

radio & television

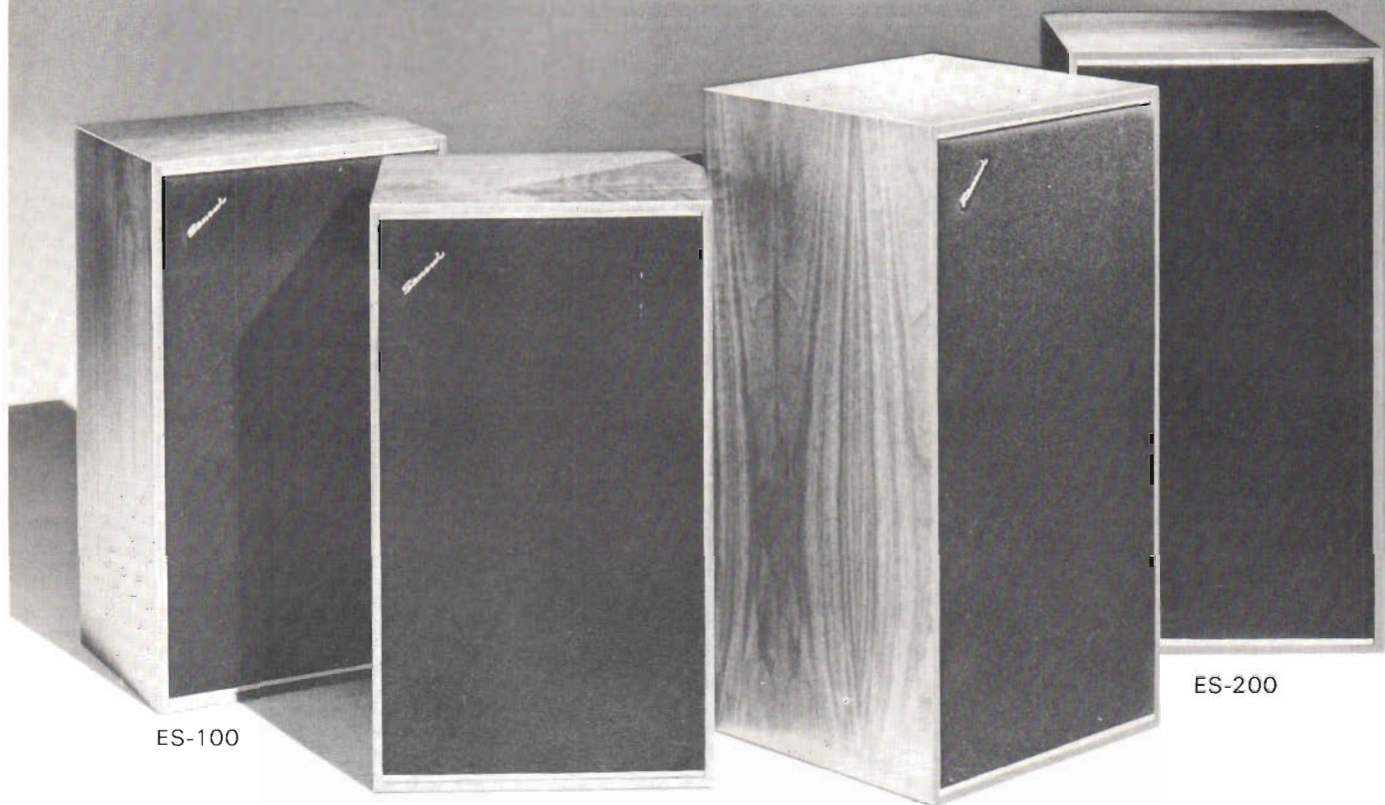
NR 5
MAJ 1973
PRIS 5:25 (inkl moms)
I DANMARK 8:50 Dkr
I FINLAND 5:50 Fmk
I NORGE 8:75 Nkr (inkl moms)

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

**Indikatorer med flytande kristaller:
marknadsöversikt och tillämpningar**
Bygg förförstärkare med ny lågbrusig IC



Ny högtalarserie från Sansui



ES-100

ES-200

Den nya ES-serien är början på en ny era inom högtalarområdet från Sansui.

