/min	1 950 varv/min	-2,5%
2 500 varv/min	2 475 varv/min	-1%

Kontroll av kamvinkeln Pulssignal m pulsbredd/prf motsvarande kamvinkeln:	Instrumentet visade:	Felvisning:
50°	48°	-4%
45°	43°	-5%
40°	38°	-5%
30°	32°	+7%
25°	25°	0%
20°	23°	+15%

Prov av den inbyggda spänningsmetern:
15 V insignal gav 14,8 V visarutslag (-1,3%)

pades. Detta betyder en maximal kamvinkel av $360/6 = 60^\circ$. För enkelhetens skull ställdes generatorns frekvens in så, att en hel puls-cykel motsvarade 6 rutor. Om vi antar att pulsbredden var 4 rutor bred, motsvarade detta 40° kamvinkel. En kontroll gjordes av inamplitudens inverkan på resultatet. Man fann då, att inspanningen måste överstiga ca 11 V. Över denna spänning ändrades ej mätarutslaget, som därför kunde betecknas som riktigt. Testresultaten redovisas i tabell 2.

Mätningarna visar att noggrannheten ligger inom +5, -7% för vinklar inom 25-50°. I ytterområdena var felvisningen större, vilket dock har mindre betydelse, eftersom dessa värden ej är aktuella vid ett korrekt inställt tändsystem.

Stroboskopets maximala pulsrepetitionsfrekvens hade vi tyvärr ingen möjlighet att kontrollera eftersom det måste triggas med högspänningpulser. Fabrikanten anger 8 000 varv/min som maxgräns. Det skulle motsvara en frekvens av 266 Hz för en 4-cyl 4-taktsmotor, vilket verkar sannolikt. Med en 8-cylindrig motor skulle maxfrekvensen ligga vid 532 Hz. De flesta stroboskop av detta slag klarar bara ca 300 Hz, men det är ju möjligt att det aktuella instrumentet skiljer sig från mängden.

Rent handhavandemässigt har det här in-

Tabell 3. Testresultat från mätning av Hawk 6013

Instrument 1: Inmatad frekvens, motsvarande varvtal:	Instrumentet visade:		Felvisning:	
	Gul skala	Röd skala	Gul skala	Röd skala
600	560		-7%	
1 200	1 170	800	-2,5%	-33%
3 000		2 200		-26%
4 000		2 600		-35%
6 000		4 400		-26%
Instrument 2:				
600	660		+10%	
750	*	*		
1 000	1 150	1 000	+15%	0%
1 200		1 200		0%
3 000		3 000		0%

* Odefinierat mätarutslag p g a felaktigt vridspoleinstrument.

Kontroll av kamvinkeln: Pulssignaler m pulsbredd/prf motsvarande kamvinkel:	Instrumentet visade:	Felvisning:
80°	79°	-1,2%
70°	69°	-1,5%
60°	60°	0%
50°	49,5°	-1%
45°	44°	-2%
40°	38°	-5%

strumentet flera fördelar. Det är lätt att hålla i, skalan är lättavläst och den inbyggda xenonlampan ger ett sken som är tillräckligt även i dagsljus.

Stor motoranalysator med många mätområden

Vi har även provat det största bilinstrumentet i Hawks serie. Det medger mätning av varvtal, uppdelat på två skalor för hög- och lågvarv, kamvinkel, spänning, (3 V, 16 V och 3 kV) ström (80 eller 400 A) och motstånd. Man kan även kontrollera om kondensatorn över brytarspetsarna är defekt. Motståndsmätningen är i första hand tänkt att användas vid kontroll av brytarspetsar eller tändspole. Vid amperemätning använder man yttre shuntar för att kunna mäta de höga strömmar som en startmotor drar.

När detta instrument fungerar riktigt har det en högre noggrannhet än vad testpistolen har. Se tabell 3. Det första instrument som vi testade hade dock en mycket stor felvisning på en av skalorna - så stor att instrumentet kunde betecknas som defekt. På de övriga områdena var precisionen god. Kamvinkel-mätningen gav ett maximalt fel av 2% mellan 45° och 80° och 5% vid 40° (mätområdet avser 4-cylindrig motor).

För att undersöka om detta fel genomgäen-

de gällde den här typen av instrument, lånade vi av generalagenten ytterligare ett instrument för kontroll av egenskaperna. Detta gav en exakt indikering av varvtalet på den röda skalan (0-6 000 varv) där det första instrumentet gav ett helt felaktigt utslag med upp till 35% felvisning!

Det andra instrumentet gav dock en högre felvisning på den gula skalan än vad det första instrumentet gav. Värdena är med andra ord inte helt tillförlitliga, utan instrumenten uppvisar viss spridning.

Det andra instrumentet var även behäftat med ett annat fel, nämligen det att visaren hakade upp sig vid 75% av fullt utslag. Detta fel orsakades av lagerupphängningen i vridspoleinstrumentet. Man kan anta, att de registrerade felen är en form av barnsjukdomar. Instrumenten är nämligen ganska nya i Sverige och generalagenten har rapporterat att man kommer att bygga upp sin kvalitetskontroll. Man får hoppas att dessa noterade fel och avvikelser är en tillfällighet, ty det finns verkligen ett behov av god och prisbillig biltestutrustning.

Med de mätområden som de provade instrumenten erbjuder borde dessa vara ett hjälpmedel att beakta för verkstäder och enskilda bilintresserade under förutsättning att kvalitetskontrollen byggs ut. GL ■

Hastighetsövervakning med radar-gammal metod med olösta problem

Den radar som polisen använder i sin övervakning av trafiken är ett utomordentligt instrument för mätning av fordonshastigheter under ideala omständigheter.

I praktiken försvåras tyvärr utvärderingen av mätresultaten av en mängd faktorer.

I denna artikel visar vi på några problem som kan uppstå vid mätningar på trafikerade vägar.

■ ■ Det vanligast förekommande instrumentet för övervakning av fordonshastigheter är radarmätutrustning. Med radar förstås i det här sammanhanget ett slags Dopplerradar, d v s en utrustning som sänder ut radiovågor mot fodo-net och registrerar de reflexer som uppstår. Vid reflexion mot ett rörligt föremål förändras radiovågens frekvens, beroende på hur reflektorn rör sig. Härigenom kan man få ett mått på reflektorns, d v s fordonets, hastighet i förhållande till antennen. Polisen har några olika utrustningar i bruk, bl a en amerikansk hastighetsmätare från **Electro-Matic** benämnd S-5, och en från **Nordisk Elektronik AB** som heter radarhastighetsmätare m/71 (tidigare benämnd *Nedar m/71*).

Hastighetsradar på 10 GHz utnyttjar Dopplerprincipen

Electro-Matic S-5 arbetar enligt Dopplerprincipen på frekvensen 10,515 GHz (ca 3 cm våglängd). De högfrekventa svängningarna alstras av en klystron med uteffekten 40 mW. Sändar- och mottagarantennerna är av identiskt lika konstruktion och utgörs av horn med 16° horisontell och 20° vertikal lobvinkel. Sändar- och mottagarantennerna är mekaniskt fixerade till varandra så, att mottagarantennen "ser" samma område som sändarantennen "belyser".

Föremål, som befinner sig i det belysta området, kommer att reflektera radiovågorna mer eller mindre, beroende på föremålens ledningsförmåga. Material med

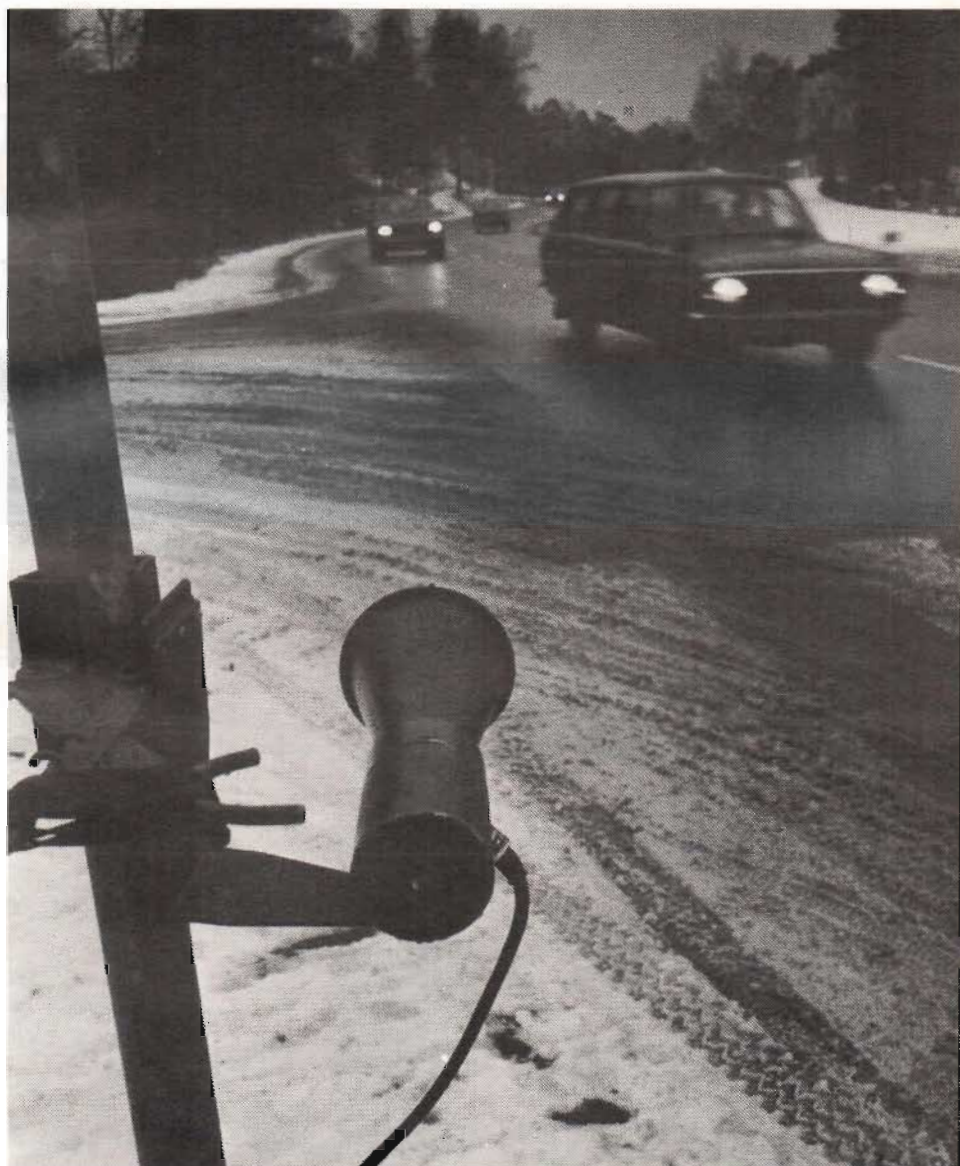


Fig 1. Med denna lilla enkla och väl för de flesta bilister välbekanta antenn övervakar polisen förbipasserande fordons hastigheter. Foto Studio Stephan Marcsson AB.

dålig ledningsförmåga, som t ex trä, ger små reflexer och kan alltså sägas vara radarmässigt mörka. Föremål med hög elektrisk ledningsförmåga ger hög reflexion och kan klassas som radarmässigt ljusa. Om reflektorerna står stilla relativt sändaren, kommer den reflekterade signalens frekvens att vara lika med den utsända. Rör sig reflektorn i förhållande till

sändare, får man enligt Doppler en relativ frekvensändring:

$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{2v}{C}$$

där v är reflektorns hastighet i förhållande till sändaren och C är ljushastigheten. Med den aktuella sändarfrekvensen 10,515 GHz kan man beräkna frekvens-

Fig 2. Registreringsutrustningen till S-5 placerad i en polisbil. Man ser det analoga visarinstrumentet t v och skrivarens remsa t h. Foto PeO Eriksson.



avvikelsen per 1 km/h hastighet hos reflektorn till

$$\Delta f = \frac{10,515 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 1000}{3600 \cdot 2,99793 \cdot 10^8} = 19,486 \text{ Hz/km/h}$$

Ett föremål som närmar sig sändarantennen ger upphov till en ökad reflexfrekvens, ett som fjärrmar sig ger en frekvensminskning.

Fordon i olika riktningar ger samma frekvensskillnad

Skillnadsfrekvensen detekteras genom blandning av sändarens utsignal och den mottagna signalen. Man får då summa- och skillnadsfrekvenser. Någon möjlighet att skilja på reflektorer som närmar och fjärrmar sig med ledning av frekvensskillnadens tecken finns inte.



Fig 3. Typisk remsutskrift från ett ensamt fordon. Papperet rör sig nedåt, vilket innebär att tidsaxeln går uppåt. Större utslag åt höger innebär en högre detekterad hastighet.

Electro-Matic S-5 meddelar mätresultaten på två sätt. Dels visas frekvensavvikelsen på ett analogt instrument graderat i km/h upp till 150 km/h, och dels tecknas signalens varaktighet i tid upp på ett papper som är graderat i tid och hastighet. Skrivaren registrerar med en bläckpenna på en fjäderdriven pappersremsa som kan föras fram med olika, valbara, hastigheter.

Radarn kan kalibreras med stämgaflar som är direkt kalibrerade i km/h. Kalibrering skall enligt Rikspolisstyrelsens instruktioner ske "omkring varje halvtimme" under övervakningens gång samt vid förrättingens början och slut.

Stor antennvinkel mot trafikriktningen ger för låg hastighetsavläsning

Antennen skall enligt instruktionen

Fig 5. Polisens protokoll över mättillfället i fig 4.

Anteckningar

Körbanans bredd: 7 meter. Vägarens bredd: 11 meter.

Bredd mellan snövallar: meter.

Avstånd mellan radarmätaren och körbanans kant: meter.

Ungefärlig vinkel mellan radarstrålens centralinje och vägens längdriktning: 1? grader.

Ger radarmätaren utslag för medelstora fordon i båda körriktningar?

Ja Nej

Räckvidden för personbilar kommande mot radarmätaren cirka 71 meter.

Skrivarens papperhastighet: 76 m/min.

.....
titel

.....
underskrift

TV-mottagare anger tiden

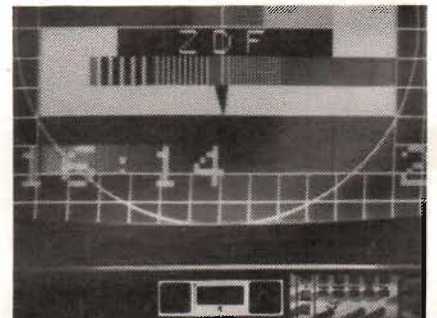
I några av Grundigs nya färg-TV-modeller finns numera en inbyggd digital klocka. Tiden presenteras på TV-röret med grön skrift. Klockan styrs från en fjärrkontrollenhet och tiden presenteras på skärmen genom att man trycker på en knapp på fjärrkontrollen.

Tiden visas även var gång som kanalväxling sker. Efter 10 s sker nedbländning.

I jämförelse med ordinära TV-mottagare med fjärrkontroll kostar modellerna med inbyggd klocka endast 2 procent mer.

I USA har denna trend med digitalt kanal-

och tidangivande i bilden börjat få viss omfattning på 1975-1976 års modeller.



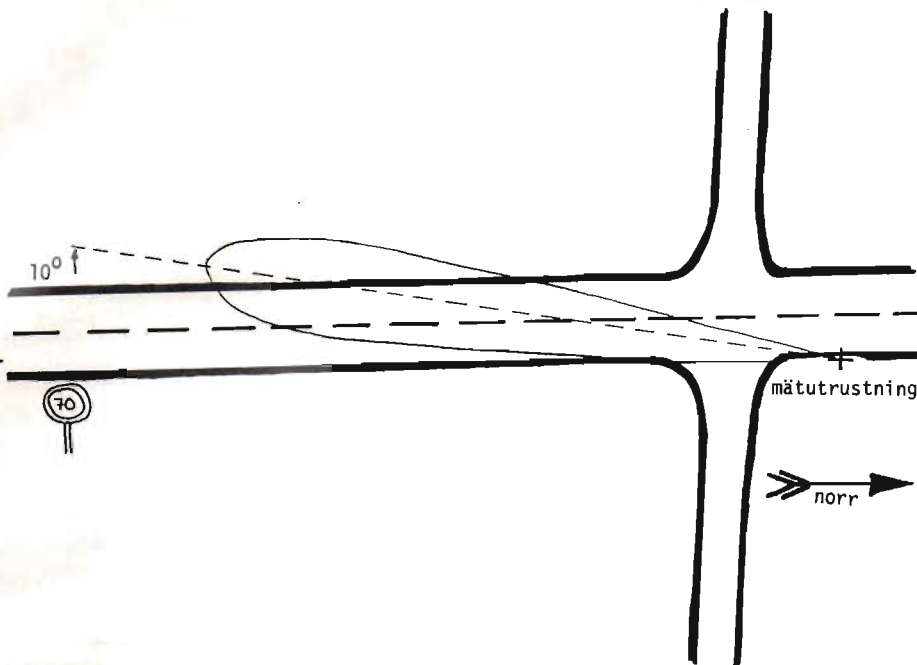


Fig 4. Typisk uppställning av mätutrustningen med radarns räckviddsområde utritat vid 10° antennvinkel mot trafikriktningen.

monteras så nära vägen och med så liten vinkel mot trafikriktningen på vägen som möjligt. Vid vinkeln 0°, d v s med antennloben parallellt med trafikriktningen, gäller exakt Dopplers samband ovan. I praktikkallet får man alltid acceptera en viss vinkel mellan antennlob och trafikriktning. En felvisning uppkommer då, beroende på att reflektorn inte rör sig rakt mot sändaren, utan att man även får en hastighetskomponent riktad vinkelrät ut från den. Den visade hastigheten kommer att vara lägre än den verkliga enligt sambandet $V_r = V_v \cdot \cos \alpha$ där α är vinkeln mellan radarstrålens centrumlinje och vägens trafikriktning, V_r den verkliga hastigheten och V_v den visade hastigheten.

I polisens instruktion rekommenderas att högst 10° vinkel används, vilket innebär att mätapparaturen visar minst 98% av den verkliga hastigheten. Det analoga instrumentet ger blott en momentan visning av fordonets hastighet. Den permanenta registreringen på remsan ger en mera beständig dokumentation över vad som förekommit. Om ett ensamt fordon kommit körande på en väg, och det inte funnits några andra föremål som kunnat ge upphov till passiva eller aktiva störningar, får man en entydig registrering enligt fig 3. Den registrerade pulsens längd är ett mått på hur länge fordonet varit inne i antennens räckviddsområde, och eftersom pulsens upptecknade amplitud ger hastigheten, kan man beräkna räckviddsområdets längd i meter ur en så-

dan registrering. Ett snabbt förbipasserande fordon ger alltså en kort puls, och ett långsamt gående fordon ger en lång puls.

I många fall ställs radarn upp så att loben täcker båda körriktningarna på vägen; fig 4. Beroende på körriktning kommer då ett fordon att passera ett längre eller kortare fält och ger då upphov till olika långa registreringar på remsan. Detta kan i vissa fall möjliggöra en urskilning av fordon med olika rörelseriktning. För att detta skall kunna ske måste man ha tillgång till uppgifter om radarns placering och vägbanans bredd m m. Sådana

uppgifter skall av polisen dokumenteras i ett protokoll enligt fig 5.

När ett fordon rör sig inom radarns räckviddsområde kommer vinkeln till antennen att förändras under fordonets passage, fig 4. Följden blir att den vinkelberoende felvisningen ändras under registreringen och detta ger upphov till en karakteristisk lutning av toppen på den upptecknade pulsen, fig 6. Beroende på om fordonet kommit in i radarloben framifrån eller bakifrån kommer toppen att luta åt olika håll, och man får ytterligare ett sätt att särskilja fordonets rörelseriktning.

Vid tät trafiksituation kompliceras radarbilden

Radarbilden kan kompliceras på många olika sätt och detta medför en osäkrare bedömning. Fig 7 visar en registrering där pulsen är försedd med ett knä. En analys av pulsens längd visar att den är längre än den teoretiskt kan vara vid den uppmätta hastigheten, d v s radarreflektorn har befunnit sig inne i strålningsloben under orimligt lång tid med den

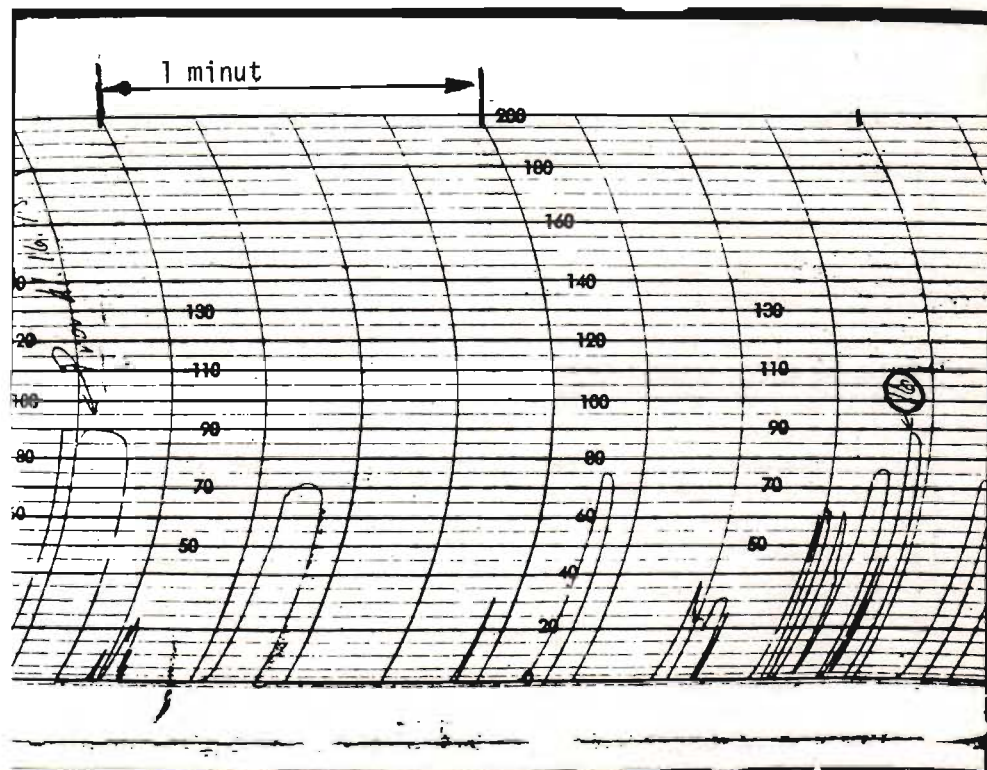


Fig 6. Radarremsa från mätningen vid platsen enligt fig 4. Tidsaxeln går från höger till vänster. Markeringen som är betecknad 16 har en topplutning som tyder på att fordonet rört sig söderut. Polisen har gjort kalibrering med stämgaffel längst t v på remsan och antecknat tiden för provet till 16.45.

Tät trafik kan ge oberäkneliga reflexer som försvårar tolkningen av mätresultaten.

uppmätta hastigheten. Det måste alltså i detta fall röra sig om två fordon, där det första fordonet inte hunnit ur strålningsloben innan det andra hunnit in i den.

Ett fordon som träffas av radarstrålningen reflekterar denna i många olika riktningar och inte bara rakt mot mottagarantennen. Den reflekterade strålningen som utgår i andra riktningar kan nå en god radarreflektor som återkastar den mot fordonet, så att den en andra gång reflekteras mot det rörliga fordonet med dubbel Dopplerförskjutning som följd.

En sådan situation ger upphov till en radarbild som i *fig 8*, vilken kan vara svår att skilja från en registrering där två fordon varit inblandade. Dylära dubbelreflexer måste handhavaren försöka undvika genom att se till att inga goda radarreflektorer finns i närheten av strålningsfältet när apparaturen sätts upp. Man kan dock inte gardera sig mot reflexer i andra fordon, och dessa kan ge upphov till mycket komplexa reflexionsmönster som ger svåra tolkningsproblem vid tät trafik.

Om ett fordon förändrar sin hastighet inom radarloben ger detta upphov till radarbilder som går att tolka som acceleration eller retardation, vilket visas i *fig 9* och *10*. I polisens instruktion för mätning med radarhastighetsmätare (*FAP 331-1*) står uttryckligen:

”Uppstår minsta tveksamhet om visst fordonets hastighet på grund av trafiksituation eller av annan orsak, skall fallet inte föranleda åtgärd.”

Modernare radarutrustningar utesluter tolkningsosäkerhet

En modernare hastighetskontrollradar än S-5 är m/71 från Nordisk Elektronik. Den har digital utläsning av hastigheten och logik för undertryckning av signaler, där feltolkningar kan förekomma. Också denna radar arbetar vid frekvensen 10,515 GHz (± 20 MHz) och har en uteffekt av max 50 mW. Den uppmätta hastigheten visas dels på ett analogt instrument, graderat 0–150 km/h, och dels digitalt med tre siffror, 0–199 km/h. Dokumentationen från mätapparaturen kommer i form av en remsa, som visas i *fig 11* med datum, klockslag och fordo-



Fig 7. Registrering av två fordon som samtidigt befunnit sig i radarloben.

nets hastighet. Bokstaven *K* efter den övre mätningen visar att det är en kalibreringsmätning med en inbyggd stämgaflö. Skrivaren kan bringas att registrera alla förbipasserande fordonets hastighet eller alla fordonshastigheter som är större än ett visst inställbart gränsvärde.

Eftersom denna utskrift inte ger något



Fig 8. Denna uppteckning har bildats genom att signalen reflekterats två gånger mot det rörliga fordonet.

besked om radarpulsens utseende, finns det mycket små möjligheter att i efterhand undersöka åt vilket håll fordonet rört sig, om två fordon samtidigt varit inne i radarloben, etc. Den för övervakningen utsatte har alltså ingen möjlighet att i efterhand hävda sig gentemot tekniken, som ensidigt bestämmer om mätningen är godtagbar och fullt relevant i en rättssituation eller inte.

Huvudproblemet med båda dessa typer av hastighetsövervakning synes dock vara att ingen koppling finns mellan registrering och bil. Apparaturen ger bara besked om att ett föremål inom radarns känslighetsområde rört sig med en viss



Fig 9. Ett fordon som bromsar in sin hastighet mot radarn ger denna signal.

hastighet vid en viss tid. Det vilar alltså ensidigt på handhavaren, alltså vederbörande polisman, att bevisa att en viss bil verkligen har kört för fort. I tät trafik synes det vara en svår uppgift, även om man besitter god vilja att urskilja en förmodad syndare bland mera välartade medborgare. Detta utgör ett svårt dilemma, vilket också anförs från polishåll och det innebär en omvittnad fara för rättslöshet och godtycke. — Det inträffade i bl a ett uppmärksammat fall att en bilist blivit fälld för fortkörning, trots att hans egen färdskrivare visat att han hållit lagstadgad hastighet. Boten för fortkörning har visserligen i detta fall undanröjts genom domstolsbeslut, men vilken privatbilist har färdskrivare i bilen som kan motbevisa en falsk anklagelse?

Praktikfallen under debatt visar tolkningssvårigheterna

Ett par aktuella fall kan ytterligare belysa de situationer en bilist kan hamna i, om inte polisen är tillräckligt uppmärksam vid mätningarna.

En bilist kom körande norrut på vägen i *fig 4*. Vägen var hastighetsbegränsad till 110 km/h. Strax utanför bilden sänktes den tillåtna hastigheten till 90 km/h, och därefter till 70 km/h i bildens kant. Det södergående körfältet hade hela tiden begränsning till 110 km/h. Bilisten kom sist i en relativt tät klunga på fyra bilar. Framför sig hade han en bil av samma märke som sin egen. Båda dessa bilar stoppades med hänvisning till att radarn visade att de kört för fort.

Remsan från radarmätaren återges i *fig 12*. Polisen har noterat numren på de bötesförelägganden de lämnat. Nr 19 är enligt polisen den bil som låg framför ”vår” bilist, som själv åsatts nr 20.

Studerar man markeringen för bil 20 noggrant, finner man att den är alltför bred för att kunna vara markering av en enda bil. Enligt polisens anteckningar från mättillfället, *fig 5*, var radarns vinkel mot vägens längdriktning ca 10°. Antennloben återfinns inritad i *fig 4*. Det fram-

Ny mätapparatur enligt modernare principer ger mera entydig bindning mellan fordon och mätning.

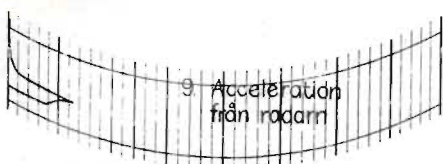


Fig 10. En uppteckning av detta utseende tyder på att fordonet accelererat från radarn.

går där, och även av polisens anteckningar, att radarn var känslig även för södergående fordon. Ett södergående fordon passerar t o m genom ett längre känslighetsfält än ett norrgående. Beräknar man spårlängderna ur radarremsan, finner man att markering 20 måste ha orsakats av åtminstone två bilar, varav tveklöst den ena färdats söderut på det körfält som var hastighetsbegränsat till 110 km/h!

Vidare låg alltså bil 20 i verkligheten sist i en klunga av fyra. Likväl har bilen med positionen omedelbart framför 20 anklagats för fortkörning med hänvisning till markering 19!

Ett annat ytterst tvivelaktigt fall från samma plats framgår av fig 6. Här har en bilist fällts för fortkörning enligt markering 16. På hans föreläggande är klockslaget noterat till 16.45. Två minuter senare gör polisen stämgaflöprov på utrustningen (se anteckningen därom) och noterar tiden ånyo till 16.45! Till yttermera visso tyder bredden på registrering 16 och formen på dess topp på att det registrerade fordonet kört söderut och att alltså ett helt annat fordon tagits för fortkörning.

I samtliga dessa fall förefaller polisen inte ha ägt kompetens till att rätt bedöma radarutskriften och tycks även åsidosatt sina instruktioner genom att låta markering 20, som är av tvivelaktig och komplex natur, gälla som ovedersägligt bevis för ingripandets riktighet.

Det framgår av ovanstående fall hur svårt det är att binda en viss bil till en viss registrering och hur godtycklig denna bindning i olyckliga fall kan bli, vilket en stor opinion länge varit medveten om.

Svårast: Koppla samman bil och radarregistreringen

För att råda bot på identifieringspro-

blemet har andra tekniska lösningar på övervakningsproblemet lanserats. I början av december 1975 tog polisen i bruk en ny radar kallad 73K, som är försedd med en kamera som helt enkelt fotograferar fartsyndarna. (se RT:s januarinr). Ett annat intressant koncept, baserat på videoteknik, har presenterats mot årsskiftet: Det är ett system som har utvecklats

03	12	135920	99	K
03	12	135916	97	
03	12	135914	100	

Fig 11. Radar m/71 dokumenterar fordonen och deras hastigheter på detta sätt.

av ingenjör Lykke Olsen. Mätningen tillgår så, att en vinkelrätt mot trafikriktningen placerad TV-kamera granskar trafiken. När ett fordon kommer in i kameran synfält passerar det en markering i kanten på bilden, och tiden till fordonet passerar en ny markering i andra kanten av bilden registreras. Eftersom avståndet mellan markeringarna i vägbanans plan kan göras känt, kan man ur tiden enkelt beräkna hastigheten. En annan TV-kamera betraktar samtidigt vägbanan parallellt med trafikriktningen och ger information om förbipasserande fordonas registreringsnummer och typ.

Dessa TV-bilder registreras tillsammans med beräkningsresultaten och en tidangivelse på en videobandspelare, och man har en komplett dokumentation av händelsen.

Mätning av hastigheter med Dopplerradar är i och för sig en noggrann och godtagbar metod på många sätt, men vid komplicerade trafiksituationer och under tidspress ger mätsystemet stora risker för

felbedömningar. Hastighetsövervakning, som kan vara både nödvändig och ha inslag av positivt värde för trafiksäkerheten, måste därför utföras med bättre och mer entydiga metoder, tillämpade av skolat folk över lag.

En övervakad bilist är en god bilist bara om han är övertygad om att övervakningen är både rättvis och relevant.

BH ■

Litteratur:

Mätning med radarhastighetsmätare. *Föreskrifter och anvisningar för polisväsendet 331-1.*

Radarhastighetsmätare m/71. Beskrivning från *Nordisk Elektronik 185.*

Provningsprotokoll över digital hastighetsmätare m/71. *Statens provningsanstalt nr 2100,7 1972.*

Beskrivning över Electro-Matic radarhastighetsmätare modell S-5. *Tekniskt meddelande från Rikspolisstyrelsens tekniska byrå V:11-4 1:1 1965.*

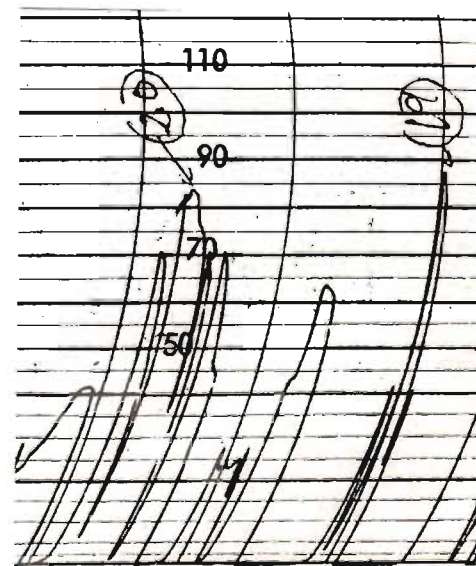


Fig 12. Registrering från mätstillfallet enligt fig 4. Polisens markeringar 19 och 20 visar mätningar som föranlett bötesföreläggande.

Effektivisera bilbatteriladdningen med strömreglerande laddningsaggregat

■ ■ Konstant strömhållning utförs ofta med en seriereglerande transistor. I en batteriladdare vill man ha en hög utström, och en sådan transistor får då ta hand om en avsevärd effekt, vilket kan skapa problem.

Ett elegantare sätt att lösa strömregleringen är att använda en tyristor som släpper igenom en hög toppström, men avpassar antalet genomsläppta halvperioder, så att den önskade medelströmmen uppnås.

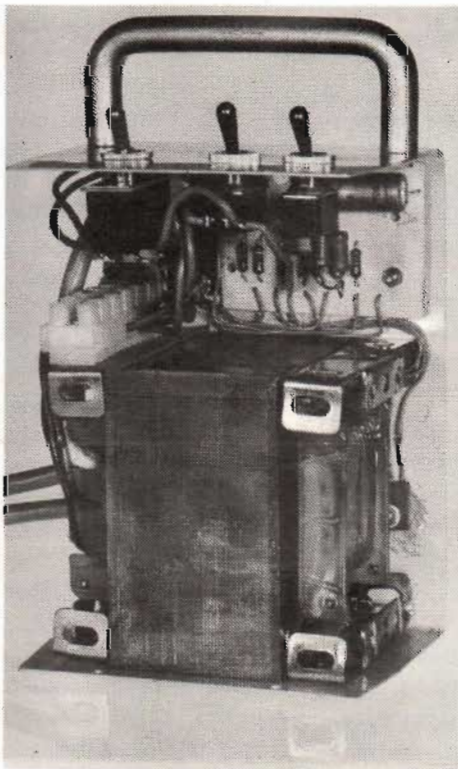
Kopplingsdiagrammet för ett sådant laddningsaggregat framgår av *fig 1*. Från transformatorn går laddningsströmmen genom likriktarbryggan, säkringen, ackumulatortyristorn och R6/R7. Transistor T2 får basström genom R1 och ger tändström åt tyristorn.

Laddningsströmmen passerar R6 och ett spänningsfall uppkommer. Detta spänningsfall laddar upp C2 via R5. Basen på T1 är ansluten till C2 via R4. När spänningen på basen överstiger ca 0,6 V börjar transistorn att leda och dra ström genom R1.

Spänningen sjunker då på T2:s bas, och T2 lämnar inte längre någon styrström till Ty1, varvid laddningsströmmen upphör. Spänningsfallet över R6 försvinner då, och C2 börjar laddas ur genom R5 och R6. T1 stryps och tyristorn får åter tändström.

Kretsen kommer nu att koppla in och ur strömpulserna så, att en medelström uppkommer, vars storlek direkt bestäms av R6. Toppstrommen kommer att bestämmas av transformatorns, likriktarens och tyristorns inre resistanser samt resistanserna R6 och R7 och batteriets inre resistans och mot-emk. Laddningsströmmen kommer att se ut som i *fig 2*.

Värdena på R6 och R7 i schemat är beräknade för ca 1 A laddningsström med S2 öppen, och ca 4 A med S2 slutet. Andra strömvärden kan lätt fås genom ändring av R6/R7.



Prototyp till batteriladdaren inbyggd i en stadig järnplätlåda (Elfa 50-2400-5).
Foto: Hans J Flodquist.

Stor slarvsäkerhet genom kortslutningssäker utgång

Om utgången kortsluts kommer T1 att få basström genom R3, och tyristorn stryps därigenom så gott som fullständigt. Även med resistiv last stryps kopplingen helt genom att någon mot-emk inte finns mellan strömpulserna. Vill man leverera en ström i en resistiv last, t ex för provningsändamål, kan man koppla bort R3. Medelströmmen blir under inga förhållanden större än vad som bestäms av R6/R7, men toppströmmen kan då vid kortslutning bli så hög att likriktare, transformator eller tyristor skadas.

Komponenterna C3 och R8 ligger över tyristorn och dämpar snabba transienter

Komponentförteckning:

Tr1	Transformator 220V/2×10 V eller 2×12 V t ex 32-2028 från Clas Ohlson AB, tel 0247/410 00.
S1	Strömställare, 2-polig
S2	Strömställare, 1-polig
O1	Omkopplare, 1-polig 2-vägs
Sr1	Säkring 6,3 A trög, med hållare
D1	Likriktarbrygga 40 V 5 A t ex 5B1 från Elfa, tel 08/730 07 00
D2	Signaldiod, kisel, t ex IN4148
T1, T2	Transistor med U_{CB0} min 50 V, I_{Cmax} 100 mA och H_{FE} 300, t ex BC 167 B
Ty1	Tyristor 50 V 8 A, t ex 2N4441
R1	47 kohm
R2	1,2 kohm
R3	82 kohm
R4	10 kohm
R5	2,2 kohm
R6	0,56 ohm min 1 W t ex 60-5210-4 från Elfa
R7	0,18 ohm min 2 W, t ex 60-4304-6 från Elfa
R8	82 ohm
C1	0,01 μ F foliekondensator
C2	1000 μ F 6 V elektrolytkondensator
C3	0,047 μ F foliekondensator
Tillsammans kostar dessa komponenter ca 160 kr.	



DX- ING

Börge Eriksson
rapporterar

DX-ing och politik

Protester och demonstrationer mot olika regimer och politiska åsikter har blivit allt vanligare. Att "politik och idrott inte skall blandas ihop" har det ofta talats om, men som vi alla känner till har verkligheten varit en annan.

Om man jämför med idrotten har DX-ingen ett mycket mindre antal utövare. Trots detta har temat "DX-ing och politik" och om dessa båda saker bör hållas isär ältats i många år internt.

Redaktör Björn Fransson tog för en tid sedan upp frågan på nytt i rikstidningen "Eter-Aktuellt", samtidigt som man publicerade vad Arne Skoog i "TVRK-Nytt" för snart 20 år sedan skrev om störningssändare och politisk propaganda contra DX-arens verksamhet.

Det har återkommande också talats om att det är "fel" att skicka rapporter till de stationer som sänder program enbart för den politiska propagandans skull, att det i DX-tidningar och spalter är "fel" att presentera eller bevaka verksamhetsnyheter från stationer som sänder någon form av politisk propaganda. Osv.

I samband med händelserna i Chile och Spanien har saken åter aktualiserats. Svenska DX-are skulle bojkotta spanska och chilenska stationer menar en del. Men varför inte då samtidigt bojkotta stationer i flertalet övriga latinamerikanska stater, då de flesta ju är diktaturer, eller Sydafrika eller Uganda eller Iran och Irak med sina massavrättningar? Eller Sovjet och hela Östblocket, DDR med sin dödsdömsmur?

Men varför lyssnar DX-aren på dessa stationer?

DX-hobbyn går ut på att avlyssna intressanta och avlägsna radiostationer runt om i världen. Att skriva till stationen och kanske få en verifikation. Det är kärnan i hobbyn. Den eventuella politiska propaganda som förekommer i programmet går in genom det ena örat och ut genom det andra. Det politiska inslaget är endast kort noterat som en programpunkt i den tilltänkta lyss-

narrapporten.

De flesta DX-are fungerar nog så, att all den propaganda från såväl öst och väst som från renodlade diktaturländer noteras man med stor urskiljning. Det ingår i hobbyn att bli tvungen att lyssna till också de inslagen, om man föresatt sig att avlyssna och rapportera radiostationen i ett visst land.

Men många radiostationer griper chansen att via DX-hobbyn föra sina åsikter vidare. Det finns radiostationer som företräder vissa politiska åsikter och som överöser DX-are med tryckt propaganda, översänd tillsammans med verifikationen och även senare mer regelbundet, kanske under flera år. Visst finns det DX-are som är intresserade av politik liksom andra människor men gentemot dessa DX-are kräver ju ingen bojkott och uteslutning ur klubbarna för deras åsikter!

DX-red har under många år varit speciellt intresserad av radiostationer i Latinamerika och även i Spanien. Men jag har inte lyssnat på stationerna för att jag sympatiserat med dessa länders ideologier utan för att jag varit intresserad av ländernas musik, folklore, språk eller kulturmöster. Att få knyta en kontakt med någon tekniker eller annan stationsanställd är också ett motiv från såväl min som andras sida.

Jag tror inte DX-arna vinner något med att börja bojkotta stationer. Föga bryr dessa stationer sig om att inte alla deras QSL eller programschemor presenteras i svensk DX-press eller att de inte får så många rapporter längre från svenska DX-are. Tvärtom slipper de i stället att besvara en massa brev.

Men vad händer om stationerna börjar bojkotta oss DX-are? Vi vet genom massmedia att vissa antipatier nyligen uppstod tex i Spanien och Chile mot Sverige och svenskarna. Jag vet inte om något märktes från de spanska stationernas sida, men den officiella radion i Chile blev plötsligt mera ovanlig i QSL-spalterna under fjolåret än tidigare, då den svarade så gott som hundra procentigt. (Däremot svarade de pri-

Håll isär DX-ing och politik . . .

Vi vill höra av DX-noviserna . . .

1976 – World DX Club Year . . .

vatägda stationerna i Chile tämligen normalt.)

"Jag skulle dock personligen vilja hålla den linjen, att så fort man lyssnar till en utländsk radiostation, så är det en sorts DX-ing", skriver Björn Fransson vidare. Vi instämmer i detta. Man behöver inte heller vara religiös för att lyssna till en religiös station, kommunist för att man hör på Moskvas svenska sändningar eller negerhatare för att man tar del av de omvittnat populära DX-programmen från Sydafrika. Vi sysslar med en hobby, där tonvikten huvudsakligen utgörs av att avlyssna radiostationer i främmande länder och vi överlämnar politiken åt politikerna. De individuella övertygelser DX-arna har kommer givetvis att vägleda dem vid kontakter med regimförhållande radiostationer. Var och en följer sin egen policy härvidlag. Men några selektiva bojkotter, aktioner eller "bannlysningar" skall vi akta oss för.

SM i DX-ing 1976

Årets Svenska Mästerskap i DX-ing arrangeras av Uddevalla DX-Club under tiden 26–28 mars. I skrivande stund underhandlar arrangörerna med de övriga nordiska länderna om deltagande i tävlingen, som då även avgörs som Nordiskt Mästerskap 1976.

Närmare upplysningar kommer i RT nr 3 eller kan erhållas direkt från Uddevalla DX-Club. Vi återkommer.

"Radio Manus"

— hörd i Nordsverige

Radio Manus kunde redan i november höras i norra Sverige. Det var DX-are som vid en "DX-expedition" till Kare-suando lyckades fånga in signaler från denna nya station på Admiralty Island.

DX-nytt i korthet

DX-sidan har den senaste tiden fått en del brev från DX-are som är nybörjare inom hobbyn med önskemål om tips för nybörjare. Vi har tidigare informerat om att direkta tips brukar vi avstå från i RT p g a pressläggningstiden, som gör att tipset då det publiceras kanske är inaktuellt.

RT har dock planerat vissa nya grepp under 1976 bl a genom att DX-red skriver en del artiklar med mera personliga åsikter och upplevelser som t ex i sista numret för 1975 resp januarinumret 1976. Visst vill vi göra mera även för nybörjarna, men dessa brukar mycket grundligt backas upp av de lokala klubbtidningarna och i Eter-Aktuellt. RT önskar nu att hugade nybörjare skriver till oss och talar om litet vad de vill läsa i DX-spalten som hjälp med att utöva den nya hobbyn! Skriv direkt till RT eller till DX-reds privata adress: *Pl 35, 780 25 Sellnäs*. Välkomna med förslag och önskemål!

● "World DX-CLUB Year 1976" är det internationella motot för DX-arna under detta år. Initiativtagare är *Europeiska DX-rådet*, som i samarbete med motsvarande organisationer i andra världsdelar skall ta krafttag för att sprida kännedom om DX-hobbyn. I kampanjen deltar även flera internationellt välkända radiostationer.

Programmet är uppdelat i några huvudpunkter:

1. DX-are runt om i världen skall informera sina vänner om DX-hobbyn. Hjälpa dem med mottagare, att skriva sin första lyssnar-rapport och hjälpa dem att bli medlemmar i en DX-klubb.

2. Lokala klubbar skall arrangera regelbundna möten, där man presenterar QSL och souvenirer, hjälper till med tekniska spörsmål, arrangerar lyssnarträffar samt när

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!
- REKVRIRERA BROSCHYR.
- **910:-** KOMPL. BYGGSATS.
- **990:-** MONTERAT KORT.

U 66 ELEKTRONIK AB

Informationstjänst 5

Många hifi-vänner kommer att byta till den här:

DM6, några tekniska data:
 Frekvensomfång ± 3 dB 50 Hz - 20 kHz
 Fasi/frekvensomfång $\pm 15^\circ$ 150 Hz - 5 kHz
 $\pm 30^\circ$ 100 Hz - 20 kHz
 Känslighet 7,6 w/1 m för 95 dB
 Delningsfrekvens 500 Hz och 5 kHz
 Nominell impedans 8 Ohm
 Faslinjär från 2 m till 10 m (d v s inom normalt lyssningsområde)



Den heter B&W DM6.

Om vi säger att den är byggd med elektrostathögtalaren som förebild, så säger det dig ändå inte hur bra den verkligen låter. Du måste lyssna!

När B&W:s egen utvecklingsavdelning skulle testa de första exemplaren, så märkte de att traditionella mätmetoder inte fungerade. Den subjektiva testlyssningen stämde inte med mätresultaten.

Det kostade B&W 60.000 pund att investera i forskning och instrument för att skapa en helt ny mätteknik!

Inuti DM6 sitter helt nya högtalare som är tillverkade av helt nya konmaterial.