De har konstruerats speciellt för den Europeiska marknaden med kalottmembranelement för bästa ljudspridning.

Med hölje i valnöt eller palisander tillsammans med sober svart tygfront passar den i de flesta hemmiljöer.

Lyssna på ES-serien, ett nytt ljud från Sansui

Sansui

ES-200

2-vägssystem med 3 element i sluten låda. Mellanregister och diskantelement av kalottmembrantyp. Gränseffekt 50 Watt. Frekvensområde 30 till 20.000 Hz. Mått i mm: 314 x 596 x 293



ES-100

2-vägssystem med 2 element i sluten låda. Diskantelement av kalottmembrantyp. Gränseffekt 45 Watt. Frekvensområde 35 till 20.000 Hz. Mått i mm: 308 x 523 x 243





REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:

Ulf B Strange, MAES, UIPRE, SSFT

Fackmedarbetare: **Göran Uvner, SMØDMY**

Gunnar Lilliesköld, SMØDIS

Layout: **Zbigniew Geppert**

Sekretariat: **Gabrielle Hermelin**

ANNONSAVDDELNING

Annonschef:

Ing Ingemar Myhrberg, tel 08/34 00 80

Annonsmaterial:

Annonskontor F, Sveavägen 53, tel 34 90 00

postadress: Box 3193, 103 63 Sthlm 3

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1973

Verkst dir **Lars Wickman**

Annonsdir: **Jan Wessman**

Medlem av **Factu / Föreningen**

Svensk Fackpress

Member of International
Business Press Associates

ADRESS

Sveavägen 53, Stockholm Va

POSTADRESS:

Fackpressförlaget

Box 3177

103 63 Stockholm

TELEGRAMADRESS: FACKPRESS

TELEX: 17473 BONBIZ

TELEFON: 08/34 00 80

För insända, icke beställda manuskript, foton, teckningar,

diagram o dyl material ansvaras icke.

Alla förfrågningar som avser i RT publicerat material – artiklar, produktöversikter m m samt byggbeskrivningar, seheman och komponenter liksom kretsar – resp allmänna frågor skall göras skriftligen till red. Telefonförfrågningar kan i allmänhet icke besvaras p g tidsbrist. Förfrågningar om äldre RT-nr:s innehåll hänvisas till bibliotekens inbundna årg med årsregister.

PRENUMERATION: Se sid 74

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvideras genom Press-

byrån eller direkt från Ahlén & Åkerlunds Förlags AB.

Försäljningsavdelningen, Torsgatan 21, Stockholm Va, tel

08/34 90 00. Bifoga inga pengar, tidningen sänds per post-

förskott. – Obs! Alla tidigare exemplar än vissa fr o m årg

1966 är numera slut. Redaktionen kan icke effektuera

beställningar på kopior av artiklar ur äldre nr!

RT:s PRINCIPSCHEMAN: Sid 74

Advertising representatives:

BRD Publicitas GmbH, Bebelallee 149, Hamburg 39.

France Compagnie Française D'Éditions, 40 rue du Colisée,

Paris 8e.

Benelux Albert Milhado & Co nv, 38 Plantage Middenlaan,

Amsterdam 1004.

Great IPC Business Press (Overseas) Ltd, 161–166 Fleet

Britain Street, London EC4.

Italia Etas-Kompass, Via Mantegna 6, 201 54 Milano.

USA Iliffe-NTP Inc. 205 East 42nd Street, New York

N.Y. 10017.

Dan- International Marketing Service, Bent S. Wissing,

mark: Kronprinsensgade 1, 1114 Köpenhamn K.

OMSLAGET: Flytande kristaller är ett intressant

alternativ till andra former av indikatorer. De drar

nåstan ingen ström alls och tar obetydlig plats. För

månadens omslagsbild utnyttjade vi en Siemens-

indikator, vilken kopplades till RT-klockan som

sekundärindikator.

Med början på sid 20 redogör vi för de flytande

kristallernas tillämpningar samt lämnar en mark-

ndsöversikt för Sverige.

RT-färgfoto: Bertil Jigert, BBC Studio, Stockholm.

AHLÉN & ÅKERLUNDS TRYCKERIER 1973

Äntligen en användbar TV-testbild 13

Under två månader (med början i april) sänder Televerket en ny TV-testbild på prov. Bilden genereras på elektronisk väg — till skillnad från den gamla som är fotografisk — och erbjuder betydligt utökade möjligheter att utläsa TV-mottagarnas kondition.

Introduktion till digitaltekniken — 2 15

RT fortsätter här den orienterande grundkursen i ämnet digitalteknik. Denna gång behandlar vi olika typer av vippor och de olika logikfamiljer som förekommer.

Flytande kristaller: Stor marknadsökning, nya områden förutses 20

Indikatorer med flytande kristaller förutspås stor marknad, framför allt tack vare intresset från klock- och kalkylatorindustrin. I denna artikel redogörs ingående för de flytande kristallerna och deras användning. I experimentsyfte har också RT-lab byggt upp en dylik indikator.

Marknadsöversikt: Flytande kristaller på svenska marknaden 22

Indikatorer med flytande kristaller finns nu som lagervara hos flera återförsäljare här hemma. I tabellform har vi listat de typer som finns tillgängliga med uppgift om priser, data m m.

Intressant färg-TV-nyhet: Pulsmodulerad nätdel ger säkerhet mot överbelastning 25

En ny typ av nätdel i TV-mottagare beskrivs här. Med linjeoscillatorn pulsmodule- ras matningsspänningen, vilket ger betydligt större säkerhet mot olika former av överbelastning.

Nytt på bildrörsfronten: Inbyggd avlänkningspole eliminerar konvergensproblemen 28

Inom den närmaste framtiden kan man vänta flera nya TV-bildrör. Från säkra källor har RT inhämtat att några bildrörstillverkare har nått långt i arbetet med rör med inbyggda avlänkningspolar. Ett sådant rör skulle i det närmaste eliminera alla konvergensproblemen.

Nyhet för konstruktörer: Mönsterkort framställda med specialpenna 29

En ny specialpenna gör det nu lättare att tillverka mönsterkort. Med denna penna kan man rita mönstret direkt på kopparfolien. RT har provat.

Bygg själv: Lågbrus-förförstärkare med ny krets från NS 31

Denna nya krets lämpar sig väl i ingångssteg i förförstärkare tack vare lågt brus och hög utstyrbarhet. I artikeln ges förslag till olika tillämpningar med NS-kretsen som in- och avspelningsförstärkare, mixersteg och ett försteg med RIAA-kompensation. Till det senare ger RT en komplett byggbeskrivning med kretskortslayout.

Magnetmediaspecialisten Ampex har klarat krisen 34

RT har gästat fabriken i Nivelles i Belgien och redogör här i korthet för det tidigare i motvind kämpande företaget. Av de nya och framgångsrika produkterna är de videotekniska nu storsäljare.

Ljud-check: Sju stereoförstärkare 36

En ny typ av kort-test presenteras här. Sju populära utföranden av kända fabrikat har granskats med avseende på ett par nyckeldata som kontrollmätts. Elementära fakta beledsagar det mättekniska.

— "Hemljud" viktigt för hi-fi-demonstration, 39

Trimma in bandspelaren 43

Här beskriver vi översköldigt lämpade trimningsförfaranden för olika funktioner i bandspelare. Dessa kräver som bekant regelbundet underhåll, kontroll av data samt justering. Även nya bandspelare kan kräva injustering för att ge utlovade resultat. I anslutning till artikeln följer en sammanställning av standardnormerade testband för bandspelarjustering.