Vi vågar påstå att det är den första dynamiska högtalaren som kan mäta sig med en elektrostatisk högtalare, när det gäller ofärgat ljud. Dessutom har den förstas spridningsegenskaper och hög verkningsgrad som bara en dynamisk högtalare kan ha.

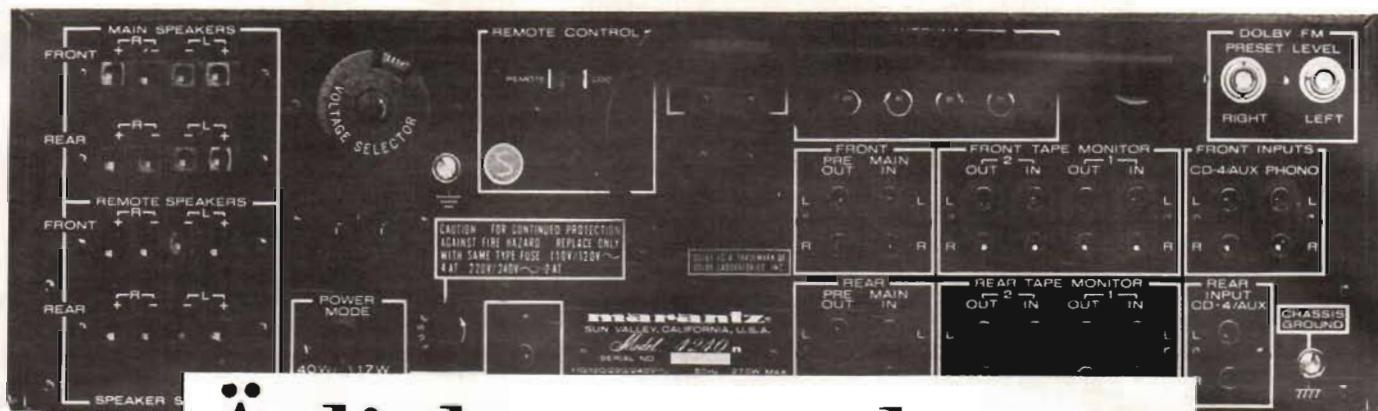
Det är inte så konstigt att en sån här högtalare kommer från just B&W. De flesta på B&W-fabriken sysslar enbart med utveckling. Och i det här fallet kan man verkligen tala om utveckling, när det gäller högtalare!

Du måste lyssna hos din hifi-handlare. Vi blir inte förvånade om du byter ut dina gamla högtalare efter det.

Svensk Audioproduktion

Fack, 221 01 Lund. Tel 046/11 20 70.

Ring oss, om du vill veta var närmsta B&W-återförsäljare finns!



Ärlighet varar längst.



Marantz har fått rykte om sej att bygga förstärkare som ger bättre utbyte under längre tid än andra. Förstärkare som bättre behåller sitt värde eftersom dom är begärliga för andra också som begagnade.

Vi är rätt säkra på att det fina förtroendet för Marantz bottnar i vår (och då framför allt våra tekniker och konstruktörers) envishet och inställning.

Att aldrig tillåta Marantz bli en vanlig massproducerad produkt.

Att välja dom finaste komponenterna även om det medför ett högre pris.

Att ta till ordentliga marginaler.

Att bygga grejor som inte blir omoderna på några år (flera Marantz-förstärkare är t.ex. redan klara för FM-Dolby. Fyrkanalsreceptivarna är inte låsta vid något system — man kan själv välja dekodere).

Att mäta upp och testa varje enskild förstärkare. Och göra det på ett så ärligt sätt att folk kan lita på värdena (när andra uppger maximal uteffekt uppger vi den effekt Marantz klarar över hela det hörbara frekvensområdet — vilket dessvärre för med sig att konkurrenterna får dubbelt så bra värden som vi.)

En sån här inställning kan tyckas vara ganska meningslös i vårt samhälle där slit och släng har blivit en självklarhet. Men tack och lov är det inte så. Fortfarande finns det tillräckligt många ljudentusiaster för att det ska löna sig att med tålamod och intresse bygga riktigt bra produkter.

Tänker du själv investera i en ljudanläggning? Då vill du naturligtvis vara säker på att det du köper är värt pengarna och motsvarar förväntningarna, så du inte blir besviken längre fram.

Därför, tänk dej för både en och två gånger. Fråga och jämför i radiohandeln. Och känner du någon som har en Marantz hemma, så fråga honom vad han tycker och tänker. För trots allt förstår vi dej om du litat mer på dina vänner än på oss.

Vi har sammanställt en bok på 68 sidor åt dej som vill bekanta dej närmare med Marantz produkter. Den innehåller också flera intressanta artiklar bl.a. om radiostereo, högtalarplacering, 4-kanalstereo. Plus ett kåseri av Alf Thoor. Du får boken gratis om du skickar in kupongen, men du kan också hämta den i radiohandeln.



Ja, tack skicka mej "Marantz bok om HiFi och musik."

Namn _____

Adress _____

Postadress/-nr _____

Posta kupongen till: FNS/Weist, Box 339, 131 03 Nacka.

marantz.
med det höga andrahandsvärdet.

Privata TV-nät inte monopolhot

I skrivande stund har ännu inte meddelats om åklagaren i det riksberömda "villa-TV-målet" vänt sig till RÅ för att få Svea hovrätts frände dom beträffande privat TV-överföring granskad i högsta instans, dvs att HD tar upp målet. Reaktionen inom SR vittnade om att man känner sig skakad och i ett slag har alldeles nya perspektiv öppnats på området TV-program-sändning — även för radioutredningen blir hovrättsdomen högtintressant.

Det omskrivna sakförhållandet, som fått bli en kända riksdagsmän att inskrida till engagerat försvar, är alltså ett antal villaboende familjer i Skönstaholm i Stockholmstrakten varen 1974 tog TV till hjälp för att nå alla villaägarna i den lokala föreningen med information om gemensamma frågor. Alla husen var på övrigt sätt anslutna till en central-TV-anläggning, och då man ansåg sig utgöra en intern förening med av alla omfattade intressen och därmed ett "slutet sällskap", kopplade ett par tekniskt kunniga personer ihop apparatur som anslöts kabelnätet till fastigheterna. Efterhand utsändes dock rent programmässiga inslag, sedan de ansvariga spelat in t ex filmer som visade midsommarfirandet i området, aktiviteter man slutit upp kring som t ex städning m m sådant, välbekant för alla vilka valt en boendeform som den aktuella. De här inslagen berikades vidare med bl a tecknade barnfilmer. Sändningarna gick under kvällstid flera gånger per vecka.

★ SR fick reda på verksamheten, ansåg att brott mot radiolagen förelåg och lät stämma; dvs åklagarens och polisens atredning styrdes av föreställningen om att brott förelåg. Två styrelsemedlemmar ur föreningen instämde till tingsrätten och domen blev fällande med dagsböter enligt yrkande.

Svea hovrätt under ordförandeskap av hovrättspresident **Sten Rudholm** prövade målet och tog fasta på att de förgripiga sändningarna ju skedde avgränsat och inte var tillgängliga för andra än föreningens medlemmar. Hovrätten ansåg dem därför jämställda med sådan TV-visning som sker internt i varuhus (!), ombord på fartyg etc och med undervisnings-TV. (Varuhus-TV torde knappast fylla kraven på slutenhet, intressegemenskap m m dyligt; RT:s kommentar.)

Kommentarerna från SR har varit skrämmande och man har antytt att "fascinerande perspektiv öppnas". Fritt fram för TV-underhållning i varje liten radhuslänga! — Frågan är bara vad som händer om man börjar sprida reklam den här vägen, undrar SR-juristen **Håkan Fahlberg** i DN.

★ I skrivande stund är alltså frågan om en HD-prövning av hovrättsdomen öppen, men det skulle förvåna om en sådan gick i annan riktning. Som RT utförligt avhandlade på sin tid ledde departementets förarbeten och dåvarande kommunikationsminister Palmes propositionsbemödanden i slutet av 1960-talet fram till nuvarande, högst diskutabla radiolagsstadganden, där man in absurdum begränsat eller försvärat all annan mediaverksamhet än monopolskyddade SR:s.

Lagen kom att kriminalisera nästan varje försök att gå utom den egna byggnaden med TV-sändning av vad slag det vara må, skrev vi 1969 i en ledare där det också framhölls, att

den nya radiolagen vore värd en särskild betraktelse utifrån flera punkter, så märkliga som förarbetena gestaltade sig och med tanke på den definitionsnöd det hela vittnar om. På en rad punkter gick statsrådet emot utredningsmannen, och remissinstanserna anmälde också starkt missnöje med vissa förslag. "Kmt:s proposition 149:1966 med dess redogörelse för förslaget, bakgrunden — 1946 års lag, 1960 års radioutredning och 1959 års internationella telekonvention — är ett synnerligen snårigt och motsägelsefullt aktstycke, där man inte sällan får känslan av desperata försök till en tekniskt och politiskt godtagbar skrivning i en fråga som prestige och statsmonopoldoktrinärt tänkande förbjöd all saklig debatt om", anförde RT bl a.

★ En kärnpunkt är definitionen av begreppet rundradiosändning, och departementschefen utgick från att vissa former av programverksamhet bör förekomma vid sidan av SR:s, t ex sjukhusradio, konferenstelefon, överföring av gudstjänst till sjukhus osv:

"I fall som dessa och liknande får sändningen anses avsedd att mottagas av en sluten krets, vars medlemmar är förenade genom en påtaglig gemenskap av annat slag än ett gemensamt intresse av att lyssna på eller se sändningen", hette det på en central punkt, som sedan alltså fått väsentlig betydelse vid tolkningen av radiolagen i konfliktsituationer som den aktuella. Men tidigare har det suttit hårt åt, och framställningar om just lättnader för kategorierna åldringar, sjuka och gudstjänstbesökare i fråga om överföring av program till vårdhem, kyrkolokaler etc har blankt avslagits. Denna rigida syn saknar förankring i de ursprungliga legala intentionerna, där det uttalades:

TRUNKEN



RT:s besvärande långa tekniska framställningstid nödvändiggör ett tyvärr sent men icke desto mindre djupt och slitigt bockande på denna plats i februari för givarna av alla goda gåvor till redaktionen sistlidna julhelg och alla vänliga hälsningar (vi tar det i den ordningen, väl). — Ur floden av välvilja som sköljt över oss visar vi här några upplyftande prov som inte minst vittnar om de ädla givarnas fantasi:

Den — nu tyvärr tomma — buteljen bär den stolta etiketten Chateau Luxman, Vin Supérieure de Lux, Importerat, S-märkt och förstärkt av ADVE AB, över vilken deklaration en icke obekant förstärkarprodukt kan ses. En apparat i fin årgång.

Det lilla precisionsgjorda schweiziska speldosverket kom med ett långt, rimmat versöpos av tänkvärdaste innehåll från Svensk Audioproduktion i Lund. Verkets klockrena, spröda toner gjorde genast succé och spred stämning; vad man vevar fram är nämligen ett av den svenska körlitteraturens yppersta verk och en av de skönaste hymnerna någonsin, enligt många: Helan gar, sjung hopp faderallan lej!

Tack alla och väl mött 1976!

"Definitionen av trådsändning omfattar både högfrekvent och lågfrekvent sändning — — — Det skulle kunna göras gällande, att den rent tekniska innebörden av definitionen omfattar även överföringar som uppenbarligen inte bör i förevarande hänseende betraktas som trådsändningar, t ex överföring av tal, sång eller musik från en mikrofon till en högtalare vid en konsert, folkmöte eller liknande förhållanden, eller uppspelning av gramfonskiva eller ljudband. Det har inte visat sig möjligt att komma fram till en definition som är på en gång lämpad för lagtext och tekniskt oantastlig och som helt utesluter att begreppet trådsändning får denna vida innebörd. Detta får givetvis inte leda till den orimliga tolkningen att lagförslaget bestämmelser om trådsändning skulle vara tillämpliga på överföringar sådana som de nämnda. — Att en sändning som är avsedd för en sluten krets tillfälligtvis kan mottagas även av andra, anser (statsrådet) inte vara av den vikt att sändningen därför bör betraktas som rundradio-sändning. Principerna för rundradioverksamheten torde inte komma att äventyras härigenom."

Så långt den dåtida propositions- och kommentartexten. Vi har tidigare kunnat konstatera, att de i lagens förarbeten så ofta omtalade, stötta och blöta begreppen "program" resp "enkla program", vilka rekvisitmässigt måste föreligga enligt propositionen som föregick lagkomplexet, inte har gått att ge någon definitionsmässigt skarp kontur än i dag. Och för fattningen avstår från att nämna något alls på den punkten.

★ Svea hovrätts dom känns välgörande. Det måste bli slut med godtycke! kring begreppen "sändning" och "program" liksom detta med ifrågasatt intressegemenskap och folks förmenta sammangående i olika sammanslutningar för att "se TV", då verkligheten är en helt annan: Man är bunden av alldeles andra lojaliteter och band än några befarade, tygellösa nöjeslidelser. Exemplet med den slutna TV-sändningen i Skönstaholm har med rätta givit kraftiga reaktioner. SR:s och andras minst sagt långtgående anspråk på legalitet i de här sammanhangen är stötande. De saknar stöd i breda lager och allmänt rättsmedvetande. Då lagen och dess förarbeten var aktuella fanns heller inte i marknaden alla de tekniska medel som allmänt brukas i dag för uppteckning och återgivning av video- och radiosignaler.

★ Arten av utsänd information och den eventuella förekomsten av reklam i eller kring den måste bli berörda intressegruppers ensak och vidare fullständigt befrias från insyn av några fiskala intressen då det gäller lokal, avgränsad distribution av kabelförmedlade bild- och ljudinslag — **etersändning** är, som förstås, uteslutet i sammanhanget då lagen — i en hektisk strävan att täcka hela den fysiska verkligheten upp till stjärnhimlen — förbjuder "sändning" utan tråd på alla frekvenser under 3 000 GHz!

(Vi får alltså fortfarande **semaforera** till varandra utan intrång i SR:s sändningsmonopol.)

★ Visst har SR:s talesmän rätt i att hovrättsdomen är "intressant". Den kan bli murbräckan som omsider möjliggör ett genombrott i den alltför kritiserade, alltför ohållbara monopolstatus SR tillerkänts av statsmakterna på grunder som företaget uppenbart inte kan identifieras med i dag.

U S

En nordisk TV-satellit: Kulturbara eller inte?

Nordiska ministerrådet kommer under 1976 att underställa Nordiska industrifonden och det nordiska kultursekretariatet ett statssekreterarförslag om att en TV-satellit vid 1970-talets slut betjänar Norden genom att återutsända de olika ländernas TV-program.

Satellitssystemet innebär en satsning i miljardklassen. Självfallet önskar Saab, LME, Telub och hela den övriga intelligensindustrin att en sådan satellit förverkligas. Leveranserna skulle innebära ett högst välkommet ordertillskott och verkningarna bleve av godo över hela den elektroniska sektorn, bland annat. Mikrovägsteknik och LSI-teknologi skulle stå i förgrunden och erfarenheterna bli av stort värde vid all följande konkurrens på världsmarknaden, särskilt ifråga om TV-satellitssystem, vilket också framhållits av delegationen för rymdverksamhet.

En som varken kan förmå sig till att se teknologi som något slags kulturyttring eller vill ha en nordisk TV-satellit är publicisten Lars Furhoff, som i DN helt spolar förslaget:

— Kommunikationspolitiskt är förslaget helt förkastligt och behöver ej vidare utredas.

— Skamligare kan tanken på nordiskt kulturellt samarbete knappast utnyttjas (om den industripolitiska aspekten).

Det må vara Furhoff obetaget att tro — bevisa saken kan han självfallet inte — att ett nordiskt TV-programutbyte är en dödfödd tanke, att folk alltid "väljer bort" alla seriösa, kulturellt lödiga program. "Det kulturella stoff som Nordiska rådet vill värna om kommer att sitta ännu värre till i den valsituation som teknikerna skisserar", påstår F tvärsäkert.

Men bortsett från hans underskattning av program han aldrig har sett, då de ju inte blivit till ännu, och med åsidosättande av hans statiska uppfattning att "kultur" alltid måste vara detsamma som han definierar begreppet som i mitten av 1970-talet, är det ett besynnerligt ekonomiskt resonemang han presterar.

Furhoff tycks nämligen förutsätta dels att satelliten kostar ca 500 mkr — vilket sannolikt är i underkant om man utgår från känd teknologi i dagsläget — dels att vi tvingas att skaffa nya antenner till ett pris av jämnt ett-tusen kronor var! Han får sålunda fram en uttaxering på flera miljarder kr "för hela Norden".

Det är alltså fråga om markterminaler och distributionslänkar, fast det inte framgår i Furhoffs ytterst schematiska resonemang, där källorna inte redovisas annat än svepande.

För det första — det må vara att

själva satellitens kostnader tages från skattefinansierade anslag (eller, som F själv tror, ur en fond för inhemska nordiska TV-produktioner, vilket berör honom smärtsamt). Men han kan väl inte gärna göra gällande att var och en invånare (med TV-licens?) i våra länder skulle tvingas anskaffa speciella distansantennsystem till en dylik satellit? Men så står det ordagrant i hans DN-inlägg, och att formuleringen tydligen skall tagas på allvar ger ju följande kalkyler besked om. Tre nationer samlade befolkning påtvingas alltså köp av antenner och försäkrare för mikrovägstransmission? VHF/UHF-stationerna riket över läggs ned eller vad föresvävar kritikern?

För det andra: Det av världens ledande expertis sammansatta symposiet 1975 i Montreux vid den TV-tekniska samling som hålls där vartannat år (vi avser alltså inte programfestivalen utan den televisionstekniska, som Furhoff förmodligen aldrig funnit skäl att besöka) har anlagt en mycket mera återhållsam syn på markterminalernas och mottagarsegmentets kostnadsnivå: Temat vid 1975 års symposium var just satellit- och kabeldistriberad TV-transmission, och 400–500 till högst 800 kr är den sannolika, framräknade kostnaden för de antenner Furhoff så illavarslande — hans inlägg fanns att läsa i DN 5 december — vill taxera till 1 000 kr, att betalas av envar utan prut och pardon!

Hans rubrikfråga: Skall vi betala miljarder för att kunna se dansk och norsk TV? och hans upprördhet inför "en tvångsuttaxering om 1,5 miljarder kr för Sverige" är fel uttryckta. Satellit-teknik och kultur behöver på inget sätt någon gång komma i motsatsställning, och Furhoffs ensidiga gnäll om vad vi i Sverige eventuellt har för ovanor vid tittande på tex danska program skulle må gott av att få ljuset av lite vidgade perspektiv över sig. Kanske Furhoff skulle kunna förmå sig att se en framtida TV-satellit som rentav en nordisk angelägenhet?

En musikkritiker(?) om musikkritiker och dammsugare

Rikskonserters blad *Tonfallet* har under 1975 innehållit — en ännu pågående — debatt om kritik och kritiker på musiksidan, initierad av Henrik Sjögren och med en myckenhet slagväxling, förklenande omdömen och präktig utvädring av gammal olust mot diverse okonformt tänkande.

En kvalificerad debattör är en viss Peter Hackman — hans verksamhet är tyvärr okänd för oss men hans ideologiska hemvist torde framgå av följande utdrag ur hans rundpallar i *Tonfallet* 1975 nr 21 — 22:

"... det finns en jazzskribent som visat vägen för generösa och illusions-

fria lyssnarattityder inom en musikform som annars ofta behärskas av elitism, antiintellektualism och aningslöst idoliserande.

I dagstidningarna vet jag på rak arm ungefär tre anständiga skribenter, de flesta andra är galapettrar, ordgangsters och köptisar med en papegojas förhållande till språket."

Hr Hackman avfärdar en av meddebattörerna i ingressen till sitt opus med bl a karakteristiken "om nu en kultiverad mänska i vår upplysta tid (?) kan kläcka ur sig sånt jubelstrunt, då känner jag att musikkritiken fortfarande har en uppgift". Den består, enligt H. i att "avslöja och kritisera felaktiga och skadliga föreställningar om musik".

Tyvärr meddelar han bara mycket dunkelt vad vi hädanefter får betrakta som korrekta och positiva förhållningssätt. En liten antydning ges dock i passusen om att "han (kritikern) måste våga skriva om negativa upplevelser men han måste också ha modet att känna efter mitt i ett rus". (!)

Det heter vidare:

— Naturligtvis (?) avvisar jag helt tanken att kritiken skulle kunna fungera som något slags konsumentupplysning. Det är skillnad på musik och dammsugare. En dammsugare är en produkt som ska användas till aldeles bestämda uppgifter och det finns objektiva kännetecken på produktens användbarhet. Något liknande gäller inte om musik, musik är ingen vara.

Finns det nånting tråkigare än de skribenter som tror att de bedriver konsumentupplysning? Till sist blir de så ängsliga att de inte vågar skriva om annat än det mer eller mindre mätbara, alltså om allt utom själva musiken. Skriver de om skivor uppehåller de sig gärna vid ljudkvalitet och pressning. Brus, knaster och svaj, vem blir bättre mänska av att läsa sånt? Frågar alltså Peter Hackman.

Det är tacknämligt att han klarlägger att musik inte är någon vara. Hur vi ska klassa det enda musikmediet av betydelse för miljoner människor, grammfonskivan, avstår denne metafysiskt intriktade elittänkare från att meddela.

Musik, hr Hackman, är nämligen i vår tid i högsta grad en vara. Skivan är ett stycke konserverad och paketerad musik. Ofta dyr. Är uttrycket "musikindustrin" bekant, tro? Som alla varor kräver skivan konsumentupplysning. Inte minst det enkla faktum att det för en god del musik existerar tiotals ganska likvärdiga inspelningar sida vid sida nödvändiggör någon form av konsumentupplysning med både artistisk och teknisk värdering.

Vem blir bättre mänska av att läsa om brus och svaj? Peter Hackmans hybris är monumental om han tror att han i sin kritikergärning — var nu den bedrivs någonstans — kan svara mot några litterära, sfärlöftande och högspråkade estetiska förhoppningar hos läsaren. ("Det första kravet på musik-

kritik är att den ska vara god litteratur, den ska ju läsas"). Ingen människa vi vet om sätter sig numera att avnjuta musikrecensioner som vore de essäer av Newman eller Adorno eller partiturer eller något slags Gutenbergsk följdatsats till en symfoni, en stråkkvartett eller ett blueschorus där en prosans harmonik skall vidgas till att "formulera en estetisk hållning", enligt H. Samme man tillstår lite längre ner det i hans fall icke oväsentliga: *Vad man exakt skriver om är inte så viktigt!*

— Kanske inte i Hackmans forum, men i andra är anspråken lite högre. Och man vägrar där att sätta likhets-tecken mellan svammel och kritik, värd namnet.

Detta en kritikers credo och det föregående, suveräna avfärdandet av varje form av utilitistiskt eller pragmatiskt förhållningssätt till kritikergärningen vittnar inte om något annat än en hållning som måste ses som totalt isolerad, verklighetsfrämmande och svekfull mot uppgiften att just vägleda, att värdera och kommentera till hjälp för den som saknar möjligheter att på egen hand utrona vissa, inte alldeles lätta saker. Någon generositet finns sannerligen inte i Hackmans syn på vare sig sin egen verksamhet eller dess förhållande till andra. Men det kanske är lika oviktigt som sakinnehållet i prosan?

Det är väl inte att hoppas på att hans läsare skall finna någon konstruktiv aspekt hos honom, ännu mindre att han skall kunna förmås att inse hur "brus, knaster och svaj" — bland annat elände — faktiskt kan ruinera vilken förväntad musikupplevelse som helst, också om lyssnaren "har öronen utspända åt alla möjliga håll", som hans definition på den gode kritikern lyder. Med den aurala ekvilibristiken blir det bara så mycket pinsammare med alla skivans ofullkomligheter vägd mot varans pris och vad den i verkligheten bjuder.

Hackmans sant reaktionära, föraktfulla och upplysningsfientliga syn nödvändiggör konstaterandet att hans omdöme om Lars Fischbachs musiksyn som "jubelstrunt" enbart drabbar med bumerangeffekt.

U.S.

AKTUELLT

Ljutförstärkerkurs i repris i februari

Kursen *Ljud — Förstärkning*, som arrangerades senast i oktober 1975 i Stockholm av Företagsutbildning ihop med Sv Philips avd Bild och Ljud upprepas dagarna 10–12 februari i år, tack vare framgången med de två tidigare kurserna, som snabbt övertecknades.

"Projektering och installation av högtalaranläggningar" är underrubriken som täcker hela fältet kursen omspänner — från planering till installa-

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 uV vid 26 dB/SN -d 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



Stereo

Josty Kit's nya Systemförstärkare
VÄLJ SJÄLV 2 x 37 Watt, 2 x 15 Watt med eller utan FM, VU - metrar, FM indikeringsinstrument, balansinstrument, Ringkärnetransformator. Du bestämmer själv i vilket utförande du vill ha din **SYSTEMFÖRSTÄRKARE!** Förstärkarna är tillverkade i eloxerad aluminiumprofil, med sidostycken av äkta jakaranda. Beställ nedan vår fyrfärgsbrochyr med data och priser.

Butik i Göteborg

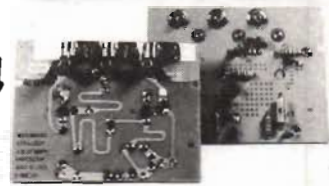
JOSTY KIT har nu, som i MALMÖ, egen butik i GÖTEBORG. Hela vårt katalogsortiment finns här att handla direkt. Alla högtalare, förstärkare, ljusorglar mm. kan vi demonstrera för dig. Kundparkering i huset.

JOSTY KIT AB ÖVRE HUSARG.12 (NYA ANNE DAL)
 Öppet 10 - 18, lördagar 9 - 13. Tel: 031/827050 & 60

VÄLKOMMEN IN



Bättra på



HF 385 är en högeffektiv antennförstärkare för FM, VHF och UHF banden. Ingen trimning behövs. Förstärkning max. 21 dB. Frekvensområde: 40 - 820 MHz. Drivspänning: 9 - 15 V DC. Strömförbrukning: 40 mA. 2 ingångar sparar antenndelningsfilter och förlusten i detta. Inbyggnadsfäda med mastbeslag typ B850 kr.14:00. Impedans in och utgång: 75 Ohm.
 HF 385 byggsats: kr 65:50. Färdigbyggd: kr. 78:00 inkl. moms

IC Förstärkare



AF 350 är en stereoförstärkare för anslutning till slutsteg enligt DIN (0,775 V). AF 350 är uppbyggd kring integrerade operationsförstärkare. Detta medför hög dynamik och högklassiga tekniska prestanda. Ingångar för PU TAPE och TUNER. Nätdel finns på kretskortet, endast transformator anslutes separat (T 120). AF 350 är elektro nikdelen av förstärkaren, SY 350 innehåller dessutom transformator och komplett chassi. **Data:** Frekvensområde enl. DIN -1 dB: 20 - 20.000 Hz. Distorsion: 0,03% Intermodulation enl. DIN 0,05%. Utgångssignal över 10 kOhm: 775 mV. Ingång PU: 4 mV/47 kOhm. TAPE & TUNER: 250 mV/47 kOhm.
 Priser: AF 350 kr. 295:00. SY 350 kr. 410:00 inkl.moms.

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 SYSTEMFÖRSTÄRKARNA
- ex. av byggsats typ.

Namn RT 2 76

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, Öppet 10 - 18, lördagar 9 - 13

Alla priser inkl. moms



tion av PA-ljud i alla upptänkliga miljöer och omgivning. Kursen hålls i Philipshuset i Stockholm och en rad av företagets erfarnaste krafter medverkar liksom utbildare från SR, experter som Lennart Ljungberg och Sten Wahlström m fl. Allt från ljudlära till studioövningar och installationsteknik avhandlas under de tre kursdagarna, till vilka avgiften är 800 kr inkl kurslitteratur och måltider. Vänd dig till *Bernt Bodén*, Företagsutbildning 08/62 69 80, eller *Owe Rydell*, Sv Philips, 63 50 00, för upplysningar, anmälan etc.

Föerfar vi att det digra kurskompendiet *Ljud - Förstärkning* efterhand kommer att bli en bok, redigerad av Sten Wahlström. Den utkommer troligen till sommaren eller hösten 1976 och Philips blir "förläggaren". Ett dylikt tillskott till den magra litteraturen på svenska blir mycket välkommet.

AES i Zürich 2-5 mars 1976

Det är snart dags för *Audio Engineering Society's* 53:e Convention, till vilken samling sker dagarna 2-5 mars i Zürich där *Hotel International am Marktplatz* hyser såväl föreläsningdelen som den traditionella, stora utställningen av ljudkontroll- och rundradiomaterial.

Ett 40-tal föredrag hålls, flertalet på engelska. Totalt har man delat in sessionerna i sex, A-G, där B/C, som behandlar *Psychoacoustics*, slagits ihop till en. A är *Instrumentation*, D

behandlar *Disc Recording/Reproduktion*, E tar upp *Solid and Airborne vibrations*, F sysslar med *Signal Processing* medan G är ett forum för *Magnetic Recording*.

Många intressanta rön kommer att redovisas. Så tex lägger *Matti Ojala*, Finland, fram *TIM*-teorins senaste rön, och han väntas även informera om en metod för transientdistorsionens uppmätning och kvantifiering (en eller flera). Mycken högtalarforskning kommer att ventileras liksom transientuppfattning, rumsakustik och stereobildutbredning, kan man se av de preliminära programplanerna.

Programmet följer traditionella mönster med en högtidsbankett, med studiebesök hos radio, industrier och institutioner etc.

Alla kan inte få rum på kongresshotellet, men registreringsbyrån finns här. För ickemedlemmar kostar det upp till 80 SFr att övervara förhandlingarna. (Medlemmar 30 franc.) Det går också bra att enbart besöka mässdelen, till vilken ingen förhandsregistrering krävs. Det kostar 20 SFr.

De svenska AES-medlemmarna ombeds i största möjliga utsträckning infinna sig i Zürich och där närvara vid det formella bildandet av den svenska sektionen under ledning av den tillförordnade ordföranden *Ulf B Strange*. Tidpunkten kommer att anslås i hotellvestibulen och lobbyn så snart det går efter öppnandet av the 53rd Convention.

HÖRT

Direktgravyr-LP med högt tryck!



THELMA HOURTON/PRESSURE COOKER: I've got the Music in Me. *Sheffield Lab 1975*. Pris 80 kr.

Den här skivan har varit "inne" sedan hösten 1975 i de kretsar där man siktar till restlöst illusoriskt grammofoonljud och the hard beat, really. Det är, givetvis, *Sheffield* i Kalifornien som framställt den, "recorded live from the studio direct to the master disc" som man deklarerar i stor stil på mappen - ovanligt flott art-jobb, f.ö. Efter framgångarna världen över med de tre direktgraverade *Missing Link*-plattorna kallar man sig nu *Sheffield Lab* och har tydligen möblerat om lite. Och så har man av *Motown Records* fått låna sångerskan *Thelma Houston*, vilken anför trots den tydligen mångsidige (tvåfaldigt *Grammy*-belönade) *Bill Schnee*; delarrangör, producent (tidigare för bl a *BST*, *Streisand*, *Ringo Starr* m fl) och ljudtekniker för skivans material, vilket utgör en uppfriskande mix mellan några vokalnummer och ett uppbåd orkesterinslag, där för båda slagens musik gäller att kompositionerna genomgående är skrivna av kända namn; tex *Stevie Wonder*, *Lennon* och *McCartney* jämte en del andra förmågor. Titellåten - som ju är välkänd från ett annat ljudtekniskt toppalbum, *Kiki Dees* - får man t o m i repris på *Sheffield*-plattan som upptar två olika tagningar! Man kan avnjuta en myckenhet fint upptaget slagverk både i de avsnitten (två trumslagare medverkar) med perkussiva effekter, luftiga vispar, grälla cymbaler, med punkteringar och inprickningar som verkligen skall sitta hundraprocentigt vid uppspelning över ett par goda högtalare.

"Tryckkokaren" befins vara en ensemble på 18 personer med en originell blåsarbesättning vilken bl a omfattar också valthorn. Medverkande är dessutom en grupp om sex bakgrundssångare som även fått solistiska uppgifter i det välarrangerade materialet, där gamle bekanten *Lincoln Mayorga* från *Missing Link*-produktionerna medverkar på piano och med, som det tycks, vissa samordnade uppgifter. Hans elpiano hörs i flera titlar.

Om *Thelmas* medverkan gäller att hon kommer fram i både intensiva soul-nummer och i tex den vackra, lyriska *Don't misunderstand*; en pärla med kanske lite för plottrig bakgrund i vissa takter. I andra nummer står hennes bäriga och stora röst fram skarpt och kontrastrikt mot vokalgruppen. Det finns gott om väldigt spektakulära orkester effekter, ibland lite svullna då *Moog* sätts in och stumdom lite överlastade, som antytts.

Men *Tryckkokaren*, med alla välspelade, hårt drillade och andlöst vibrerande utövare - det är ju direktgravering och allting av samma slag gjort i en följd! - är en totalupplevelse som kan vara lika raffinerad som handfast och rushig över de inalles nio inslagen (omfattande så vitt skilda stilar som rag och soulballader). Musiken och kvaliteten på helheten ligger långt över de buskiga jippon som *Missing Link* trots allt är - och tala om ljudteknisk perfektion!

Den som demonstrerar moderna högtalare eller eljest vill lyssna fram vad en ljudkälla tål för körare skall inte skygga för att 80 kr är priset för den här fina LP:n, som görs i begränsad upplaga och utgör prov på en perfekt pressningsteknik. Atminstone har vi köpt vårt ex för den summan (*Ljudkällan Stereo & Hi Fi*, S:t Eriksplan 3, Stockholm).

Innerpåsen och albumet är en kartongsolid historia, översäddad med kul bilder av alla medverkande och deras mödor vid mikar, instrument och elektronik. Trummisarna heter *Gary Coleman* och *Jim Gordon* samt *Jim Keltner*. U S

Sheffield lab-skivan är inspelad under två februaridagar 1975 i Hollywood av fyra ljudtekniker hos *the Mastering Lab* och *Mike Reese*. Överföringen till de olika matriseringsstadierna är gjord av *Rich Doss*, *AFM Engineering* och en *Micropoint*-egg har använts för spårskärningen. *Sheffield* har samproducerat skivan med *Motown Records* och en ledande roll i tillblivelsen spelar sångaren, pianisten och arrangören *Michael Omartian*, känd från *ABC Records*.

Fri jazzform med god kvartett



RALPH TOWNER: Solstice. *ECM 1060 ST*. - *Ralph Towner:* Gitarr.

tillökning hos ljudex!

Det blev en HR III:a!

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 dometweeter

Delningsfrekvenser: 900, 3 500 Hz

Frekvensomfång: se SP mätvärden

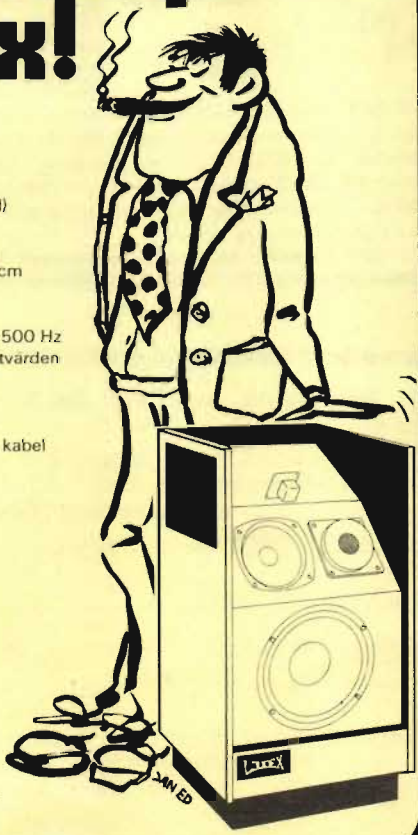
Verkningsgrad: 0,3 %

Märkeffekt: 60 W

Impedans: 8 ohm

Anslutning: polskruv + 4 m kabel med DIN-kontakt

Träslag: valnöt, svartek, palisander, furu, vitlack



LJUDEX Kantorsgatan 4,
754 24 Uppsala.
Tel: 018/12 20 22

Fabrik: 610 53 Enstaberga.
Tel: 0155/530 08

Tandberg TCD 310 – den enda kassetbandspelaren med 3 motorer och dubbel kapstan.

När det gäller rullbandspelare är ju 3 motorer en självklarhet i avancerade sammanhang. För Tandberg är det en självklarhet även för kassetbandspelare.

3 motorer är nödvändigt för att slippa komplicerade kopplingssystem, 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 brusreduceringssystem.

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 kassetbandspelare råder det inget tvivel om. Test efter test i såväl svensk som utländsk

fackpress har bevisat detta. T ex den tyska facktidningen "Hi-Fi Stereofonie" placerade nyligen TCD 310 på första plats i en test som omfattade 22 av världens ledande kassetbandspelare. 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 rullbandspelare.

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

Här är Kenwoods 700-serie!

Bland många tillverkare på marknaden idag har bara ett fåtal den tekniska förmågan att producera så här avancerad hifi.

Kenwood sysslar med ljud. Enbart med ljud och ingenting annat. I mer än 30 år har våra bemödanden koncentrerats på ljud, och det har gjort oss till experter på hifi. Och det är den erfarenheten, många års forskning och avancerad hifi-teknologi som nu resulterat i 700-serien. Tuner, förstärkare och slutsteg, med data som överträffar det mesta.

För dom oinvida kan det här med att välja hifi-utrustning leda in i en labyrint av obegripliga termer, svårjämförbara data, knappar här, rattar där. Och om vi i detalj här gick in på alla avancerade egenskaper och prestanda på 700-serien skulle det bara göra förvirringen större. Så bry dig mest om det du egentligen vill ha ut av din hifi-anläggning, och som 700-serien kan ge dig, den rena, oförvanskade musiken. Du kan lita på att Kenwood tagit hand om det tekniska på bästa möjliga sätt.



Vill du veta hur bra 700-serien är ska du gå till din Kenwoodhandlare och lyssna på den. Eller skriv till oss så får du broschyr med alla data. Sen märker du själv att namnet Kenwood egentligen är allt du behöver veta om hifi.

En kort presentation:

Kenwood Tuner 700T. Kristallkontrollerad frekvenssynthesator ger en avstämningsnoggrannhet på 0,0024%. Överlägsen selektivitet och känslighet. PLL-demodulator (phase locked loop), DSD (double switching demodulator) och multiplexfilter för överlägsen kanalseparation. Helt enastående signalbrusförhållande.


Kenwood Förstärkare 700C. Återger signaler, oavsett den relativa amplituden, med överlägsen linearitet och med minimum brus och distorsion. Praktiskt taget obegränsade tonkontroller och omkopplare. Tvåstegs hög- och lågfilter med omkopplare för variabel brytfrekvens. Band-till-bandkrets för kopiering från en bandspelare till en annan, oavsett övrig inställning.

Kenwood Stereoförstärkare 700M. Ger sanna och ärliga 2×170 watt RMS i 8 ohm, 20 i 20.000 Hz. Harmonisk och intermodulationsdistorsion mindre än 0,1%. Subsonic filter. Ultralinjär frekvensgång.



 **KENWOOD**

allt du behöver veta om hifi

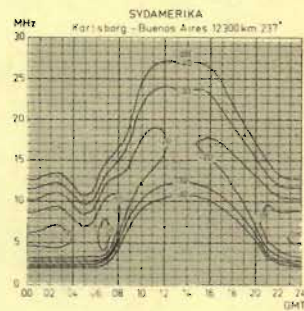
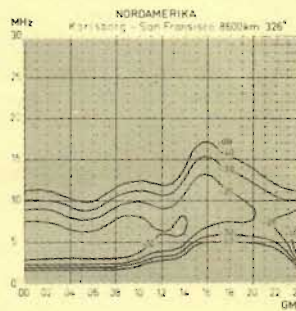
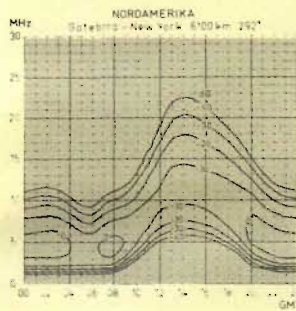
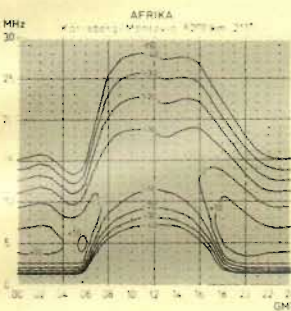
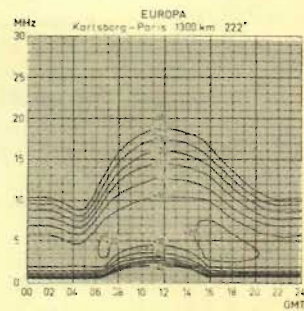
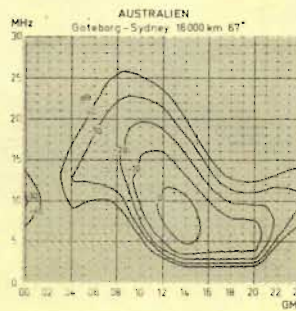
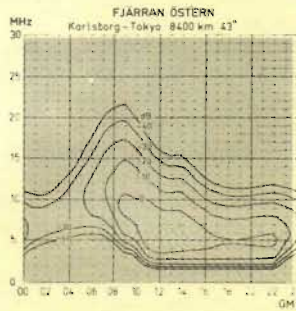
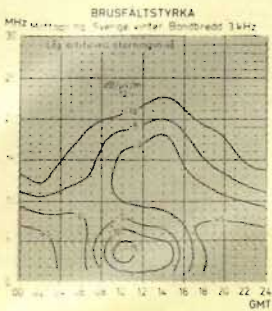
Generalagent Elfa Radio & Television AB, 171 17 Solna  MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

RADIOPROGNOSER

Februari 1976

Månadens solfläckstal: 18

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.



NYHET! Sinclair Black Watch

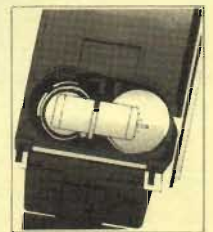
Elektroniskt armbandsur - färdig eller i byggsats



- ★ Kvarstkristall för högsta noggrannhet
- ★ Skön fyrkantig design – helt i mattsvart
- ★ Sinclairs egen IC-krets reducerar antalet komponenter till endast fyra
- ★ Timmar, minuter eller minuter sekunder – allt får Du genom ett lätt tryck direkt på boetten. Inga onödiga knappar
- ★ Helt komplett med armband och batterier i presentask
- ★ 1 års garanti



Stora tydliga
röda siffror
i violett
fönster



Batterierna
av hörapparattyp
byter Du
lätt själv

Byggsats **249:-**
Färdigbyggd **298:-**

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.
- Byggsats å 249:–
lev.tid 2–3 veckor
för byggsatsen
- Färdig å 298:–

Namn RT 2-76
Adress
Postadress

piano. **Jan Garbarek:** Tenor- och sopransaxofon, flöjt. **Eberhard Weber:** Bas, cello. **Jon Christensen:** Trummor, slagverk.

Skivan är producerad av **Manfred Eicher** i *Arne Bendixsen Studio*, Oslo. Ljudingenjör är **Jan Erik Kongs- haug**.

Ralph Towner är en gitarrist i den moderna skolan och påminner till stor del om *Bill Connors* (Se RT 1975 nr 8, p 20). Liksom Connors har Ralph Towner klassisk skolning. Han har studerat för *Karl Scheit* i Wien. Towner började bli känd från Woodstock och andra festivaler. Han har tidigare gjort inspelningar tillsammans med **Weather Report**.

Musiken på den här plattan är relativt "fri" och kan inte knytas till någon speciell musikform men ligger jazzen nära, eller om man så vill: den ligger i ytterkanten av ett vidgat jazz- område.

Compositionerna är gjorda av Towner, med ett undantag som *Eberhard Weber* står för. Man kan se de olika styckena som uttryck för en rad stämningar. Då och då hettar det till och musiken blir starkt tryckad som i "*Piscean Dance*" men övergångarna sker långsamt — temperamentet är en smula flegmatiskt. Ibland är det vackert kammarmusik som ljuder; lyssna till skönt melodiska "*Drifting Pedals*", där Towner är pianosolist.

Med avseende på den tekniska kvaliteten ligger skivan i den övre kategorin. Stark gravering och tyst skyvita som resultat av omsorgsfull pressning har avsatt hög dynamik. Frekvensområdet är berömvärd stort.

G L

MARKNAD

Vi blir utan ljudmässor i år

— i varje fall om vi med detta avser *ljud* eller *Hör Nu*, dvs SHFI-medlemmarnas stora expo på hösten inom S:t Eriksmässan. Någon utställning under 1976 är inte planerad, svarar man på Pejlings fråga om kommande aktiviteter.

Trots rekordpublik och ett utomordentligt intresse hos allmänheten under *Ljud 75* i höstas kan man förstå att SHFI-medlemmarna vill ta en paus och se tiden an: Deltagandet var nog överlag positivt men ack så dyrt för många. Och man vet inte riktigt hur konjunkturerna för 1976 kommer att slå för branschens del. Dessutom finns inga mera slående nyheter att visa upp. Inte oväsentligt är väl heller att många vill se någon annan form av samarbete med S:t Eriksmässan än hittills — åtagandena från ömse håll torde formellt ha slutförts i och med 1975 års utställning. Bekant är också mängas önskan att få medverkan av tex grammofonbranschen, Rikskonserter, SR eller Televerket m fl så att

det inte "bara blir en prylmässa".

Däremot får vi säkert en rad mindre Hi fi-mässor och "ljuddagar" av den typ som visat sig klart framgångsrik i enskilda detaljister eller distributörers regi sedan ett par år tillbaka. Dessa evenemang är lokalt tänkta men har visat sig kunna dra bra med folk också från trakter långt borta.

NYTT

VII Nordiska symposiet i ljudkontrollteknik

avser arrangören **Tore Seem A/S** att hålla dagarna 7-9 maj 1976, meddelar symposieutskottet genom *Finn Tuft*.

Men det blir inte till Bolkesjö deltagarna beger sig i år: "Pris- och planmässiga skäl" ligger bakom bytet till Raulands Högjellshotell, en bit längre västerut i Telemark.

Den som vid denna sena timme har förslag på ämnen för föredrag kan höra av sig till Tuft eller till *Richard Andersen* och *Kjell Rydningen*, båda Norsk Rikskringkasting i Oslo, eller till *Svein Sørsdal*, Norges Tekniske Høgskole, Trondheim.

Nu finns det åter delar till kondensatorändringen

Den kondensatorändring som beskrevs i RT 1972 nr 6/7 (tidningen slut från förlaget!) och i Bygg Själv 74 (ett begränsat antal finns kvar fn) har byggts i mycket stort antal. Sedan en tid tillbaka har det emellertid varit svårt att få tag i komponenter till bygget. **Com Electron** upphörde med sin försäljning och transformator-tillverkaren **Vosab** gjorde konkurs.

Till glädje för alla byggare kan vi nu meddela att komponenter kan anskaffas hos: *Ing Josef Svedberg Lärkstigen 14 150 24 Rönninge*

Transformatorn kostar 44 kr och en komplett byggsats säljs för 175 kr. Till dessa priser kommer så moms och frakt.

Partiet är begränsat. Endast postorderbeställning!

AKTUELLT

Polisens radar ger strålskador

Under denna rubrik tog *Svenska Dagbladet* nyligen upp strålningsriskerna vid radarmätningar av fordonshastigheter. Då uteffekten från

radarn är mycket liten kan en potentiellt farlig strålningstäthet endast uppstå i omedelbar närhet av (några decimeter från) antennen. De som kan utsättas för farlig strålningsdos är den handhavande personalen, som enligt sin instruktion skall kalibrera mätutrustningen genom att hålla en stäm-gaffel framför antennen en gång var halvtimme.

Någon nyupptäckt strålningsrisk är det dock inte fråga om. I rikspolisstyrelsens föreskrift för mätning med radarhastighetsmätare varnas uttryckligen för att utsätta kroppen och speciellt de känsliga ögonen för den koncentrerade strålningen nära antennen.

Att radarapparaturen ger ett strålningsfält som i vissa fall kan vara farligt, måste ytterligare påskynda en övergång till andra mätmetoder från polisens sida. Som vi framhåller i en belysande artikel kan den nu använda utrustningen också ge felaktiga och tvivelaktiga mätresultat. En både potentiellt farlig och inkapabel utrustning för kontroll av laglydnad kan inte accepteras av någon!

B H

MÄSSOR

Utställningar och konferenser 1976:

Februari

18-21. Software Engineering for Telecommunication. Switching systems. *Salzburg*. Detta är den andra internationella konferensen med denna titel. 21-25. Pro-In 76. *Düsseldorf*. Internationell kongress och utställning för produktinnovation.

Mars

1-4. Microwave Technology Exhibition. *Stockholm*. US Trade Center. 2-5. 53rd AES Convention. *Zürich*.

8-14. Festival International du Son. *Paris*. Internationell ljudmessa.

23-25. CAD 76. *London*.

April

5-10. Salon International des Composants Electroniques. *Paris*. Utställningen omfattar förutom komponenter även elektronikutrustningar, specialprodukter och produktionsmetoder. Den 7-8 april hålls ett symposium i ämnet hybridkretsar.

22-26. Acoustics. *Budapest*.

28-6 maj. Hannovermässan. *Hannover*. Denna gigantiska mässa omfattar ett flertal mässor under samma tak. Elektronikdelen omfattar komponenter, mät-, reglerings- och automatiseringsteknik.

Maj

4-7. 54th AES Convention. *Los Angeles*.

11-24. Electro 76. *Boston*.

Juni

2-4. 30th Annual Frequency Control Symposium. *Atlantic City*.

8-11. Communications 76. *Metro-*

pole Convention Centre, *Brighton*. Internationell utställning inom området radiokommunikation och konferens anordnad av IEE.

Juli

5-8. International Conference of Automobile Electronics. IEE, Savoy Place. *London*. Konferensen kommer att behandla nuvarande och framtida tekniska nivå vid tex trafik kontroll, sändning och mottagning av trafikinformation och ferdonsdiagnos.

Augusti

27-5 september. *Firato 76*.

Amsterdam.

September

7-10. European Conference on Circuit Theory and Design. *Genève*.

14-17. 6th European Microwave Conference 76. *Rom*.

20-24. 6th International Broadcasting Convention. Grosvenor House, Park Lane. *London*. Vart annat år återkommande utställning i rundradioteknik. Förutom utställning hålls föredrag om de tekniska aspekterna på rundradioteknik jämte dess tillämpning inom utbildning, industri och handel. Arrangörer är EEA, IEE, IEEE, IERE, RTS och SMPTE.

28-31. Festival High Fidelity. Palais des Congrès, *Strasbourg*.

Oktober

21-27. Tekniska Mässan. S:t Eriksmässan, *Stockholm*.

28-31. Festival High Fidelity. Palais des Congrès, *Strasbourg*.

November

25-1 december. *Electronica*. *München*. Denna utställning omfattar elektronikkomponenter och de instrument som krävs för att utveckla dessa.

VIDEO

Video 76 24-25 mars i Gamla riksdagshuset

Arrangerande **Ebav - Esselte Bonnier Audio Visual** - bjuder *Video 76* tiden 24-25 mars i Gamla riksdagshuset i Stockholm.

De tidigare två videokonferenserna *Video Forum* och *Video* är i år sammanslagna till en begivenhet (den förstnämnda var en intern *Esselte/Bonnier*affär) och nu går man fram med ett större *Video* och *Nya Medla* innehållande hårdvarunyst, seminarier, s k erfagrupper, praktikfallbelysningar, videodepot och videotek m m.

De utskickade mediumtrycksakerna talar om en stark uppmärksamhet för den unga video-industrin hösten 1975 med en stegrad apparatförsäljning som svarade mot en mer än 100-procentig årlig tillväxt. "På programsidan går det nästan lika fort", skriver *Nils B Treving* som avrundar med en liten definition:

— En idiot är en som är litet efter
— en vidiot är en som är litet före, vilket sägs vara "ett nytt ordstäv i USA".

Vad gör man med medieter?

Ljudskillnad!



Philips har tre bandkvaliteter: Standard, Super och HiFi. Alla med FFS för säker funktion. Varje kvalitet 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) kvalitet än du har utrustning för. Läs mer i foldern som finns i radiohandeln:

Philips — rätt kassett för varje ändamål



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.



PHILIPS

Effektiv åskvarnare

Ett varningssystem som är utomordentligt känsligt för annalkande åskväder och medföljande elektriska urladdningar — något som är ytterst farligt vid exempelvis sprängning — har introducerats av ett företag i Australien. Sprängämnestekniker kan inte arbeta när luften är full av elektriska urladdningar, eftersom risken för självtändning då är stor.

Det nya instrumentet, kallat *LM101 Lightning Warning System* har tagits fram av **Davis-Medco Manufacturing Pty Ltd** i Australien. Åskblixnar, dvs elektriska urladdningar, orsakas av växlingar i jordens elektriska fält och dessa förändringar registreras av LM101 som förvarnar för annalkande åskväder.

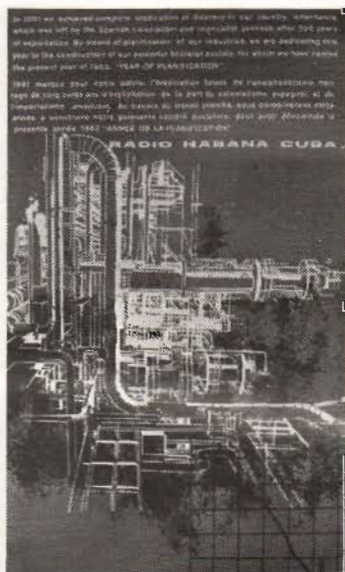
flera program under januari baktack upp kampanjen.

RT har nu också dragit sitt strå till stacken och förhoppningsvis kan våra spalter vara till hjälp för

DX-are under detta kampanjår, inte minst vår inbjudan i början av denna spalt till nybörjarna inom hobbyen.

QSL-kort från Radio Habana på Kuba och amerikanskt styrt Radio Liberation i Tyskland. Stationerna sänder

politisk propaganda för två olika åsiktsriktningar, men har båda trevliga QSL-kort som DX-arna vill ha i sina samlingar, oberoende av vilken politik stationerna representerar eller vad som för dagen anses gångbart.



forts från sid 16

allmänheten med information om sin existens genom tidningsartiklar, utställningar och affischering i skolorna.

3. Ledande riksorganisationer i varje land, för Sveriges del Riksförbundet DX-Alliansen, skall backa upp de lokala klubbarna med informationsmaterial, tryckta rapportformulär, instruktionsböcker, diplom, nyhetsbulletiner samt bistå vid nybildande av klubbar.

— I vissa fall kan även subventionering av portokostnaderna för att skicka rapporterna förekomma.

Radiostationer skall hjälpa DX-klubbar och organisationer genom att ställa programtid till förfogande för specialprogram om DX-ing, lyssnartävlingar och information om World DX-Club Year 1976. Sveriges Radio föregick med gott exempel och har i

Luxor tillbehör KOM!

Anropa Luxor när Du behöver tillbehör. Söker Du t.ex. hörlurar, mikrofoner, batterieliminators, stereodekoder, ambiofonboxar? Vi har utökat vårt sortiment och Du kan redan nu beställa vår nya förteckning över samtliga Luxor tillbehör. Du får den omgående. Precis som tillbehören när Du beställer direkt från oss.

För reservdelsbeställning på kontorstid:

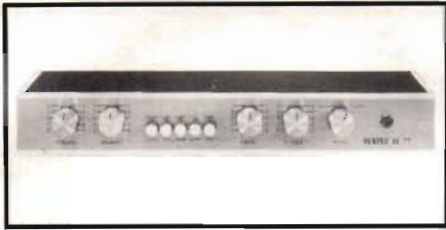
Telefon 0141/162 00 Växel.

På icke kontorstid:

Telefon 0141/119 51, automatisk telefonsvarare.

LUXOR





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



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



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



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



SP77-SP7
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 SP77 och SP7 har ett neutralt och färent mellanregister, djup och distinkt basåtergivning och 210° spridning i diskanten.

KVALITET...!!

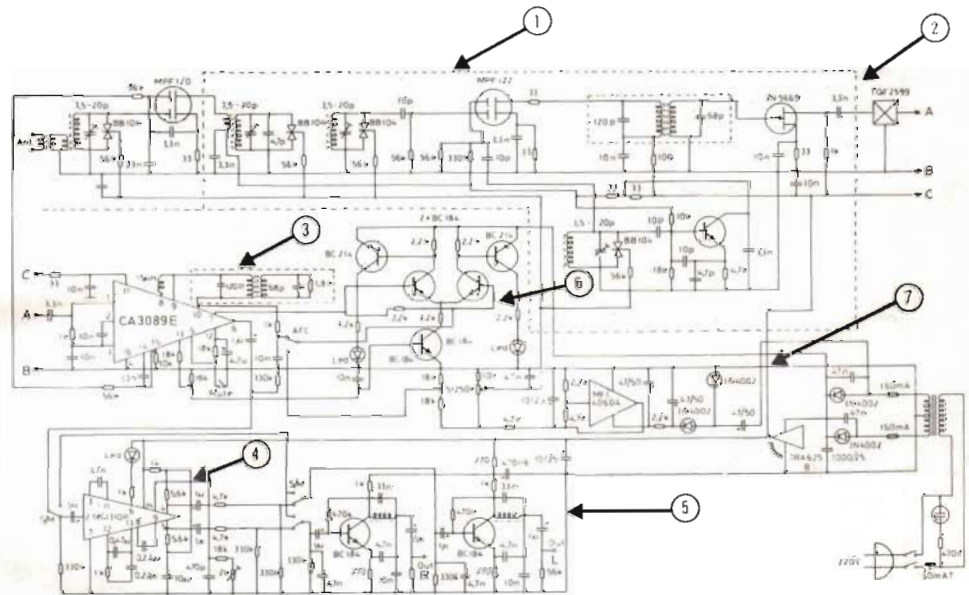
Du som vill bygga din anläggning själv!
För nöjet eller för att spara pengar.
Du skall ställa samma krav på ljud och

driftsäkerhet som på en färdig, testad
toppprodukt.
Sentec fyller dom kraven - och lite till!

Sentecs hifi-byggsatser är av gedigen helsevansk konstruktion. Driftsäkerheten är garanterad och ljudkvaliteten 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.

Om Du trots de noggranna anvisningarna skulle göra något fel, justerar vi Ditt bygge kostnadsfritt. Kretskorten kan Du få färdigmonterade och kontrollerade för en liten merkostnad. Du får ett års garanti på alla produkterna även om Du vill löda kretskorten själv.

Kopplingschema över TU77/SO790



1. Dual gate MOS-fetar i HF steg och blandare ger hög dynamik och känslighet. Med tre dubbelvaricapavstämda steg erhålls mycket god spegelfrekvensdämpning.
2. FET-matat kristallfilter gör MF-en fasinjär inom ett stort område - en förutsättning för låg distortion även vid stereomottagning.
3. Dubbelavstämd kvadraturdektektor för maximal linearitet på diskriminatorkurvan. Distorsionen blir försumbar även vid stora sving.
4. RC-avstämd faslös-stereodetektor med hög temperaturstabilitet och mycket god kanalseparation.
5. Separata utgångsförstärkare med effektiva pilotonsfilter för 19KHz och 38KHz.
6. Avstämningsindikator med LED för exakt inställning på center-frekvensen.
7. Separata stabilisator IC för matningsspänning och avstämningspänning.

SENTEC AB

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

Sänd mig mer information om
Sentec byggsatser.

Namn.....

Adress.....

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

SENTEC AB
Drottningholmsvägen 19-21
112 42 Stockholm



"Mesta informationen till lägsta priset gäller ännu för SP:s högtalarmätningar"

Ur Sven Tyrlands SP-kritiska artikel i RT 1975 nr 12 återger vi de figurer som Ulf Rosenberg hänvisar till i sitt bemötande. De ursprungliga figurtexterna återfinns också här.

■ "Hur långt kan vi lita på SP-mätningarna? Felbidragen i en kritisk metodbelysning." Under den titeln presenteras i RT:s decembernummer 1975 en artikel av Sven Tyrland. Det är glädjande att denna mätmetod fortfarande, efter i princip 20 år, fortfarande väcker intresse. SP:s mätmetod är ju inget annat än en logisk utveckling av Stig Carlssons mätningar i hans "hörnmättrum" på KTH.

Beträffande Sven Tyrlands artikel är den i sak korrekt. I stort sett. Enligt min mening har ST emellertid begått fackmannens vanliga kardinalfel: Han har sett problemet ur ett allt för snävt perspektiv. Detta har lett till att väsentliga faktorer över huvud inte berörts.

Innan jag går in på detaljerna i ST:s artikel kan det finnas anledning att nämna några ord om tekniska mätningar och deras värde. Avsikten med mätningar är ju att med objektiva fysikaliska metoder söka beskriva exempelvis funktionen hos en apparat, i detta fall högtalare. Värdet hos beskrivningen blir i första hand beroende av om mätningarna kan ges en för individen meningsfull tolkning. Att märka är då, att det som kan vara meningsfull information för en tekniker, kan vara helt meningslöst för en lekman. Vidare gäller, även för högtalare, att människan är alltings mått.

Det är med andra ord meningsfullt att mäta sådant som den mänskliga hörseln förmår att uppfatta.

Det är meningslöst att mäta sådant som inte kan uppfattas.

Att ovanstående, grundläggande regler, ofta inte iakttagits, är en av anledningarna till att tekniska mätningar delvis har råkat i vanrykte i samband med bla konsumentinformation. I det sammanhanget kan det också vara värt att nämna att tekniker och marknadsförare ofta skapar felaktiga förväntningar hos konsumenterna. Den främsta orsaken till detta är troligen att enstaka mätvärden används som argument i marknadsföringen av produkter. Som generell regel gäller nämligen att goda mätvärden aldrig är någon garanti för en bra produkt! Ett dåligt mätvärde talar däremot med ganska stor säkerhet om att produkten är dålig. Då mätningar utnyttjas på rätt sätt, skall de alltså fungera som ett såll som skiljer bort det definitivt ointressanta. Sedan gäller det att med andra metoder välja ut det man vill ha bland det som återstår efter denna sällning.

Då det gäller högtalare måste vi t ex sist och slut-

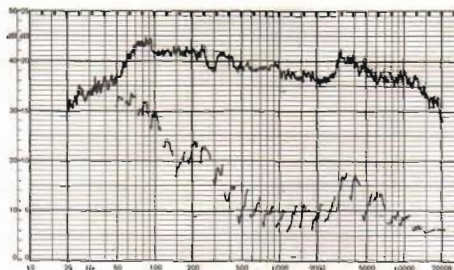


Fig 1. Uppmätning av högtalare Spendor BC 1. Mätningen är utförd på Statens provningsanstalt.

ligen lita till våra öron. Mätningarna kan bara hjälpa oss att begränsa urvalet, vilket kan vara nog så värdefullt.

Så till några detaljer i ST:s artikel. Den jämför inledningsvis en mätning från SP och en mätning gjord vid CTH (fig 1 och 2). Där står: "Mätningarna är utförda på samma högtalare. Skillnaderna under 100 Hz härrör från olika högtalarpacering."

— En granskning av de båda kurvorna visar att CTH:s mätning gjorts vid ca 5 dB lägre nivå jämfört med SP-mätningen. Detta medför en relativ skillnad på upp till 5 à 10 dB i topparna hos distorsionskurvan, 5 dB om andratonsdistorsionen dominerar, 10 dB om tredjetonsprodukterna dominerar. Vidare är skillnaden i placering ingalunda av den ringa betydelse som görs gällande i texten, det rör sig om en skillnad på en halv meter till bakväggen! Hörbara skillnader, som även kommer fram i mätningarna, brukar förekomma ända upp till ca 500 Hz.

Vid små högtalare och vid ovanliga placeringar av högtalarelementen kan påverkan märkas vid ändå högre frekvenser. Skillnaden i utseendet hos kurvorna kring 3 kHz kan bero just på detta. I annat fall beror skillnaderna på att artikelns "samma högtalare" avser olika individer av samma typ. Skillnaden motiverar nämligen normal spridning mellan olika individer i en produktion.

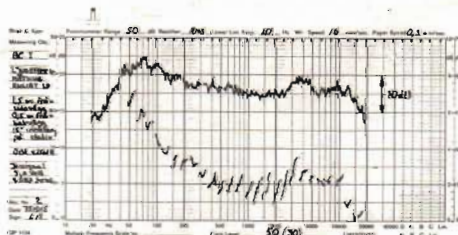


Fig 2. Samma högtalare som i fig 1, men i detta fallet har mätningen utförts på Chalmers T H. Mätutrustningen har i det närmaste varit identisk med den som SP har använt.

Frekvensgångens detaljupplösning vs amplitudnoggrannheten

Under rubriken "Felbidrag I" kommer en utredning om mätfelet som funktion av mätsignalens bandbredd. Slutsatsen av det resonemanget kan bara bli en:

Högtalare skall givetvis mätas med bredbandigt brus som täcker högtalarens hela frekvensområde. På det sättet erhålls ju den lägsta standardavvikelsen. Frågan är bara vart tog frekvensupplösningen vägen? Problemet är att man här måste gå balansgång mellan kravet på frekvensupplösning och kravet på amplitudnoggrannhet. Ökar man den ena så minskar man den andra.

Att SP:s metod använder 30 Hz konstant band-

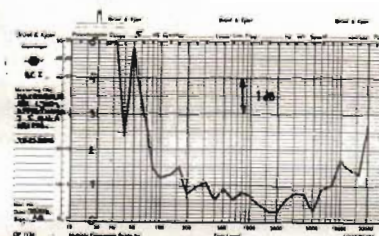


Fig 6. Maxavvikelse för fem olika mätpositioner då mätning med tersband har använts.

bredd på mätsignalen är ingen tillfällighet. Vi har funnit, att denna bandbredd vid alla frekvenser ger den bästa frekvensupplösningen med bibehållen tillräcklig noggrannhet i amplitudbestämningen. Tersbandsbrus är t ex för bredbandigt för att avslöja feldimensionerade delningsfilter, något som kan ge hörbart påtagliga fel i ljudatergivningen. Denna typ av fel är vidare svår att avslöja vid mätningar i ekofritt rum.

Under rubriken "Felbidrag II" gör ST en utredning om antalet mikrofonpositioner och amplitudfelet. Det som står är, så vitt jag kan se, i sak riktigt. Två aspekter har emellertid glömts bort, ekonomin och erforderlig mätnoggrannhet.

För att börja med den sistnämnda visas i artikeln, fig 6, den maximala avvikelser mellan olika mikrofonpositioner. Kurvan stämmer väl med mina egna erfarenheter. Den visar att det inte finns några skäl att ta merkostnader för mätningar med flera mikrofonpositioner. Det maximala felet enligt kurvan är ju väsentligt mindre än den normala spridningen mellan olika högtalare i en produktion. Det finns undantag, där individspridningen är ungefär lika stor som det maximala felet mellan olika mikrofonpositioner. Detta gäller då produktionen där varje exemplar trimmas på något sätt, t ex genom plockning av högtalarelement, genom juste-

□ — Kan vi lita på mätningarna av högtalare från Statens provningsanstalt? frågade civ-ing Sven Tyrland i en debattväckande artikel i RT:s decembernummer 1975, där han satte felbidragen i kritisk belysning liksom metoden som sådan.

□ Ulf Rosenberg, som introducerade mätmetoderna 1972 och länge var verksam vid SP och där ledde det elektroakustiska mättekniska arbetet för alla slags ljudmateriel, bemöter här Tyrland i ett inlägg.

□ Rosenberg är numera knuten till Fonogramavdelningen, Institutet för rikskonserter i Stockholm.

□ Sven Tyrland har lovat återkomma med nya synpunkter på högtalarmätningar i allmänhet och metoders lämplighet resp reproducerbarhet.

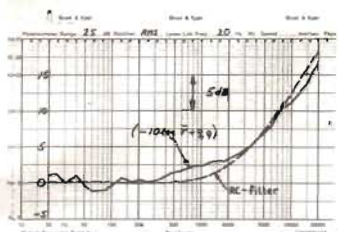


Fig 7. Efterklangstiden faller vid högre frekvenser. För att kompensera för detta använder man vid SP:s mätningar ett enkelt RC-filter. Differensen mellan kurvorna framgår av fig.

ring av dämpmotstånd eller liknande åtgärder. Denna typ av högtalare är emellertid i minoritet på marknaden.

Dubbla mätnoggrannheten ökar priser upp till 10 ggr

Ekonomi är den andra sidan av denna fråga. En fördubbling av mätnoggrannheten motsvarar, med den utrustning som hittills varit kommersiellt tillgänglig, en ökning av priset per mätning med 5 till 10 gånger. Den som försökt sälja mätfaciliteter inser nog vad detta innebär. Anledningen till att Stig Carlssons i och för sig helt förträffliga mätmetod inte blev allmänt använd var i första hand de med den förenade höga kostnaderna.

Under "Felbidrag 3" berörs inverkan av högtalarens riktverkan. Detta är en svaghet hos metoden. Den har också redovisats. Det står bl a i mätanvisningarna, att mätmikrofonen skall placeras så, att den direkta strålningen från högtalaren skymms av en diffusor. Dessutom har den praktiska erfarenheten visat att denna felkälla är mindre allvarlig än man har anledning frukta. De fel som jag har kunnat upptäcka är mindre än den normala spridningen mellan olika diskantelement i en serietillverkning.

"Felbidrag 4." Det hade här varit trevligt om förf i texten till fig 7 hade talat om att denna visar skillnaden om SP:s filter används i CTH:s efterklangsrum. I SP:s mättrum ger det "osofistikerade" filtret en korrektion, vars fel är mindre än ± 1 dB inom hela mätområdet.

Det finns ett undantag. Rummet har en "dipp" i efterklangstidkurvan vid 300 Hz. Denna orsakar ett fel som är ungefär -2 dB inom ett frekvensband som är 30 Hz. Orsaken till denna defekt hos rummet har vi inte tillfredsställande lyckats förklara. En möjlig orsak kan vara att geometrin hos samtliga diffusorer är identiskt lika. De är dessutom praktiskt taget kvadratiska.

Under rubriken "Felbidrag 5" berörs SP:s distorsionsmätningar, och även här är de framförda anmärkningarna i och för sig alldeles riktiga. Som ett resultat av bl a de lyssningsförsök som genom-

förts i samarbete med Institutionen för teknisk audiologi vid KTH och Psykologiska institutionen vid Uppsala universitet har vi dragit den slutsatsen, att distorsion som inte kommer fram vid SP:s mätningar inte heller normalt uppfattas.

Det finns då inte några vettiga skäl att öka denna noggrannhet med en högre mätkostnad som följd. Beträffande synkroniseringen av filtern finns en särskild rutin inlagd i mätningarna för att kontrollera denna detalj.

"En konsumentinriktad mätmetod för hemanvända högtalare"

ST:s artikel avslutas med några påståenden som över huvud inte motiverats eller underbyggts. Felbidragen p g a pappershastighet, skrivhastighet osv har givetvis beaktats.

Att mätutrustningen för SP:s mätmetod kostar ca 60 000:— framförs som något anmärkningsvärt. Den utrustning det gäller är en sådan som är standard i varje normalt utrustat akustiklaboratorium. De stora utgiftsposterna i sammanhanget är dels kostnaderna för mättrum, dels kostnaderna för personal.

I fig 12 visas slutligen "den rätta" frekvenskurvan för den aktuella högtalaren. Som så riktigt påpekas, ger denna mätning kurvan för högtalaren placerad under frifältsförhållanden. Detta får mig att undra om ST över huvud fattat syftet med SP:s metod? Eller vill han därmed påvisa bristen på en relevant metod för att mäta basåtergivningen från högtalare placerade i normala bostadsrum, i området under 100 Hz, på ett för lyssningsupplevelsen relevant sätt? I så fall är vi helt överens. I dag finns ingen sådan metod. Kanske är det en omöjlig uppgift att lösa med tanke på att våra bostadsrum är så olika.

Avslutningsvis vill jag framhålla att SP:s mätmetod är framtagen i första hand för att fylla en uppgift i samband med konsumentinformation om högtalare för hemmabruk. Personligen tror jag att den fyllt och alltjämt fyller sin uppgift. Utbudet av hög-



Fig 12. Högtalaren BC 1 utan inverkan av rumsresonanser. Mätningen är utförd i ett vanligt bostadsrum med mikrofonen placerad i lädan. Den uppkomna ljudtryckskurvan har sedan lutats 12 dB/oktav för att man skall få den aktuella ljudtryckskurvan i fritt fält.

talare skulle ha sett ganska annorlunda ut utan SP:s metod och utan den årliga skriften Stereo HiFi-handboken. Jag tror att alla parter har haft glädje av metoden, både konsumenter och producer. Metoden utvecklades för ca 10 år sedan med den tekniska utrustning som då fanns tillgänglig. Trots den enorma tekniska utveckling som ägt rum på mätapparatsidan under de senaste åren har det veterligt inte kommit fram någon ny metod som på allvar kan konkurrera.

Jag vill med vad jag nu har sagt inte påstå att SP-metoden skulle ersätta alla andra mätmetoder för högtalare. Den är, som jag hoppas framgår av vad jag hävdar i inledningen, avsedd som ett komplement till andra metoder. Då det gäller högtalare för hemmabruk anser jag emellertid att ingen annan metod ger så mycket lättolkad information med så få mätningar och till så låg kostnad. Jag har redan sagt att det behövs nya metoder för området under 100 Hz.

Jag tror även att en metod för mätning av transientdistorsionen vore av värde. Jag tror och jag hoppas att sådana metoder kommer. SP:s mätmetod är trots allt bara ett led i utvecklingen. ■

Elektrisk och mekanisk konvertering av Revox A77 till studiotekniknivå — del 6

Denna avslutande del i den mycket uppskattade artikelserien av Anders Hede och Göran Finnberg har lyst med sin frånvaro under några nr av RT. Vi trodde in i det sista att avsnittet skulle kunna publiceras i detta nr av RT, men postgången var alltför långsam (är det männe julfrarna som saboterar?) och vi fick ej artikeln förrän pressläggningsdagen.

Vi har dock artikeln i vår hand och kan därför utlova publicering i RT nr 3. Finalavsnittet kommer att bli handla om ombyggnad av Vu-metern till toppvärdeskännande instrument, några praktiska tips och en bildserie från en engelsk framgångsrik konvertering av A77 till 8-spårsmaskin.

Nytt, svenskbyggt ljudkontrollsystem med nya kretslösningar: Lab system 800



★ **Konstruktionen och uppbyggandet av Labs-studio Decibels nya och stegvis unika ljudkontrollsystem i Stockholm för inspelning av modern högtalarmusik med mångkanalbandning innebär veterligt realiserandet av det mest komplexa och avancerade mixersystem som någonsin ägt rum i Sverige.**

★ **De olika konstruktions- och uppbyggnadsskedena har skett i nära samförstånd med Radio & Television, och liksom vi tidigare skildrat vissa av dB:s studiorutiner och inspelningstekniska metoder av allmänintresse för RT:s många tusen hel- och halvprofessionellt inriktade läsare på ljudtekniksidan, belyser vi nu tillkomsten av det stora 800-systemet som nu är i full drift.**

★ **Vi låter här Labs Ingemar Ohlsson och Rolf Gedda ge bakgrund till projektet och detaljgranska de många funktionerna i text och scheman.**

★ **En senare artikel från samma författare skall fullfölja de för många intressanta temat om modern studioteknik med att ge synpunkter på också uppbyggnaden av en modern mångkanalstudio för pop och högtalarmusik.**

— Se även omslaget!

■ "System 800" är resultatet av undersökningar och projekteringsstadier som går tillbaka ända till åren 1966—1967, när dåvarande Ljudåtergivning AB tog fram en "enhetsförstärkare", kallad Lab 456. Denna hade formen av ett kretskort och var bestyckad med tre transistorer samt hade en förstärkning som med ett yttre motstånd kunde varieras mellan 0—40 dB. Förstärkaren kunde användas både i icke inverterande koppling och i inverterande. Den senare användes i alla summeringssteg. Kring denna förstärkare byggdes under årens lopp många musikmixrar: från små, portabla väskenheter upp till 16-kanalsbord med åtta utgångar samt talstudiomixrar, varav ett utförande letade sig ända ner till Afrika. Denna modell kallades följaktligen "Afrikamixern". 1973 byggdes det sista bordet hos Lab enligt denna teknik för Fylkingen i Stockholm. Samtidigt förändrades vårt företags strukturer och verksamheten nedlagdes särskilt på studio- och inspelningssidan, vilket reste nya krav:

Vi bakom Studio Decibel stod vid slutet av 1973 inför påbörjandet av bl.a. en större utbyggnad av vår dåvarande åttakanals musikstudio. Ett av problemen gällde lämpat kontrollbord. Vi hade dittills

Tekniska specifikationer ljudkontrollbord Lab 800:

Total distorsionsförekomst (harmonisk) för hela systemet: 0.2 % vid +22 dBm mikrofon-signal in till mikrofoningång över godtycklig utgång inom frekvensområdet 20 Hz—20 kHz.

Överhörning: Mellan grannkanal råder 80 dB separation vid normala inställningar på kontrollerna.

Brus: På utgångarna lägre än -85 dBm med alla regler nerdragna och vid mätning över en summeförstärkare.

Fasvridnings(resistens): Mätt på ingången till mikrofonförstärkartrafo till godtycklig utgång med förbikoppling av FK-variator-kretsar: lägre än 15° positiv vid 20 Hz och 15° negativ vid 10 kc.

använt oss av prototypen utvecklad ur ovan antydda steg från 1966, om- och tillbyggd under åren. Skulle vi köpa apparatur — och i så fall vad? — eller ta det drastiska steget att konstruera "superbordet" med allt arbete och alla kostnader detta skulle innebära?

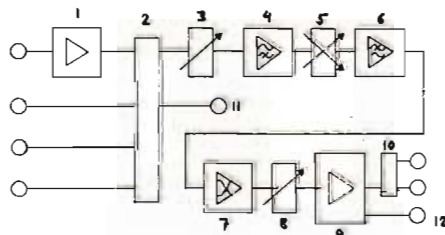


Fig 1. Blockschema för Hi fi-förstärkare (AA-50). 1 grammfonförstärkare med RIAA-korrektion, 2 ingångsväljare, 3 nivåkontroll, 4 basfilter, 5 balanskontroll, 6 diskantfilter, 7 tonkontrollförstärkare, 8 volymkontroll, 9 slutsteg, 10 högtalarväljare, 11 bandutgång och 12 hörtelefonutgång.

Några av oss hade kommit i kontakt med stora engelska och USA-tillverkade bord, dels på mässor typ AES och liknande, dels på studiebesök vid fabriker i fråga. Vi lade märke till några karakteristiska drag hos "de storas" produkter:

1. Bordet blev otympligt stora, mer än 4 m långa, och svåröverskådliga därefter. (24-kanalsteknik kräver många funktioner som man "måste ha").
2. Signalvägarna blev långa med massor av förstärkarsteg och transformatorer mellan mikrofoner och bandspelare.

Anders Oredson, tonmästare hos studio dB, vid kontrollerna till det nya ljudkontrollbordet Lab 800 tillsammans med upphovsmännen Ingemar Ohlsson, i mitten, och Rolf Gedda t h, i kontrollrummet.

3. IC-kretsar började användas, mer eller mindre kompetent. Många började klaga över "hår!" ljud och riktade också annan, kvalitativ kritik mot resultatet.

4. Omkoppling mellan "inspelning" och "mixning" krävde åtskilliga handgrepp. (Om detta jämte den betänkligt dåliga ergonomin hos bordet har ju också RT innehållit en myckenhet kritik i början av 1970-talet.)

Vidare kunde man klart urskilja två trender för musikborden, antingen det gällde de stora med 24 eller fler ingångar, 24 huvudregler till 24 utgångar, fullständig producentmixer, EQ på alla ekosändsteg och -returer, med en längd om 4 m eller mera och till ett pris av 400 000:— eller högre eller de små bordet med 24 ingångar "genom bordet", som vi säger, och minimalt med extra utrustning. Ingen producent eller previewmixer, kostnad 150 000—250 000:—. Båda typerna verkade utföras tämligen likartat och hade båda samma begränsningar.

Vad ville vi ha? Ett lämpat verktyg för modern popmusikproduktion, vilket innebär närmikrofonteknik och tagning på 16- eller 24-kanals bandspelare. Ett bord att användas i två syften: a) att registrera signaler på bandspelarens kanaler med, och b) att av detta göra en god produkt: "Modern högtalarmusik", vill vi kalla den.

Vilka var våra krav? Låt oss börja vid mikrofonen. Där råder det oftast en hög ljudintensitet,



Fig a. Kring den första och ursprungliga mixern, som kom att tjäna skiftande verksamhet i mer än tio år, byggdes företaget upp. Här en interiör från slutet av 1960-talet, då man byggt upp en talstudio och "tog" musik externt mest. Många Revox, en Telefunken M 10, en Studer A 62 m fl bestod "tekniken" jämte mixern etc.

RT fotom: Hans J Flodqvist, Ulf B Strömberg, Studio Decibel, Tre Fotografier m fl.

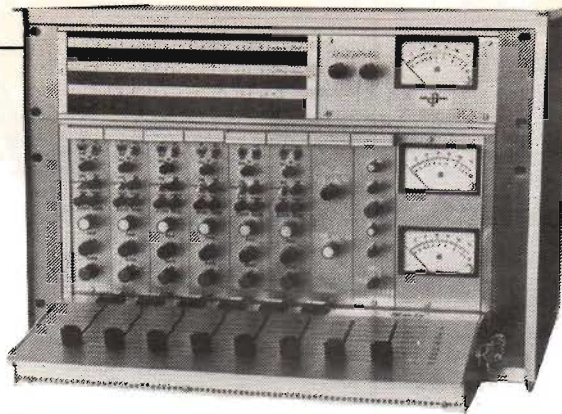


Fig b. "Afrikamixern" hette ett av många projekt som handlade om kundbeställningar och beställingskrädderi på mixersidan under 1960-talet hos dåvarande Ljudättergivning/Lab.

t o m mycket hög. 125–130 dB är inte ovanligt (gäller t ex slagverk). En kondensatormikrofon ger härvid en kraftig utsignal, ibland över 1 V. Det är linjenivå, det! Detta måste mikrofontransformatorerna och förstärkare kunna tåla. Vidare gäller avståndslagen vid dagens mikrofonavstånd och akustiska miljöer. Vad innebär det om ljudkällan rör sig exempelvis från 16 till 8 cm fast man "ställt in" maxnivån vid det längre avståndet? Jo, mikrofonförstärkaren överstyrs. Vi måste således ha en mikrofonförstärkare som tålde kraftig insignal innan den klippte. Helst skulle den inte gå att överstyra alls! Med andra ord, mikrofonförstärkaren skulle samtidigt vara en begränsare. Vidare skulle dess känslighetskontroll förläggas så nära operatören som möjligt.

Hur skulle filtren se ut? Vilka brytfrekvenser skulle basavskärningsfiltret ha? Det bästa vore att ha ett kontinuerligt inom det aktuella området. Och presens-absens-kontrollen? Samma här: Kontinuerligt avstämbar frekvens och bandbredd var ett krav.

Vidare ville vi på ett enkelt sätt kunna förmixa ett antal kanaler i stereo både vid inspelning och mixning, t ex alla trummikarna mixade på en stereoregel. Men bordet skulle ändå inte vara för stort, signalvägarna måste bli de kortast möjliga. Kunde man inte göra ett bord som var ett mellanling mellan de "stora" och de "små"?

Varför skulle man vidare inte kunna koppla om bordet mellan inspelning och mixning genom att bara trycka på en knapp? (Utan att göra det onödigt komplicerat för sig.)

Vi beslöt med utgångspunkt i alla dessa överväganden att börja tillverka ett sådant ljudkontrollbord. Vari låg farorna och de stora problemen? Systemet måste t ex vara flexibelt från uppbyggnadssynpunkt. Moduluppbyggnad var därför självklar för ett så stort system. Hur undvika störningar i form av självsvängningar och överhörning i ett sådant system? "Knäpp- och smållfri" manövrering? Något som även de stora i branschen inte alltid lyckas med!

3Våra förutsättningar för att förverkliga projektet var således

1. Ett bra mekaniskt (kassett)system
2. En optimal förstärkarkonstruktion för våra behov
3. En vederhäftig "jordningsteknik".

I början av 1974 började vi konstruktionsarbetet av mikrofonförstärkaren enligt våra önskemål. Därefter kom utstyringsinstrumentet med lysdioder. Sedan kom modul efter modul till under ett intensivt arbete konstruktivt, elektriskt och mekaniskt.

I november samma år stod ett mindre bord med åtta ingångar och fyra utgångar färdigt. Detta visade sig uppfylla våra önskemål till full belåtenhet och levererades till Regionmusikens portabla elektronmusikstudio.

Nu inleddes tillverkningen av modulerna till ett stort, eget musikbord för vår blivande 24-kanalsstudio. Några exempel på de viktigaste modulerna visades upp på AES-konventet i London våren 1975 och i juni det året stod bordet klart för installation i vårt nya kontrollrum. I början av septem-

berias i ett ljudkontrollbord medan signalens väg i t ex en Hi fi-receiver är densamma, naturligtvis med undantag av att man kan välja olika programkällor. Detta kan exemplifieras av följande block-scheman:

Som synes av fig och texter återkommer ofta samma funktionsenheter på flera ställen i en mixer. De skiljer sig i princip inte heller så mycket från motsvarande steg i Hi fi-förstärkaren. Däremot kommer p g a varierande signalvägar många funktionsenheter i mixern att belastas olika, beroende på vilken eller vilka andra enheter som följer. Läger man därtill att det är önskvärt att kunna utnyttja t ex samma tonkontrollkoppling på alla ställen där sådan skall förekomma, så medför detta att man måste välja mellan två strategier vid alla systemuppläggningar:

a) Antingen sätter man in isolationssteg (buffer) med hög ingångsimpedans på fler ställen än vad som är irriterat i blockschemat. Detta leder till att belastningen på funktionsenheterna minskar, dvs de behövs ej utsättas för så låghög belastning, vilket gör att de ev kan få en enklare utformning men samtidigt ökar antalet felkällor. Signalvägen förlängs i och med den nya elektroniken.

b) Eller också håller man nere antalet isolationssteg och utformar kretsarna så, att de kan driva den relativt låghög last som ofta blir följden av detta. Resultatet blir det motsatta, dvs större krav ställs nu på den enskilda förstärkaren som ingår i funktionsblocken, men färre felkällor och kortare signalväg utgör vinsten.

System 800 har konstruerats enligt den senare lösningen.

Panoreringskontrollen kan utgöra ett exempel på hur man går till väga enligt a) och b): Se fig 3.

Med utgångspunkt i kravet att mixmotståndens resistans R ej får vara hög från brussynpunkt och att själva panoreringsnätet bör vara låghög i förhållande till R , om nätet direkt lastas av mix-

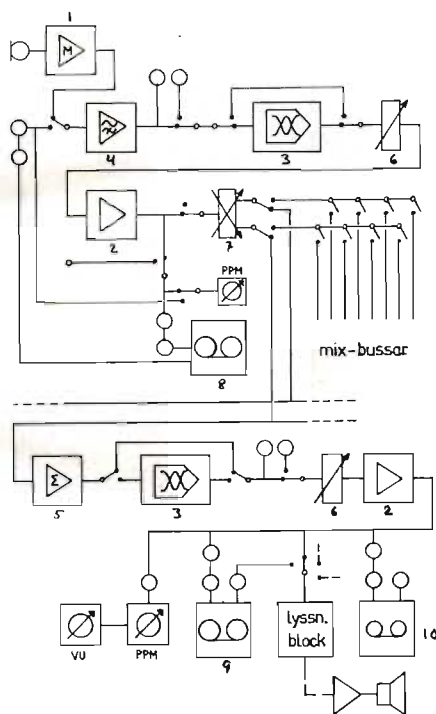


Fig 2. Förenklat blockschema (en kanal) över 800-mixerns huvudfunktioner. 1 mikrofonförstärkare, 2 buffert/drivsteg, 3 tonkontrollförstärkare, 4 basavskärningsfilter, 5 summeringsförstärkare, 6 nivåregel, 7 panoreringskontroll, 8 mångkanalbandspelare, 9 tvåkanalbandspelare och 10 kassettspelare.

ber förelåg kontrollrummet ombyggt och bordet stod på plats, klart för produktion och med en mängd faciliteter att tillgå.

I en följande artikel skall dessa och studion beskrivas jämte synpunkter på uppbyggnad av en modern musikstudio för mångkanalinspelningsteknik med beaktande av en mängd internationella rön, omsatta i egna erfarenheter av många produktioner av rätt skiftande inriktning.

Systemteknisk beskrivning

Systemtekniskt sett skiljer sig ett ljudkontrollbord från annan ljudefelektronik i främst det avseendet att signalvägarna skall kontinuerligt kunna va-

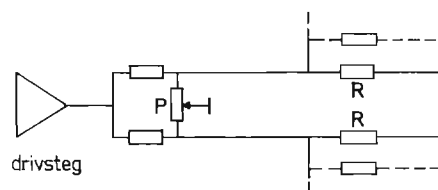


Fig 3. Panoreringskontroll enligt textens alternativ.

Den moderna ljudkontrolltekniken uppställer hårda krav på steg som mikrofonförstärkare (och transformatorerna!) jämte signalregleringen. I Lab 800 har flera nya lösningar prövats där vissa kretsar också ger flera funktioner samtidigt.

motstånd som ovan, får man en relativt lågohmig belastning på drivsteget, vilket, om så önskas, kan undvikas med två isolationssteg enl a): Se fig 4.

Vid detta alternativ belastas panoreringsnätet mindre och kan göras höghomigare, vilket i sin tur

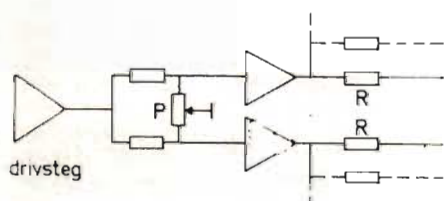


Fig 4. Som i fig 3 men med två isolationssteg insatta i nätet.

leder till att drivsteget belastas mindre. — I System 800 har man i stället enligt b) valt att ha ett lågohmig panoreringsnät med potentiometern $p = \frac{R}{10}$.

Synpunkter på förstärkarledet

Som en följd av den valda systemfilosofin måste förstärkarna kunna arbeta med laster ned emot 1 kohm; i det ovan skisserade exemplet (panoreringsnätet) ända ned till ca 400 ohm. För system 800 har därför tagits fram en diskret operationsförstärkare, som i några olika varianter förekommer i praktiskt taget alla drivsteg, filter, summeringsförstärkare, m m (t ex finns en speciell variant just för belastningen 400 ohm). Den har fått en utformning som gör att den liknar ett litet slutsteg snarare än en småsignalförstärkare. Alternativet vore att använda befintliga, integrerade OP-förstärkare, vilket visade sig vara sämre, då man i praktiken blir hänvisad till dyra specialtyper och får acceptera en relativt hög kostnad per förstärkare. Att använda kommersiellt tillgängliga typer, uA 741, LM 301 osv, får anses mindre lämpligt när man har att göra med laster omkring 1 kohm men vore möjligen tänkbart vid en systemuppläggning enligt a) i föregående avsnitt.

Hur pass godtagbart det ena eller andra alternativet är får naturligtvis avgöras individuellt på grundval av de krav man vill ställa samt andra aspekter, som kostnader av olika slag. Vår diskreta förstärkare kunde konstrueras så, att den svarade väl mot följande krav.

Vid en motkoppling till mellan 0 dB och 20 dB förstärkning samt lasten 1 kohm — ∞ önskar vi (400 ohm last utgör en specialvariant).

- 1) Hög utspänning före klippning, +22 dBm¹⁾
- 2) Låg distorsion, < 0,05 % THD vid utspänningar upp till +18 dBm i frekvensområdet 20

Hz—20 kHz och givetvis även frihet från övergångsdistorsion.

3) Tillräcklig hög spänningsderivata ("slew rate") för en "effektbandbredd" > 40 kHz.

4) Lågt brus.

5) Absolut stabilitet även vid parallell kapacitiv belastning.

Dessutom måste kopplingen vara måttligt utrymneskrävande och strömsnål, så att inte onödigt värme utvecklas. Vårt 24-kanals mixerbord innehåller nämligen ca 360 förstärkare.

De i en kassett ingående förstärkarstegen matas med ± 15 V från en intern stabilisator, som i sin tur matas med ± 18 V; detta för att minska risken för störningar och återkopplingar via matningsspänningarna.

System 800 — i mycket nya lösningar

System 800 representerar i många avseenden ett nytänkande inom inspelnings- och signalbearbetningstekniken, enligt vår mening. Som nämnts i inledningen gällde för t ex mikrofonförstärkaren önskemålet om att ev felinställd förstärkning inte skulle leda till överstyrning i händelse av starkare mikrofonsignal. Detta kunde realiseras genom att vi har frångått det traditionella konceptet mikrofo + OP-förstärkare och infört en likspänningsstyrd strömförstärkare (VCA) mellan transformatorn och utgångsförstärkaren i stället.

Härigenom uppnår man väsentliga fördelar som att mikrofonsteget samtidigt blir en limiter med en ingreppspunkt och en karakteristik som kan väljas

tämligen fritt. Dessutom regleras förstärkningen av en likspänning, vilket innebär att förstärkningskontrollen utan problem kan förläggas utanför själva modulen. Kopplingen ställer relativt stora krav på VCA-enheten och innebär också en nackdel genom att brusfaktorn blir något högre än för den konventionella kopplingen. I praktiken har detta dock ingen betydelse vid nutida musikinspelningar, eftersom de höga ljudnivåerna och närmikrofontekniken ger ett mycket gott signal/brusförhållande (oftast 90 dB eller mer).