DX-spalten 4

Nya produkter, mätinstrument 8

Radioprognoser maj 10

Utställningar och konferenser 18

I praktiken, rön och tips 29

Kort rapport om 52

DX-spalten

INTERNATIONELLT DX-MEETING I MAJ

Alla DX-are och sändaramatörer är inbjudna att delta i **International Helgoland Meeting 1973** på ön Helgoland utanför Tyskland under tiden 25—27 maj. Närmare upplysningar kan erhållas från *Kurzwellenring Nordsee Helgoland, D-2192 Helgoland, Postfach 851, Västtyskland.*

DX-PARLAMENTET FÖRLÄNGS EN DAG

Som RT tidigare informerat om arrangeras i år DX-Parlamentet i Lindesberg med **Lindesbergs DX-Club** och **Frövi Radioklubb** som gemensamma arrangörer. Parlamentet äger rum tiden 8—11 juni och eftersom denna infaller under pingsthelgen betyder det att årets parlament blir en dag längre än vanligt.

Parlamentet inleds och invigs fredagen den 8 juni kl 19.00 i konferenslokalen, som blir Lindeskolan. På lördagsförmiddagen inleds årets mötesförhandlingar och på eftermiddagen följer "Open House", där de olika representanterna från utländska radiostationer ställer sig till förfogande för sedvanlig utfrågning och diskussioner.

Vid parlamentet kommer vidare att pågå klubbledarutbildning och studiekurser samt årsmöte för stödföreningen "DX-Alliansens Vänner".

Närmare upplysningar om arrangemangen och deltagaravgifter kan erhållas från Lindesbergs DX-Club eller direkt från *Riksförbundet DX-Alliansen, Box 3108, 103 62 Stockholm.*

DX-NYHETER I KORTHET

Under vårmånaden maj brukar de DX-are som är intresserade av Latinamerika skärpa sitt lyssnande litet extra. Det har visat sig att ungefär i mitten av månaden brukar den första riktigt fina konditionstoppen infalla för kortvågstationerna i Sydamerika. Bästa avlyssningstid brukar vara mellan kl 04.00 och 06.00, och särskilt stationer i Bolivia, Peru och Ecuador kan då höras med bra signaler allt från 31-metersbandet upp till 90 meter.

Om denna topp infaller även i år vet ingen, men litet extra vaksamhet framför mottagaren bör den morgonpiggaste kosta på sig.

För de DX-are som snart tänker sig söderut under semesterresan kan vi ge tipset att om de passerar Frankrike bör de ta tillfället i akt att avlyssna **Radio Campus**. Stationen drivs av universitetet i Lille och sänder bla

på mellanväg 759 kHz och FM 93 MHz. Stationen har trevliga popmusikprogram.

● **Sud Radio** i Andorra är en annan hörvärd sydeuropeisk station, som nu har en effekt av hela 900 kW på sin mellanvägssändare. Stationen kan höras i vårt land på kvällarna på 818 kHz. Rapporten skall sändas till adressen: *7 Ave., Meritxell, Andorre La Vieille, Andorra.*

● Med anknytning till denna spalts inledande ord kan vi nämna att en ny radiostation i Peru sänder på 9610 kHz. Stationen heter **Radio Sideral** och ligger i Pucallpa och kan bli hörbar under någon fin konditionstopp i sommar.

● **Far East Broadcasting Ass** på ögruppen Seychellerna beräknar att den nya 100 kW Gatessändaren skall kunna tas i bruk i sommar och ersätta de gamla sändarna på 3 och 30 kW. Detta kan betyda ännu bättre hörbarhet från denna angenäma station.

● **Radio Zambias** program på engelska kan avlysnas såväl morgon som kvällstid med god hörbarhet. Det är den relativt nya sändaren på 17895 kHz som hörs här. Trevligt QSL-kort blir belöningen för en rapport.

● **Radio Iran** har tagit i bruk en del nya sändare, bla två 400 kW mellanvägssstationer i Ahvaz och Qasr-e Shirin samt en 300 kW kortvågssändare på 15135 kHz för programmen till Europa mellan kl 07.30 och 15.30.

● **Deutschlandfunk** har sedan tid tillbaka ett standar, som varje lyssnare får om han insänder minst fem lyssnarrapporter. Sänder man in tio rapporter kan man även få en nål att bära på rock-uppslaget. Stationen sänder på svenska alla vardagar kl 21.30—22.00 på mellanväg 1268 kHz.