Utgångsnivån från mikrofonförstärkaren indikeras av två lysdioder; den ena (grön) tänds vid -10 dBm ut och den andra (röd) vid +6 dBm ut, vid vilken nivå begränsningen börjar träda i funktion. Limitern styrs alltså av den utgående signalen och är mycket snabb, tack vare VCA-konstruktionen. Indikeringen med lysdioder är av samma toppvärdeskännande typ som i utstyringsinstrumentet Lab 850 och beskrivs närmare där.

EQ-modulen Lab 810

I equalizermodulen Lab 810 (frekvens- eller tonkurvas variatorsteg), som finns i var och en av de 24 kanalerna och följer efter mikrofonförstärkaren, har lagts in följande tonkorrektionsfilter:

1. Ett 12 dB/oktav basavskärningsfilter, vars brytfrekvens kontinuerligt kan varieras mellan 20 Hz och 200 Hz. Detta filter är alltid inkopplat för att eliminera infraljudstörningar; vill man inte påverka ljudbilden ställer man in 20 Hz-läget.
2. En bas — mellanregister — diskant — kontroll (tre

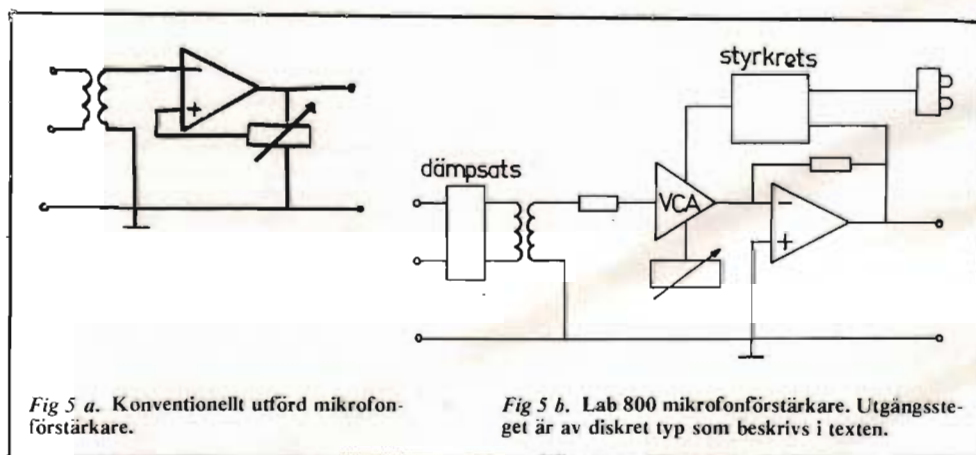


Fig 5 a. Konventionellt utförd mikrofonförstärkare.

Fig 5 b. Lab 800 mikrofonförstärkare. Utgångsteget är av diskret typ som beskrivs i texten.

¹⁾ dBm anger ursprungligen effektrelation i förhållande till 1 mW över 600 ohm, vilket motsvarar en spänning av 0,775 V. Numera får det betyda spänningsrelation i förhållande till 0,775 V utan hänsyn till belastningsresistans. +22 dBm innebär alltså 22 dB över 0,775 V (= 0 dBm).

GOODBYE RECEIVERS QUAD[®] IS COMING



Visste Du...

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

QUAD PROGRAMMET

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

HARRY THELLMOD AB

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



Ljudkontrollbordet Lab 800 och anslutande utrustning:



Det helt inom Studio dB konstruerade och byggda nya ljudkontrollbordet Lab system 800 har fått ett både elegant och användaranpassat yttre med bl a speciellt miljöljus typ cockpitbelysning och fluorescerande instrumentgrupper. Systemmässigt består bordet av tre enheter jämte den separata strömförsörjningsdelen — ingångsdel med 24 mikrofon- och linjeingångar, distributionsdelen med sina åtta undergrupper, huvudstereoutgång, åtta ekoreturer, fyra ekoavsändningar etc. Kassettyperna är fyra och helt anpassade till Europastandarden.

I knähöjd intill ljudteknikern finns den 24-kanaliga bandspelarens s k autolokatorenhet, en digitaliserad och automatiskt fungerande manöverdel för fjärrkontroll, bandavsnittsökning och alla driftlägen för tapen. Lokatorn går på hjul under kontrollbordet.

Intill kontrollbordet finns panelen med "kringelektroniken", yttre kompressor- och begränsarfunktioner, frekvensvariatorer, fördröjningsenheter och annan signalbehandlingselektronik som t ex filter. Under stativet med detta skymtar den tvåkanaliga bandspelare av typ Leavers-Rich som används i mixningsförfarandets sista led. Utöver denna finns också en Tandberg 10 DX och en kassetmaskin för diverse överspelningar, avdrag och produktkopior av inspelade spår eller hela produktioner.





För att inte reglageförtätningen skulle bli alltför stor över själva ljudkontrollbordets manöverytor förlades vissa funktioner, som inte kontinuerligt behöver nås, längs en panel över mixern men bekvämt inom räckhåll för ljudteknikerna; åter en detalj som flygtekniken med sina takförlagda reglage givit förebilden åt. Här ses väljarsystemet till ekokammarens utrustning — stereoplåteket, det elektriska ekot och rummet, som omsider skall kunna ge upp till 6 s ekofördröjning. Vidare bl a en reostat till det steglöst nerbländbara "svarta ljuset" över arbetsplatsen, det infällda oscilloskopet för faslägeskontroll, hörtelefonappningen m fl detaljer.

Två slutsteg Pro-Lab 20 för drivning av JBL-högtalarna i studion

Effektförstärkare, Marantz Model 15, för drivning av stereohörtelefon över kontrollbord

Effektsteg GAS Ampzilla om 2×200 W för drift av mellanregister- och diskantelementen i JBL 4340-högtalarna i studion (v resp h kanal)

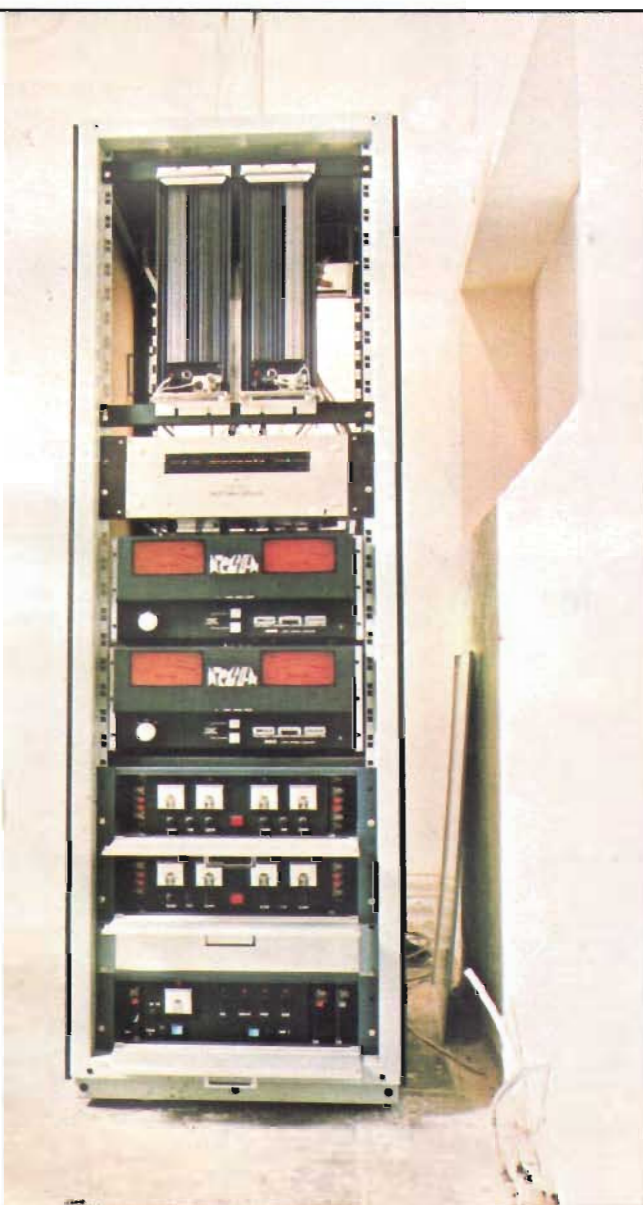
Samma men för drivning av JBL-monitorernas bashögtalare över resp kanal

Nätaggregat $\pm V$ stabiliserad spänning för matning av två sektioner av kontrollbordet, lyssningsmixer resp ingångsdelarna 1-12

Samma spänningsförsörjningsaggregat för två sektioner av kontrollbordet, distributionsdelen jämte ingångsdelarna 13-24

Fläktinstallation om 4 st för kylning av stativet. GAS-förstärkarna har dessutom egna, inbyggda fläktar i chassiet.

Här har vidare förlagts nätaggregaten för logikkretsar (5 V) och övriga hjälpaggregat-spänningar jämte fantommatningen, + 52 V, drift av NTP-instrument för utstyrningen, digitaluret, etc.



Den sk "GASKammaren" i studions omgivning hyser det här av aggregat välfyllda stativet. Se ovan för de olika sektionernas disposition. — Baksidan av stativet är vidare inredd för ett elektroniskt delningsfilter till system 800 för 4340-högtalarna samt fyra slutsteg om vardera 50 W, varav två är kopplade för drivning av småhögtalare i kontrollrummet, en för hörtelefon i monokoppling plus en för kommandotrathögtalaren i studion för kommunikation med tekniker och producent. Dessutom hyser stativet fördröjningsapparat för GAS Ampzillorna, vilka i tillslagsögonblicket drar mera än 60 ampere från nätet!



Studion förfogar över ett antal flerkanaliga bandspelare, utföranden Studer och MCI. Av det senare fabrikkatet har man två, varav en fullt utbyggd för 24 kanalers drift och hopkopplad med system 800-kontrollbordet. Över MCI-maskinen syns stativet med Dolby A-anläggningens 24 kanalers brusreduktions-system i studioinstallationsutförande. Infällda i väggarna framtill ligger två J B Lansing-högtalare, modell 4340 monitorsystem.

DIN NYA MULTIMETER

Analog eller digital? Nu är det enkelt att välja. I PM 2513 får du nämligen digitelegenskaperna till priset för ett analogt instrument.



LSI noggrannhet och tillförlitlighet. Den LSI-krets som används i PM 2513 ger dig inte enbart laboratorienoggrannhet – 0,2% – utan optimerar dessutom tillförlitligheten, samt ger hög inimpedans vilket eliminerar belastningen av den krets man mäter på.



Temperaturmätning.

Med en extra mätkropp kan du med hög noggrannhet mäta temperaturer från -60°C till $+200^{\circ}\text{C}$. Därmed har du möjlighet att exempelvis spåra sporadiska fel orsakade av överhettade komponenter.

Ergonomiskt riktig utformning.

Med en enda vridomkopplare väljer du önskat mätområde. Samma anslutningar används för såväl spänning- som resistansmätning.

Mätområden

	V _{is}	V _{vs}	I	R	T
Min område	0,2 V	0,2 V	200 μA	0,2 kohm	-60°C till
Max område	1000 V	600 V	1 A	2 Mohm	$+200^{\circ}\text{C}$
Max upplösning	100 μV	100 μV	100 nA	0,1 ohm	0,1 $^{\circ}\text{C}$
Inimpedans	10 Mohm	10 Mohm	//100 pF		

* Observera att max avläsning är 1999 på samtliga områden utom på högsta spännings- och strömmåtområden.

10 000 mätningar på en batteriuppsättning. Instrumentet har en speciell omkopplare som ser till att mätvärdespresentationen stängs av efter 35 sekunder. Därigenom ekonomiserar du batteriförbrukningen. Men givetvis kan du också använda laddningsbara batterier eller en yttre nätenhet. Denna enhet ger kontinuerlig mätvärdespresentation och laddning av batterierna.

70 kr + moms.



REDAN VID INTRODUKTIONEN BLEV PHILIPS NYA DIGITALA MULTIMETER PM 2513 EN STOR FRAMGÅNG – OCH SUCCÉN FORTSÄTTER. VÄLJ OCKSÅ DU PM 2513, BESTÄLL DEN REDAN IDAG. SE TILL ATT DU SAMTIDIGT FÅR VÅR NYA SVENSKA KATALOG ÖVER MÄTINSTRUMENT.

Allt detta och dessutom flera "optioner". Beställ din PM 2513 från: Svenska AB Philips, avd. Mätinstrument, Fack, 10250 Stockholm. Tel. 08/635000.

1.230 kr + moms.



Industrielektronik
Mätinstrument

Oslo: 02/46 38 90
Köpenhamn: 01-27/Asta 2222
Helsingfors: 90/172 71

PHILIPS

Informationsjänst 15

Lab 800 mikrofonförstärkarmodul:

Spänningsstyrd typ med integrerad begränsningsfunktion.

Lysdiodindikering -10 dB (grön) resp +6 dB (röd), drivning av topplikriktare.

Förstärkningen kan fjärrvarieras med en dc-krets (potentiometerstyrd) inom ett 50 dB område.

Begränsningsfunktionen aktiv vid +6 dBm med fix släpplid och justerad in för optimala pre-

standa.

Mikrofontrafon kan handskas med stora insignalstyrkor: 20 dB dämpning före trafo.

Brus: 124 dBm.

Max utsignalalstring: +22 dBm.

Förstärkning: 60 dB.

Ingångsimpedans: 300 ohm, med dämpning 1,2 kohm.

◀34

rattar) med ± 15 dB reglering i bas- och diskantdelen samt ± 12 dB presens-absens vid någon av fem valbara centerfrekvenser. Detta har arrangerats kring två diskreta operationsförstärkare:

Härigenom kan aldrig presens-absens-kontrollens inställning påverka t ex diskantkontrollen eller

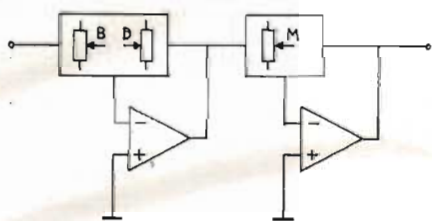


Fig 6. Tonkontrollnät:
Bas/mellanregister/diskant-reglering.

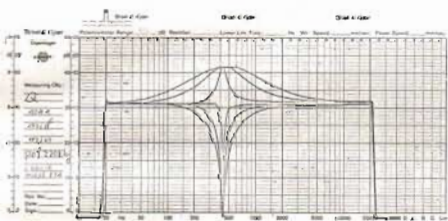


Fig 6 a. Tonkontrollernas reglerområden och inverkan vid max, medium och minimum.

tvärtom, något som annars brukar inträffa i enkla konstruktioner.

Filtret är, liksom det följande, fränkopplingsbart med en tryckknappsomkopplare, varvid det kopplas förbi galvaniskt.

3. En sk sweep equalizer, som i princip arbetar med en presens-absens-kontroll men med betydligt större variationsmöjligheter:

- Kontinuerligt variabel frekvens 30 Hz - 12 kHz
- Kontinuerligt variabel höjning upp till +12 dB eller sänkning, vilket väljs med en omkopplare
- Kontinuerligt variabel bandbredd.

Inverkan av kontrollerna framgår bäst av frekvenskurvorna (fig 7). Konstruktionen skiljer sig från övriga i och med att integrerade förstärkare har kommit till användning av utrymmesskäl. Kärnan i det hela är ett integrerat DIG-nät (Distributed Infinite Gain). Utgångssteget är av diskret typ.

FK-modulen innehåller i övrigt bl a nivåkontroller för signaltappning till eko, lysdiodindikator för signalnivån före kanalregeln, vilken tänds ca 5 dB före klippning, jämte möjligheter till att invertera signalen.

Omkopplingen mellan mikrofon/linje på modulens ingång sker med ett relä som normalt centralmanövreras men även kan styras manuellt. En tre-läges vippomkopplare med lägena "auto", "mic" och "line" sköter om den saken. "Auto"-läget inne-

bär automatisk växling mellan "mic" och "line" i samband med att bordets status ställs om från flerkanalinspelning till mixing. Mera om detta nedan.

Inspelningskontroll och övervakning

Frågan om hur ett utstyringsinstrument för sig-

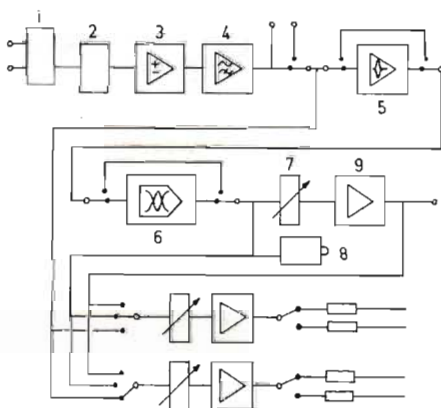


Fig 7. Modulen för frekvensgångspåverkan, "equalizern" (Lab 810). 1 mikrofon/linjeomkopplare, 2 dämpsats, 3 fasvändersteg, 4 basavskärningsfilter, 5 varibandkontroll, 6 tonkontrollsteg, nivåregel, 8 lysdiodindikator och 9 buffert/drivsteg.

nalnivåer skall se ut och vilka egenskaper det skall ha hör ju till de gamla tvisteämnena inom ljudtekniken. VU-metrar eller någon form av toppvärdeskännande, snabbare instrument?

Det torde dock inte råda något tvivel om att när det gäller t ex bandinspelning är det tonfrekvenssignalens toppvärde och inte dess effektivvärde eller medelvärde som avgör om bandet överstyrts eller inte. Men även i bandspelarens inspelningsförstärkare sker ju tonkorrektur (= diskanthöjning), och följaktligen borde den signal avkännas, som är ämnad att magnetisera bandet. Dessutom borde hänsyn tas till att mätningen av tonbandet ju inträder vid lägre nivåer i diskanten.

Av detta kan vi dra två slutsatser:

1) Ett optimalt utstyringsinstrument med beaktande av allt detta blir tämligen komplicerat och dyrt.

2) Den gamla VU-metern, som helt enkelt är ett medelvärdeskännande visarinstrument med standardiserad ballistisk (tröghet), har en så pass lång integrationstid (0,3 s) att den befinner sig långt från ovanstående "ideal". Korta, kraftiga tonstötter eller -skurar som t ex trumslag gör att VU-metern på grund av sin tröghet inte visar mer än kanske en tiondel av det kortvariga förloppets amplitud. Tonbandet kan alltså vara kraftigt överstyrt utan att VU-metern visar någon otillåten nivå. Det faktum, att många erfarna ljudtekniker både kan och före-



Fig 8. Då Fylkingen, centrum för experimentell tonkonst och teknik, fått egna lokaler i Stockholm tillkom den här mixern efter specifikation. Den krönte det första skedet i ljudkontrollbordtillverkningen hos Lab.

trädesvis vill spela in allting efter VU-metrar kan väl förklaras så, att de skickligt förmår tolka VU-meterns utslag i förhållande till ljudmaterialets karaktär och kan erfarenhetsrelatera detta till utstyrningen.

Förutom VU-metern har standardiserats toppvärdeskännande spegelgalvanometerinstrument med integrationstider på 10 ms eller 2,5 ms. Dessa är relativt dyra. Frågan är om de trots alla sina traditionella förtjänster är tillräckligt snabba för att indikera överstyrning innan hörbar förvrängning uppstår.

Vår bedömning blev den att det måste vara bättre i alla lägen med ett instrument som är mer än tillräckligt snabbt, vilket resulterade i att vi utvecklade ett helt elektroniskt, toppvärdeskännande instrument med indikering (display) i form av 11 lysdioder i en stapel. Var och en indikerar således en viss nivå, och integrationstiden ligger långt under 1 ms:

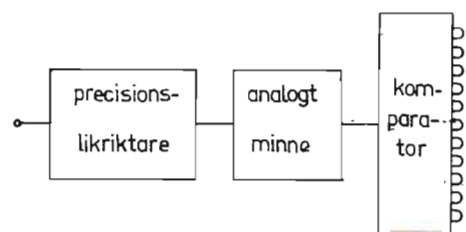


Fig 8. Utstyringsmodulen Lab 850.

Atergångstiden för stapeln bestäms av en tidskonstant i det analoga minnet och har valts till 15 dB/s i överensstämmelse med DIN-standard.

Övriga utstyringsindikatorer i mikrofonförstärkaren och equalizermodulen bygger på samma princip men är något förenklade.

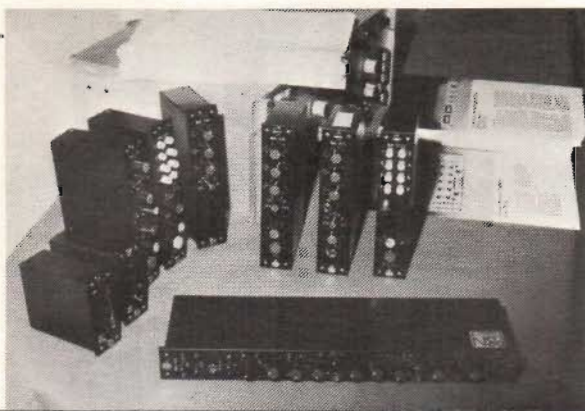
Totalspecifikation av 800-bordet

Bordet består av tre systemdelar uppbyggda i en enhet med separat strömförsörjning.

I. Ingångsdel med 24 mikrofon- och linjeingångar.
II. Distributionsdel med 8 undergrupper. Huvudstereoutgång, 8 st ekoreturer, 4 st ekoavsändningar, m m.

III. Lyssningsmixer samt korskoppling.

Bordet är uppbyggt med sk Europakassettsy-



Det nya ljudkontrollbordet är en skapelse i internationell toppklass och en, där alla konstruktionslösningar tillkommit mot bestämda krav på anpassning till dagens fordringar på sk högtalarmusik.

Fig e. På Audio Engineering Societys Londonkongress 1975 offentliggjordes ett antal av modulerna i Lab 800-systemet f f g medan studion i Stockholm byggdes.

stem, bestående av 4 kassettyper. Totalt ingår ca 200 kassetter. Kassetterna har en modulbredd på 40 mm. Bordet är uppdelat i 4 sektioner, varje 12 moduler bred, utom den som upptas av II, vilken är 14 moduler bred. Två sektioner upptas av I enl ovan, en sektion II och en sektion av III.

För att underlätta arbetet är bordet försett med en statusväljare, kontrollmodul 885, på vilken man väljer ett av tre tillstånd, beroende på den arbetsfas man befinner sig i. Dessa status är:

1. *Laydown* – inspelning på flerkanalmaskinen.
2. *Premix* – förberedande mixning.
3. *Remix* – mixning till 2-kanalmaskinen.

Statusvalet innebär följande:

a. Autoläget på mic/line-omkopplaren i EQ-modul 810 (se nedan) betyder "mic" i status "Laydown" samt "line" i övriga status. Autoläget på programomkopplaren i lyssningsmodulen för kontrollrummet 872 (se nedan) betyder att man lyssnar i status "Laydown" på det program som mixas av lyssningsmixern (III) samt i övriga status på huvudutgångskanalerna 870, som distribuerar programmet till 2-kanalmaskinen.

b. Styrning av *solo/kill*-funktionerna i bordet. "Solo/kill"-tryckknapp finns på varje kanal, undergrupp, ekosänd (end solofunktion), ekoretur (ej lyssningsmixern).

Nedtryckt knapp betyder i status "Laydown": Sololyssning via solomodulen 871 på resp program; i status "Premix": Samma som ovan för undergrupper, ekosänd, ekoretur, men sololyssning i stereo via utgångsmodulerna 870 för kanalerna I – 24, dvs bortbrytning av övriga kanaler. I status "Remix": Bortbrytning av resp program (*Kill*). Gäller ej ekosänd, vars tryckknapp saknar funktion i detta läge.

Flera "solo" resp "kill" kan naturligtvis aktiveras. En lampa i tryckknappen indikerar den aktuella funktionen: Tänd lampa "solo", släckt lampa "kill". På kontrollmodulen 885 finns även en central CLEAR-knapp, med vilken man kan utradera alla påslagna "solo" resp "kill" i stället för individuell återställning (dubbeltryckning).

Beskrivning av ingångsdel, en av 24 st, innebär följande gruppering. Varje ingångskanal är uppbyggd av 4 modul-kassetter + nivåregel.

(800) A. Mikrofonförstärkare:

Fantommatning, 20 dB dämpats. Fjärmanövrerad förstärkningskontroll. Inbyggd limiter som hindrar överstyrning på grund av felinställd förstärkning. Indikator för normal arbetspunkt samt för begränsningsinträde. (Lysdioder.)

(810) B. Equalizer (FK-variator):

Centralmanövrerad mikrofon/linje-omkopplare. Dämpats att användas vid risk för överstyrning (detta indikeras med toppvärdeskännande lysdiod). Kontinuerligt variabelt högpassfilter. Tonkontroller bestående av bas, diskant och presens-absens med 5 valbara frekvenser.

Bandpass-bandspär-filter med kontinuerligt varia-

bel centerfrekvens inom audiodområdet med kontinuerligt variabel bandbredd och amplitud. Två ekoavtappningar, 3 valbara avtappningspunkter, möjliga att distribuera till 4 ekanaler. Möjlighet till inkoppling av yttre bearbetningsapparat.

(820) C. Utsändningsdel (adress):

Möjlighet till direktutgång, stereoutgång eller distribution till 8 undergrupper. Panoreringsmöjlighet mellan stereokanalerna resp jämna och udda undergrupper. Förlyssningsmöjlighet. Mikrofonförstärkarkänslighetskontroll. Solo/kill tryckknapp i omedelbar närhet till kanalnivåregeln.

D. Kanalregel av potentiometertyp. Fabrikat Seidl.

(850) E. Utstyringsinstrument, toppvärdesvisande av lysdiodstapeltyp: Dynamiskt område 46 dB. F. Plats för extrautrustning t ex kompressor Noise-gate Lab 890.

II. Distributionsdelen. Denna är uppbyggd av en mängd olika moduler enligt följande:

(830) 1. Åtta undergrupper bestående av: Summeringsförstärkare, panoreringsmöjlighet mellan stereokanalerna, fri gruppering med tumhjulsomkopplare, modul 835, solo/kill-tryckknapp. Seidregel av dubbeltyp betjänar 2 moduler (stereopar).

(840) 2. Fyra ekoavsändningsmoduler (ekosänd) innehållande: Summeringssteg, tonkontrollsteg och nivåkontroll. Solotryckknapp.

(850) 3. 12 utstyringsinstrument till ekosändnings- och undergrupper.

(860) (820E) 4. Åtta ekoreturkanaler uppbyggda av 2 kassetter vardera. Varje kanal försedd med tonkontroller och nivåregel typ Seidl. Distributionsmöjlighet till de 8 undergrupperna, samt stereokanalerna, panorering och solo/kill-tryckknapp.

(871) 5. Solomodul innehållande summaförstärkare och nivåkontroll. Detta även knutpunkt för kontrollavlyssning i systemet.

(872) 6. Kontrollrumslýssningsmodul:

Denna omfattar loudnesskontroll, kompatibilitetskontrollkrets, tonkontroller. Nivåregel för kontrollrumshögtalarna typ Seidl (dubbeltyp).

(873A) 7.

Två lyssningsmoduler till studio och hörlurssystem i stereo, båda försedda med tonkontroller.

(873B) 8. En lyssningsmodul till hörlurssystem i mono, även den försedd med tonkontroll.

(875) (876) (877) 9. Tongenerator, brusgenerator för mättnings- och kontrolländamål. Signal möjlig att distribuera till undergrupperna plus stereokanalerna, samt åtkomlig i korskopplingsväxeln.

(874) 10. Kommandomodul (*talk-back*): Möjliggör kommunikation från kontrollrum till studio. Försedd med mikrofon och nivåkontroll.

(881) 11. Knutpunktsförstärkare för lyssning före regel (PFL). Avlyssning genom separat system eller kontrollrumslýssningen.

(885) 12. Kontrollmodul för logiken, se inredningen. Inspektion, förberedelse till mixning, mixning samt nollställning ("clear").

(870) 13. Två huvudutgångskanaler "stereomoduler" bestyckade med summeringsförstärkare, tonkontrollsteg och regel av dubbeltyp.

14. Utstyringsinstrument för stereokanalerna: 2 toppvärdeskännande, fabrikat NTP, samt 2 stora VU-metrar centralt förlagda.

15. Digitalvisande stoppur, manövrerbart från båda operationsplatserna.

(800S) 16. En mikrofonförstärkarmodul som ombesörjer kommunikationen studio till kontrollrum. (Mycket användbart då t ex "elektrisk tappning" sker och ingen mikrofon används.)

III. Lyssningsmixern är uppbyggd enligt följande: Den ombesörjer all lyssning under inspelningsmomentet, såväl för tekniker och producent som för musikerna i studion. Här kan eko läggas på utan att påverka inspelningen. Man får här en "förtitt" på slutresultatet.

Denna del inrymmer:

(880) a. 24 "previewmonitor"-moduler, vilka är anslutna till mångkanalmaskinen och möjliggör lyssning av varje kanal i kontrollrummet med panorering, i stereohörlurssystemet med egen nivåkontroll och panorering samt i monohörlurssystemet med egen nivåkontroll. – Gemensamt för varje kanal finns en ekoavtappningsmöjlighet med nivåkontroll.

b. Nivån i kontrollrummet regleras med 24 nivåreglar av enklare typ. Möjlighet finns att snabbt tysta varje kanal individuellt med en tryckknapp.

(881) c. Sex summaförstärkare distribuerar resp avlyssningssystem samt lyssningsekots signal.

(882) d. Fyra lyssningsekoreturmoduler försedda med panorering och nivåkontroll.

(883) e. En specialmodul ombesörjer ekoreturen till monotelefonsystemet.

I denna del ryms också korskopplingsväxeln. Denna har 400 väljarpositioner, och här kan signalen avtappas och åter sändas såväl mellan de olika delarna i systemet som till yttre utrustning. ("Interface").

All ovanstående elektronik är sammanbyggd i en enhet som uppbyggs av ett stativ, vilket samtidigt tjänstgör som kabelränna.

Lab 850 toppvärdesindikator:

Lysdiodindikering.

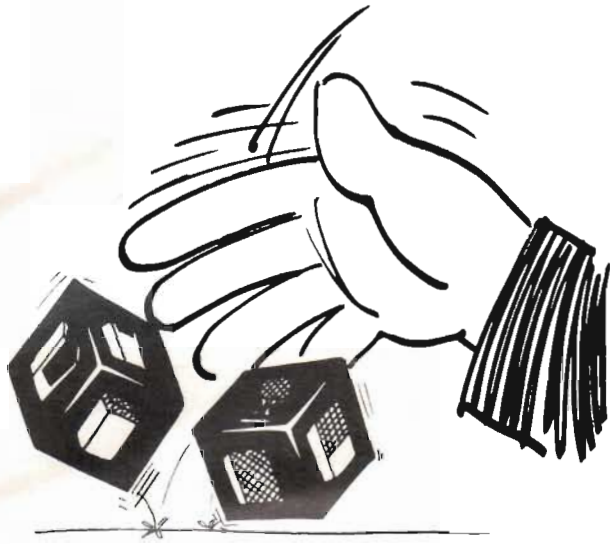
Dynamiskt område: 46 dB.

Integrationstid: I praktiken omedelbar.

Fördröjning: 15 dB.s.

Tre röda och fem gröna samt tre gula LED.

Många väljer högtalare av en slump



Det händer oftare än man vill medge. Trots att det inte skulle behövas alls.

Får vi ge dig ett par råd?

Bra. Börja då med att titta på ljudet. Hur det ser ut framgår utmärkt av frekvens- och distorsionskurvorna, som alla seriösa tillverkare visar i sina broschyrer och som också finns i Stereo HiFi Handboken. Kurvorna i handboken är alla uppmätta på Statens Provningsanstalt och därmed helt jämförbara.

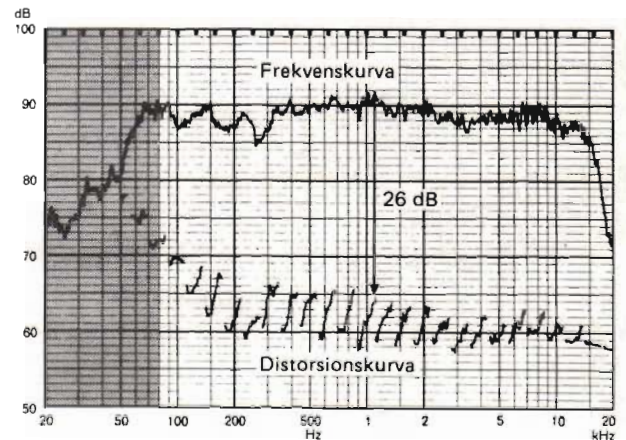
Rak frekvenskurva betyder i praktiken att alla olika toner återges med samma inbördes ljudstyrka, som vid inspelningen. Variationer i frekvenskurvan gör att klangkaraktären förvandlas och högtalaren får ett eget "sound".

Distorsionen skall vara låg, dvs högtalarens förvrängning av ljudet skall vara minimal. Med hjälp av frekvens- och distorsionskurvorna kan du bedöma distorsionsgraden. Ju större avstånd mellan kurvorna desto mindre ljudförvrängning.

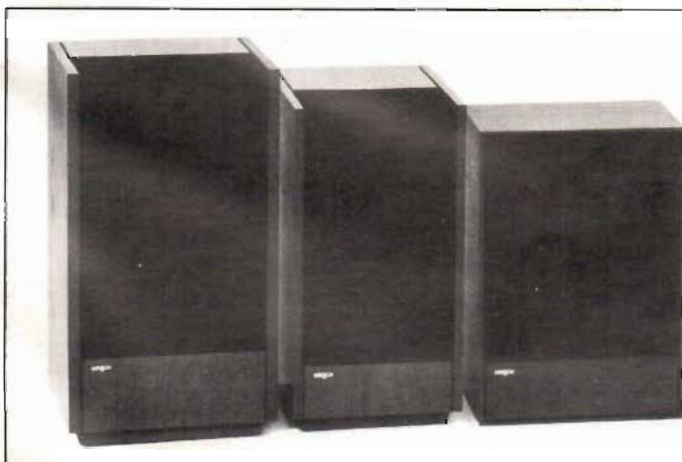
Du måste också veta något om högtalarens verkningsgrad och märkeffekt. Är verkningsgraden låg måste högtalaren tåla höga effekter. Annars blir den överbelastad. Det låter illa helt enkelt, och högtalaren kan lätt förstöras när man spelar högt.

När du sen hittat några olika högtalare som uppfyller kraven och som ligger inom rimliga gränser vad priset anbelangar, då är det dags att lyssna. Och lyssna mycket. Du skall leva länge tillsammans med de här högtalarna så det är viktigt att du väljer rätt. Låt därför dina fina mätinstrument, öronen, få fälla det slutliga avgörandet.

Men glöm bara inte att högtalarna skall tåla att växa i. Dina krav stiger ju mer du lyssnar.



Det finns fler tekniska uppgifter (t ex hur många watt du behöver i ditt lyssningsrum) som spelar roll vid ditt högtalarval och som rätt använda hjälper till att minska slumpens spelrum. Dom kan du läsa om i vår broschyr. Där finns naturligtvis också Mirsch-högtalarna presenterade. Skicka in kupongen så sänder vi dig lite läsning omgäende.



Jag vill läsa mer! Sänd broschyren till:

Namn: _____

Adress: _____

Postnr: _____ Postadress: _____

RT 2-76

MIRSCH

Olle Mirsch AB, Västervikstorget 22,
152 00 Strängnäs. Tel 0152/104 46.

Dual 701. Mästerverket.

HiFi-skivspelare i absolut mästarklass!
Toppvärden för svaj och rumble.

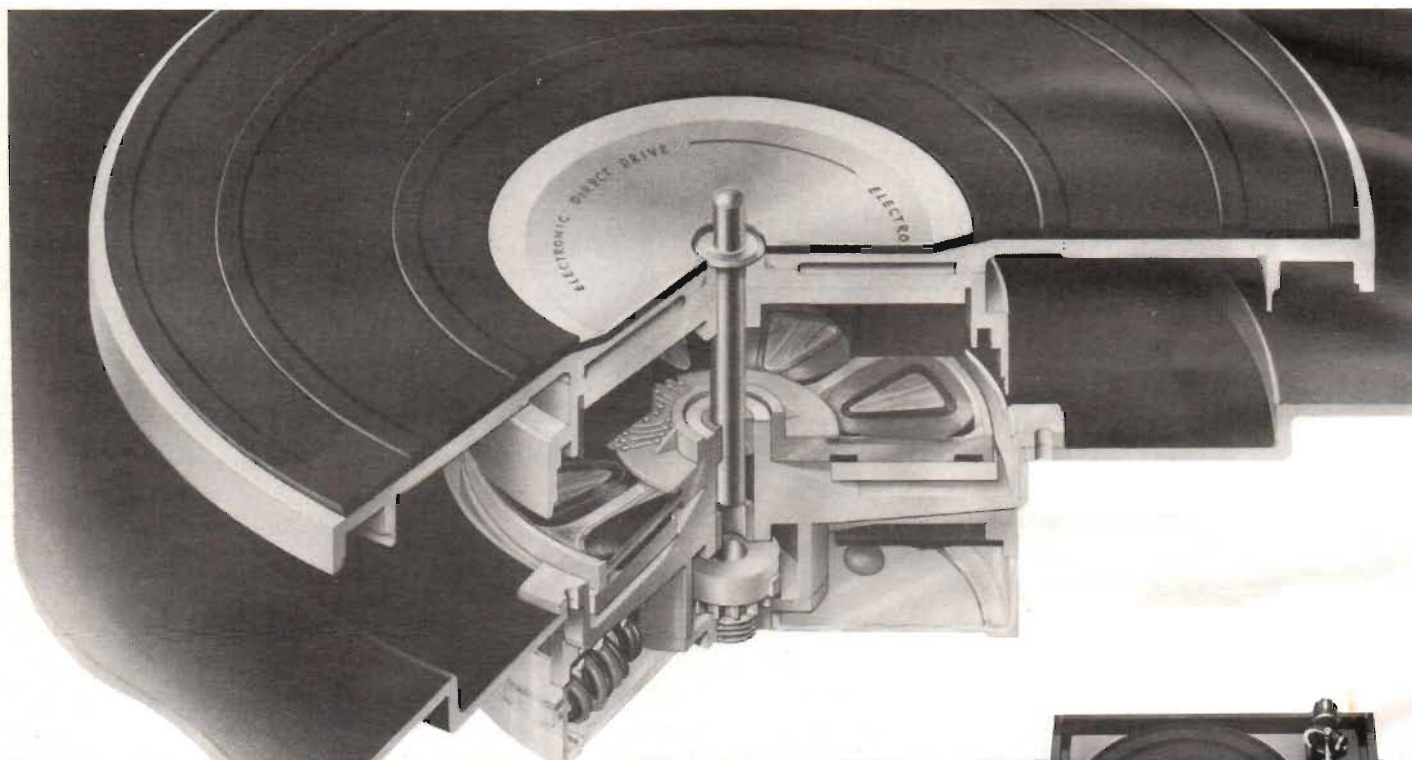
Direktdrift!

Dual 701 har ett helt nytt drivsystem. Skivtallriken har lagts direkt på motorns rotordel. Motoraxeln utgör skivcentrum.

Motorn i Dual 701 är elektroniskt styrd och garanterar en helt vibrationsfri och jämn drivning av skivtallriken. Varvtalsavvikelsen är mindre än 0,025%.

Dual 701 med direktdrift ger lyssnaren fullt värde av perfekta inspelningar. Den avspelar skivorna ytterligt varsamt.

Du kan njuta av dem länge.



HiFi data

Manövrering

Manuell, helautomatisk enkelspelare
Hydraulisk nedläggning av pickup – när man vill börja en bit in på skivan

Varvtal (varv/min)

45, 33

Finjustering av varvtal

± 4%

Motor

Skivtallrik, diameter
Svajning, vägt värde
Rumble, stereo vägt värde

Tonarmen söker sig automatiskt till rätt ingångsspår
Stroboskop – varvtalskontroll med belysning
Elektroniskt styrd likströmsmotor
30,5 cm
± 0,03%
-70 dB

Nålkraftinställning

Motvikt, graderad fjäder
Motvikten är utformad som en dubbelverkande resonansdämpare (anti-resonator). Graderad inställningsratt.
Ja
Shure V 15 III

Antiskating

Pickupelement
Standardfäste för pickup
Tonarmslager

Ytermått (B×H×D)

Vikt, kg

Särskilda egenskaper

Ja
Kardanupphängd, 4-punkts spetslager
42×15×36,5 cm
10,9
Förberedd för 4-kanal. Skivspelaren arbetar funktions säker vid nåltryck 0,25 p



Dual

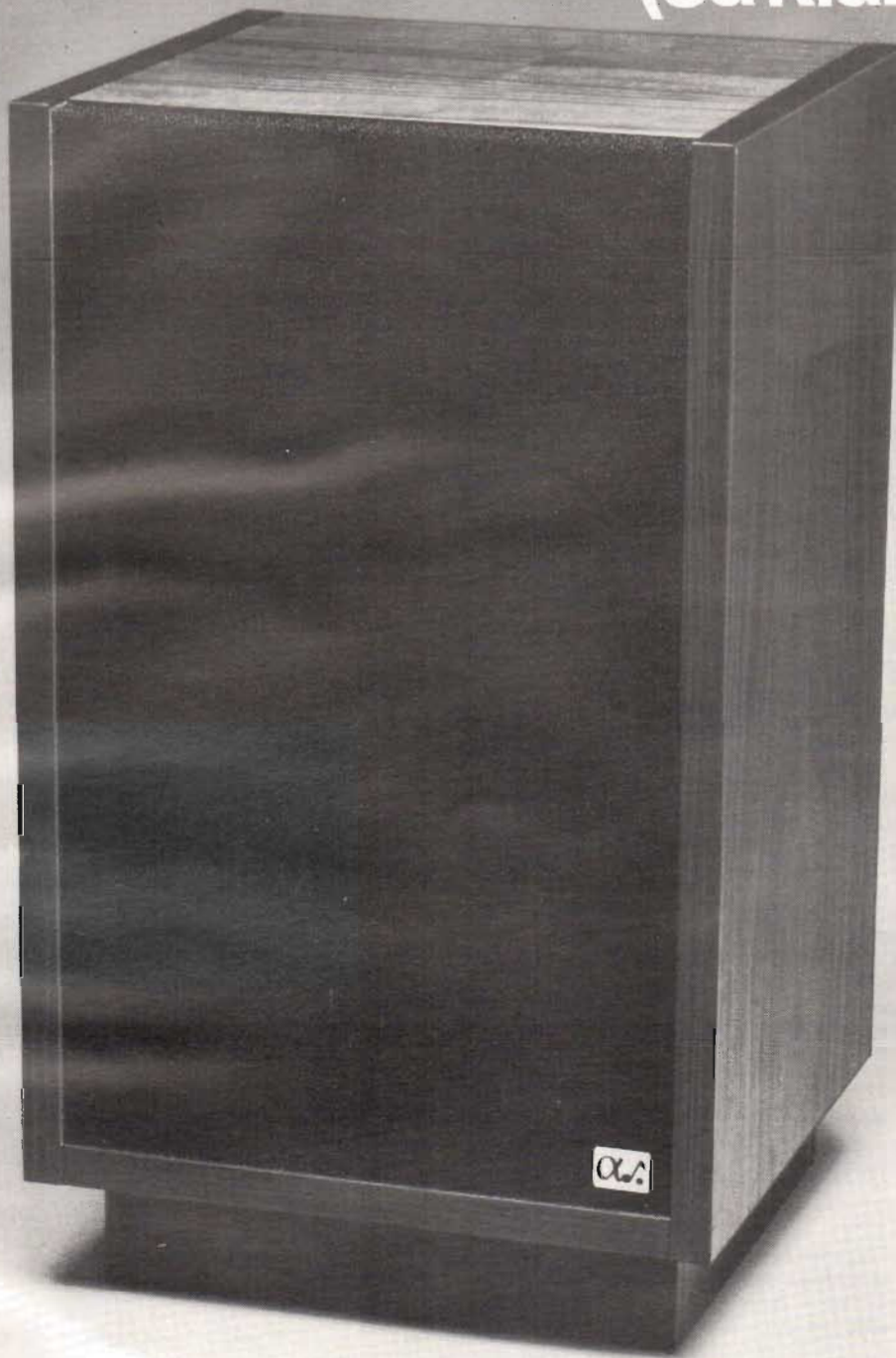
TONOLA HIFI AB
Fack, 161 13 Bromma
Tel 08/26 25 35



MEDLEM AV SVENSKA HIFI INSTITUTET

Begär utförlig broschyr om Dual 701 hos din hifi-handlare eller ring Tonola HiFi AB

Alfa-högtalare (så klart)



Högtalaren kan med fog sägas vara ljudanläggningens mest kritiska del. Man kan lätt konstatera att olika högtalare uppvisar skilda ljudegenskaper, medan anläggningens övriga delar ger ett jämnare resultat vid jämförelse mellan olika fabrikat i samma prisklass. Därför bör man vara särskilt kritisk vid val av högtalare. Lyssna på Alfa-högtalarna. De är konstruerade för att möta högt ställda anspråk på ljudkvalitet.

Fråga din fackhandlare efter våra utförliga broschyrer på Alfa-programmet, eller beställ direkt från oss.



AlfaTon

Råstensgatan 6, 172 30 Sundbyberg. Tel 08/28 20 10



Lab 810 EQ ch

Ingångsomkopplare som styrs av bordets aktuella uppkoppling (status)

Dämpsats

Avtappings/återsändningspunkt efter fasvändning och högpasfilter. Flytande utgång (trafo)

Fasvändersteg, aktivt

Kontinuerligt variabelt högpasfilter med reglerområdet 12 dB per oktav över frekvensområdet 20 Hz – 200 Hz

Kontinuerligt föränderlig frekvenskurvkontroll av varibandtyp ("sweep equalizer"). Variabel mellan 30 Hz och 12 kHz med 12 dB höjning eller sänkning. Varierbart Q-värde med 3 dB/oktav till 18 dB/oktav. Vid max beskärning ger filtret en bandspärrfunktion där dämpningen uppgår till max 30 dB

Förbikopplingskrets ("bypass") som ersätter filtret med en trädkoppling. Tyst arbetssätt

FK-variatorsteg med tre kontrollrattar för fem valbara frekvenser. Samma slags bypass-funktion som ovan

Två ekosändningskontroller vilka matar antingen före equalizern eller efter den resp efter dämpsats (regel). Varje kontroll kan väljas till två lågohmiga knutpunkter (virtuell jord)

Lysdiodindikering som blir aktiv några dB innan modulen råkat i klippningstillstånd relativt signalförekomsten före regel ("pre-fader stage")

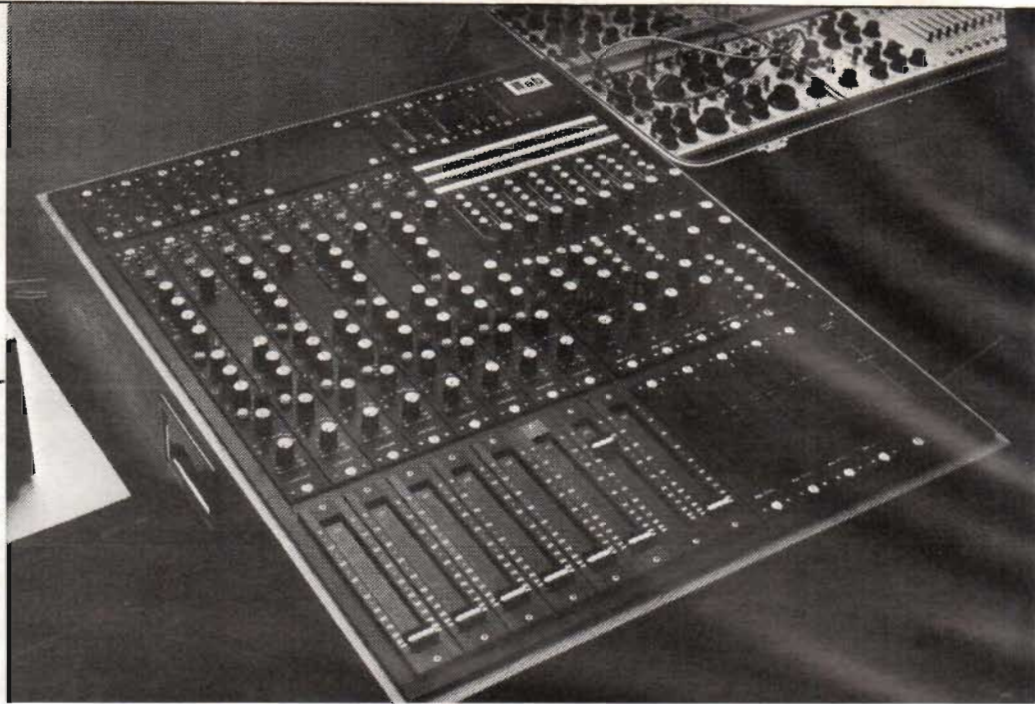


Fig d. Något av en generalrepetition för de nya konstruktiva idéerna och kretsarna blev det här 8 ingångar/4 utgångar-bordet, utfört för och levererat till Regionmusikens elektronmusikstudio 1973 – 1974. Här skymtar en syntetisator ihop med bordet, som stod en tid på Musikhögskolan i Stockholm där bilden är tagen.

◀40

Utförande: Svart lackerad stålplåt. Alla symboler utförda i fluorescerande gul belysning, typ "flyginstrument". Ljuset ovanför teknikerplatsen kan regleras ned till "mörkernivå" för optimal anpassning och behaglighet, varvid alla regler och kontroller "glöder" i dunklet i kontrastfärger.

Kraftförsörjningsenheten är placerad separat på lämplig plats. Den består av ett flertal aggregat. Separata spänningar för signalelektronik och logik samt reläer. Se fig! Utförande: 19 tums stativförläggning.

Positiva drifterfarenheter

Efter numera än fyra månaders daglig drift när detta skrivs vill vi hävda att vi lyckats med det vi föresatt oss.

Systemet är omvittnat lätt att anpassa till användarens behov: Således kan både större och mindre bord byggas kring "grundmodulerna" utan att några större ingrepp eller ändringar i systemlayouten blir nödvändiga.

Närmast på gång är en liten "talmixer" för åtta ingångar och fyra utgångar, samt ett remixbord med 40 ingångar och möjlighet till 4-kanalmixning, "Quad". I detta fall är den flexibla "producentmixern" i 800-bordet ersatt med åtta ingångskanaler för pålägg och dylikt. Vidare är alla regler "ersatta" med var sin VCA för anslutning till automatmixningskretsar.

Denna VCA står nu på vårt nyutvecklingspro-

gram, liksom en "modul Lab 890", vilken skall innehålla en kompressor, s k "noise gate" med mycket kort attacktid.

Framtidsaspekter

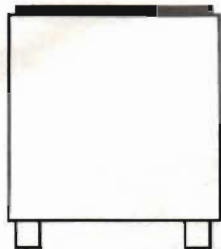
Vi sysslar tekniskt sett med en "mellangeneration" i dag, där alla audiosignaler processas (vid förstärkning, filtrering, adressering, mätning) analogt men där regleringen av dessa processer kan försiggå digitalt. Detta möjliggör i första hand en *exaktare reproducerbarhet* vid mixningsförfarandet.

Vidare kan audiosignalen ur teknisk kvalitets-synvinkel hanteras bättre. Med andra ord kommer i en framtid det automatstyrda mixerbordet, med kunnig och intelligent hantering, att bli ett bättre verktyg – det kan dock aldrig överta remixteknikerns jobb, endast underlätta det för honom, skall poängteras.

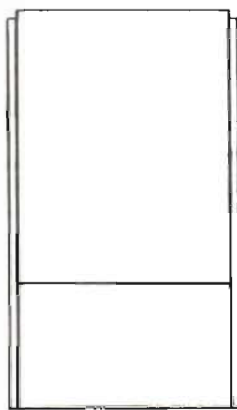
Nästa generation blir troligen den, där audiosignalen omvandlas till digital information direkt efter mikrofonförstärkaren vid inspelningstillfället och förblir digital fram till dess den färdigprocessade programsignalen, alltså inklusive programbäraren (bandspelaren), når avlyssningshögtalarförstärkaren (eller graverförstärkaren). Detta förutsätter en invändningsfri analog digital omvandling och tvärtom. Ergonomiskt kan det framtida kontrollbordet ännu mera anpassas till producent och tekniker i detta fall. ■

NYA HIFI-HÖGTALARE FRÅN KÅBE

Byggsatser och färdiga högtalare 8-400 liter, 30-150 W. Med element från JBL, KEF, PEERLESS, SEAS m. fl.



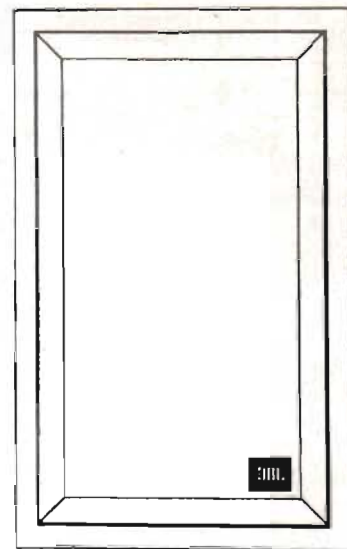
LS 25. 8 lit. basreflexlåda med dubbelkammare. Kubformad, kan placeras på golv eller i bokhylla. 30 W, 40-20 000 Hz. Se TFA nr 1-76.



LS 30. 25 lit. basreflexlåda. 2 olika elementalternativ. 35-50 W. Bredstrålande, 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. Ritningssamling 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 effektslutsteg. XeleX P20, DD6, DD10, DD16, 2 x 30 - 2 x 250 W, XeleX/ADVENT högtalare, MICRO pick-uper, tonarmar, schock-absorbenters 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 EFFEKSTEG
2x200 W i 8 ohm
Total harmonisk distorsion mindre än 0,1 % vid 20-20000 Hz
Pris: Byggsats 2.270:— exkl moms

Vi har även högtalare som klarar 200 W till sensationellt lågt pris.



IM-2202 DMM
26 mätområden
100 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 nätanlutning eller 12 VDC
Pris: 1.088:— exkl moms
Byggsats 676:— exkl moms

HEATHKIT Schumberger AB
Box 12081, 102 23 Stockholm 12
Tel: 08-52 07 70. Gatuadr. Norr Mälarstrand 76

Öppet: Månd.—Fred. 08.00—17.00
Lunchstängt
12.00—13.00

HEATH
Schlumberger

Beställ vår katalog! Du får den gratis. Fyll i kupongen och sänd den till oss.

Namn
Adr.
Postnr. Postadr.

Informationstjänst 20

RADIO & TELEVISION - NR 2 - 1976 45



MEDICINSK ELEKTRONIK

Docent Jörgen Gundersen
informerar

Elektronisk mätning av åderbräck

■ ■ Åderbräck (varicer) är för patienten i första hand en kosmetisk sjukdom. De långa, slingriga ådrorna pressar fram huden och ger ett misspydande utseende. Åderbräck kan emellertid även leda till skador av huden, t ex bensår. Undersökningar i Malmö har visat att åderbräck har en ärftlig tendens. Vidare är det välkänt att de till 80 procent drabbar kvinnor. Troligen är därmed vissa hormonella faktorer medverkande till sjukdomens uppkomst.

I själva verket finns det tre slags åderbräck.

- 1: De yttre, synliga åderbräcken orsakade av ådror som går omedelbart under huden.
- 2: Åderbräck i de djupa ådrorna vållade av skador efter djup blodpropp i benet.
- 3: Åderbräck i förbindelseådror mellan det djupa och det ytliga systemet, "perforantåderbräck".

Det är av stor vikt för den behandlande läkaren att veta vilken typ av åderbräck det rör sig om och speciellt i vilken omfattning det finns åderbräck inuti benet, där ådrorna är svårtillgängliga för undersökning. Tidigare har man varit tvungen att använda röntgenundersökningar för att framställa dessa ådrors funktion.

Med dr Lars Norgren och docent Olav Thulesius vid Centrallasarettet i Växjö har i samarbete med elektronisk expertis fått fram en unik apparatur med vilken det är möjligt att närmare bedöma vilken typ av åderbräck det rör sig om.

Mätning i fotbad

Vid undersökningen placeras patienten stående med ena foten i ett bad (fig 1). Voly-

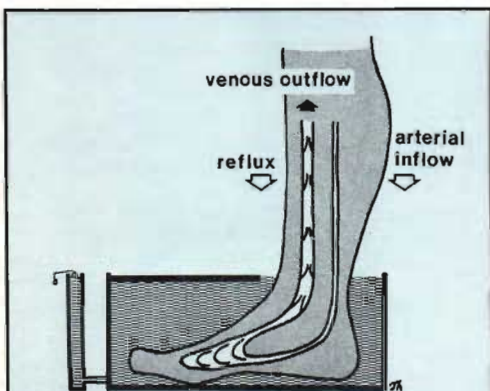


Fig 1. Principskiss för mätning av fotvolumen. Till vänster stigröret i vilket volymregistrering sker med flottör. Fotens volym beror dels på inflödet från artärsystemet, dels på återflödet från vensystemet. Vid åderbräcksförändringar med svikt av vensystemets funktion kan dock blodet även "rinna baklänges", dvs från hjärtat. Detta kallas reflux.

men i detta bad kan registreras med en optisk omvandlare. I princip fungerar denna alltså så, att vid ändring av volymen påverkas en flottör. Den står i förbindelse med en optisk skala, varierande från vitt över grått till svart. Härvid ger en ändring av volymen en variation av grätionskalan. Den senaste versionen av apparaten framgår av fig 2. Med en lampa och fotocell registreras den optiska skalan liksom volymsvängningarna från foten.

Patienten undersöks först stillastående och utför sedan ett antal knäböjningar stående. Härvid aktiveras underbenets muskler och den sk vadvumpen fungerar. Detta innebär, att blodet pumpas bort i rask takt från underbenet. Efter muskelarbetet står patienten stilla. De volymförändringar som registreras från den optiska givaren nedskrivs fortlöpande, fig 3. I fig 4 ser man hur mätkärllet placeras på golvet. Vid sidorna finns stöd för armarna. Patienten griper kring detta, medan vederbörande gör knäböjningar.

Olika kurvor hos friska och sjuka

Vid undersökning av dels friska normalpersoner och dels patienter med olika typer av ytliga resp djupa åderbräck visar det sig, att man finner typiska kurvor, som avslöjar vilken sort av åderbräck det rör sig om. Fig 5 framställer således förhållanden hos en normal person. Man ser här att fotvolymen i takt med varje knäböjning minskar avsevärt och slutligen når minimalvärdet. Varje tagg i kurvan motsvarar en knäböjning. När patienten ånyo står stilla, höjer sig volymen snabbt till utgångsvärdet (den raka, stigande delen av kurvan).

Ur kurvorna kan avläsas olika parametrar. Viktigast av dessa är den maximala volymreduktionen av foten under arbetet. Detta värde avläses på Y-axeln och betecknas med bokstäverna EV (Expelled Volume). Fyllnadshastigheten efter knäböjningarna anges med bokstaven Q.

Vid undersökning av patienter med olika typer av åderbräck finner man typiska förändringar av kurvorna och de två registrerade parametrarna EV och Q. Förhållandena hos en patient med vanliga, ytliga åderbräck avspeglas på kurvan i fig 6. — Man ser på denna hur volymreduktionen blir mindre, liksom återfyllnaden sker snabbare.

Slutligen ser man i fig 7 förhållandena hos en patient med svikt i pumpfunktionen i de djupa venerna inuti benet. Sådant tillstånd har orsakats av en tidigare blodpropp, och anledningar till detta kan vara en operation, förlösning eller skada på benet.

Man ser här ett helt annat förlopp, i det man knappast får någon volymreduktion av

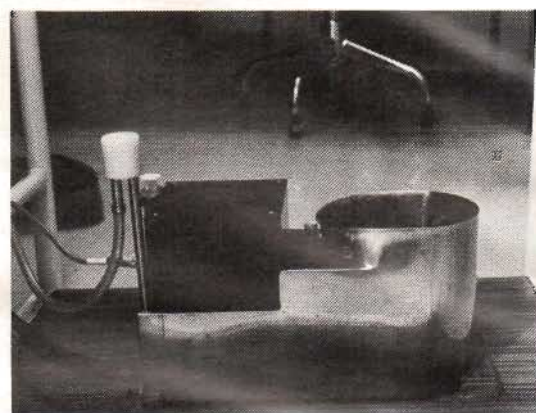


Fig 2. Senaste versionen av fotvolumetriapparaturen som är gjord av rostfritt stål. Tillverkare: HEBO Konstruktioner, Hössjö, Moheda.

foten. Återfyllnaden sker snabbt, vilket inte är så typiskt, eftersom det även förekommer hos patienter med ytliga åderbräck.

Fotvolumetri vs tidigare metoder

Den nya metoden har beskrivits i ett antal arbeten och dess värde vid olika tillstånd verifieras då man jämfört de nya mätningarna (fotvolumetri) med andra äldre undersökningsmetoder; således tryckmätningar i vensystemet samt röntgen av blodädersystemet (phlebografi).

För patienten innebär undersökningen inga som helst obehag och är helt utan risk. För läkaren innebär den nya metoden snabb information om venvumpens funktion. Det geniala är att man mäter längst nere i foten, där volymvariationerna troget avspeglar förhållandena i vensystemet i vad, lår och bäcken.

Forskningen som ligger bakom den nya apparaturen är ett gott exempel på att samarbete mellan läkare och tekniker kan resultera i att man får fram en helt ny apparatur av stort praktiskt värde. Här fordras det givetvis att läkaren kan formulera sina problem så, att ingenjörerna kan omsätta intentionerna till fysisk verklighet. Dessutom fordras det i regel ofta en lång tids finslipning av projektet och prototypen. Först måste den fungera tekniskt perfekt, därpå formgivas och anpassas till de kliniska förhållandena (patienterna etc) och den personal som skall manövrera apparaturen. I detta ligger inget nytt. Intressant är emellertid att man här har kunnat visa att värdefull vetenskaplig forskning också kan bedrivas från ett centrallasarett och inte alltid universitetsklinikerna.

Åderbräck är en av våra stora folksjukdomar. Kartläggning av denna sjukdoms inflytande på ben-cirkulationen har hittills varit något mycket komplicerat.

Med fyndig elektronisk teknik har svenska forskare konstruerat en apparatur som kan mäta åderbräckens effekt på cirkulationen. Vid mätningen sättes foten i ett vattenbad, vars volymförändring registreras grafiskt.



Fig 3. Registreringsenhet för fotvolymen. Överst t v ser man elektronikenheten och t h skrivaren.

Tyvärr är den allmänna inställningen hos de forskningsråd och myndigheter som beviljar anslag till forskning att endast läkare som arbetar på universitetssjukhus kan få några anslag av betydelse. En sådan centralisering verkar inte inspirerande för läkare verksamma på andra sjukhus och det finns betydande risk för att värdefulla idéer härigenom inte fullföljs och får konkret form.

Mot denna bakgrund är det uppmuntrande att forskningslaget från Växjö har varit pionjärer för en ny teknik med vilken olika grupper av patienter har undersökts. Forskningen har givit anledning till ett flertal artiklar (se litteraturlistan), och dr Norgren har försvarat sin mätmetod för medicine doktorsgraden vid Lunds universitet.

Det är även intressant att den elektroniska delen av forskningen har gjorts med hjälp av en lokal firma. Det finns på olika orter i Sverige många kunniga elektronikingenjörer som med stor säkerhet är villiga att bistå med medicinska uppgifter om de bara blir kontaktade. Ett fruktbarande samarbete som det i Växjö bör också kunna förverkligas på andra orter landet över. ■

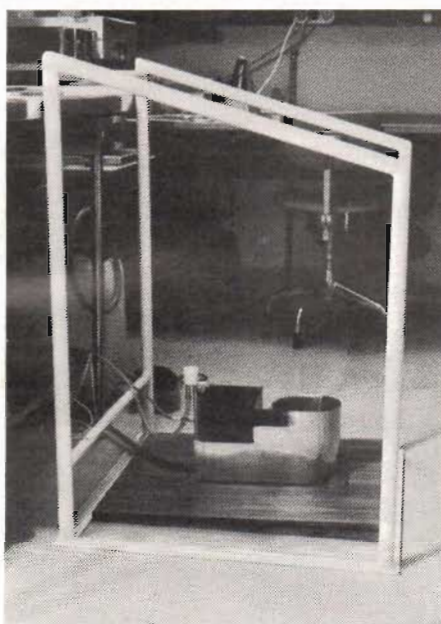


Fig 4. Fullständig uppsättning för fotvolumetri. På golvet finns mätkärl i vilket patienten placerar sin fot. Ställningen används för att hålla sig i medan patienten gör knäböjningar.

Litteratur:

THULESIUS, O, NORGREN, L, SJÖGREN, J E: Foot-volumetry, a new method for objective assessment of oedema and venous function, *VASA* 2, 325, 1973.

NORGREN, L: Functional evaluation of chronic venous insufficiency by foot volumetry. *Acta Chir Scand, suppl 444, 1974.*

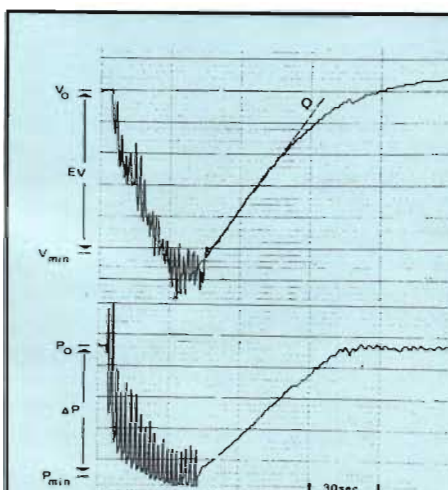


Fig 5. Registreringsresultat hos normalperson.

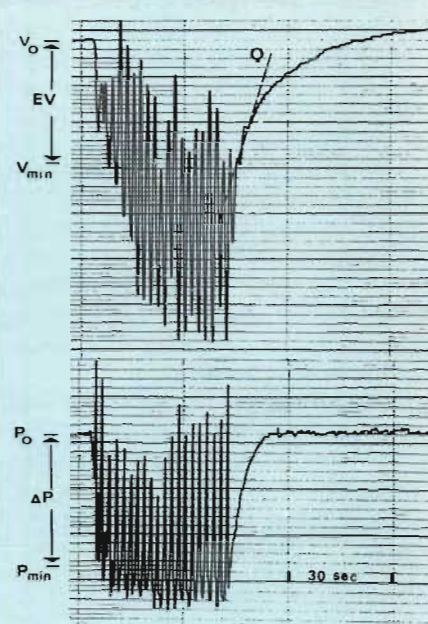


Fig 6. Registreringsresultat hos patient med ytliga åderbräck.

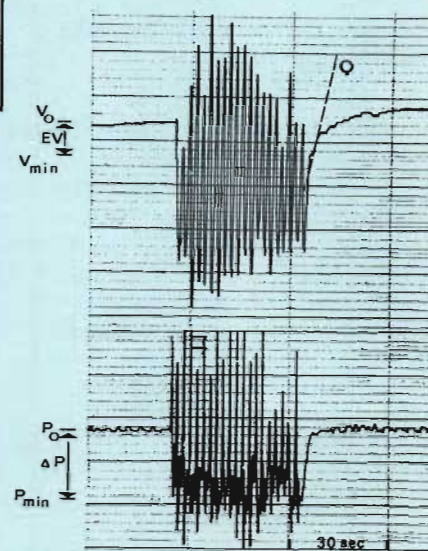


Fig 7. Registreringsresultat hos patient med inre åderbräck.

Astabila multivibratorer - praktiska dimensioneringstips

Vi visar här hur man dimensionerar en astabil vippa för att uppnå god funktion och snabba stigtider.

■ ■ *Fig 1 a* visar en vanlig astabil multivibratorvariant. Ofta utsluts dioderna D1 - D2. Kopplingen fungerar då så, att T1 får basström genom R3 och bottenar, och C2 uppladdas genom R4 till värdet +U. Kapacitansen C1 var tidigare uppladdad till samma värde, och när nu T1 bottenar kommer denna laddning att driva T2:s bas lika mycket negativt så att T2 stryps. Den reverserade basspänningen får för en given transistor inte överskrida vissa bestämda värden enligt fabrikantens föreskrifter; i vanliga fall 5 - 7 V. Om matningsspänningen U är högre än denna tillåtna backspänning får man genombrott i bas-emitterdioden, och en backström kommer att flyta genom den.

Genom att införa dioderna D1 och D2 med tillräckligt hög tillåten backspänning kommer dessa att strypa backströmmen genom bas-emitterdioden när basen får negativ spänning.

Multivibratorns frekvens bestäms av produkterna R2C1 och R3C2. Pulstiderna kan approximativt beräknas som $t = R2C1 \cdot \ln 2 = R3C2 \cdot \ln 2 = RC \cdot 0,69$ om oscillatorn är symmetriskt uppbyggd. En hel period omfattar således två pulstider, $t_1 + t_2$ och frekvensen blir

$$f = \frac{1}{t_1 + t_2}$$

Om båda pulstiderna är identiska, d v s $t_1 = t_2$, blir frekvensen $f = \frac{1}{2t}$.

Kretsen i *fig 1* lämnar emellertid ingen ren kantvåg, vilket framgår av *fig 1 b*. Kollektorspänningarnas stigtider begränsas av tidskonstanterna R1C1 resp R4C2. För att vippan skall svänga måste botteningsspänningen över den ledande transistoren vara så låg att den andra transistoren stryps, d v s kollektorspänningen bör vara mindre än ca 0,5 V. Strömmen genom transistoren skall alltså vara så stor att spänningsfallet över kollektormotståndet blir ungefär lika med matningsspänningen. För detta erfordras en basström som är

$$I_b = \frac{I_k}{h_{FE}}$$

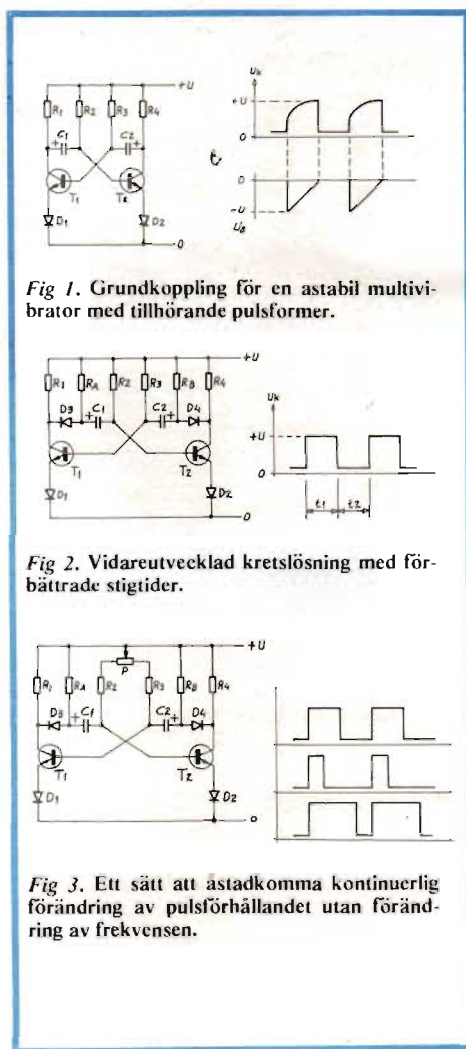


Fig 1. Grundkoppling för en astabil multivibrator med tillhörande pulsformer.

Fig 2. Vidareutvecklad kretslösning med förbättrade stigtider.

Fig 3. Ett sätt att åstadkomma kontinuerlig förändring av pulsförhållandet utan förändring av frekvensen.

(h_{FE} = strömförstärkning, I_b = basström, I_k = kollektorström.)

Basströmmen bestäms av motstånden R2 resp R3 i *fig 1 a*. Över motståndet ligger matningsspänningen minus diodspänningsfallet över skyddsdioden och basemitterdioden hos transistoren. Basmotståndet kan alltså bestämmas som

$$R_b = \frac{(U - 2 \cdot 0,6) h_{FE}}{I_k} = \frac{(U - 2 \cdot 0,6) h_{FE} \cdot R_k}{U}$$

vilket vid matningsspänningar högre än ca 10 V kan approximeras till

$$R_b \approx h_{FE} \cdot R_k$$

I praktiken bör man minska R_b med en faktor 5 - 10 för att vara säker på god

bottning. R2 och R3 blir i praktiken ofta i storleksordningen 10 ggr större än R1 och R4. Vidare måste C1 och C2 vara stora i förhållande till in- och utkapacitanserna hos de strypta transistorerna.

Genom att addera fyra komponenter till grundskemat, se *fig 2 a*, löses problemet med dessa stigtider. Vippan fungerar på samma sätt som den i *fig 1 a* och de genererade pulstiderna uträknas på samma sätt. Den nya kollektorspänningens kurvform kan förklaras på följande sätt:

Kollektorspänningen på T2, U_{k2} , är nära noll när T2 är bottenad, men när T2 stryps, stiger spänningen i *fig 1 a* med tidskonstanten R4C2 till värdet U. I *fig 2 a* laddas däremot C2 genom R_b . Dioden D4 hindrar laddningsströmmen att flyta genom R4, varför spänningen U_{k2} snabbt stiger mot +U när T2 stryps. Vågformens stigtid på kollektorerna begränsas huvudsakligen av transistor- och diodkarakteristikerna.

Om man vill ha ett osymmetriskt pulståg kan man enkelt ändra värdena på C1, C2, R2 och R3. För att fortfarande behålla samma frekvens, bör summan av de båda tidskonstanterna vara lika med dem vid full symmetri, d v s $[(R2C1) + (R3C2)]$ hålls konstant.

Fig 3 a visar hur man kan göra förskjutningar i pulsförhållandet med en potentiometer. Komponentvärdena i denna krets är:

R1, R4, Rb, R4 = 1 kohm

R2, R3 = 10 kohm

P = 100 kohm

C1, C2 = 1 μF

T1, T2 = 2N2219A

D1, D2, D3, D4 = 1N4148

Med potentiometern i det ena ändläget blir pulsbredderna:

$(10 \cdot 10^3 \cdot 10^{-12} \cdot \ln 2)$ resp

$(110 \cdot 10^3 \cdot 10^{-10} \cdot \ln 2)$,

vilket med de angivna komponentvärdena motsvarar 70 ms resp 770 ms, och frekvensen blir

$$f = \frac{1}{840} \cdot 10^3 = 1,2 \text{ Hz}$$

oberoende av potentiometerarmens ställning. Genom att dimensionera om den variabla baskretsen, kan större pulsförhållande fås, vilket kan vara användbart vid tex modellstyrning, drivning av blinkreläer o dyl. ■

Programmeringstillsats till räknedosan med ett mångfald utbyggnadsmöjligheter

☆ *Förstaprisvinnaren i RT:s och Tekniska Museets konstruktionstävling EKO 74, Evert Olsson, till vardags verksam vid Saab-Scania i Malmö, demonstrerar på bilden sitt vinnande bidrag, programmeringstillsatsen till räknedosa.*

☆ *RT ger här en detaljerad idébeskrivning till konstruktionen.*

☆ *Den medger många utbyggnadsmöjligheter. Därför vill vi inte binda uppbyggnaden till något bestämt kretskort.*

☆ *I slutet av den här genomgången diskuteras möjligheterna av att använda tillsatsen för frågesport och kontrollundersökningar.*

☆ *Här presenterade avsnitt kommer att följas av ytterligare ett i ett nästkommande nummer av RT.*



■ Många RT-läsare har under 1975 frågat efter en detaljbild av den vinnande konstruktionen i EKO 74. Denna har sedan tävlingen successivt vidareutvecklats och är nu färdig att presenteras.

Artikeln är dock inte utformad som en detaljerad byggbeskrivning i RT:s sedvanliga utförande med färdiga mönsterkortlösningar, borrarvisningar för låda etc, och detta av flera skäl:

Den mekaniska uppbyggnaden är till största delen okritisk. Många läsare har säkert egna idéer om lämpligaste byggsättet. Originallösningen innehåller vidare flera utvecklingsmöjligheter och ännu flera kommer att föreslås, varför ett stort antal kombinationer av optioner kan bli aktuella. Det bör också betonas, att de beskrivna apparaterna inte är lämpliga som nybörjarprojekt. Om man inte bygger exakt efter de schemor och med de komponenter som visas, bör man minst ha tillgång till ett DC-kopplat oscilloskop med triggat svep och en voltmeter. Voltmetern behövs för alltid vid konstruktioner av dessa utföranden.

Sammankoppling med olika räknedoror

För den nödvändiga modifieringen av räknedosan Sinclair Cambridge kommer även mekaniken att beskrivas. Principen för interface (anpassningslogik) till andra räknedoror kommer att diskuteras.

Förf:s förhoppning är framförallt att denna beskrivning skall ge andra konstruktörer insikt i anpassningsmetoder till räknedoror. Eftersom dessa nu blivit både billiga och lättillgängliga, finns det säkert många tillämpningar där de med fördel kan användas. Beskrivningar av sådana vidareutvecklingar eller förslag mötses med största intresse, och ev kommer dessa tilläggsfunktioner senare att publiceras i RT. Det kan därför vara klokt att lämna plats för ytterligare 1-2 kort av ungefär samma omfång som den här beskrivna elektroniken.

Förutom programmeringstillsatsen beskriver förf här också en helt annan logikapparat, i fortsättningen kallad "frågesportmaskin". Utöver vad som framgår av namnet kan den användas för t ex läxförhör, kontroll av egen inläring, etc. Programmeringstillsatsen och frågesportmaskinen har många gemensamma delar, varför förf valt att visa båda funktionerna tillsammans i fig 4. I samband med beskrivningen av resp funktioner kommer de delar att räknas upp som inte behövs i den aktuella funktionen.

Av EVERT OLSSON



Programmeringstillsatsen med räknedosa och kalkylator.

Funktionen vid inspelning

Fig 1 visar principen vid inspelning av program. Från en i taget av kalkylatorns 18 tangenter går en signal till en diodmatris, där den omvandlas till en binär 5-bitskod. Koden går till en detekteringskrets som skickar ut en signal närhelst någon tangent trycks in (och om logiken är färdig med föregående kodregistrering). Detektorpulsens läser in 5-bitskoden i ett skiftregister och ställer en RS-vippa i läge START. Utgången från denna vippa sätter via en effektförstärkare igång bandspelarens motorer och interna elektronik. Efter en fördröjning (≈ 2 sek) som tillåter bandspelaren att komma upp i rätt hastighet, startas också logikens klockpulsgenerator. Klockpulserna får efter grindning med lämpliga räknarlågen skifta ut 5-bitskoden ur skiftregistret. 5-bitskoden har nu blivit serieomvandlad och formaterad enl fig 3, dvs i princip enligt den femställda telexkoden. Pulstiderna har dock valts med hänsyn till kalkylatorns interna "de-bounce"-logik.

På sista räknarlåget återställs START-vippan och alla register och räknare nollställs. Den seriella koden enl fig 3 moduleras i en enkel modulatur på en bärvåg på ca 5 kHz. Bärvågen är från i vilolåget.

Förutom kalkylatorns 18 tangenter finns en knapp märkt PAUS, som används för att generera programmerade stopp på bandet. Modulatorns utspänning kan mixas med mikrofon (vilket sker i bandspelaren). Eftersom bandspelaren endast går ca tre sekunder per tangentryckning, rymmer många programsteg på varje kassett (≈ 600 per sida C60-kassett). Vid talregistrering går dock bandet kontinuerligt, så länge mikrofonbrytaren är till. I och för sig kan pulskoden packas mycket tätare på bandet. Den lösa packningen som valts här har dock den stora fördelen att man kan gå in och byta ut enstaka programsteg på bandet.

Avspelning av programmet

Vid avspelning (exekvering) av program gäller blockschemat enl fig 2. Bandet startas över en RS-vippa, effektförstärkaren med knappen KVITTENS och går sedan kontinuerligt till dess PAUS-kod påträffas. KVITTENS-knappen används också för återstart efter programmerat stopp. När bärvåg påträffas på bandet, demoduleras denna i en avstämd demodulator, så att ett pulståg enl fig 3 fås. Startpulsens i pulståget sätter igång en klockpulsgenerator med vidhängande räknare. Klockpulserna skiftar in pulståget i ett skiftregister

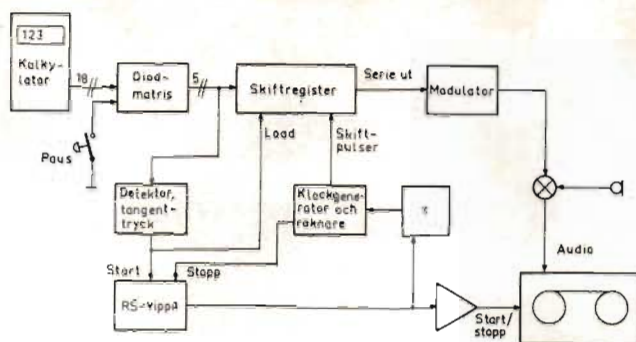


Fig 1. Blockschemat över inläsning i bandspelaren.

(serie-parallellomvandlare).

När hela pulståget är inne, öppnas en avkodare (under ca 60 ms) vars ingångar matas från skiftregistrets parallellutgångar. Avkodarens utgångar (alla utom en) är kopplade i "wired-or"-koppling med räknadosans tangenter. Detta gör att man mellan programstegen kan mata in siffrvärden på variabler t ex.

För att kunna göra det i lugn och ro vill man emellertid att bandet står stilla under tiden. Detta ombesörjs av den 19:e utgången från avkodaren som motsvarar programkoden PAUS. När denna utgång blir aktiv, nollställs RS-vippan och bandspelaren stannar. Alla utgångar från avkodaren utom PAUS kan stängas av med en omkopplare benämnd SKIP. Denna är till för att man (ev villkorligt, dvs beroende på räknarresultat) skall kunna hoppa över programdelar. Endast hopp framåt i programmet (eller till program början genom manuell tillbakaspolning) är möjliga. PAUS-koderna bör dock inte undertryckas i sådana fall, eftersom det är bäst att börja inhoppat direkt efter ett stopp. I så fall behöver man inte sitta och passa på med SKIP-omkopplaren.

Eftersom in- och avspelningsblocken har en hel del gemensamma delar kan man integrera dem och göra en omkoppling med in- och avspelningsläge. Detta beskrivs i det följande med hänvisningar till detaljschemat i fig 4. I samband med detta behandlas också en del detaljfinesser. Logiken är i huvudsak uppbyggd med TTL-kretsar, men av kostnads-skäl har också en hel del germaniumdioder använts (guldtråsdioder). Detta går bra om apparaten endast skall användas i vanliga rumstemperaturer och om man inte driver alltför många TTL-ingångar via diodgrindar. Tio TTL-kretsar har använts i prototypen.

Spänningsförsörjningen kräver kanske en förklaring. Bandspelaren matas med +7,5 V, kalkylatorn med -6 V och TTL-logiken med +5 V. För att man skall få ett enkelt nättaggregat, men också för att få en enkel logikanpassning mellan TTL och kalkylator, har matningarna refererats om enligt följande:

Nollan på räknadosan och bandspelarens +7,5 V sammankopplas med +5 V. Bandspelarnollan kallas i logikschema för -2,5 V. Mellanskillnaden mellan 7,5 V och 5 V för TTL-matningen absorberas av en enkel stabilisator, bestående av transistorerna T10-T12 i fig 4. - Totala kraftbehovet är $\approx 0,5$ A.

Omkoppling mellan inspelning och avspelning förekommer på många ställen och framställs därför även i inverterad form (IC_{4,3,4}). För att få schemat enkelt visas dessa omkopplings signaler (INSP och INSP) i obunden schemaform.

Inspelningsförloppet startas av kalkylatortangent

Som beskrivits i samband med blockschemat startas ett inspelningsförlopp av tryckning på någon kalkylatortangent. Detta görs via diodmatrisen längst upp i schemat. Eftersom Ge-dioder har använts och kalkylatorkretsen är mycket känslig, krävs "pull-up"-motstånd både på kodlinjerna (5 x 2,2 k) och tangentlinjerna. Dioderna D1-D5 detekterar när någon tangent tryckts in och stryper kortvarigt transistorn T1. Detta kan också göras

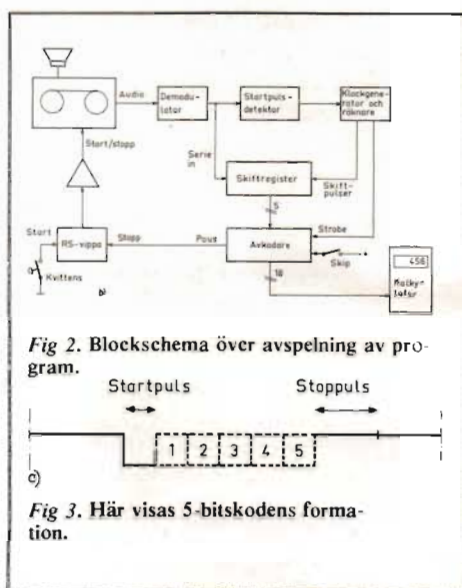


Fig 2. Blockschemat över avspelning av program.

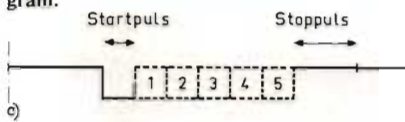


Fig 3. Här visas 5-bitskodens formation.

av tangenten PAUS, som dock inte går genom diodmatrisen, vilket bara betyder att koden för PAUS blir 11111. Pulsen på T1:s kollektor läser in innehållet på kodlinjerna i skiftregistret IC1 (7496). För att eliminera inverkan av kontaktstud-sar hålls de linjer, som kodats = låg, kvar i lågläge av kondensatorer (0,1 μ F x 5) under ca 20 μ s. Inläsningspulsen är mycket kortare (\approx START-vippans reaktionstid). Inläsningspulsen aktiverar START-vippan IC9_{1,6} (stift 3 = hög) över IC11_{5,6} och D8. Därvid spärras ytterligare inläsning via D7. START-vippan styr transistorn T2 som lämnar ström till bandspelarens motor och interna elektronik (maximalt $\beta \times 10$ mA). Vippans andra utgång (stift 3) startar en tidkrets - unipolär-transistorn T3 med tillhörande komponenter - som efter ca två sek öppnar Schmitt-triggeren IC8_{8,10} kopplad som oscillator över T4 - IC7_{13,12}. När IC8₁₀ går hög, startar klockoscillatorn IC8_{8,10}. Oscillatorutgången som går till räknaren IC5₁₄ börjar alltid med ett negativt gående språng, vilket gör att räknaren lämnar sitt 0-läge. Räknaren avkodas av IC6 och en liten diodmatris. När räknaren lämnat läge 0, hålls IC7₁₃ låg av IC7₂, dvs oscillatorn fortsätter att svänga tills räknaren nollställs igen. Detta görs av avkodarens utgång 9 via IC7_{3,4}. Kondensatorn 0,5 μ F förlänger 0-ställningspulsen så, att den kan upptäckas med oscilloskop, vilket kan vara en fördel vid utprovningen. Oscillatorns utgång grindas i inspelningsläget av IC11_{11,12}; IC7_{10,11} och IC8_{4,6} till skiftregistrets skiftpulsingång. I avspelningsläget används motsatt fasläge från oscillatorn (IC9_{8,10}). Schmitt-trigger har använts, eftersom skiftpulsarna måste ha snabba, rena flanker. Kondensatorn på 3,3 nF och motståndet på 8,2 kohm anslutna till IC8₅, behövs för att fördröja klockpulsen till stift 4, så att nedgången säkert kommer senare än grindpulsen på stift 5 görs. Denna blir nämligen fördröjd upp till 100 ns i IC5 och IC6.

Skitning sker på negativt gående flank och skift-

pulsingången måste i viloläget ligga hög. Klockpulserna skall inte gå fram till skiftregistret hela tiden oscillatorn går. Därför grindas de i IC8₅ med en signal från avkodarens diodmatris som är hög endast under räknarläge 2-6. Samma signal grindar också serieutgången från skiftregistret via IC9_{11,13}. Dioden D17 gör att grundutgången kan drivas i "wired-or"-koppling med avkodarens utgång 1. I denna knutpunkt finns vågformen enligt fig 3. Räknarläge 1 svarar mot startpulsen på läge 7 och 8 mot stoppulen. På läge 9 nollställs räknaren IC5, skiftregistret IC1 och via IC11_{8,10} även START-vippan. Därmed är en inspelningscykel komplett.

Under inspelningen modulerar vågformen på D17_a den astabila vippan T6, T7 (ca 5 kHz). Ev signaler från mikrofonen filtreras i ett aktivt filter (T5), som ger ca 20 dB dämpning - vid 5 kHz. Detta hindrar normala talfrekvenser att störa pulskoddelen vid avspelning. Filtret är monterat i en liten box med fyra DIN-kontakter och separat volymkontroll för mikrofoningången. Bandspelarens egen inspelningskontroll ställs på max. Bärvägens inspelningsnivå bestäms av motståndet 56 kohm på den astabila vippans utgång samt inimpedansen till avspelningsdelens förstärkarsteg.

I den av förför använda bandspelaren Philips EI 3302 finns en anslutning som i samma stift är ingång vid inspelning och utgång vid avspelning (omkopplas av bandspelarens manöverorgan). Utgången är oberoende av avspelningsvolymkontrollens läge och ger nominellt 200 mV i 1,5 kohm. Ingångskänslighet: 100 mV i Mohm. Bandspelarens schema återges i fig 7.

Avspelning aktiveras av tangenten KVITT och bärvågen

I läge avspelning startas bandspelaren utom med sina egna mekaniska regler av tangenten KVITT (S5). Sedan händer ingenting mera förrän bärvåg påträffas på bandet. Bärvägen förstärks då av transistor T8 och filtreras av ett LC-filter som belastas så gott som endast av sina egna förluster. T9 utgör transistormotorvarigheten till vad som på den gamla goda, varma rörtiden kallades "anodjordad högimpedansdetektor". På T9_e fås ca +2 V när bärvågen är på. P_g a filtrets relativt höga Q-värde är pulsflankerna långsamma. Detta avhjälps av Schmitt-triggergrunden IC8_{1,3}. (Nederst till höger på schemat.) På IC8₃ återfinns nu vågformen enligt fig 3. Denna går dels till skiftregistrets IC1 serieingång, dels till startpulsdetektorn bestående av IC4_{1,2}, IC7_{9,8}, IC8_{11,12} och några motstånd och kondensatorer. Integrationslänken gör att vågformen på IC8₁₂ måste ha varit i stoppläge minst två klockcykler. Differentieringslänken upptäcker det negativa språng som alltid inleder startpulsen (mätt på IC4). Klockoscillatorn IC8_{8,10} startas alltså synkront med startpulsen. Den hålls sedan igång på samma sätt som vid inspelning.

För skiftning används nu motsatt fasläge, vilket gör att skiftpulsen kommer mitt i den puls som skall skiftas in i IC1 (vilket skyddar bra mot hastighetsvariationer).

När hela pulståget skiftas in, öppnas avkodarna IC2 och IC3 över avkodare IC6 läge 7 och 8, diodmatrisen, IC4_{5,6}, S3 och IC11_{1,3}. Detta gäller inte om S3 står i läge SKIP (framått hopp i program-

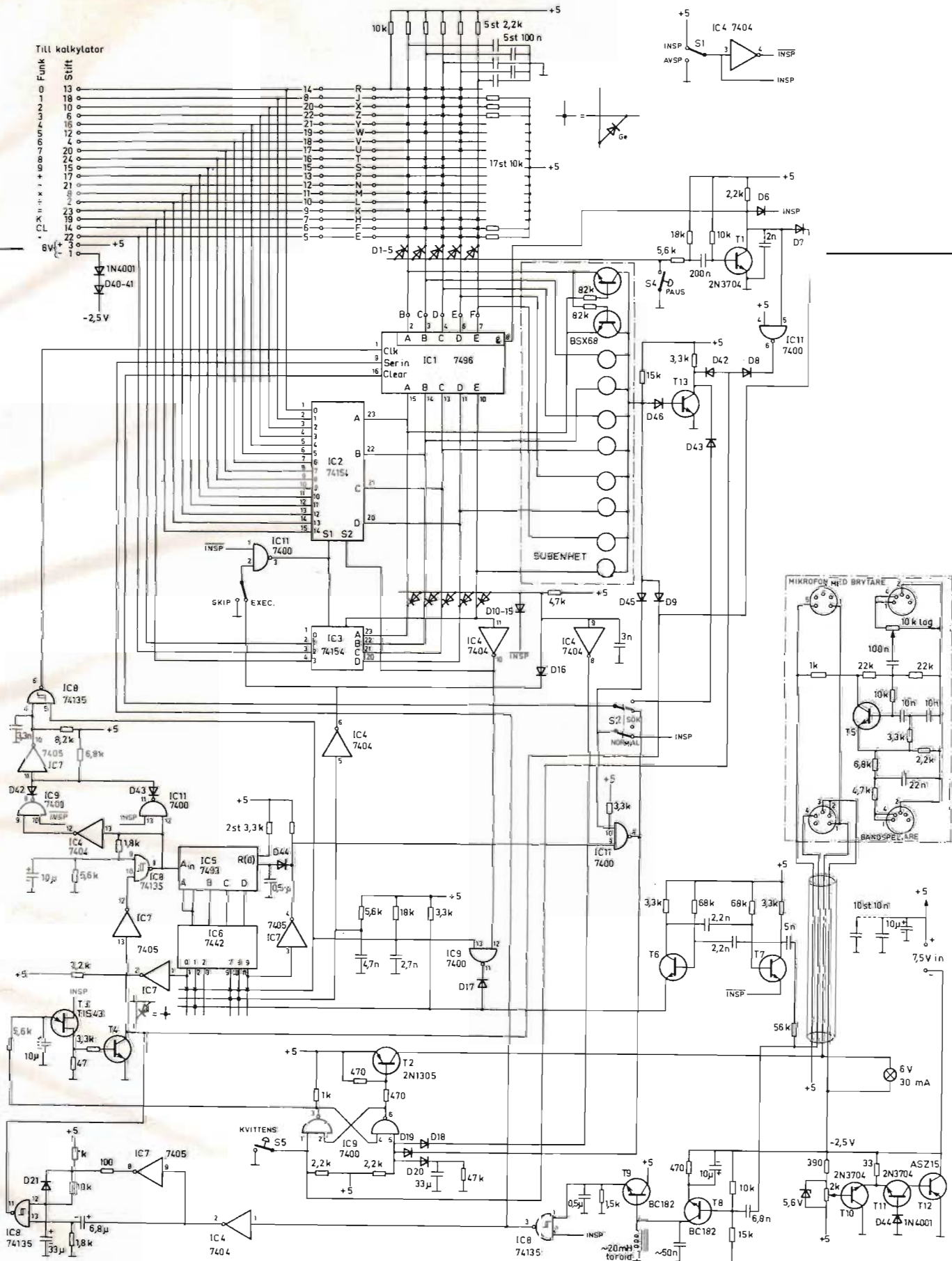


Fig 4. Principschema för programmeringstillsetsen.