● **The Universal DX-Club** i Indien firar ettårsdagen av sin tillblivelse i juni med att anordna en popularitetsomröstning. För den som önskar delta i tävlingen gäller att insända en lista över de fem radiostationer han eller hon gillar bäst. Stationerna skall numreras 1—5 i rangordning. Senast den 15 maj vill klubben ha listorna, och souvenirer kommer att utlottas bland deltagarna. Adressen är *531/F, D L W Colony, Varanasi 221004, Indien.*

● En förteckning över alla DX-publikationer av intresse på bla engelska och skandinaviska språk har utgetts av **Europeiska DX-Rådet**. Listan kan erhållas mot tre internationella svarskuponger under adress: *EDXC Publications Service, D-6806 Viernheim, Berliner Ring 50, Västtyskland.*

Börge Eriksson

Svenska röster i etern:

HOPPETS RÖST I ETERN ADVENTISTERS BUDSKAP

RT kunde under 1972 i korthet meddela att ett par nya radioorganisationer påbörjat svenska sändningar över **Trans Radio Europas** sändare i Portugal. I vår serie om svensksändande stationer skall vi nu granska de två nya programmen närmare.

"Hoppets Röst" är det svenska namnet av *The Voice of Hope* vilket de program som sänds av **Adventist World Radio** kallas. Denna organisation har ett världsomspännande nät av egna radioprogram som sänds på hyrd tid hos omkring tusentals olika radiostationer världen över. Sändningar till Europa påbörjades i fjol från Portugal, och den 1 oktober 1972 var det premiär för reguljära svenska program. Programmet sänds varje fredag och söndag kl 22.15—22.30 på frekvensen 9670 kHz.

De svenska programmen produceras vid redaktionen i Göteborg och leds av *Gösta Wiklander*. Som biträdande programchef tjänstgör pastor *Ruben Engdahl*. I stort innehåller programmen andliga sånger av såväl modern typ som äldre väckelsesånger. Dessutom belyser man aktuella världshändelser från biblisk synpunkt.

Rapporter om det svenska programmet skall sändas till: *Hoppets Röst, Vasagatan 12, 411 24 Göteborg* och som svar kommer stationens mycket vackra QSL-kort. Skulle någon avlyssna något av de övriga programmen som sänds på 16 olika språk, skall rapporter sändas till AWR huvudkontor i Paris under adress: *The Voice of Hope, P O Box 5409, Paris 9e, Frankrike*. Samma QSL-kort kommer även därifrån.



QSL-kort från "Hoppets Röst" är ett av de mera slående som på senare tid utgivits av en radiostation. Tyvärr kan inte de underbara färgerna återges i RT:s svartvita tryck.