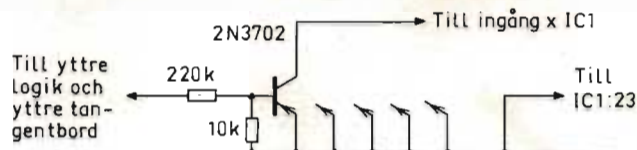


Fig 6. Här visas den anpassningskrets som är nödvändig mellan varje kalkylatortangent och logiken, visad i fig 4.

met). För att PAUS-koden (1111) ändå skall stoppa bandet, avkodas denna kod utanför IC2. IC3 i diodgrinden D10 - D16. Dioderna D22 - D39 är till för att IC2 och IC3 skall kunna aktiveras i status "wired-or" med kalkylatortangenterna.

Omkopplaren S2:s läge sök har två uppgifter. Den första används i samband med programmeringsfunktionen när man vill byta ut någon enstaka instruktion. Då körs bandet med elektroniken i läge avsp och sök, varvid bandet kommer att stanna efter varje instruktion och i samma bandläge som vid motsvarande inspelning.

När man på så sätt kommit till instruktionen före den som skall bytas, går man över till INSP och "skriver över" den gamla instruktionen med en ny. Stoppet efter varje instruktion ombesörjs av räknarläge 9, IC7₃₋₄, IC11₈₋₁₀ och den undre sektionen av S2. Återstart kan göras med knappen KVITT eller genom att trycka på den kalkylatortangent som motsvarar den pulskod som just stannat bandet. Hur detta sker skall förklaras i samband med SÖK-lägets bifunktion: Frågesport.

Schmitt-triggergrinden IC8 med typbeteckningen 74135 fordrar en kommentar. Kretsen kallas 74135 endast av ITT. Texas Instrument m fl firmor benämner samma grind 74132. Bristande standardisering gäller således. - Kretsen är ovanlig även i ett annat avseende. Ingångarna lämnar ut mycket mindre ström i lågläge (max 0,18 mA) än övriga TTL-kretsar. Detta är en fördel när ingången skall drivas från t ex bärvägsdetektorn, och det har utnyttjats i den visade konstruktionen. Motståndet 5,6 kohm i klockoscillatorn IC8₈₋₁₀ har till uppgift att symmetrera klocksignalen.

Om endast programmeringsfunktionen önskas (ej frågesport), kan följande komponenter slopas: SUBENH, T13, D45, D46, D42, D43 och D9.

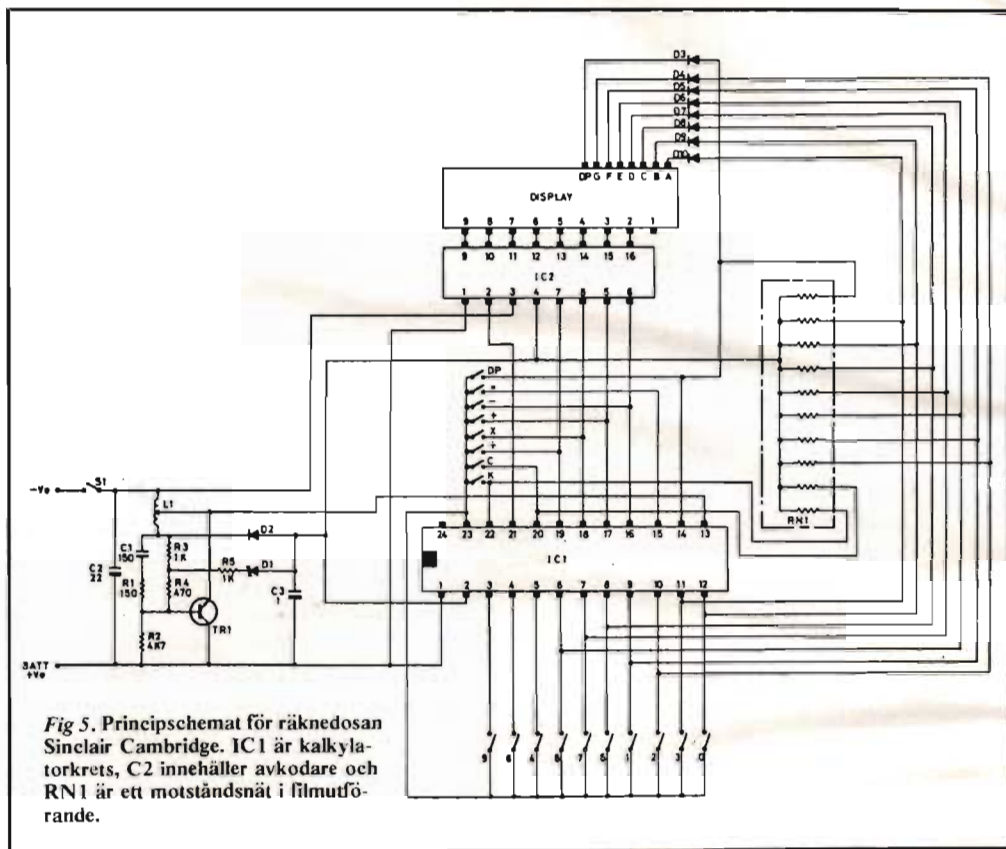


Fig 5. Principschemat för räknedosan Sinclair Cambridge. IC1 är kalkylatorkrets, C2 innehåller avkodare och RN1 är ett motståndsnät i filmtutförande.

Frågesportmaskinen använder SÖK-läget hos S2

Maskinen används så, att frågor spelas in (verbalt) med start från mikrofonknappen, varpå "rätt svarsalternativ" spelas in kodat med en av kalkylatorns tangenter efter varje fråga. När frågesporten sedan äger rum, stannar bandet efter varje fråga och går vidare när rätt svar avlämnats via tangentbordet. Displayen på kalkylatorn måste då vara övertäckt, eftersom i många fall korrekt svar visas där (t ex siffror). Även tangentbordet kan täckas med en mask om man vill ha annat än sifferkodade svarsalternativ.

Kompareringen av svaren med "facit" som står kvar i IC1 görs i enheten märkt SUBENH. En lösning med diskreta komponenter har valts, eftersom det såvitt känt inte finns någon integrerad 5-bits komparator samt att den diskreta komparatorn blev ovanligt enkel.

Varje bit kompareras i en "exclusive-or"-krets, bestående av två transistorer och två motstånd. Alla utgångarna är sedan helt enkelt hopkopplade, dvs alla bitar måste vara rätta för att utgången skall bli hög. Eftersom komparatorn drar ström från tangentbordets diodmatris, måste strömnivån i komparatorn hållas låg. Detta är skälet till att också inverteraren efter komparatorn gjorts diskret. Dioden D9 gör att kompareringsresultatet blir giltigt först när klockoscillatorn IC8₈₋₁₀ står stilla. Kondensatorn på komparatorutgången be-

hövs därför att kodlinjerna från diodmatrisen kan falla till lågnivå olika fort, varvid rätt svar temporärt ($\approx 0,1$ ms) kan uppstå, trots att fel tangent tryckts in. Vid rätt svar nollställs skiftregistret via D43 och S2 och ettställs START-vippan från D42. Dioderna är nödvändiga för att skiftregistret inte skall nollställas innan START-vippan satts.

Om endast frågesportfunktionen önskas, kan IC2, IC3, D22 - D39 och egentligen också kalkylatorn uteslutas. Om man emellertid vill ha antalet avgivna svar räknade, kan räknedosan komma till nytta igen. I så fall tillfogas kretsen enl fig 14.

Denna förutsätter att endast kalkylatorns siffer-tangenter utnyttjas för val av svarsalternativ. Räknedosans felrättningsrutin utnyttjas.

Felrättningsrutinen innebär att ett felinslaget siffervärde i en kedjeaddition kan rättas utan att den tidigare uppnådda delsumman förloras. Rättningssekvensen är: Clear, +, rätt siffervärde. Den kedjerättning som "poängräknaren" i fig 14 egentligen skulle använda är: CC, 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = .

Den avbryts emellertid ständigt av de avgivna svaren bestående av en siffra (0-9 och ev decimalpunkt). Därför måste poängräknarens sekvens modifieras till: C + 1 + . Den sammanlagrade sekvensen som drabbar kalkylatorn blir då t ex (med svarssiffrorna understruken): CC 0 + 6 C + 1 + 5 C + 1 + 9 C + 1 + 3 C + 1 + 4 C + 1 + 8 C + 1 . C + 1 + . Svar: 7. Startsekvensen C C

0+ måste slås in manuellt före frågesportens början.

Tilläggskretsen i fig 14 fungerar i princip på samma sätt som programgivaren i fig 12. Den startas av en puls som tas från dioderna D1 - D5. Start inträffar när en svarstangent släpps upp. På räknarens lägen 2, 4, 6 och 8 läggs till kalkylatorn ut C, +, 1 och + resp. Vid läge 10 återställs kretsen i utgångsläget. Kretsen måste kopplas bort vid användning av programmeringsfunktionen.

Modifiering av Sinclair Cambridge

Den kalkylator som använts i prototypen är en Sinclair Cambridge Mark I, inköpt som byggsats i mitten av 1974. Några förändringar i utförandet efter den tidpunkten är inte kända av förf men kan dock ha skett och i så fall påverkat ombyggnadsförfarandet.

Fig 6 visar den anpassningskrets som är nödvändig mellan varje kalkylatortangent och den ovan beskrivna logiken. Det blir således totalt 18 sådana anpassningskretsar. Deras uppgift är att nivåanpassa kalkylatorns logiknivåer (0 och -14 V) till TTL-nivå (0 och +5 V) samt enkelriktat vägen från den yttre logiken in till kalkylatorns centrala IC-krets (LSI-kretsen IC1, fig 5).

Enkelriktningen är nödvändig eftersom de allra flesta tangentingångarna (undantag: 4, 6, 9, =, C, K) samtidigt också är utgångar till den multiplexade kalkylatordisplayen.

Det som skall göras för att mata in något (siffra eller operator) till LSI-brickan är att stift 23, IC1 under tillräckligt lång tid (≥ 30 ms) förbinds till den aktuella ingången. På stift 23 finns en kort puls (strob) som går till 0 (räknat i räknedosans spänningssystem) en gång för varje varv i display-multiplexrundan. Denna tar nominellt 1,5 ms. För att räknas som godkänd inmatning till IC1 måste ett antal strobpulser (troligen 16) ha kommit in på en och endast en ingång. Mellan sådana inmatningar måste alla ingångar ha varit tomma under ett antal konsekutiva strobtider (troligen också 16). Detta brukar kallas "bounce-protection".

Nivåanpassning måste ske mellan TTL och kalkylator

Både nivåanpassningen och enkelriktningen görs av kretsen enl fig 6. Detta förutsätter att räknedosans nolla är hopkopplad med TTL-logikens +5 V-matning. Räknedosans minuspol före spänningsomvandlaren TR1 kan vara kopplad till TTL-noll eller ca -1 V. Om nu ingången till nivåanpassaren enl fig 6 dras till TTL-noll, börjar anpassarens PNP-transistor att leda, dvs om dess emitter är förbunden med strobpulsen (IC1:23) kan denna via kollektorn kopplas till en ingång på IC1, fig 5. Alla anpassarnas emitterar skall således gå till IC1:23.

Separat tangentbord vid externa anpassningskretsar

Nu kan vi börja diskutera var de 18 anpassningskretsarna skall placeras fysiskt. Alternativ är placering i räknedosan eller utanför. Båda placeringarna har sina för- och nackdelar, och båda har provats av förf. Om man placerar kretsarna utanför, måste man för att undvika en mångpolig kontakt (ca 40 poler) använda separat tangentbord. Detta är naturligtvis en nackdel rent kostnadsmässigt, eftersom tangenter redan finns i räknedosan. Det ger emellertid samtidigt möjligheter att tillfoga instruktioner utöver räknedosans egna, och kan också användas tillsammans med andra räknedosor.

Den största fördelen med att ha anpassningskretsarna utanför kalkylatorn är dock att ändringarna i den blir mycket lättare att utföra rent praktiskt. 18 transistorer och 36 motstånd tar ju trots allt ganska stor plats.

För den som ändå vill försöka bygga in anpassningsdelen rekommenderar förf transistorer i micro-T-kapsel (tex: Motorola MMT 71 och Beycoflag 1/8 W motstånd). Transistorexemplaren bör kontrolleras med avseende på läckning (I_{CEO}) före montering, eftersom redan några μA ger tillräcklig spänningsändring för att av IC1 uppfattas som förbindelse mellan stift 23 och resp ingång, dvs permanent intryckt tangent. Detta leder i så fall till blockering av alla övriga ingångar. I_{CEO}

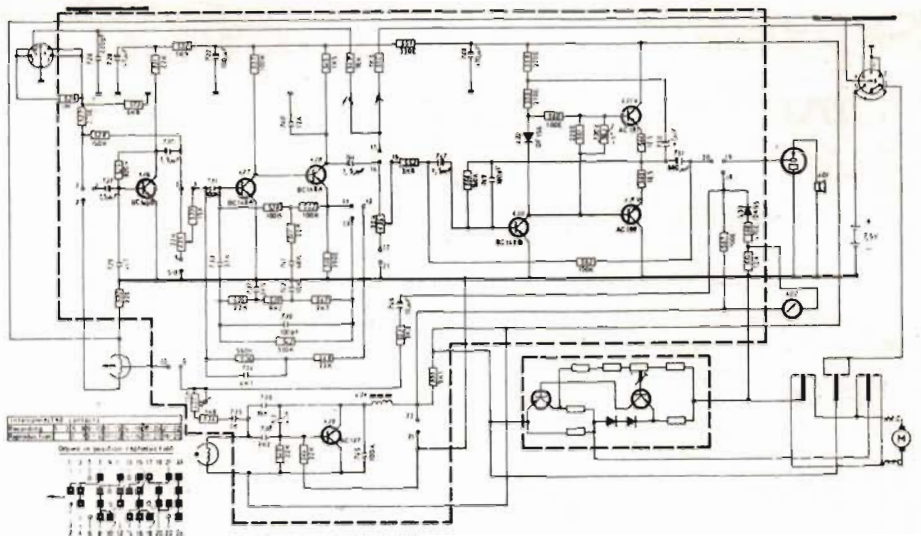


Fig 7. Schema över bandspelaren Philips EL 3302.

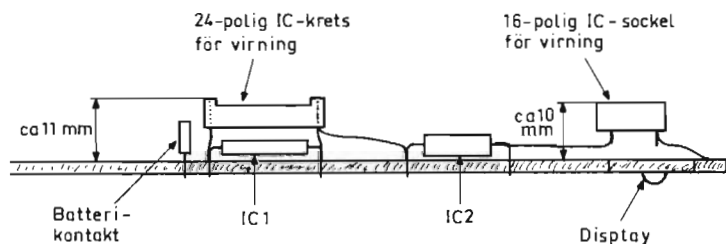


Fig 8. Räknedosans kretskort sett från sidan med knappar och indikator vända nedåt. Ingångskontakten utgörs av en 24 pol IC-socket för virning. Se texten angående avklippta och utåtböjda ben. En 16-polig IC-socket används för anslutningen till display.

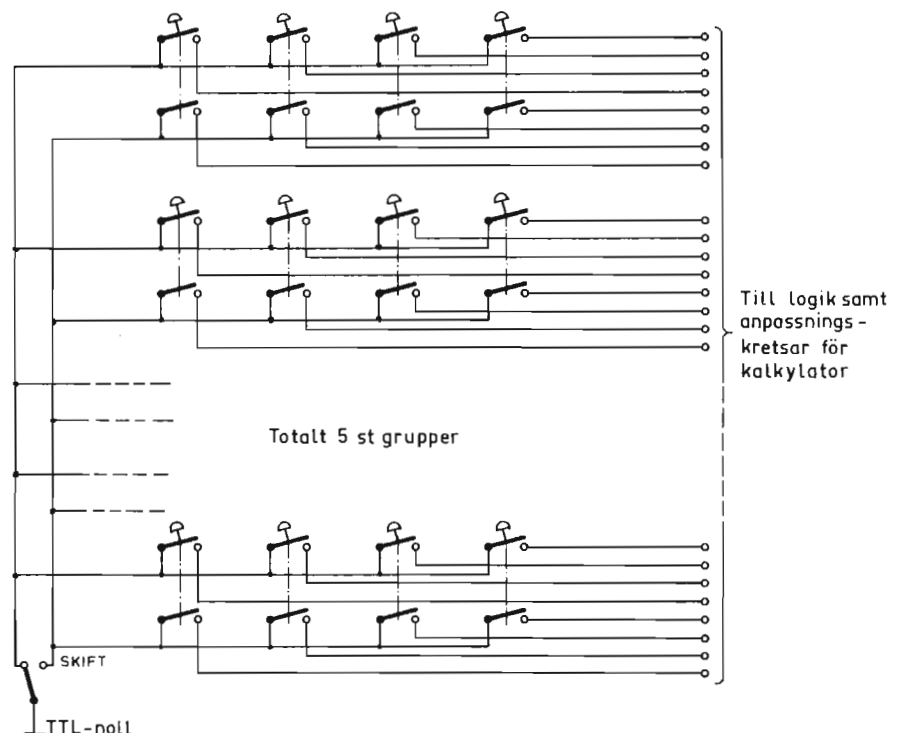


Fig 9. Denna skiss visar ett prisbilligt tangentbord som tillåter fullt utnyttjande av de 32 (25) instruktioner som är möjliga med den visade logiken. Se texten.

Inbyggnad av anpassningskretsar fordrar transistorer i mikrokapsel

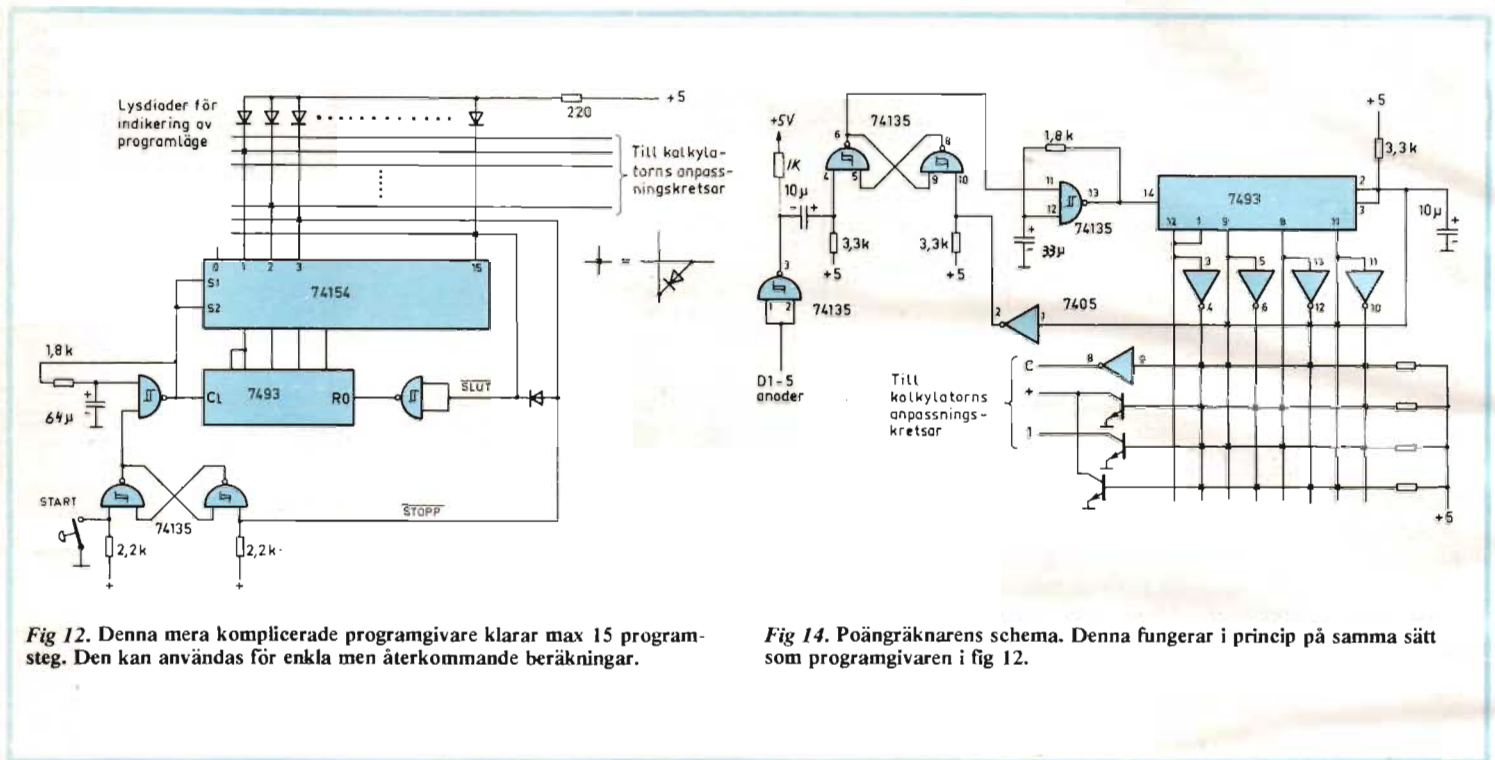


Fig 12. Denna mera komplicerade programgivare klarar max 15 programsteg. Den kan användas för enkla men återkommande beräkningar.

Fig 14. Poängräknarens schema. Denna fungerar i princip på samma sätt som programgivaren i fig 12.

kontrollen görs lättast och säkrast med en voltmeter (10–20 kohm/V) i serie med kollektor-emittersträckan och en spänningsskälla på ca 15 V. Basen skall vara öppen. Voltmeters bör då inte visa något märkbart utslag.

Nu skall vi visa en metod för anslutning till kalkylatorn som förutsätter att anpassningskretsarna läggs utanför räknedosan. Samtidigt visas också hur man kan ansluta 16 poler till räknedosans utgångssida. Användningen av detta beskrivs senare i texten och ingår inte direkt i den programmeringsstillsats som beskrivs här. Om man vill ha den möjligheten är det emellertid lämpligt att utföra all modifiering av räknedosan samtidigt.

IC-sockel används som ingångskontakt

Fig 8 visar kalkylatorns kretskort från sidan med knapp- och displaysidan nedåt. Ingångskontakten utgörs av en 24-polig IC-sockel för viring med något avklippta och utböjda ben. Alla ben utom nr 21 klipps av så, att hållaren får en totalhöjd av ca 11 mm. Ben 21 skall vara något längre, eftersom det skall böjas ut till IC2, stift 23 (matningsspänning -). Alla övriga ben ansluts till motsvarande stiftnummer på IC1. Stift 2, 13 och 24 används inte för inmatning av information till LSI-brickan, men utgör bra mätpunkter. Stift 2 för -14 V för LSI-kretsen, stift 13:s grundklockpuls (60–80 kHz) och från stift 24 kan man få en god synk för

oscilloskop om man vill titta på strobipulsen eller displaymultiplexet.

För att man skall kunna löda in den 24-poliga hållaren på ben 1–12 måste resistansnätet RN1 tillfälligt tas bort. Detta kan ev ersättas med 10 st 220 kohm 1/8 W Beyschlag-motstånd om det skulle bli trångt.

Använd en liten lödpenna, löd snabbt och se till att inga tennbryggor uppstår mellan IC-benen eller i mönstret! Om två ingångar blir hopkopplade, fungerar inte inmatningen på någon av dem. I vissa fall visar då också displayen något konstigt tecken.

16-polig kontakt ingår även

Den 16-poliga IC-hållarens (också virutförande) ben 9–16 bockas i rätt vinkel några mm från kroppen och klipps av så, att hållarens andra kant kommer ca 3 mm innanför höljets insida när de avklippta bentspetsarna vilar mot IC2:s ben 9–16 som fig visar.

Ben 1–8 klipps till ca 2 mm längd.

Ben 9–16 löds till stift 9–16 på IC2.

Från hållarens ben 1–8 löds lacktrådar $\varnothing \approx 0,3$ mm till indikatorns ingångar A–F och DP. Dessa finns längst ut på kanten av kretskortet (till höger i fig 8) och identifieras lättast som katodsidan på dioderna D3–D10. Anslutningsanordningen görs så som är lättast här; den kan sedan lätt ordnas om i den yttre krets som är nödvändig för att använda utgångskontakten.

Hål för kontakterna

Hål för de båda kontakterna i räknedosans hölje skärs lättast med en modellkniv, sedan ett ingångshål borrats i ett eller flera hörn av de blivande kontakthålen. Om inlödningen av de båda kontakterna gjorts med omsorg, kommer kontakterna att ligga i plan med höljets bakstycke när detta sätts på. En avvikelse på ± 1 mm har dock ingen betydelse.

Som hankontakter till de ovan nämnda räknedosanslutningarna används lämpligast en 24-polig och en 16-polig komponenthållare (adapterplugg). tex Augat 624-AG1 och 616-AG1 (distributör: Kuno Källman AB, Göteborg).

Adapterpluggen för ingångskontakten kan sedan tex lödas fast i en bit Veroboard, varpå anpassningskretsarna kan monteras. Ingångssidan på dessa samt spänningssmatningen till kalkylatorn kan sedan dras vidare till yttre tangentbord och den ovan beskrivna logiken. Tangentbordets kontakter skall vara slutande till TTL-noll.

En skiss av ett mindre kostsamt tangentbord, som ändå tillåter fullt utnyttjande av de 32 (2⁵) instruktioner som är möjliga med den visade logiken, visas i fig 9. Tjugo tangenter + skifttangenter (jfr skrivmaskin) är en kompromiss som valts för att få med Sinclairs alla 18 instruktioner samt KVITT och PAUS utan skift men som ändå tillåter senare utvidgning.

(Forts följer i kommande RT nr) ■

Vår tids industriella revolution: Mikrodatorns globala genombrott

- Nyligen orienterade RT om grundfakta kring mikroprocessorerna mot bakgrunden av att de företräder en snabbt växande sektor över hela den industrialiserade världen.
- I den här artikeln gör förf ett försök till historieskrivning över begreppet mikrodatorer och berör även applikationsmöjligheterna liksom utvecklingen på programsidan.

■■ Införandet av datorn har påverkat vårt samhälle i en omfattning som kan jämföras med den första industriella revolutionen. I själva verket är effekten ännu mera dramatisk, eftersom industriella revolutioner bara utökar människans fysiska kapacitet, medan datorrevolutionen tillåter användaren att planera och tänka under det att datorn handhar rutinarbetet och den ger därför ett mera effektivt utnyttjande av människans reella kapacitet.

Fastän datorer redan har trängt in i affärsvärlden och vetenskapliga sammanhang är den nuvarande graden av användande inom det moderna samhället liten jämfört med den dramatiska ökning som kommer att bli ett resultat av de nya utvecklingarna inom halvledartechnologin. Den mångfald applikationer som skjuter upp likt svampar är inte ett resultat av förbättringar eller någon breddning av kapaciteten hos en dator, ehuru dagens stora datorer har hastighet, kapacitet och möjligheten att behandla oändliga variationer av uppgifter som krävs av dem. Ironiskt nog leder utvecklingen inom dataanvändningen till att dela upp den enorma kapaciteten hos en stor dator i mindre enheter för att göra dem ekonomiskt tillgängliga för en stor publik. Med andra ord: Mikroprocessorer.

Mikroprocessor ger kostnadsbesparing

Om mikroprocessorer är enkla datorer med noga specificerade uppgifter i jämfö-

Av LOTHAR STERN

Manager Motorola, Technical Information Centre, Phoenix, Arizona, USA

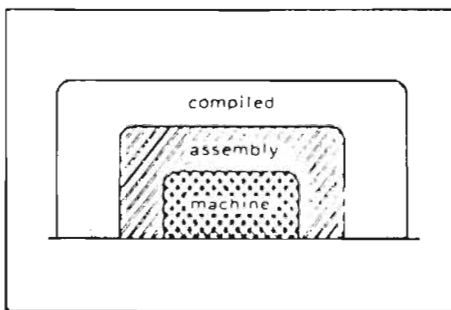


Fig 1. Olika programmeringsspråk ordnade efter komplexitet (maskinspråk, assembly och kompilerade språk).

relse med stora datorer och om de verkligen erbjuder den kommersiella potential av den storlek som antyds här, varför har det då tagit så lång tid att fylla detta behov? Svaret på den frågan är att behovet har funnits i många år, och mikroprocessorer har faktiskt byggts sedan en lång tid tillbaka. De har då varit inbyggda i skrymmande datorer och dataterminaler och de har utgjort hjärtat i de sofistikerade elektroniska räknedosor som startade den stora marknadspotentialen för dessa. Men hittills har mikrodatorn byggts upp för ett speciellt arbetsområde. Det har inte funnits någon standardkrets som har kunnat användas i en stor mängd olika applikationer till en given prisnivå.

Huvudsakligen har det varit priset som har avskräckt. Där mikroprocessorer behövs i bara små kvantiteter har de vanligen varit uppbyggda på individuella, tryckta kretskort med standard *SSI/MSI*-kretsar. Komplexiteten hos en mikroprocessor omfattar emellertid 200–300 individuella kretsar, och även med

billigaste *TTL*-logikfamiljer har kostnaden för ett sådant kort varit allt utom marknadsanpassad för massapplikationer. Å andra sidan: där en stor marknad varit att vänta som vid räknedosor, har tillverkarna av utrustning kommit överens med halvledartillverkarna om att göra mycket dyrbara utvecklingar av konsumentanpassande *LSI*-kretsar, vilka reducerar sammansättnings- och den mekaniska uppbyggnadskostnaden av mikroprocessorn men inskränker dess användbarhet. I båda fallen väntade den stora mångfalden mikroprocessorapplikationer på utvecklingen av en mindre dyrbar och mer användbar serie av komponenter.

Räknedosorna visade vägen

Men framgången med räknedosorna visade vägen. Den vägledde av två orsaker.

Först och främst visade den att en krets med en mikrodators komplexitet kunde tillverkas på en enkel bricka av kisel.

För det andra visade det sig följaktligen att sådan enda *LSI*-krets, om den tillverkades med sikte på applikationer som gav stora serier, kunde klara den höga utvecklingskostnaden och ändå säljas till lågt pris.

Med denna stimulans har halvledarindustrin satsat på ett utvecklingsprogram mot mikroprocessorer som är universella både i kapacitet och pris.

Teknologin för kretsarna — tidigare hinder

Ekonomi var inte enda hindret på väg mot det universella mikrodatorsystemet.

Fig 2. Här visas ett exempel på maskinspråk i numerisk form.

Fig 3. Assemblyspråk skrivet i mnemonisk form.

	INSTR	COMMENT
	RDC	Read Character
	STA 90	Store Character in Accumulator
	RDC	Read Character
	STA 89	Store Character in Accumulator
	RDC	Read Character
Loop	LDA 01	Load A Register with Character
	ADD 03	Add Character
	WRC	Print Answer
	BRU Loop	Transfer to Loop Statement

MEM LOC	INSTR	COMMENT
00	010000	Read first data character (the number 4)
01	070090	Store (the number 4) in location 90
02	010000	Read next data character (the number 5)
03	070089	Store (the number 5) in location 89
04	010000	Read another data character
05	080001	Load the "A" register with (the number 4) from memory location 01
06	040003	Add (the number 5) from memory location 03 to the number in register "A"
07	020000	Write the answer (total in register "A" = 9) on line printer
08	090004	Transfer unconditionally to statement 04

Räknedosornas stora framgångar stimulerade utvecklingen mot mikroprocessorkretsar

Tekniken spelade också en huvudroll och datorhastigheten var en betydande faktor. En standardlösning med konventionell bipolär logik (TTL, MECL, osv) skulle ge tillräcklig snabbhet i kretsarna för varje tänkbar applikation, men det skulle inte vara möjligt att packa samman nog med kretsar på en bricka för att klara av funktionen. Även om komponenttätheten kunde förbättras tillräckligt, skulle graden av effekt för att driva ett sådant högkomprimerat, bipolärt system behöva sådana fulländade kylmetoder och effektkällor, att kostnaderna för dessa skulle äta upp den besparing som var möjlig genom LSI-tekniken.

Å andra sidan innebär användandet av standard PMOS-teknologi med dess mindre cellstorlekar och låga effektkrav att den maximala, användbara hastigheten låg långt under de krav man har att ställa på en universell datorfunktion.

Detta i sin tur skulle begränsa försäljningsvolymen och öka kostnaderna.

NMOS-teknologin snabbare än PMOS

Lösningen på problemet ligger i att använda den nyligen framtagna *N*-kanal silicon gate MOS-teknologin. Med en cellstorlek som är ännu mindre än vad PMOS har och med samma låga effektkrav är NMOS nästan dubbelt så snabb som tidigare PMOS-teknologi och erbjuder den kombination av ekonomi och hastighet som krävs för exploatering av en universell mikroprocessor.

Redan har många företag infört standardkretsar. Självfallet skiljer sig de olika konkurrerande enheterna mycket från varandra både i kapacitet och pris, men en sak är säker: resultaten av dessa program kommer ytterligare att höja den tekniska nivån hos elektroniska komponenter med högre komplexitet och ökad komplexitetens.

Jämför mikroprocessorn med en transistorradio!

För att uppskatta inverkan av mikroprocessorer på såväl sociala som affärs-mässiga sidor av samhället kan vi helt enkelt bara dra paralleller och anställa vissa återblickar i tiden. För mindre än 25 år

sedan t ex ansågs en portabel radio både exklusiv och "onödig". Den var dyr att äga och att driva. Den var skrymmande nog att vara ohanterlig och de dyrbara batterierna hade en benägenhet att ta slut vid varannan eller var tredje utflykt. I dag räcker de billiga batterierna i en fickradio betydligt längre än de gamla, stora batterierna, och hela radioapparaten är så billig att den kan slängas bort snarare än att repareras!

Till och med de nya små, effektiva och förbluffande mångsidiga kassettbands-spelarna (för både professionellt och nöjesbruk) har inom en tioårsperiod mer än tiofaldigt sin omsättning tack vare avsevärda prisreduceringar.

Inom de mer tekniska områdena kan man anföra dessa populära exempel många gånger om med ännu mera slående resultat. Detta demonstreras av förhållandet att dagens sofistikerade, handburna vetenskapliga räknedosor som kostar omkring tusenlappen kan konkurrera med datorer, byggda för tio år sedan till miljonbelopp! Det är denna sorts aggressiva framtoning som bådär gott för mikroprocessorns kommande epok.

Tänkande kassaapparater en omvälvning i handeln

Det behövs inte mycket fantasi för att man t ex skall föreställa sig "tänkande kassaapparater", som inte bara kan beräkna utan också lagra data i ett minne. Vilken affärsinnehavare skulle inte välkomna ett kassaregister, som förutom att räkna ut kundens kvitto automatiskt skulle ge rätt växel, på minuten ge en aktuell produktinventering samt automatiskt lagra fakta baserade på åtgång och tillgänglighet i lagret? — Kredit- och solvensundersökare som omedelbart kan identifiera en kund och bifalla hans kreditbegäran har en säljpotential i miljonklassen, om de bara kan tillverkas billigt nog.

Bilindustrin är en mångmiljonmarknad

Bilmarknaden är mogen för mikroprocessortillämpningar både till följd av marknadens behov och genom påbud. För säker och tillförlitlig produktionsövervakning och för diagnostisk felsök-

ningsutrustning öppnar sig t ex en ny mångmiljonmarknad. Ett annat exempel är hämtat från rutinerna inom kontoret, där en skrivmaskin kan korrigera felaktiga nedslag och göra återutskrift av tidigare skrivet material, kan två- eller tredubbla utskriftskapaciteten från en skicklig sekreterare samtidigt som hennes (hans) jobb kan bli mera intressant och stimulerande. Allt detta och mera kan redan utföras men vägen till framgång beror framför allt på att man uppnår en kostnadsbesparing som medger att man direkt tjänar in priset för den nya utrustningen.

Mikroprocessorn och dess byggstenar

Det som skiljer mikroprocessorer från dess mera fulländade föregångare (minidatorer och större datorer) är att mikroprocessorn egentligen *inte* är någon dator. Snarare är den en sammanställning av individuella komponenter — mycket komplexa komponenter t o m — som systemkonstruktören använder.

Idealet är att sådana komponenter skall vara konstruerade för att kombinera maximal komplexitet med största möjliga mångsidighet. Alltför många kretsar på en bricka kan, även om teknologin i och för sig medger förtätningen, göra att kretsen blir dyrbar för enklare tillämpningar och på så sätt begränsar försäljningsvolymen. En allt för inskränkt fungerande krets nödvändiggör allt för många extra kretsar för de mer krävande applikationerna och påverkar därför också säljbarheten i negativ riktning. Avvägningen ligger i en ekonomisk arkitektur som är nog kapabel att lösa de mera komplexa problemen men billig nog att lämpa sig även i enklare kopplingar till ett lägre pris än med någon annan metod.

En familj mikroprocessorkretsar som produceras av **Motorola** består i grunden av sex LSI-kretsar för flexibel användning i vitt skilda system. Grundstenen i detta system (precis som i andra mikroprocessorsystem) är mikroprocessorenheten (*NPU*). Inrymd i denna lilla bit av kisel innehåller den lika mycket som den centrala processorenheten i stora datorer för bara tio år sedan, som antytts ovan.

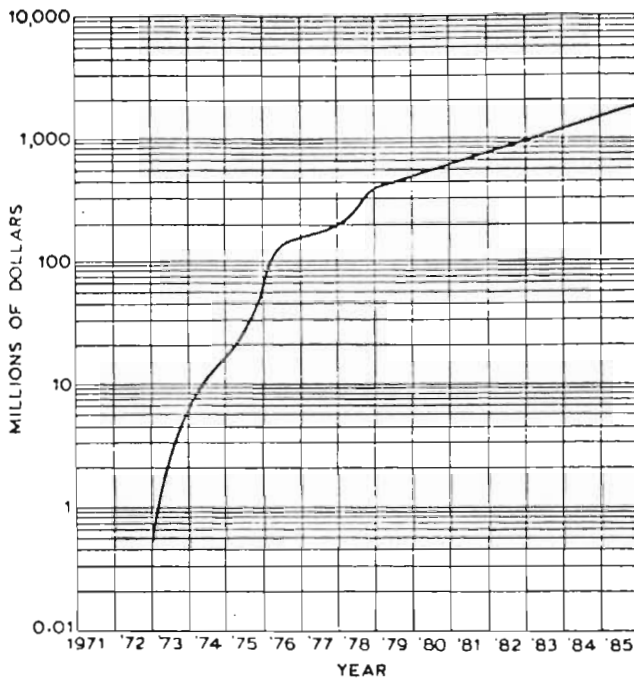


Fig 4. Den uppskattade marknaden för mikroprocessorer. Inom några år kan man vänta att mikroprocessorer kommer att utgöra en dominerande del av den totala halvledarmarknaden.

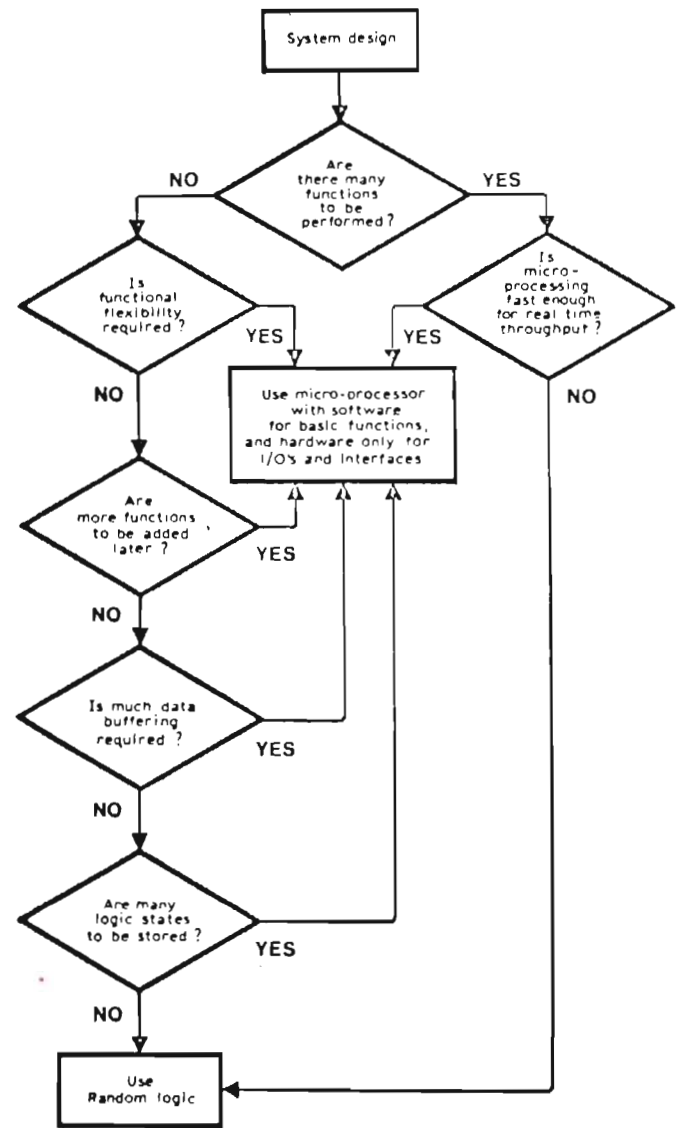


Fig 5. Skall man välja en uppbyggnad med "diskreta" integrerade kretsar eller med mikroprocessor? Svaret på den frågan ger kanske det här visade flödesdiagrammet.

Nu kan mer kapacitet än någonsin åstadkommas med ett dussin integrerade kretsar. Dess programmeringsmöjlighet innebär att rutinerna kan ändras av programeraren för att utrustningen skall kunna ge en rad funktioner vid olika adresseringar. Sålunda väljer konstruktören av utrustningen själv den komplexa sekvens av interna operationer som kommer att resultera i ett nästan ögonblickligt svar på utgången. Lika viktigt är att programmet kan ändras för framtida behov på ett enkelt och billigt sätt. Detta är en försäkring mot att utrustningen blir föråldrad alltför fort.

Minnet ligger utanför MPU

Medan mikroprocessorn innehåller alla beräknande kretsar och även tillhörande kontrollregister, inkluderar den vanligen ej det huvudsakliga minnet. Att inkludera detta utan att man har detaljerad information om den slutliga användningen skulle öka komplexiteten och kostnaden utan att nödvändigtvis tillfredsställa det uppkomna behovet.

I stället är det huvudsakliga minnet tillgängligt i två kretsar: ett 1 000-bits RAM och ett 8 000 bitars ROM. Båda dessa minnen är organiserade i åttabitsord till skillnad från enbitsorganisationen hos de flesta standardminnen på marknaden.

Minnena är med andra ord anpassade till mikroprocessorn som har åttabitsordlängd vilket förenklar tillämpningar och reducerar kostnaderna.

Få LSI-kretsar för anpassning

Ytterligare två LSI-kretsar kompletterar Motorolas mikroprocessorfamilj. Det är anpassningskretsar — en "peripheral interface adapter": den andra en interface-adapter för kommunikation — som kopplar mikroprocessorn till förekommande kringutrustning. Listan på dessa kringutrustningar understryker användbarheten hos systemet. Med PIA kan man ansluta sig till teletype och dataterminaler, använda kassetter och testutrustning, kopplas till tangentbord och kontrollpaneler och t o m ihop med stora datorer för tidsuppdelad expansion av datorkapaciteten. Kommunikationsadaptern, CIA, gör det möjligt att ansluta processorn till modemer för kommunikation över stora avstånd med andra datorer via telefonledningar. På så sätt kan en automatisk ordermottagare på snabbköpet ta emot speciorder från hushållen, medan medicinsk analys kan ske genom att en läkarstation har förbindelse med en medi-

cinsk dator för diagnoser och testrutiner. Naturligtvis måste denna maskin konstrueras fram liksom projekterad, tillhörande utrustning, men detta ligger inom gränserna för det möjliga och inrymmer nya både sociala och merkantila fördelar.

Annorlunda bedrivit konstruktionsarbete

Andra fördelar hos mikroprocessorn gäller bl a att konstruktionsarbetet har förskjutits från hårdvara till mjukvara. I detta påstående ligger vittomfattande innebörd som förebådar ett veritabelt jordskred vid konstruktionsförfarandet av också grundstrukturen.

Det sägs, att vid konstruktion av elektroniska system som innehåller logik, i t ex ett kontrollsystem, ett kommunikationssystem eller annat system, kan konstruktören gå endera av två vägar:

Han kan noggrant analysera de slutliga kraven och sedan konstruera ett system av hårdvara som kommer att uppfylla ett specificerat arbete så effektivt och ekono-

Moderna mikroprocessorer kräver få anpassningskretsar

miskt som möjligt. Eller kan man ta hjälp av en dator — en mikrodator — med dess tillhörande periferiutrustning för att göra samma arbete. Den inneboende kapaciteten hos en mikrodator är normalt mycket mera effektiv än vad som behövs vid en speciell konstruktion, men den kan programmeras för att utföra sitt arbete lika effektivt som någonsin ett hårdvarusystem.

I mycket enkla system kan det vara billigare att tillgripa hårdvarulösningen. När systemets komplexitet ökar, när man en gräns där mikroprocessorn, trots dess extra kapacitet, kommer att utgöra den billigaste och effektivaste metoden. En detalj som vänder upp och ner på begreppen vid mikroprocessorer är att om systemet ev skulle behöva modifikationer eller expansioner, kan en sådan förändring oftast göras med mjukvaruprogrammet. Hårdvarusystemet däremot måste helt och hållet brytas upp.

Flödesdiagrammet illustrerar grafiskt systemets behov för att kanalisera konstruktionen mot antingen hårdvaru- eller mikroprocessor-design. Det ger klart eftertryck åt de många faktorer som talar för konstruktion med mikroprocessorer. Det förutsätts emellertid att det huvudsakliga systemet är komplext nog att fordra lite mer än just några få SSI/MSI-standardlogikkretsar: I annat fall kommer hårdvaruvarianten att vara billigare och ändå lika effektiv.

En viktig fråga som inte avslöjas i flödesdiagrammet är frågan om hastigheten vid mikroprocessorapplikationer. Två saker gäller då att ta med i beräkningen.

För det första gäller att datormetoden med programmering för att lösa en tillämpning vanligtvis innebär flera steg i logiken än vad en direktkopplad variant innebär. Emellertid faller de flesta tillämpningarna inom ramen för kapaciteten hos NMOS, så problemet med hastigheten är vanligen av underordnad betydelse.

Förändringar av konstruktionsfilosofi

Av största betydelse är emellertid den förändrade konstruktionsfilosofi som måste tillämpas vid mikroprocessorlösning-

ar. Precis som den första övergången från diskreta komponenter till integrerade kretsar för tio år sedan innebär övergången till mikroprocessorer från diskret logik ett annat steg som påverkar synsättet i sammanhanget.

Mikroprocessorn reducerar kretskonstruktionen till ett verkligt minimum. Även den elektroniska arkitekturen hos systemet måste ändras från grunden, så att systemet i huvudsak innehåller de komponenter som kan arbeta tillsammans: En mikroprocessors anpassningsenhet för givare, tillräcklig mängd minneskapacitet för att klara arbetet, m m. Medan kretskonstruktionen förenklas, uppstår ett ökat behov av programmeringskunskap hos konstruktören. Hjärtat i det arbetande systemet kommer att vara en mikroprocessor av universaltyp. Konstruktören själv måste ibland sätta sig in i datorns arbetsspråk för att kunna instruera datorn att göra önskat arbete. Genom att man gör sådana datorer tillgängliga till moderata priser, kommer de att få användning långt utanför elektronikernas område och den specifika mikroprocessorutvecklingen skulle mycket väl kunna utlösa en explosion som skulle få återverkningar över hela världen, snart sagt.

Alla möjliga delar av elektronikindustrin använder datorer av maxi-, mini- eller mikroutförande. Därför har behovet av att kunna tala datorspråk snabbt blivit viktigt över alla elektronikens sektorer.

Datorspråken är mångsidiga verktyg

Dataspråken spänner över ett stort område. Det mest grundläggande av dessa visas i *fig 1* och är maskinspråket. Detta följs av assembler, vilket sedan leder till mera komplexa språk. För att bygga upp en arbetande dator effektivt, måste tekniker först definiera uppgiften och sedan översätta denna till ett program som består av en serie instruktioner. Beroende på svårighetsgrad hos uppgiften och på programmerarens färdighet, använder han ett eller flera av dessa språk.

De enklaste språken — maskin och assembler — är i hög grad knutna till datoruppbyggnaden. Eftersom datorn varken är frivälgande eller skapande, måste den ha exakta instruktioner för vad den skall

göra. Det första av dessa enkla språk — maskinspråket — innebär just det.

► Maskinspråket består av en serie numeriska instruktioner som kontrollerar funktionen av datorn. Denna serie siffror är vad datorn "ser". Dessa är detaljerade instruktioner som får interna grindar att utföra *OCH-* eller *ELLER-*funktioner och aktiverar andra mer komplexa kretsar i systemet. Övriga ingångssignaler, som klock- och aktiveringssignaler, informerar datorn om när den skall börja bearbeta de på maskinspråk skrivna uppgifterna.

Det finns andra faktorer som har att göra med datorns drift, t ex hur programdata matas in till kretsarna och hur dessa accepterar inmatade signaler. Problemen ligger i val av format eller hårdvara, men de skall inte diskuteras här. Huvudsaken är att datorn arbetar direkt från en serie numeriska instruktioner.

Att utarbeta program som ger instruktioner på maskinspråk enbart är ganska bevärligt. Det är normalt lättare att tänka i abstrakta termer för att skriva ner programmet än det är att tänka på specifika nummer. Det är här som nästa språknivå kommer in: Assembly-språket.

► Assembly-språket består av grupperade bokstavstecken som börjar forma ord. Dessa olika bildningar eller "mnemonics" som de även kallas, är lättare att komma ihåg och är enklare att utveckla till ett arbetande program. Det sättet ger assembly-språket programmeraren möjligheter som inte finns med på maskinspråkets repertoar.

Mera mänskligt orienterade dataspråk som de kompillerade språken är än mer abstrakta. Dessa språk, Fortran, Cobol, etc. är utskrivna i "kvasiengelsk" form. De används i program för att lösa mycket komplexa problem, särskilt vid vetenskapliga experiment eller inom ekonomisystem.

Om vi emellertid går tillbaka till grunderna, finner vi att de huvudsakliga skillnaderna mellan numeriska instruktioner i ett maskinspråk och orden i assembler-språket ligger i den fina avgränsningen mellan maskin och människa. Att gå från ett maskinspråk till assembler-språk speglar processen att ta steget från maskin till människa. ■

Ljudledning och horn i nya högtalaren Alfa 3

Här följer en kort granskning av den nya högtalaren Alfa 3.

Den har en något ovanlig konstruktionslösning med hornelement i diskanten och en kombination av ljudlednings- och basreflexhögtalare i basen.

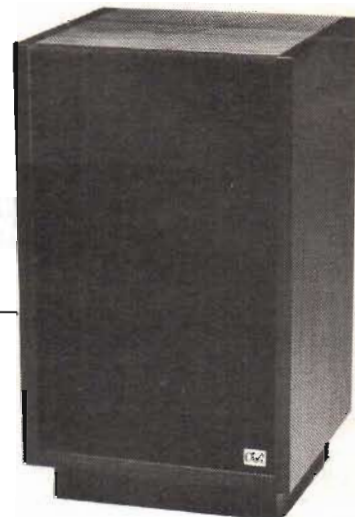


Fig 1. Högtalarens exteriör visas här. Den står på en sockel som kan avlägsnas vid bokhyllmonter. Fronten är täckt med skumplast för att ge god genomsläpplighet även för de högsta frekvenserna.

■ Hornhögtalaren har som bekant fått uppleva en renässans. Högtalartypen har i serietillverkat utförande hittills mest använts i professionella sammanhang, där man vill uppnå hög ljudnivå jämte låg distorsion. En ny trend är att hornhögtalarelement nu börjar tränga in på konsumentsidan. Så innehåller t ex den nyutvecklade högtalaren Alfa 3 ett diskantelement av hornstyp i likhet med t ex en rad japanska ljudkällor som länge varit så bestyckade.

Låg distorsion i diskantregistret

Betraktar man mätkurvan från Statens Provningsanstalt i fig 2, ser man att distorsionen är ovanligt låg i diskantregistret med värden understigande 0,3 %. Vanligt är annars att distorsionen har ett stigande förlopp i översta registret. Den låga distorsionen här ger en mycket luftig ljudbild. Vi har bl a lyssnat till stråckkvartetter och körer och funnit att högtalaren är kapabel till en tydlig återgivning utan att vara vass, vilket är relativt ovanligt.

Det är inte bara den låga distorsionen som har en positiv inverkan här utan även frånvaron av resonansstoppar inom diskantelementets arbetsområde.

Tvåvägssystem med specialelement

Endast två element ingår i konstruktionen och det kan vara både en för- och nackdel. Det kan vara gynnsamt att inte behöva lägga delningsfrekvensen inom talområdet (formantområdet) eftersom detta lätt färgar ljudet, bl a genom fasfel. I detta avseende är det bäst att bygga ett tvåvägssystem med en bas/mellanregisterhögtalare, ett diskantelement och ett delningsfilter med relativt hög delningsfrekvens (3–7 kHz). Det ställer dock stora krav på bas/mellanregisterelementet

som måste klara hela registret från 30 Hz till 5 kHz. Därför bygger man ofta tvåvägssystem med de nackdelar (och fördelar) som ofrånkomligen hör till.

I Alfa 3 använder man ett specialelement med styv kon för att återgivningen av det övre registret skall klaras samtidigt som upphängningen är mjuk för att elementet skall få en låg resonansfrekvens. Med den uppbyggnaden riskerar man ju alltid att radialresonanser ger sig till känna vid ungefär 500–1 000 Hz, men ljudtryckskurvan för Alfa 3 avspeglar inga defekter av det slaget. Lyssningsprovet



Fig 3. Fronten är här avtagen för att elementens placering och utseende skall framgå. Lägga märke till diskanthornet överst till höger och under denna, tunnelns mynning.

bekräftar även frihet från resonanser i mellanregistret. Radialresonanser kan vara mycket störande, men mellanregistret i den provade högtalaren framstår som neutralt, och detta bidrar till att också seriös musik väl låter sig avlyssnas.

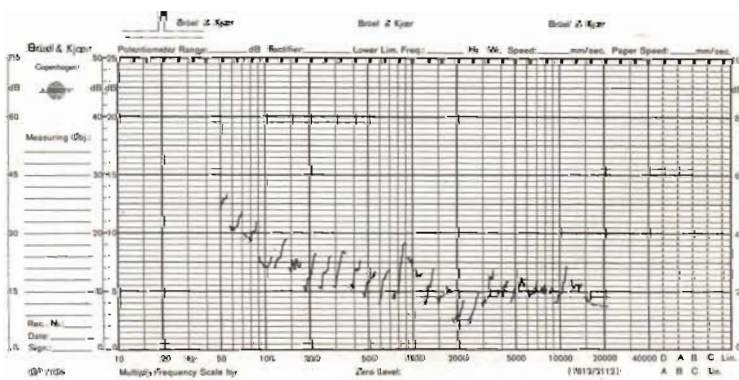
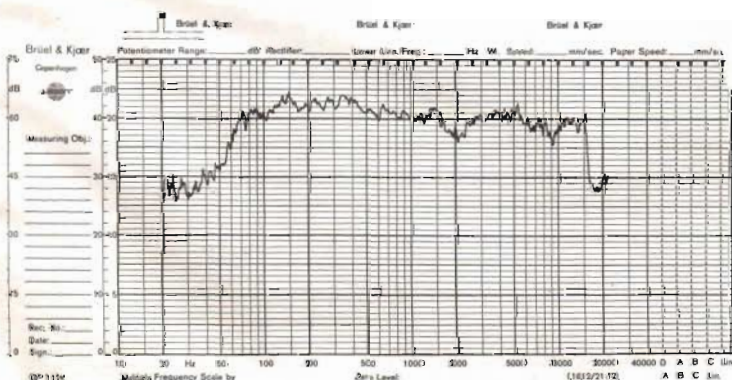
För SP-mätningarna gäller att-vid registrering av alla små resonanser och svackor i ljudtryckskurvan användes en mycket långsam skrivarhastighet; mätningen tog 8 min att fullborda, detta för högsta upplösning av detaljförlopp.

Ljudtryckskurvan beskriver ett rakt förlopp inom högtalarens arbetsområde men sjunker relativt snabbt under 70 Hz. Man ser dock att den kan ge en hel del ljudenergi även i det lägsta basområdet. Vid 20 Hz har nivån ej sjunkit mer än 12 dB. Man skall dock komma ihåg att SP:s mättrum ej medger tillförlitliga mätningar under 100–80 Hz. Mättrummet är för litet för detta och mätbandbredden är för stor. Se fö RT 1975 nr 12, Tyrland S: Hur långt kan vi lita på SP-mätningarna?

För att kunna registrera basgången har man vid utvecklingen av denna högtalare tillgripit utomhusmätningar – ett lika gammalt som effektivt sätt. Högtalaren har genomgått en utveckling från slutna låda till basreflexlåda, som i sin tur har förts vidare till dagens konstruktion. Denna är ganska originell och

Fig 2. Testkurvor från Statens provningsanstalt. a) ljudtryckskurvan, b) distorsionskurvan. Den senare ligger 22 dB under ljudtryckskurvan. Man ser att

distorsionen ligger kring –50 dB över 1,5 kHz, vilket betyder 0,3 % distorsion. Ned till 200 Hz ligger den kring 0,6 %. Ännu vid 70 Hz överstiger den ej 1 %.



Sladdströmställare är olämpliga för TV-bruk!

Det om medborgarnas liv och hälsa städse angelägna Semko vill framhålla att sladdströmställare på TV-mottagare inte får användas:

består av en ljudledning, avstämd till en basreflexlåda, vilken i sin tur är avstämd till högtalarelementet. För att göra dessa beräkningar har man varit tvungen att tillgripa ett dataprogram. Resultatet har blivit ett utmärkt basregister trots att en 10" högtalare är placerad i en relativt liten låda.

Att lådan är väl dimensionerad märks på ljudkarakteren. Ljudet är "kort" utan överslänger och ringningstendenser. Dessutom är lådan effekttålig och klarar därför väl moderna "elektriskt svåra" popinspelningar.

Alfa 3 är en bra allroundhögtalare har vi funnit; den klarar såväl klassisk musik som pop och är angenäm att lyssna till under längre stunder tack vare den rena diskant- och mellanregisteråtergivning och den korta basen.

GL

Tillverkarens data:

Högtalarelement: 10" bas och mellanregisterhögtalare, hornhögtalare för diskanten.

Frekvensområde: Enl kurva, se fig 2.

Effektualitet: 75 W.

Distorsion: > 0,5 %.

Verkningsgrad: 0,55 %.

Impedans: 8 ohm.

Delningsfrekvens: 4,8 kHz.

Mått: 51 x 33 x 31 cm (h. b. d)

Pris: 1 095 kr.

TELEGRAFIKURS

Ett självinstruerande kurspaket bestående av 8 st kassetter och en lärobok. Kursen passar för såväl nybörjare som för dem som vill nå högre hastighet i telegrafi.

Kursen är utarbetad av lärare med lång erfarenhet av telegrafutbildning (SM7VG).

Du kan lätt och snabbt tillägna Dig kunskaper från grunden upp till 150 takt.

Allt Du behöver är en kassetbandspelare.

Kursen kostar endast 340:--.

Du kan även rekvirera bandspelare m m från oss.

LJUBANDSINSTRUKTIONER AB

Box 21

280 63 SIBBHULT

■ ■ Det bör vara allmänt bekant i TV-servicebranschen att man inte får byta ut nätströmställare i TV-mottagare mot något annat fabrikat och utförande än det som tillhandahålles av apparattillverkaren, uttalar den elektriska materielkontrollanstalten.

Men lika fullt händer att service-

män monterar sladdströmställare på TV-mottagare, möjligen därför att vissa kunder begär det.

Sladdströmställare är tillverkade och godkända för användning på exempelvis bord- och golvlampor. Men de får inte användas ihop med TV-mottagare, då de inte är utförda

eller avsedda att klara de mycket höga inkopplingsströmstötter som förekommer i TV-mottagare.

— Det kan innebära brandfara att använda sladdströmställare på TV-mottagare, varnar Semkos talesman och ber RT sprida kunskap om detta. ■

Punktuteslutning spar bandbredd vid bildöverföring

Det engelska **Philips**-företaget **Mullard** (Research Laboratories) har i samarbete med **MEL Equipment Co** utvecklat ett nytt kabel-TV-system med elektrostatisk avläkning för brittiska flygvapnets forskningsstation i Farnborough, England.

Systemet heter "Pseudo Random Dot Scan" och här har man sparat in bandbredd genom slumpvis uteslut-

ning av bildpunkter.

Bildskärmen är en matris på upp till 512 x 512 "diskreta punkter". Svepets rörelser kan kontrolleras av en digital mönstergenerator och kan på mindre än 200 nanosekunder (2 miljarddelars sekunder) styras mellan två valfria punkter av 262 K (262 000) bildpunkter.

Om alla 262 000 bildpunkterna tas

med, blir bildskärpan god men bandbredden stor. Genom att slumpmässigt (*random*) utesluta vissa punkter, kan man emellertid spara bandbredd.

Svepet kan också styras så, att punkttheten blir större och skärpan bättre i vissa delar av bilden.

Ett liknande system med slumpmässig punktavsökning byggdes upp i Sverige av **Telefon AB LM Ericsson** för test och utvärdering i samband med bildtelefonförsök i slutet av 1960-talet. Proven föll då inte så väl ut, till största delen på grund av att ögats tolerans mot de störningsmönster som uppkommer visade sig vara lägre än väntat.

... "OCH INTET FÖRTIGA, TILLÄGGA ELLER FÖRÄNDRA".

JBL



- PROFESSIONELLA HÖGTALARBYGGSATSER.
- LÖSELEMENT.
- EX. RT's 70/80 HORN.
- KOM IN FÖR DEMONSTRATION ELLER REKV. VÅR 68-SIDORS PRODUKT OCH KONSTR.GUIDE.
- SÄNDES MOT 5:- I FRIMÄRKEN. AVRÄKNAS VID EVENTUELL ORDER.

Professionella högtalarbyggsatser — Professionell Hi Fi

Tommy Jenving AB

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

HI-FI för DINA öron och DIN kassa!

LYSSNA, JÄMFÖR och gör DITT VAL av ljudanläggning

VÄLKOMMEN

till vår NYA Ljud- och Hi-Fi-boutique i City

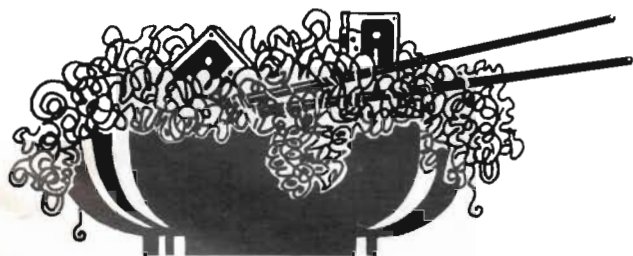
LJUDTJÄNST

Riddarg.12 * 114 35 STHLM
Tel. 08/200 345 * 200 455

Öppet: Vard.11-19, Lörd.10 - 14 * * *

Informationstjänst 23

XHE-banden med Paraflo Guides mot bandsallad.



XHE-bandet är utrustat med Paraflo Guides, en styrmekanism med styrrullar som förhindrar bandet att komma i kontakt med sidorna i kassetthuset. Härigenom minskar friktionen, risken för bandsallad och andra skador, svaj och stopp.

Kubiska oxidpartiklar ger tätare beläggning av oxid på kassetband än dom konventionella, bananformade oxidpartiklarna. Ju tätare beläggning av oxid desto bättre dynamik. Audio kallar det Magnalinc. Speltider: C-45, C-60 och C-90.

AUDIO MAGNETICS

R

HANDELS AB RÅDBERG

Södra Allégatan 2 A, 413 01 Göteborg, telefon 031 - 17 39 30.

Informationstjänst 24

YTTERLIGARE PRISSÄNKNINGAR på vårt SPECIALERBJUDANDE!

RÖR med 6 månaders garanti

Nettopriser i svenska kronor

DY 86	3.30	EF 80	2.60	PC 900	4.-	PF 86	7.75
DY 87	3.35	EF 86	3.45	PCC 84	3.80	PFL 200	6.40
DY 802	3.70	EF 89	2.85	PCC 88	5.35	PL 36	5.85
AAA 91	2.25	EF 93	3.30	PCC 189	5.20	PL 83	4.15
EABC 80	3.65	EF 183	3.30	PCF 80	3.20	PL 84	3.65
EAF 801	4.50	EF 184	3.30	PCF 82	3.20	PL 504	6.90
EBC 91	3.60	EK 90	3.-	PCF 86	5.85	PL 508	10.20
EBF 89	3.10	EL 34	7.50	PCF 200	8.35	PL 509	15.55
EC 92	3.45	EL 84	2.75	PCF 201	8.35	PL 519	22.40
ECC 82	2.95	EL 90	3.80	PCF 801	5.50	PL 802	11.15
ECC 83	2.85	EL 95	4.25	PCF 802	4.05	PL 805	9.30
ECC 85	3.45	EL 504	8.45	PCF 805	8.80	PY 88	3.10
ECC 808	7.75	EM 84	3.80	PCH 200	5.95	PY 500 A	8.50
ECF 80	4.30	EZ 80	2.60	PCL 81	6.05	UABC 80	4.50
ECH 81	3.20	EZ 81	3.60	PCL 82	3.30	UCH 81	4.30
ECH 83	7.40	EZ 90	3.45	PCL 84	4.20	UL 89	4.85
ECH 84	3.80	GY 501	10.20	PCL 85	4.70	UL 84	4.85
ECL 80	4.25	PC 86	4.90	PCL 86	4.30	QA 2	5.20
ECL 82	3.45	PC 88	5.10	PCL 200	7.35	6 L6 GT	7.75
ECL 86	4.25	PC 92	3.95	PCL 805	4.80	807	8.60

Mängdrabatt: fr. o. m. 50 st., även sorterade: 6 %

Lågvolt-Elektrolytkondensatorer, Fabrikat BOSCH

stående	1 st	10 st	100 st	axiala	1 st	10 st	100 st
1µF 50V	-20	1.80	16.50	4,7µF 25V	-28	2.50	22.50
3,3µF 50V	-20	1.80	16.50	4,7µF 50V	-43	3.90	-
4,7µF 25V	-25	2.30	21.-	33µF 25V	-60	5.50	-
4,7µF 50V	-30	2.70	24.-	47µF 16V	-31	2.90	26.-
10µF 10V	-23	2.10	19.-	220µF 10V	-38	3.60	33.-
10µF 16V	-25	2.30	21.-	220µF 16V	-43	4.10	37.-
10µF 25V	-30	2.70	24.-	470µF 10V	-38	3.60	33.-
10µF 50V	-31	2.90	26.-	470µF 16V	-43	4.10	37.-
33µF 6,3V	-20	1.80	16.50	1'000µF 10V	-60	5.70	52.-
33µF 10V	-25	2.30	21.-	1'000µF 16V	-70	6.70	61.-

Elektrolytkondensatorer - Sortiment

Beställningsnummer:

ELKO 1	30 Lågvolts-miniätyrelektrolyter, väl sorterade	8.-
ELKO 4	50 Lågvolts-miniätyrelektrolyter, väl sorterade	11.-
ELKO 5	100 Lågvolts-miniätyrelektrolyter, väl sorterade	17.-

Tyristorer

TH 1/300	300V	1A i metallhölje TO-39	1 st	10 st	100 st
TH 1/400	400V		1.75	16.50	147.-
			2.25	20.-	182.-

Triac

TRI 2/400	2A	400V	metallhölje TO-39	3.45	33.-	294.-
TRI 3/400	3A	400V	metallhölje TO-66	3.80	36.50	328.-
TRI 4/400	4A	400V	plasthölje TO-220	4.30	37.-	278.-
TRI 6/400	6A	400V	plasthölje TO-220	4.75	38.-	311.-
TRI 6/400 M	6A	400V	metallhölje TO-66	5.20	49.-	432.-

Diac

ER-900	Jämför: A-9903	BR-100	D-32	GT-40	V-413	1.45	13.-	120.-
--------	----------------	--------	------	-------	-------	------	------	-------

Tyristorer - Sortiment för experimentändamål

Beställningsnummer:

TH-19	10 st	0,8A	5V - 200V hölje TO-92 & M-367	6.50
TH-20	10 st	1A	5V - 600V hölje TO-39	12.-
TH-20A	10 st	1A	200V - 600V hölje TO-39	14.-
TH-21	5 st	3A	5V - 500V hölje TO-66	7.50
TH-21A	5 st	3A	5V - 200V hölje TO-66	5.50
TH-22	5 st	7A	5V - 500V hölje TO-64	11.50
TH-22A	5 st	7A	200V - 500V hölje TO-64	14.-

Triac - Sortiment för experimentändamål

Beställningsnummer:

TRI-21	5 st	6A	5V - 400V hölje TO-66	11.-
TRI-21A	5 st	6A	50V - 300V hölje TO-66	8.50
TRI-22	5 st	6A	5V - 500V hölje TO-220	12.-
TRI-22A	5 st	6A	5V - 200V hölje TO-220	7.50

Diöder

AAV	29	1 st	10 st	BA	140	1 st	10 st	
BA	117	-20	1.50	BA	182	-50	4.50	
BA	127	-25	2.-	1N	60	40V	-20	1.50

Transistorer

AC 127	0.80	7.-	62.-	BC 134	0.60	5.50	50.-
AC 128	1.05	9.50	70.-	BC 140	1.65	15.-	130.-
AC 141	0.80	7.-	62.-	BC 141	1.75	15.50	138.-
AC 153	1.05	8.70	70.-	BC 158	1.05	9.50	78.-
AD 149	2.60	23.50	207.-	BC 160	1.65	15.-	130.-
AD 150	2.60	23.50	207.-	BC 161	1.75	15.50	138.-
AD 161	1.75	15.50	140.-	BC 198	0.80	7.30	68.-
AD 162	1.75	15.50	140.-	BF 177	1.05	9.50	78.-
BC 107 (TO-18)	1.15	10.50	95.-	BF 287	0.80	7.-	66.-
85Y 62	Jämför: 2 N 706 A				0.45	4.-	33.-
GP 2/30	Jämför: TF 78/30				0.45	4.-	35.-
GP 30	Jämför: AD 133				2.40	21.-	164.-
2 N 3055	Jämför: BD 130	UCEO	60V		3.90	34.50	311.-
2 N 3055 Y	Jämför: BD 130 Y	UCEO	40V		2.95	25.-	225.-

Ytterst prisvärda Komplementärpar

AC 153 / AC 176	2.85	26.-	100 p.
BC 141 / BC 161	3.65	33.-	218.-
BD 137 / BD 138	7.60	68.-	294.-
			621.-

Mycket fördelaktiga Transistorer - Sortiment

Beställningsnummer:

A	20 st olika germaniumtransistorer	5.50
B	50 st olika germaniumtransistorer	13.-
C	20 st olika kiseltransistorer	6.50
D	50 st olika kiseltransistorer	15.-
E	10 st olika effekttansistorer, germanium och kisel	15.-
F	100 st olika EF- och LF-transistorer, germ. och kisel	22.-

Digitala IC TTL

7400	1.05	7420	1.20	7447	6.50	7475	2.15	74107	2.10
7401	1.05	7426	1.85	7448	6.90	7476	2.60	74118	6.20
7402	1.15	7430	1.15	7450	1.15	7480	3.80	74123	4.70
7403	1.15	7432	1.75	7451	1.15	7482	5.80	74124	6.45
7404	1.40	7433	2.45	7453	1.15	7485	9.05	74150	7.35
7406	2.50	7437	2.45	7454	1.15	7490	2.70	74151	5.20
7408	1.40	7438	2.35	7460	1.15	7495A	5.80	74154	6.80
7410	1.20	7442	4.65	7470	1.90	7498	5.55	74157	5.20
7411	1.40	7443	6.75	7472	1.90	74104	3.10	74180	6.50
7413	2.25	7446	6.75	7474	2.10	74105	3.10	74193	7.25

Beställ broschyr om vårt KOMPLETTA SPECIALERBJUDANDE

Försändelsen skickas mot postförskott från Lager Nürnberg.

Emballage och porto mot självkostnadspris tillkommer.

TAA 550 1.55

INGENIEUR-BURO - IMPORT - TRANSIT - EXPORT ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL



Eugen Queck

Augustenstrasse 6, Tel: 46 35 83 D 85 NÜRNBERG, Västtyskland

Informationstjänst 25

MATERS NYA KOMPONENT KATALOG 76

för både stora och små utkommen

Där hittar Du bl. a. Halvledare inkl. TTL
C/NOS Lineära IC, Kondensatorer, Mot-
stånd, Opto-Elektronik, Transformatorer
m. m.

Beställ idag!

SÅ DU HINNER vara med om vårt
ÖPPNINGSERBJUDANDE 1976

Katalogen skickas gratis till
företag, institutioner och sko-
lor, privatpersoner får den
däremot kostnadsfritt.

MaTer Import

Fack, 220 02 Lund, Tel. 046/14 77 60

Informationstjänst 26

FM TUNER HEART

glives 0.1% THD maximum

The FM tuner set type 7252 combines a high quality tuner-head and IF to give a receiver of high gain and low distortion. Features such as mute, AFC on all tuned circuits and audio preamplification are included.



The tuner head uses 4 dual varicap tuned circuits, dual-gate MOSFET RF and mixer stages and double tuned IF. Muting and AFC are amplified in two sections of a quad Norton amp IC, leaving two sections for audio preamplification. With a 10 μ V signal, AFC pull-in range is \pm 400kHz. Sensitivity for S/N ratio of 26dB is 1 μ V and selectivity at \pm 400kHz is -55dB, making the unit suitable for both distant and local reception. **Larsen & Hoedholt, Hovedgaden 24, 4622 Havdrup, Denmark.**

Larsholt 

EURO-TUNERN FM MOSFET 7252

Det europeiska branschfackorganet
ELECTRONIC PRODUCT NEWS

har om Larsholt Tunern gjort ett
redaktionellt uttalande, som har givit
gensvar från hela Europa.

ÖNSKAR OCKSÅ NI INFORMA-
TION, SKICKA DÅ EFTER VÅR
BROSCHYR.

Levereras som inbyggingsmodul eller
i den välkända tunern Signal master
Mark 8.

LARSEN & HØEDHOLT

HOVEDGADEN 24 — DK 4622 HAVDRUP
— DANMARK

Tlf. 00945/338 53 21

Vi ligger bra till - i pris också...

Våra representanter:

GÖTEBORG
TV MAN AB
Språngkullsgatan 15
411 23 Göteborg

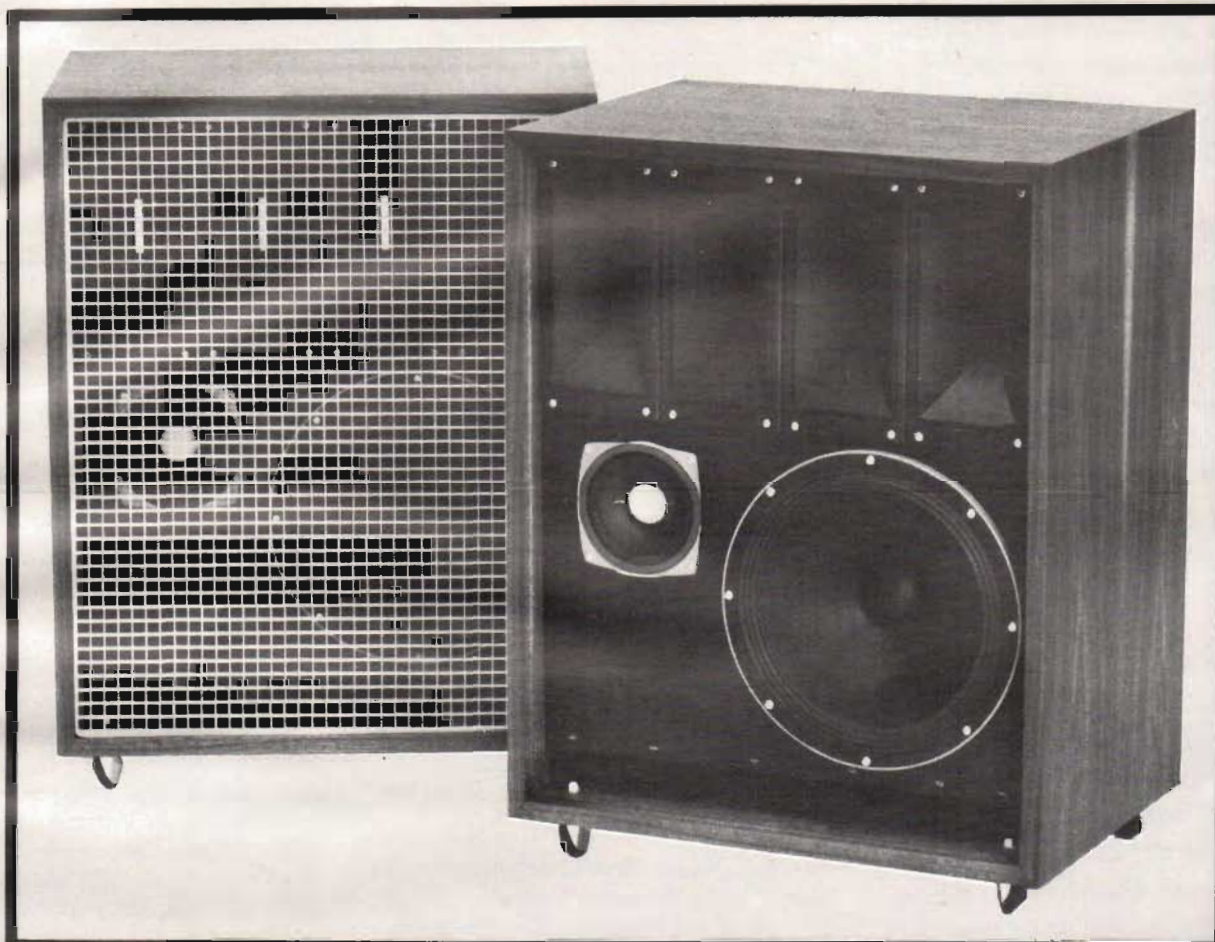
HALMSTAD
TV MAN AB
Laholmsvägen 27
302 48 Halmstad

MALMÖ
JOSTY KIT AB
O. Förstadsgatan 19
200 22 Malmö 3

ÖREBRO
PRIVOX RADIO
Engelbrektsgatan 29
702 13 Örebro

STOCKHOLM
HIFI KIT
Dannemoragatan 14
104 35 Stockholm

Vår nya katalog klar. Beställ den!



Vår nya katalog klar. Beställ den!

System 200
Pris: 1.600:— inkl moms
Levereras även i byggsats.

PS! Vi söker representanter:

Frekvensia Gete AB satsar nu stort på kontors- och hemkalkylatorer.
Stort urval på lager för omgående leverans. Låga priser, bra service och kvalitet.

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
1.80 kr i frimärken.

Jag vill veta mer om Gamma

Namn _____

Adress _____ Telefon _____

Postadress _____

RT 2-76

Nyexploaterad förstärkarprincip: Framåtkoppling med strömavlastning

Motkoppling, eller negativ återkoppling, är en teknik som används i så gott som alla förstärkarkonstruktioner. Harold Black var den utan tvivel förste som gav en insiktsfull teoretisk förklaring till den metoden i sitt berömda patent från 1937.

Nio år tidigare tog han ut ett annat patent på eliminering av fel genom framåtkoppling (feed forward). Relativt små ändringar i dessa nära 50 år gamla tankegångar har lett fram till utvecklingen av en helt ny typ av effektsteg för ljudförstärkare med mycket tilltalande egenskaper.

Kretsen presenterades till den femtionde AES-kongressen i London 1975 av M P Albinson och artikelförfattaren, som är ägare och grundare av Acoustical Mfg (Quad) i England.

Härifrån debuterar nu en ny konstruktion, Quad 405, som är konstruerad enligt här redovisade principer.

■ ■ En Hi-Fi-förstärkare skall producera en utsignal som bara i storlek skiljer sig från insignalen. Det bör därför ha föresvävat varje kretskonstruktör att det skulle vara enkelt att ta en del av utsignalen, jämföra den med insignalen och på så sätt erhålla en felsignal. Det vore sedan bara nödvändigt att förstärka denna felsignal och lägga den till utsignalen med korrekt amplitud och fasläge för att helt balansera ut den distorsion som uppstår i själva förstärkaren. Naturligtvis finge man då

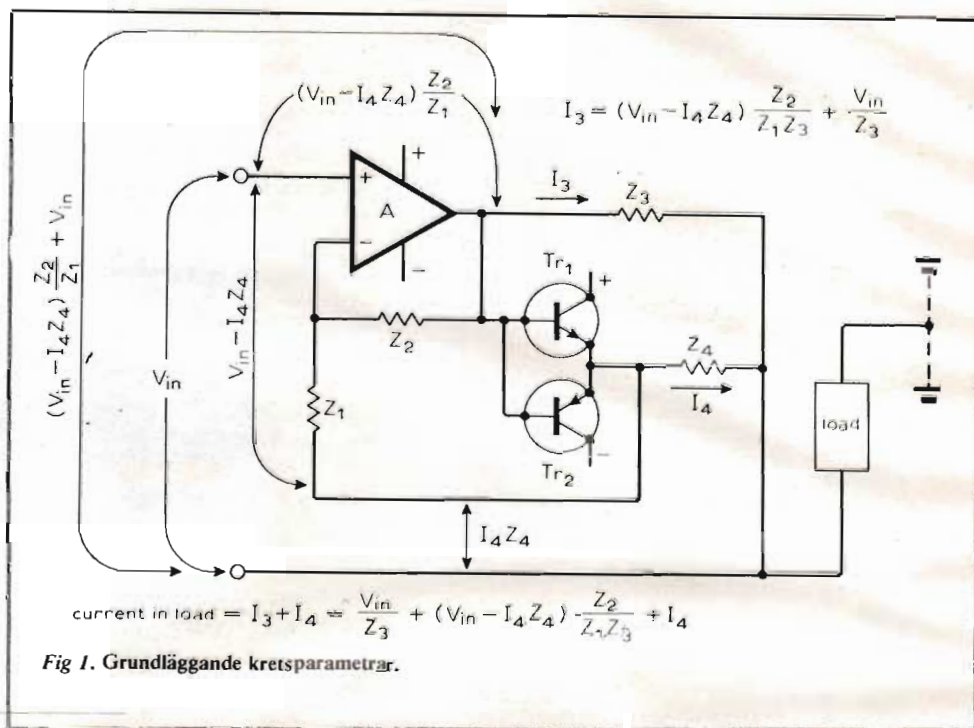


Fig 1. Grundläggande kretsparametrar.

kvar den distorsion som alstras i felsignalens förstärkare, men eftersom den endast behöver leverera en låg effekt, kan distorsionen där utan större svårighet göras försumbart liten.

Framåtkoppling särskilt välgörande i transistoriserade effektkretsar.

Det är särskilt lockande att tillämpa felutjämning med framåtkoppling i transistoriserade effektkretsar. På grund av termiska begränsningar arbetar effektt transistorerna i de allra flesta ljudförstärkare i klass B, vilket innebär att sluttransistorerna växelvis tar hand om den negativa och positiva delen av signalen. Sluttransistorerna har en noggrant avpassad vilostrom för att man skall få en så jämn övergång från den ena till den andra som möjligt. Om vilostrommen är otillräcklig, kommer den sammantagna överföringsfunktionen att uppvisa en diskontinuitet. Om vilostrommen är för stor, uppkommer ett område där båda transistorerna leder samtidigt och den ömsesidiga konduktansen blir fördubblad. Krökningen av transistorkurvorna nära strypgränsen utesluter möjligheten att finna en perfekt vilostrom, och detta blir än svårare ge-

nom att skikttemperaturen, och därmed vilostrommen, varierar dels med medeleffekten under en längre tid, och dels med den momentana effektutvecklingen på grund av programmaterialets variationer. Man väljer vanligen en kompromiss, och en övergripande motkoppling sätts sedan in för att möjliggöra en acceptabelt linjär överföring.

Motkoppling kan alltså reducera distorsionen till ett litet försumbart värde. Framåtkoppling möjliggör att man kan reducera distorsionen till noll i den del av förstärkaren där den sätts in. Om den tillämpas i ett klass B-slutsteg blir man kvitt inte endast distorsionen utan också hela proceduren med vilostromsinställning och termisk kompensering.

Svårigheter vid tillämpningen har gjort framåtkoppling ovanlig.

Framåtkoppling har hittills varit vanlig bara när motkoppling inte har kunnat användas på grund av stabilitetsproblem. Bland ljudförstärkare för hembruk har framåtkoppling hittills med några få undantag varit okänd, förmodligen beroende på de svårigheter som uppstår när man försöker lägga felsignalen till utsignalens

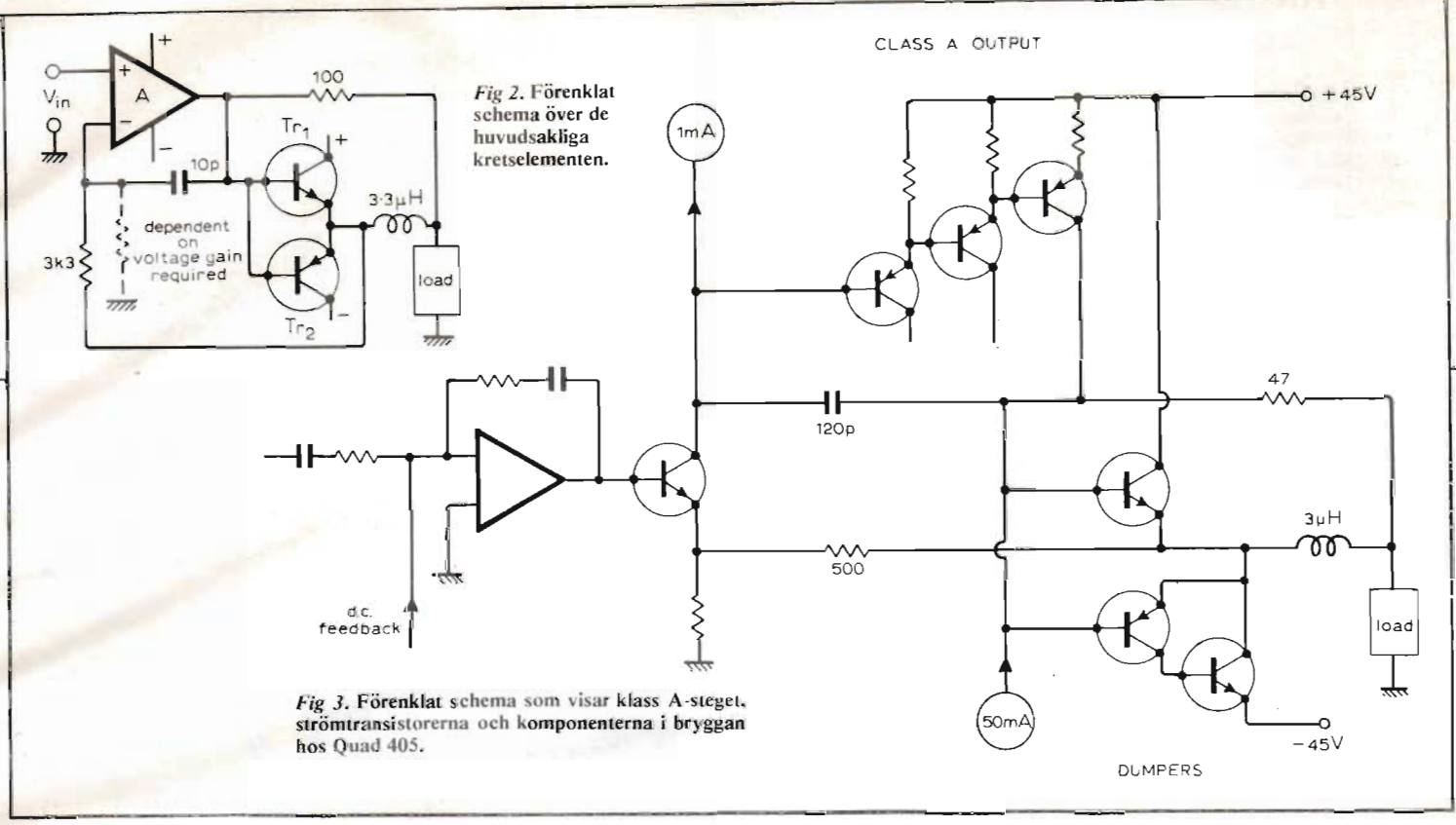


Fig 2. Förenklat schema över de huvudsakliga krets-elementen.

Fig 3. Förenklat schema som visar klass A-steget, strömtransistorerna och komponenterna i bryggan hos Quad 405.

høga effekt på ett elegant sätt. Om framåtkoppling införs i motkopplingslingan på en motkopplad förstärkare, försvinner behovet av en separat fel förstärkare, och belastnings- och sammankopplingsproblemen försvinner med den. En krets som utvecklas enligt dessa principer kan tillåtas leverera en utsignal med en felkomponent genom sluttransistorerna och befriar dem därför från krav på linjäritet. Denna metod har blivit känd som "strömavlastning" (efter engelskans *current dumping*. Betecknas också på svenska strömavledning efter den tyska benämningen *Stromabladung*) och detta namn beskriver ganska väl hur den egentligen fungerar.

En förstärkardel ger utspänningen och en annan del utströmmen.

Grundprincipen för den nya lösningen visas i fig 1. Förstärkare A är en liten klass A förstärkare som är kapabel att lämna hela utspänningen men ger otillräckligt liten utström. Tr 1 och Tr 2 är avlastande transistorer som levererar den huvudsakliga delen av belastningsströmmen.

Om vi antar, att impedanserna har följande värden underlättar det vår förståelse av funktionen: Z1 = 1 kohm, Z2 = 100 kohm, Z3 = 100 ohm och Z4 = 1 ohm. För enkelhets skull antar vi att Z4 är försumbart liten, jämfört med Z1, och att utspänningen från förstärkare A bestäms helt av de yttre impedanserna.

Med Tr 1 och Tr 2 strypta kommer förstärkare A att leverera ström till belast-

ningen via Z3. Med de antagna värdena kommer strömmen att bli 1,01 A/V (se fig 1), beroende på att andra termen inom parentesen är noll (dvs ingen ström I4 flyter från strömtransistorerna). När spänningen över Z3 uppgår till ca 0,5 V, börjar den ena eller andra av strömtransistorerna Tr 1 och Tr 2 att leda och leverera ström, I4, till belastningen. Vi har valt motståndsvärden så att

$$\frac{Z4 \cdot Z2}{Z1 \cdot Z3} = 1$$

vilket för med sig att andra termen i uttrycket för I3 är exakt lika med och har motsatt tecken som I4. Denna andra term är framåtkopplingens felkorrigering komponent. Strömmarna I3 och I4 summeras i belastningen, vilket gör att förstärkarens ömsesidiga konduktans kommer att vara oberoende av värdet på I4. Vi kan säga att distorsionen i Tr 1 och Tr 2 förorsakar störningar i I4, och eftersom detta ger exakt lika stora störningar av motsatt tecken i I3, så kommer inga distorsionsprodukter att återfinnas i belastningen.

Den enda funktion Tr 1 och Tr 2 har är att leverera ström till belastningen tillräckligt snabbt och noggrant för att förhindra att klass A förstärkaren blir överbelastad. Om denna förutsättning uppfylls, kommer klass A förstärkaren hela tiden att styra belastningsströmmen, samtidigt som den tar hand om en utjämnande felsignal.

I praktiken kompliceras kretslösningen men funktionssättet bibehålls.

Fig 1 ser inte ut som en vanlig Hi-Fi förstärkare, eftersom dess utsignal är en konstant ström och ingången flyter relativt matningsspänningarna. Det kan emellertid visas att de unika egenskaper vi funnit kommer att kvarstå om ingången kopplas till andra sidan av belastningen, fastän det då blir något svårare att förklara funktionen. När detta är gjort, har vi en förstärkare vars utimpedans är Z4 parallellkopplad med Z3.