PORTUGALS TURISTRADIO UPPSKATTAS I SVERIGE

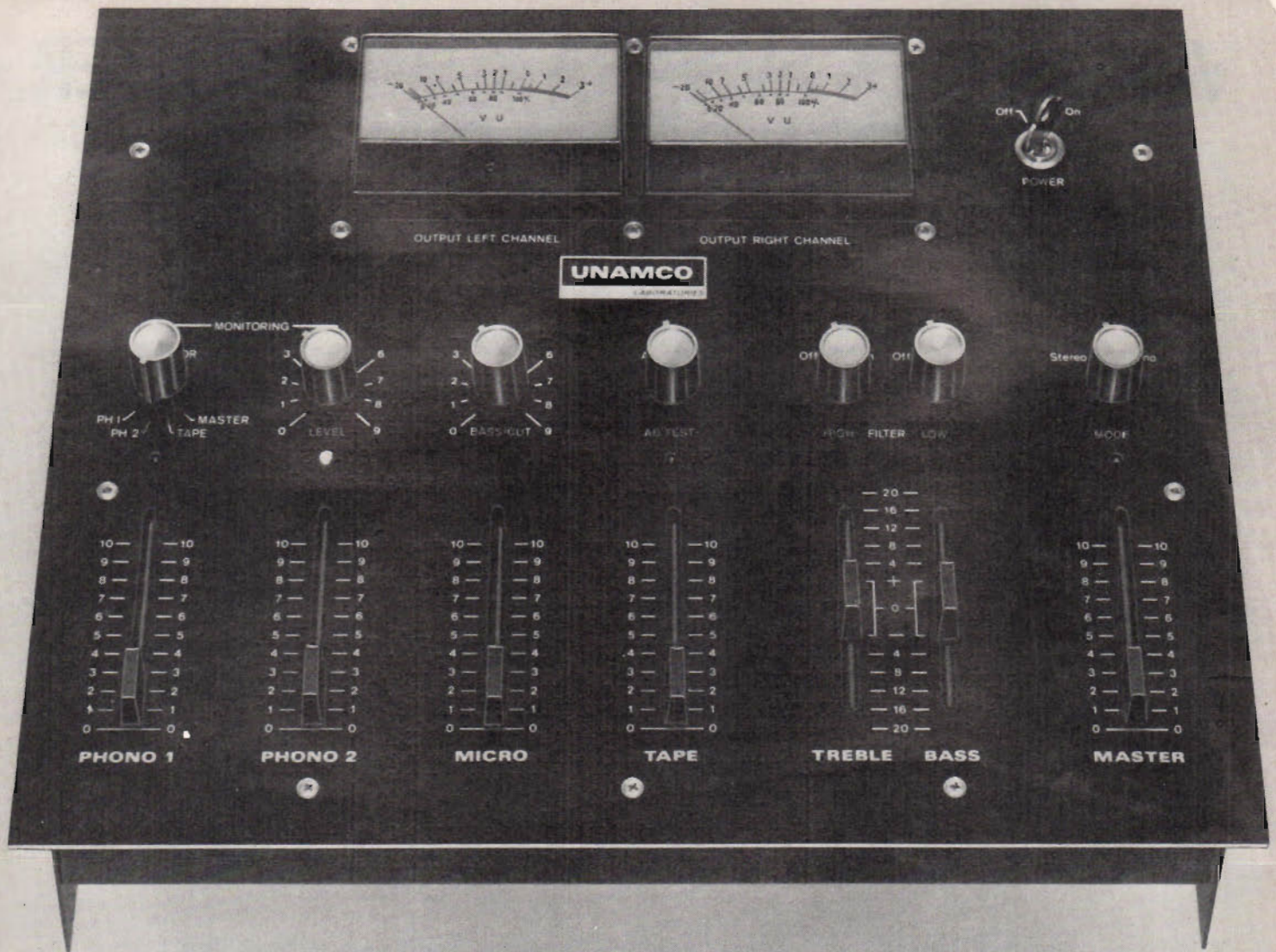
S E I T/Audiovisual kallas den avdelning inom portugisiska för-



S E I T, Portugal, brukar bli belöna en lyssnarrapport med ett QSL-kort med detta motiv.

valtningen som sysslar med turistpropaganda. När S E I T i mitten av 1972 påbörjade svenska testsändningar över Radio Trans Europe kom detta ganska överraskande. Testsändningarna gick tydligen bra, och de svenska programmen från S E I T är nu regelbundna och dagliga. Programmen sänds kl 22.30—23.00 på 9670 kHz och innehåller stående uppgifter på vart man skall vända sig för att som turist få ut det mesta möjliga av en planerad resa till Portugal. Därefter presenteras programmet "Antenna 73", vilket innehåller reportage och information om olika platser i Portugal som kan vara av intresse. Vidare presenteras glimtar av Portugal, dess folk, kultur, handel, ekonomi osv. Mellan de olika inslagen spelas folkmusik från de aktuella platser som presenteras i programmen. Numera svarar S E I T på lyssnarrapporter med ett vackert QSL-kort, men det dröjde över ett halvår innan denna service påbörjades för DX-are och andra radiolyssnare. — Rapporter skall sändas till adressen: S E I T/Audiovisual, Apartado 2495, Lisboa, Portugal. Stationen har ibland lyssnartävlingar, där man lottar ut resor till Portugal bland de inkomna breven och rapporterna.