Ytterligare två ändringar är önskvärda. Av en förstärkare kräver man att den har en inre impedans som är låg jämfört med belastningen vid alla hörbara frekvenser, och stabilitetshänsyn kräver att den interna slingförstärkningen faller med ökad frekvens. Båda dessa villkor uppfylls om Z4 utformas som en induktans, Z2 som en kapacitans och Z1 och Z3 som resistanser.

Villkoret för distorsionsfrihet är

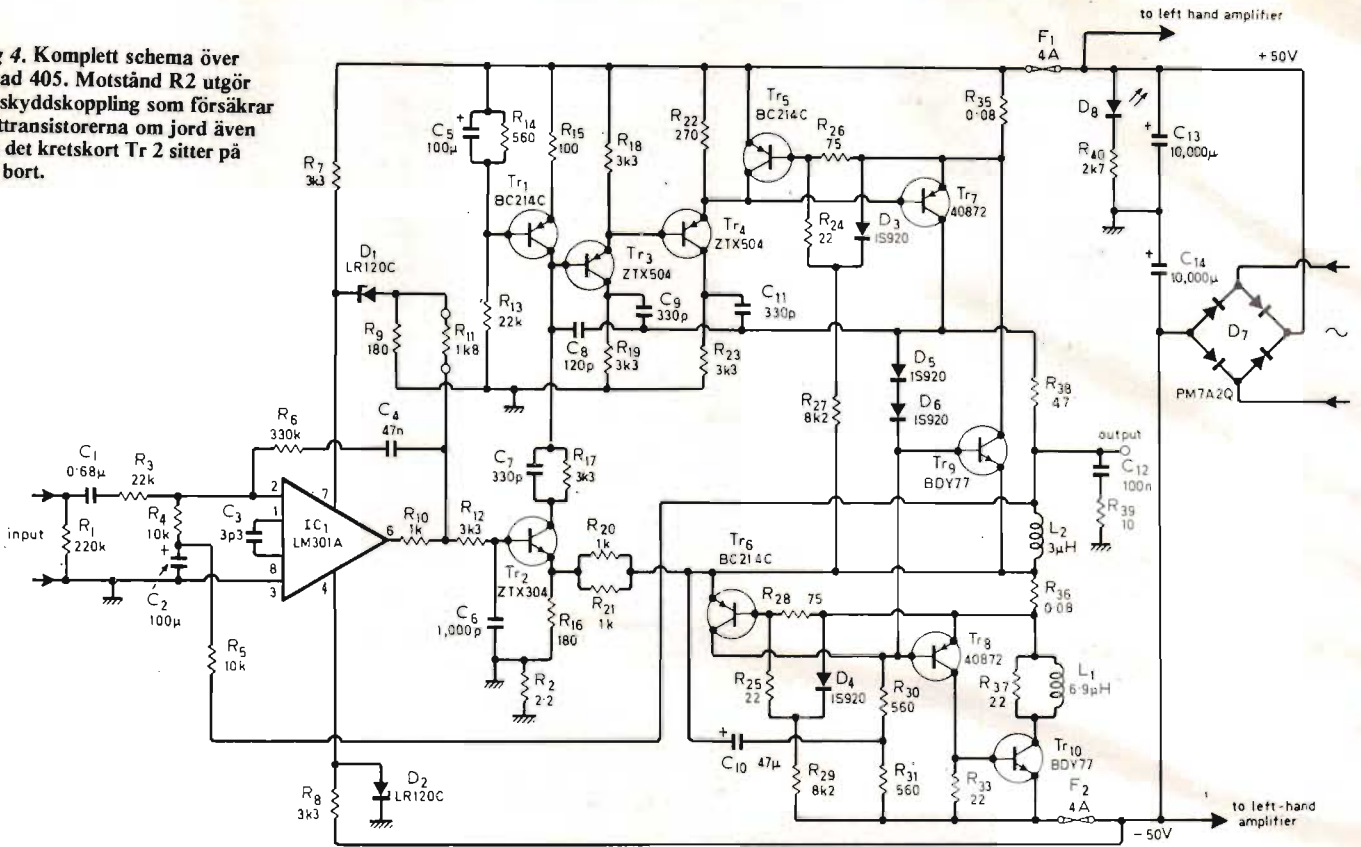
$$\frac{Z4 \cdot Z2}{Z2 \cdot Z3} = 1$$

vid alla frekvenser som intresserar. Detta uppnås om induktansen väljs

$$L = R \cdot R \cdot C$$

Fig 2 visar kretsen med dessa modifieringar utförda. För att få systemet att fungera vid alla frekvenser är det nödvändigt att man kopplar en resistans i serie med induktansen och balanserar den med en parallellresistans över kapacitansen. Det-

Fig 4. Komplet schema över Quad 405. Motstånd R2 utgör en skyddskoppling som försäkrar sluttransistorerna om jord även om det kretskort Tr 2 sitter på tas bort.



ta har uteslutits för enkelhets skull.

Fig 2 börjar se välbekant ut. I själva verket ser det ut som en vanlig effektförstärkare utan vilostrom och med en liten extra induktans på utgången. Är det verkligen allt som behövs för att få fram den distorsionslösa förstärkaren? Svaret är naturligtvis nej. kretsen är väl mycket förenklad. Vi har nu flyttat alla problem till klass A-steget, och fastän distorsionen verkligen blir noll om klass A-steget är perfekt, kan det dessvärre inte fungera så väl i praktiken. Vi antog i vår analys att förstärkare A helt styrdes av de yttre impedanserna och att den hade en perfekt virtuell jord på sin ingång, vilket förutsätter att dess utgång är optimalt belastad. Vad som sker om det uppstår avvikelser från detta ideal kan uppskattas genom beräkningar på en avsiktlig obalans i den brygga som bildas av de fyra komponenterna, och resultaten är relevanta både om avvikelserna beror på fel inom toleransområdet på de ingående komponenterna och otillräcklig utsignal från förstärkare A. Med de värden som visas i fig 2 kommer 5 % fel i något komponentvärde att ge intermodulationsprodukter på maximalt omkring $5 \mu\text{V}$ vid 1 kHz och en maximalt möjlig intermodulation på 0,01 %, vilket innebär att den maximala nivån för dessa signalkomponenter ligger ungefär 140 dB under full uteffekt. Fastän balanseringen är frekvensberoende ser man av detta att balansen inte är kritisk,

och att fasta komponenter med standardtolerans kan användas utan att man behöver införa någon justeringsmöjlighet.

Snabbhetskraven på strömtransistorerna ganska moderata och lätta att uppfylla.

Vi har sagt att strömtransistorerna måste vara tillräckligt snabba för att avlasta klass A-förstärkaren och förhindra att den överbelastas. Naturligtvis måste de vara nog snabba att kunna göra detta inom programmaterialets hela frekvensspektrum. Det finns emellertid inget som säger att de måste klara av frekvenser utanför det hörbara området, förutsatt att man vidtar åtgärder i förstärkaren som förhindrar att sådana frekvenser icke stör förstärkarens funktion inom det hörbara området. Om systemet är riktigt avpassat, är det möjligt att använda relativt långsamma effekttransistorer med större tålig-het än snabbare sådana samt att visa i teori och praktik att de aldrig misslyckas att avlasta klass A-förstärkaren vid någon typ av ljudmaterial.

Om man däremot har som krav att kunna återge stegfunktioner, fyrkantvåg och andra signaler som inte förekommer i ett ljudprogram, måste man naturligtvis använda snabbare transistorer med data som svarar mot de stigtider vilka är inblandade.

Omätbart låg distorsion uppnås i praktisk konstruktion.

Fig 4 visar en kommersiell förstärkare

(Quad 405) som utvecklats enligt ovanstående principer. Fig 3 är ett förenklat schema som visar de intressanta delarna av förstärkaren. Klass A-förstärkaren tjänstgör också som drivsteg åt den övre strömtransistorn. För att orka med denna extra belastning har klass A-förstärkaren gjorts tredubbel för att ge den en effektiv virtuell jord. Distorsionen i mitten av frekvensområdet för denna förstärkare är omkring 0,005 %, en distorsionsnivå där de passiva komponenternas olinjäriteter tenderar att göra varje distorsionsmätning intetsägande.

En mycket tilltalande egenskap hos denna konstruktionsprincip är att man inte har några behov av inställningar och justering, och att man ej heller får några termiska problem. Ingenting finns att trimma på fabriken och därmed ingenting som med tiden kan bli felinställt.

Man kan vänta att spridningen mellan olika exemplar efter många år kommer att förbli väsentligt mindre än för de flesta konventionella kretslösningar. ■

Litteraturlista

1. Black. US pat 1 686 792 oktober 1929.
2. Feedforward error control. *Wireless World*, maj 1972.
3. Sandman, A. M. Reducing amplifier distortion. *Wireless World*, oktober 1974.

NYA IC PRISER

Mängd-RABATTER vid större antal

TTL:

7400	1:55	7441	7:95	7491	9:00		
7401	1:75	7442	6:45	7492	6:75	74164	15:95
7402	1:60	7443	11:50	7493	5:95	74165	15:95
7403	1:75	7444	11:50	7494	9:90	74166	18:60
7404	1:75	7445	8:00	7495	7:50	74170	30:00
7405	1:75	7446	9:00	7496	7:50	74173	14:95
7406	3:45	7447	9:00	74100	13:50	74174	13:75
7407	3:45	7448	9:00	74105	4:50	74175	9:95
7408	1:85	7450	1:85	74107	3:50	74176	9:50
7409	2:15	7451	1:85	74121	4:15	74177	9:00
7410	1:55	7453	1:85	74122	4:35	74180	9:60
7411	2:60	7454	1:85	74123	6:50	74181	23:40
7413	3:90	7480	1:75	74125	6:60	74182	8:40
7415	5:00	7461	1:85	74126	7:50	74184	26:00
7416	3:05	7464	4:90	74141	12:30	74185	26:00
7417	3:05	7465	3:50	74145	10:00	74187	75:00
7420	1:65	7470	4:25	74150	10:00	74190	14:00
7422	2:75	7472	2:65	74151	7:35	74191	14:00
7423	2:70	7473	3:50	74153	10:00	74192	12:60
7425	2:70	7474	3:50	74154	12:50	74193	12:50
7426	2:35	7475	5:25	74155	7:35	74194	12:60
7427	2:70	7476	3:65	74156	7:35	74195	8:45
7430	1:75	7480	4:90	74157	8:20	74196	12:60
7432	1:90	7483	8:80	74158	15:00	74197	8:50
7437	3:25	7485	10:95	74160	11:65	74198	19:50
7438	3:25	7486	3:50	74161	11:45	74199	19:50
7439	4:00	7489	25:00	74162	11:65	74200	62:80
7440	1:80	7490	6:80	74163	11:65	74206	24:00

Alla priser inkl. moms!

LINJÄRA:

300	7:90	372	6:55	709	2:75	3065	6:50
301	3:20	373	16:95	710	3:50	3086	3:90
302	7:90	374	16:95	711	2:90	3900	4:50
304	8:00	376	5:90	723	5:00	3905	4:75
305	8:00	377	21:75	725	17:40	4131	4:50
306	6:00	380	12:60	733	13:00	4132	6:75
307	3:50	381	14:35	739	11:90	4136	12:75
308	8:70	382	14:35	741	3:00	4194	13:00
309h	8:70	531	11:00	747	6:00	4194TK	22:00
309k	10:90	540	16:95	748	3:00	4195	13:00
310	8:90	550	10:60	1304	11:90	4195TK	22:00
311	9:00	555	6:00	1307	8:20	5556	8:75
318	15:10	556	11:00	1458	4:85	5558	5:00
319	11:75	560	27:50	1800	32:00	8038	38:00
320	11:50	562	27:50	1556	8:70	8864	30:00
324	12:50	565	19:95	1595	10:00	75491	7:75
339	13:25	566	27:50	1596	11:00	75492	8:50
340	19:50	567	21:75	2111	19:50	1101	13:00
370	9:60	702	4:50	3026	10:85		
371	9:60	703	6:50	3028	6:50		

Katalog mot 5:-- i sedlar. Begär information om våra Digitalklockor.

INKO'X ELECTRONIC

Box 4046, 163 04 Spånga 4. Tel. 08/760 84 09

NY ADDRESS: fr.o.m. 1 mars 1976

Karlbergsvägen 84, 113 35 Stockholm.

Informationstjänst 29

ADAKTA SLÅR TILL IGEN:

KLOCKBYGGSATS

Lättbyggd digitalklocka med 6 lysdiodsdisplayer av typ MAN 74, klock-krets National MM 5314, drivtransistorer samt nödvändiga dioder, kondensatorer och motstånd. Färdigborrat tryckt kretskort.

Pris inkl. moms: 130:--

MOS-MINNEN

National 1101 256 bits Random Access Memory 13:--
National 2102 1024 bits Random Access Memory 30:--

SPECIALERBJUDANDEN

SGS-Ates TDA 2020 20 W förstärkar-krets 60:--
SGS-Ates TDA 1054 förförstärkar-krets 17:--
Intersil 8038 funkt. generator inkl. datablad 27:--

KATALOG

I vår senaste katalog (nr 5) finner ni 74-serien TTL, 4000-serien CMOS, linjära kretsar, transistorer, dioder och diverse passiva komponenter. Ni får katalogen gratis om ni ringer eller skriver.

På order under 25 kronor utgår 5 kronor expeditionsavgift.

MOMS INGÅR GIVETVIS I PRISERNA

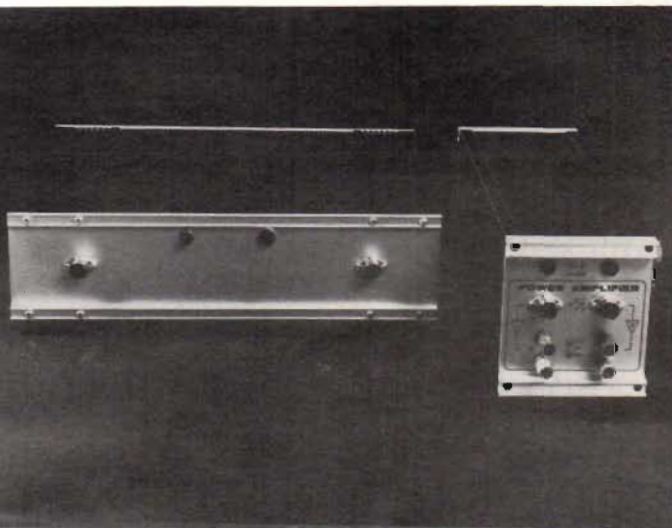
ADAKTA TRADING AB

Box 9015
102 71 STOCKHOLM

Automatisk ordermottagare
tel.: 08 - 69 52 50

Informationstjänst 30

Xelex förstärkare låter bra



och dom har fina data också!

Typ DD-10 2 x 100 Watt
Typ DD-8 2 x 50 Watt

XELEX förstärkare används i de flesta proffssammanhang i Sverige. Varför? Jo - de har:

Utomordentlig transientåtergivning

- Låg distorsion
- Stor bandbredd
- Hög dämpfaktor

Dessutom är de robusta, kortslutnings säkra och uppbyggda av högkvalitativa komponenter.

Xelex förstärkare uppnår bra data genom en speciellt utvecklad teknik med hög motkoppling. Det har implikerats att metoden ger upphov till transientintermodulation, TIM. Man har då utgått från felaktiga premisser. Transientdistorsion bestäms i stället helt och enbart av förstärkarens *effektbandbredd*. Ju högre effektbandbredd, desto brantare transienter kan förstärkaren klara (hög "slewrate").

Få förstärkare har högre slew-rate än Xelex' (ca 16V/μsek motsvarande en effektbandbredd av 100 kHz). Även det mest transientrika programmaterial kommer bara upp i en liten bråkdel av detta värde, och det återges absolut *fel* fritt ända upp till klippgränsen (TIM - sned klippning). Ett inbyggt filter på ingången gör därför Xelex förstärkare *helt fria* från TIM.

XELEX borgar för kvalitet - nu och i fortsättningen.

Xelex AB

Hardemogatan 1

124 44 Bandhagen Tel: 08/86 00 50

Informationstjänst 31

RADIO & TELEVISION - NR 2 - 1976 67

ÄNTLIGEN Ja, äntligen finns det *Phase Linear* förstärkare i Sverige



typiska värden: 4000 försteg
2 eller 4 kanals logik
inbyggd peak limiter,
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
N. LÅNGVINKELSGATAN 49
252 34 HELSINGBORG
Tel. 042/13 60 60

SUPER HI-FI

Informationstjänst 32

Till Salu

Begagnade men fullt användbara
radiostationer för 40,9375 MHz
1 st Basstation AGA M-402 504
6 st Bärbara stationer AGA PU-
042506-B 1,5 W
5 st Mobila stationer AGA RU-
04251-12 25 W
6 st Personsökare Ericall 27, 15
MHS med sändare 5 W och 50 W
Närmare upplysningar kan lämnas
av ing T Söderman, tel 0499/
111 00.

Utrustningen är disponibel omkring
februari 1976.
Anbud märkta "Radiostationer"
skall vara inköpsavdelningen till-
handa senast 1976-02-15.
Fri prövningsrätt förbehålles.

SKOGSÄGARNAS INDUSTRI AB
MÖNSTERÅS BRUK
Inköpsavdelningen

Informationstjänst 33

BYGG MED TDA 2020

2 x 20 W förstär-
karbyggsatser
med de nya SGS-
Ates kretsarna.
Begär beskrivningar!

VIDEOPRODUKTER

Olbersgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Informationstjänst 34

MASCOT produserer årlig över 200.000 elektroniske strømforsynere

for radiobransjen, kontor-
maskinbransjen og
industrien.

Vårt produksjonsprogram
omfatter:

**Vekselstrøms-/like-
strømsomformere** for
transistorradioer, elek-
tronregne, kommunika-
sjonsradioer, mobiltele-
foner m.v.

Likestrømsomformere,
spenningdoblere/delere
og polvendere for bil-
radioanlegg.

Ladere for nikkel/kadmium
og blyakkumulatorer.

Likerettere for caravans.

Kraftaggregater for
operasjonsforsterkere.

Be om ny katalog!

MASCOT ELECTRONIC A/S
1601 Fredrikstad. Tlf. (031) 11 20 00.



Generalagent for Sverige:
Mascot Radio AB, Strömstad
Tel. 0526/13 190

Informationstjänst 35

"allt möjligt"

Det kostar bara 10:– per rad att annonsera under "allt möj-
ligt" – radio & televisions radannonser. Annonsen skall inte
vara längre än 10 rader. Lägsta pris är 30:– (3 rader). Har
du något att sälja så skall du prova "allt möjligt" – radio &
televisions radannonser! Använd kup. som finns i tidningen.

SINGELSKIVOR BILLIGT!

Nya skivor. Sats om 10 st olika
Endast 25:– + porto. LPS Skivor,
Box 2075, 451 02 Uddevalla

WORLD RADIO TV HANDBOOK

46:55 inkl moms/porto. Postgiro
25 77 80-7. DX-amas Inköps-
förening, Box 4, 122 03 ENSKEDE

SRK:s Kortvägstabell -76 9:55

inneh. "alla" stat. mellan 2100–
26000 kHz. Postgiro 17 50 00-9.
Prov på DX-Radio 1:–. Box 10244
Stockholm

ENASTÄENDE TILLFÄLLE! Spän-

ningsregulator. LM302K 5V 1A
10:–. Timer 555 5:75. Function
generator 8038 25:25. Display
MAN3 4:25, MAN7 9:75, MAN5
grön 10:75, MAN8 gul 10:75.
Fiberoptik diam 0,28 mm 6:45/m,
0,55 mm 8:65/m. Datablad med-
sändes. Inkl moms. Porto tillk.
IEMS, Box 2013, 136 02 Handen

FÖR SAMLARE

Antik TV-app märke General Elec-
tric ca 35–40 år säljes till högst-
budande. Tel 0224/114 70

Högtalarsats till "KOLBOXEN"

och likn. Originaldelar 9710MC,
4 MT20HFC, filter 132:–/st, 10 st
128:–/st, 30 st 119:–/st, Kvali-
tetslådor mtb från 128:–/st, Exkl
moms. Endast avhämtning. Tel ef-
ter kl 19.00 08/69 80 01

BASHORN RT-3D spånplatta 250

kr. Elem 85 kr, 8" horn: asfaboard
100 kr. End avhämtning. I Möller,
Orups skola, 243 00 Höör. Tel
0413/256 71

KÖPES GAMLA RÖR och -hand-

böcker. Beg eller obeg. Alla sorter.
Arne Sikö, Terrassg 9, Kiruna,
0980/191 74

CD4-KRETSAR 5022, JBL-högtala-

lare, Grado-pickuper. Ampex-
tonband m.m. KEBO, Box 3003,
261 03 Landskrona

HÖGTALARFRONTER av polyes-

terfilterlumsplast 10 PPL. Det nya
materialet som sprider ljud sam-
tidigt som det ger högtalaren en
tuff finish. Tjocklek 30 mm. Svart.
Pris: 98:–/m². Marknadpris 145:50
/m². Tillskäres efter önskemål.
Debiteras per 0,25 m². Åtgång Ex
Åtgår 0,45 m². Betalas för 2 x 0,25
m². Kostnad 49:–. Tel: Vard 18–
21. 08/41 40 71; 86 43 94

SÄLJES: 2 st BASHORN typ RT

4-73 Högtalare: Philips AD10100
W8 Vitlack o palisander Pris 900:–
o 1 200:–. Åke Carlsson. Tel 08/
774 42 37

OH8QD YAGI-ANTENNER

Fullsize Monoblandare
7 MHz 3-el 2 240:–
14 MHz 3-el 850:–
4-el 960:–
Övriga ant inform mot 0:90 i frim.
RY Elektronik, Box 2034
900 02 Umeå

DIGITALT MÄTINSTRUMENT.

Mätomr. ohm, volt amp 5 områden.
Bill 0141/154 70

KOMRADIO, POLISRADIO m m.

Prisex Effect 512-S 763:–. Com-
mander 134B 866:– inkl moms.
Porto tillk. SEVA ELECTRO, Box
2034, 700 02 Örebro. Välkommen.

KENWOOD FÖRSTÄRKARE KA

7002 Kr 150. 0,2STK AR-5 hög-
talare kr 2 200 säljes. Henrik Grum
031/40 36 93 (bost.)

SÄLJES: FÖRSTÄRKARE LUX-

MAN SQ507X 2 x 50 Watt. Ori-
ginalbox. Ring 0583/342 72 Sven
Eric.

HIFI STEREOPHONE (tysk) 1964

–1975. GRAMOPHONE (engelsk)
1964–1975 kompletta och i myc-
ket gott skick till högstbudande.
08/44 11 20.

SÄLJES: Kopieringsanläggning

för öppna band, fabrikat Lyrek, be-
stående av alternativt en master
och 7 slavlar eller en master och
3 slavlar. Kopia 1/2-spår. Kopie-
ringshastighet 15 resp. 30"/sek.
Läsastighet 1 7/8 resp. 3 3/4"/
sek. Heltransistoriserad. Svar t. G.
Christensson, Gotlandsgatan 46,
116 65 Stockholm, tel. 08-84 95 27
eller 44 64 54.

PICKUPER 08/61 04 07

ADC, Shure, Empire, Grado, Micro
Acoustics, Fidelity Research. Även
LP Burwen, Mark Levinson. Prisex.
ADC LXM mk II 305:–

KVALITETSKOMPONENTER –

Billigt. Kända fabrikat av t. ex. Tan-
talar 15µF: 0:55 kr. 2N2905A:
1:35 kr. Min.relä 11–40V, 2vx: 8:–
kr. Panelinstr. DC 25V el. 5A: 12:–
kr. Mikrobryt. 1 st-1 br: 2:10 kr.
Dioder, Mikrokretsar, Tystorer
m.m. Lista mot frim. 2 x 0:90.
Firma SUNSET, Box 3028, 720 03
Västerås.

RADARVARNARE. Ny japansk

konstr. med optisk indik. Varnar
600–800 meter innan radam. Kri-
stallstyrd. Känsl. 0,4µV. Marknadens
enda pålitliga varmare. Testad vid
Ltg:s radar med tillförlitligh. Garan-
ti. OBS. Fullt laglig i Sverige. Instr-
bok, kristall, kablar och garanti
medföljer. Sändes mot postförskott
340:– inkl frakt. Civiling. Lars
Höglund, Box 10073, 250 10 HEL-
SINGBORG 10.

Byggsatser

till "kolboxen" och likn. Exponen-
tialhorn. Även mot postförskott till
landsorten. **Bällsta Träindustri AB,**
Karlsbodavägen 39–41, Bromma,
Tel. 08-29 16 16.

ELEKTRONIK-SURPLUS

Tulegatan 37, Stockholm.
Transf, reläer, högtalare, motorer,
instrument m m, m m.
Öppettider vard 17–20 lörd 10–15

DIC		DIC		DIC					
DIGITALA INTEGRERADE KRETSAR		LINJÄRA IC		TRANSISTORER					
7400	1:35	7448	8:10	LM309H	9:95	2N2222	1-10	11-	0:95
7405	1:75	7474	3:10	LM309K	10:95	2N2905	1:65	1:55	1:55
7409	2:05	7485	9:35	LM319	11:75	2N2907	1:05	0:95	0:95
7420	1:55	74150	7:55	LM377	16:20	2N3055	5:35	4:25	4:25
7438	2:95	74154	10:05	LM380	12:55	2N3904	2:00	1:80	1:80
7442	6:35	74195	8:25	NE555V	4:75	2N3906	2:00	1:80	1:80
7445	7:65	74198	12:05	NE556A	9:80	DODDER			
7446	8:95	74200	60:00	LM723	5:60	1N1184	15:45	13:95	13:95
						1N1186	16:95	15:25	15:25
						1N1188	28:75	25:90	25:90
						1N4002	0:55	0:45	0:45
						1N4007	1:05	0:95	0:95
						1N4148	0:35	0:30	0:30
						ZENERDIODER			
						1N746	1:25	1:10	1:10
						1N752	1:25	1:10	1:10
						LYSDIODER			
						Jumbo Röd	1:75	1:45	1:45
						Jumbo Grön	2:45	2:10	2:10
						Jumbo Gul	2:45	2:10	2:10
						Mini Röd	1:05	0:95	0:95
ELEKTRONISKA DIGITALA VÄCKARKLOCKOR		SIFFERINDIKATORER							
elegant design mått 15 x 8 x 6 cm 7 min ringintervall! 12,5 mm höga lysande siffror nät driven 8 dagars retrurrätt		1-5 6-							
PRIS 268:-		MAN-3 4:65 4:10							
		MAN-7 11:75 10:25							
		DL747 23:55 19:55							
		ELEKTROLYT-KONDENSATORER							
		10 µF/25 V 0:80							
		50 µF/15 V 1:20							
		100 µF/15 V 1:20							

DIC | ELECTRONIC

Box 10022, 200 43 Malmö 10 Order tel. 040/664 88 dygnet runt

SAMTLIGA PRISER INKL. MOMS! Prissuppgifter på många andra komponenter erhåller du genom att skriva eller ringa till oss.

Informationstjänst 37

Apparatbyggare!



Inbyggnadslådor med kylprofiler samt gejdor för direkt inskjutning av kretskort. Idealisk för förstärkarbygget (kyler bort 300 W). Distributörer: Multi-komponent. Sv. Deltron, Bejoken Import.

Ring eller skriv för 8-sidig katalog.

powerbox ab Box 159, 150 10 Gnesta
Tel: 0158/107 00, 119 90.

Informationstjänst 38

AA-50 - BYGGGSAETSEN FÖR ENTUSIASTEN

2x25 W i 8 Ω • < 0,1 % THD & IM • 72 dBA Phono

Det speciella tonkontrollarrangemanget och den avancerade fysiologiska volymkontrollen placerar AA-50 i en kategori för sig. Lyssnings- och måtmässigt tål AA-50 att jämföras med produkterna i den allra översta pris- och prestandaklassen.

AA-50 har testats av Ljudtekniska Sällskapet (Musikrevy nr 1/74): "... en modern och välkonstruerad förstärkare ... rekommenderas till alla hembyggare ..."
och av STEREO HiFi i nr 11/75: "... en bra produkt som emanerat från riktig äkta känsla och ett gott modernt helsevskt tekniskt kunnande ...". Om bygget: "Allt gick perfekt ..."



RKG DEVELOPMENT

MAJORSVÄGEN 1 133 00 SALTSJÖBADEN
TEL. 08 / 717 3618

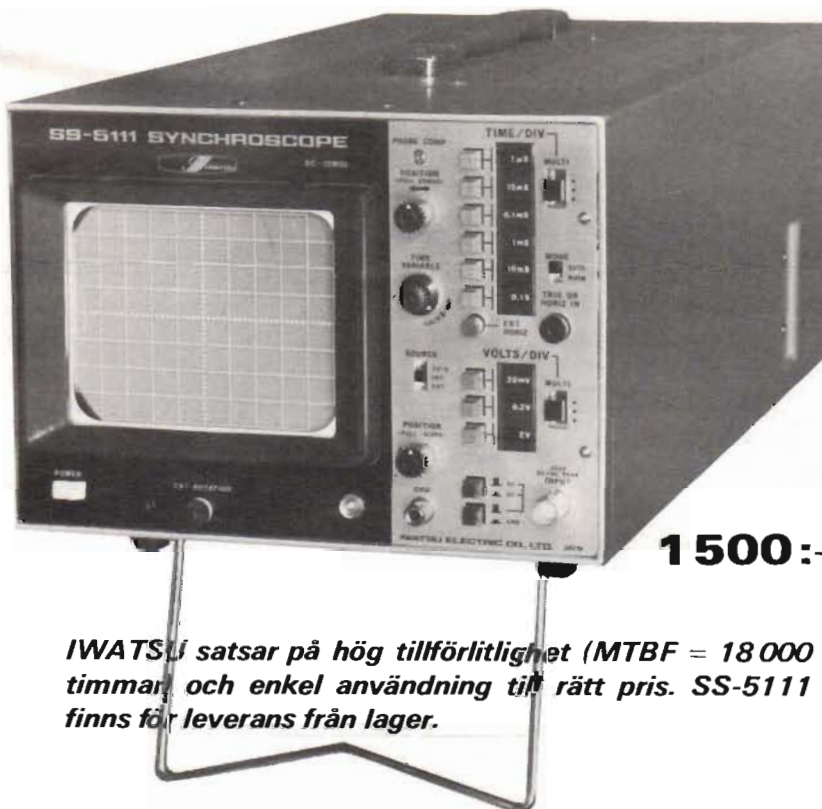
Informationstjänst 39

SS-5111

- det nya 10 MHz-"skåpet"
för DIG!



- 0-10 MHz bandbredd
- 10 mV-5 V/cm känslighet
- Max 35 ns stigtid
- Äkta XY-presentation
- Inbyggd synkseparator för TV-signaler
- Svepområde 0,5 µs-0,2 s/cm



1 500:-

IWATSU satsar på hög tillförlitlighet (MTBF = 18 000 timmar) och enkel användning till rätt pris. SS-5111 finns för leverans från lager.



teleinstrument ab

Maltesholmsvägen 138 • Box 490 • 162 04 Vällingby 4 • tel. 08/380 370 • telex 11347

Informationstjänst 40

RADIO & TELEVISION - NR 2 - 1976 71

Grado Stereo-pickuper för både 4 och 2 kanaler.

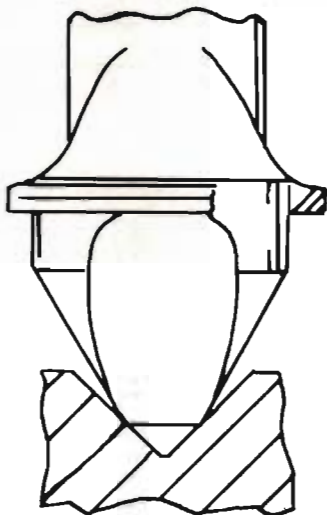
F 1 + Twin-Tip

Att använda ordet unik om den här pickupen är faktiskt ingen överdrift. För F 1 + Twin-Tip är försedd med 2 sfäriska spetsar på samma diameter, dvs en dubbel-slipning som skapar en renare och känsligare diskantåtergivning.

FTE + 1

Den andra Grado-nyheten. Den här pickupen har specialslipad nålspets så att den kan användas både för 2- och 4-kanalsstereo. Priset! Bara några tiotus över 200 kronor. Också fantastiskt för en pickup som klarar 4-kanalskraven utan problem.

F 1 + Twin-Tip



Modell	Frekvensomfång Hz ± 5 dB	Nätspetsradie Um	Utlutning mV vid 3,54 cm/s	Kanalseparation dB vid 1 kHz
FTE + 1	10-50.000	18x7 (elliptisk)	3	20
F 1 + Twin-Tip	10-60.000	2 st 7 (Twin-Tip specialslipning)	3	25

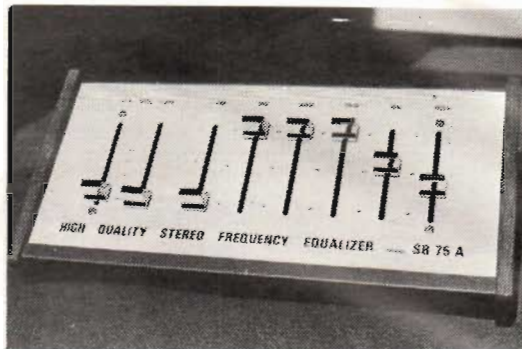
R **HANDELS AB RÅDBERG**

Handels AB Rådberg, Södra Allegatan 2 A, 413 01 Göteborg. Telefon 031-17 39 30.

Informationstjänst 41

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 nätled. PRIS: 880:- inkl. moms.

AB CHALMINVEST

box 1066 430 80 Hovås
 tel 031-91 29 90

Informationstjänst 42

Scully 280 B

Servo-capstan. Fullst. logikstyrning.
 Servicevänlig: utdragbar elektronik.
 Svaj 0,04% (IEC).
 S/N mono 72 db (vägt NAB).
 stereo (USA 4077,50 \$):
 21.750:-



glotta

Luntmakargatan 26
 111 37 Stockholm
 telefon 08/10 20 96

Informationstjänst 45

Bygg  själv

Böhm
 orgelbyggsatser
 Katalog mot 4:- i frimärken
Malmstens
Musik AB

Box 3096, 580 03 Linköping
 Tel 013 - 13 72 00
 Gatuadress: Industrigatan 11
 (E-4 genomfarten)

Informationstjänst 43

EXPONENTIALHORN

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

LJUDIA 0501/183 45
 Komministergatan 4
 542 00 Mariestad

Informationstjänst 44



ELEKTRONIKBYGGARE MÖNSTERKORTSMATERIAL + KOMPONENTER

Du gör lätt egna mönsterkort, utförlig metodbeskrivning i katalogen.

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.

Läggprislinje - Personlig service.

Katalog mot 2:70 i frimärke eller postgiro
 22 77 10-1.

ELEKTRONIKTJÄNST

Box 40 · 544 00 HJO · 0503/123 94

Informationstjänst 46

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:–



TV-7081EM
 Högkänsligt FET-laboratorieinstrument. 12 M Ω ingångsmotstånd
 Meter: 36 μ A
 21 område med OFF position
 DC V 0.3-1.2-12-60-300-1.2K (Ω /V) INPUT RESISTANCE)
 AC V 0.3-30-120-600

(10K Ω /V) DC A 0.60 μ -600 μ -600m
 OHMS 0.1K-100K-10M-1000M (9 Mid-Scale) dB -20 to +63 Storlek 165H x 130W x 62D Vikt 615 g

Kr 299:–

SYDIMPORT

72-200

200000 /Volt. Bättre än FET-instrument. DC Volt: 60 mV, 0.3, 3, 30, 120, 600, 1200 V. DC Amp: 6 μ A, 1.2, 12, 120, 600 mA, 12 A. AC Volt: 3, 12, 60, 300, 1200 V. AC Amp: 0–12 A. OHM: Rx1, Rx100, Rx1K, Rx100K. DB: -20–+66. Instrumentet försett med polyvärdare. Extra kraftiga testsladdar medföljer. Ideal-instrumentet för all avancerad service.
 Kronor 318:–



AC Brygga Belco BR-8

R: 0.1 Ω – 11.1 M Ω . Noggrannhet: 0.1 – 10 Ω \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%
 111 μ F – 1110 μ F \pm 5%
 T: 110000 – 11100. Noggrannhet: \pm 1% – 1.5%
 Bryggans växelspanning: 1 kHz
 Strömkälla: 9 volt (006 P x 1)
 Dimensioner: 182 mm (b) x 75 mm (h) x 128 mm (d). Vikt: ca 1 kg
 Levereras inklusive: Batterier och bruksanvisning. Kr 395:–

Signalgenerator

Tech TE-20 D

Frekvensområde: 120 kHz till 500 MHz uppbyggd på 6 band.
 Intern modulation 400 Hz

Pris inkl. moms

Kr 375:–

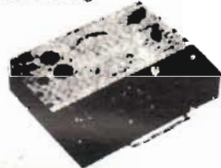


TONGENERATOR

TE-22 D

Frekvensområde: 20 p/s – 200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbelrattar, 140 x 115 x 170 mm.

Kr 415:–



RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtyper såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat torde vara den enda som kan prova alla ovan nämnda typer. Provar emission, avbrott, kortslutning och läckning. Inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer. Kr 310:–

Transistoriserad grid-dipmeter TE 15

Frekvensområde: A440-1300 KC, B 1.3-4.3 MC, C4-14 JMC, D 14-40 MC, E 40-140 MC, F 120-280 MC.

Pris 210:–



TH-71

En liten behändig och billig transistorprovare. Provar såväl PNP- som NPN-transistorer. 2 mätområden för strömförstärkning (hFe) 0–100 och 0–500. Röd lampor indikerar kortslutning. Noggrannhet bättre än 10%.
 Kronor 165:–



Sydimport CB-78

Nu åter i lager för omgående leverans. 5 watt 23 kanaler syntesstation. Dubbel-super, komplett med alla kristaller. Ny upplaga. Bättre, billigare, effektivare än någonsin. Pris endast kr 630:–

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, brusspår, tonanrop, öronmussla. Känslighet 0.5 μ V. Dimensioner och vikt som en 500 mV-station. Finnes i två olika utföranden.
 3 watt 18 volt Kr 399:–
 1.5 watt 12 volt Kr 280:–
 Passande läderväska Kr 40:–

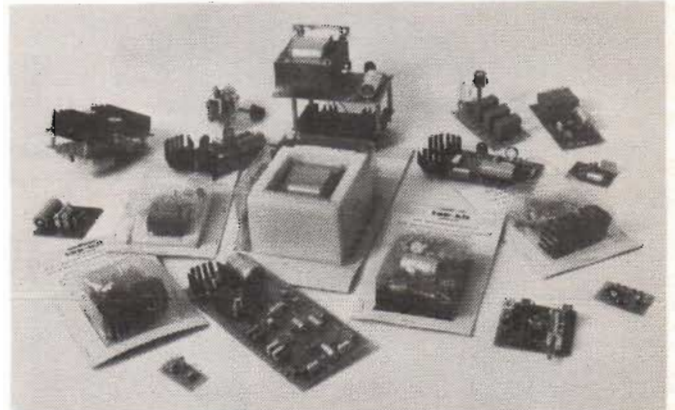


Återförsäljare sökes över hela landet. Vi har de absolut lägsta nettopriserna. Rekvirera vår speciella nettoprislista för återförsäljare.

Älvsjö Sydimport Aktiebolag

Vansövägen 1 · 125 40 Älvsjö 2 · Tel. 08/47 00 34 · Postgiro 45 34 53-3

BYGG SJÄLV TOP-KIT



- ES – 3 Slutsteg 3 watt
- ES – 10 Slutsteg 10 watt
- ES – 15 Komplet förförstärkare 15 watt med förförstärkare, tonkontrollsteg och slutsteg
- ES – 30 Slutsteg 30 watt
- ES – 50 Slutsteg 50 watt
- NT – 85 Nätaggregat 5–70 volt 2 A, stabiliserat
- NT – 1,5 Nätaggregat 4–30 volt 150 mA, stabiliserat
- TV – 2 Telefonförstärkare med högtalare
- NF – 10 LF-tongenerator 1000 Hz
- LO – 350 Ljusorgel 3 kanal 500 watt
- LO – 1000 Ljusorgelmodul 1 kanal 1000 watt
- ST – 800 Stroboskop
- LS – 30 Fotocellrelä
- D – 800 Thyristorstyrd ljusregulator
- EV – 3 Förförstärkare med RIAA-kompensation
- KL – 150 Tonkontrollsteg IC-krets
- VV – 1 Förförstärkare för mikrofon o dyl



LM-7

150 watt Sinus 4 el. 8 ohm
 Nya baselement
 Lägre drifteffekt
 Antalsrabatter

AB LjudMiljö

Affär: Teknikvägen 3, Vallentuna
 Postadress: Box 92, 186 00 Vallentuna
 Telefon: 0762-281 20

Var god sänd mig gratis:
 katalog, prislsta och datablad.

Namn:

Adress:

Postadress:

V.g. text!

RT 2-76

AMPEX AG 440 C



4-spår, 2-spår, halv- och fullspår. Omställbar 1/4"-1/2" bandtransport. Sel-sync och kapstanservo.

Pris: från 20.000 Sv. kr.

AMPEX

Ampex AB, Ljudavd. Box 7056
S-172 07 Sundbyberg/Sverige
Tel. 08/28 29 10

Informationstjänst 49

ALLT FÖR HÖGTALARBYGGAREN

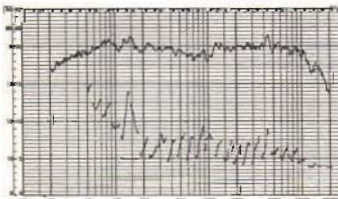
40 olika kompletta byggsatser



ACOUSTIC
STUDIO -80 L.

2 st. GAMMA
horn VLD
Philips
AD 5060/Sq
KEF-B-139

Frekvens och distorsionskurva mätt för
"STEREO HiFi HANDBOKEN" -76



Demonstration och butiks försäljning:

Öppet: månd.-fred. 11-18, lörd. 11-14

Till HiFi KIT, Box 23098, 104 35 Stockholm

Sänd mig gratis katalog med prislista

NAMN:

Adress:

Postnummer: Ort:

RT 2-76

GAMMA
GOODMAN
ITT
ISOPHON
JBL
KEF
PEERLESS
PHILIPS
SEAS
SINUS

Högtalarelement,
kompletta byggsatser:
Filter
Träbyggsatser
(även för beställning)
Spolar,
RT-hornet 70-80
Kondensatorer
Tyg,
Skumplastfront m.m.
HiFi-KIT, Box 23098
Dannemoragatan 14
Stockholm (T-Odenplan)
08/33 51 51

Annonsöversikt för Radio & Television nr 2 1976

Adakta	67
Alfa Ton	43
Ampex	74
Chalm Invest	72
Die Elektronik	71
Elektroniktjänst	72
Elfa	6, 76
FNS-Weist	18
Frekvensia Gete	63
Glotta	72
Händic bolagen	75
Hi Fi Kit	74
Inko'x	67
JBN	74
Jensving, Tommy	60
Josty Kit	21
Kåbe	45
Larsen & Høedholt	62
Ljudbandsinstrument	60
Ljudex	23
Ljudia	72
Ljudmiljö	73
Ljudtjänst	61
Luxor	28
Malmstens Musik	72
Mascot	68
MaTer Import	62
MBG	68
Minic	70
Mirsch, Olle	41
Power Box	71
Queck, Eugen	61
RKG Development	71
Rydin Elektroakustik	2
Rådberg, HÅB	5, 61, 72
Schlumberger	48
Seniec	29
Servex	27
Skogsägarnas Industri AB	68
Stanton	5
Sv Audioproduktion	17
Sv Philips	38
Telesystem	71
Thellmod, Harry	35
Tonola	42
U66 Elektronik	17
Videoprodukter	68
Wilmslow Audio	74
Xelox	67
Xelox Sydimport	73

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonton: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 74: -
Reservation för pris-
ändringar.

Prenumerationer kan beställas direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokonton 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 adressändringsblankett 2050.03. (Adressändringsavgift 1.50.)

Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senast mottagna tidning eller dess omslag klistras på adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land.

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvisireras genom Pressbyran eller direkt från Ahlén & Åkerlunds Förlags AB, Försäljningsavdelningen, Torsgatan 21, Stockholm Va, tel 08/34 99 00. Bifoga inga pengar, tidningen sänds per postförskott. - Obs! Alla tidigare exemplar av vissa fr o m angång 1966 är numera slut. Redaktionen kan icke effektuera beställningar på kopior av artiklar ur äldre nr!

ADVERTISING REPRESENTATIVES

UK IPC
Business Press International Sales, 217 Lynton House, Walsall Road, Birmingham B42 1BA.

BRD
Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebelallee 149.

France
Compagnie Française d'Éditions, 40 rue du Colisée, Paris 8^e.

Italia
Etas Kompass, Via Mantegna 6, 20154 Milano.

USA
IPC Business Press, 205 East 42nd Street, New York, N.Y. 10017.

Benelux
Albert Milhado & Co. nv, Plantage Middeblaas 38, Amsterdam 1004.

Danmark
Civil, konom Bent S. Wissing, International Marketing Service, Kronprinsensgade 1, 1114 København K.

Schweiz
Mosse-annoncen AG, Postfach, CH-8023 Zürich.

Japan
Asia Magazines Ltd (IBP Division), Akiyama Building, 25 Aketune-cho, Shiba Nishikubo, Minatoku, Tokyo.

Principischeman

Principischeman i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Saledes är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 M = 2 M_{ohm}, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 u = 3 uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

Alla förfrågningar som avser i RT publicerat material - artiklar, produktöversikter m m samt byggbeskrivningar, scheman och komponenter liksom kretsar - resp allmänna frågor skall göras skriftligen till red. Telefonförfrågningar kan i allmänhet inte besvaras p g a tidsbrist. För alla upplysningar om äldre RT-nr:s innehåll hänvisas till bibliotekens inbunden årg med årsregister.

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 50



Informationstjänst 52



Årets katalog!

Sprängfylld med nyheter om komradio, bilradio/stereo, polisradio, biltelefoner, hemelektronik och mycket annat. 32 sidor-tips och produktinformation. 4-färg.

Beställ den idag!

Skicka h a n d i c kom- och bilradiokatalog 1976.

Namn

RT 2-76

Adress

Postadress

Marknadsför komradio, biltelefoner, bilradio/stereo, polisradio, HI-FI och PA-utrustning.

handic
bolagen



Box 156 421 22 V.Frolunda Tel: 031 45 0 190

FUJISOKU



Nya serien kvalitetsomkopplare.
3A-250V~6A-125V~
Max spänning: 1500 V~ under 1 min.
Kontaktmaterial: Guld på silver och guld på koppar.
Levereras från lager i millimeterstandard (106-serien).
Se vidare ELFA-katalogen grupp H.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
171 17 SOLNA
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

Informationsstället 54