Fotnot: Förutom de nu två nämnda stationerna "Hoppets Röst" och S E I T sänds även ett tredje program på svenska över Radio Trans Europe. Det är *IBRA Radio* i Stockholm, som sänder varje tisdag kl 20.45—21.15 på 9670 kHz.



UNAMCO mixersystem M 700

UNAMCO M700 är den perfekta kontrollförstärkaren i det mindre diskoteket eller för hemmabruk. Förutom mycket goda data har den en mängd kontrollmöjligheter. Bilden ovan ger en god uppfattning och några saker skall poängteras.

1. VU-metrarna är stora och därmed lättavlästa. De är också illuminerade varför utslagen syns tydligt även i dämpad belysning.
2. Monitoring finns på ingångsreglarna Phono 1, Phono 2, Tape samt utgångsregeln Master. Inbyggd förstärkare finns så att hörtelefon direkt kan anslutas. För att inställningen av programkälla skall synas även i svagt ljus lyser en röd lampa ovanför den regel som motsvarar programmet.
3. AB-test för lyssning före eller efter band.
4. Tre olika filterfunktioner finns. Med "Bass-cut" kan basavskärning på mikrofoningången steglöst regleras. Filter "High" och "Low" skär av de allra högsta resp. lägsta frekvenserna.

För snabb information, skriv under adress: UNAMCO, Box 14058, 104 40 STOCKHOLM.

AUDIO STOCKHOLM
Storgatan 29
114 55 STOCKHOLM
61 06 44, 61 06 55

SØ + HØYEM AS
Alhambravej 12
1826 KÖPENHAMN
22 44 34

OY HELVAR
Bäckvägen 1-3
00380 HELSINGFORS
55 01 21

F:a Ingolf Omholt jr
Trondheimsveien 82
OSLO 5
37 69 80, 37 38 94

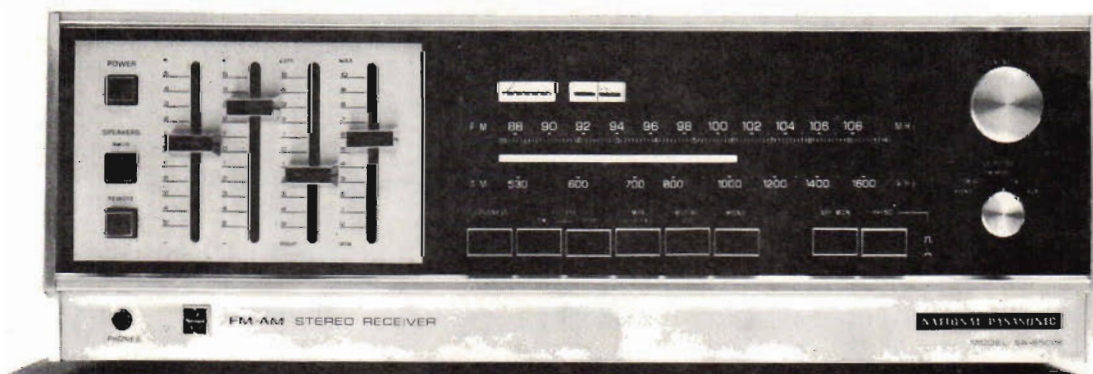
VI KÖPER 1% AV VÅRA KOMPONENTER. RESTEN GÖR VI SJÄLVA. DET HAR GJORT OSS KÄNDA ÖVER HELA VÄRLDEN.

99 % av alla komponenter som ingår i våra HiFi-stereo-anläggningar har vi själva konstruerat, utvecklat och testat fram. Erfarenheten är vår och ansvaret. Och det delar vi inte med oss av. Det är därför vi blivit Japans största tillverkare av hemelektronik med export över hela världen.

Vi gör våra egna komponenter helt enkelt därför att vi gör dom bättre än någon annan. Beviset är det stora antal komponenter som ingår i anläggningar från dom flesta andra ledande märken.

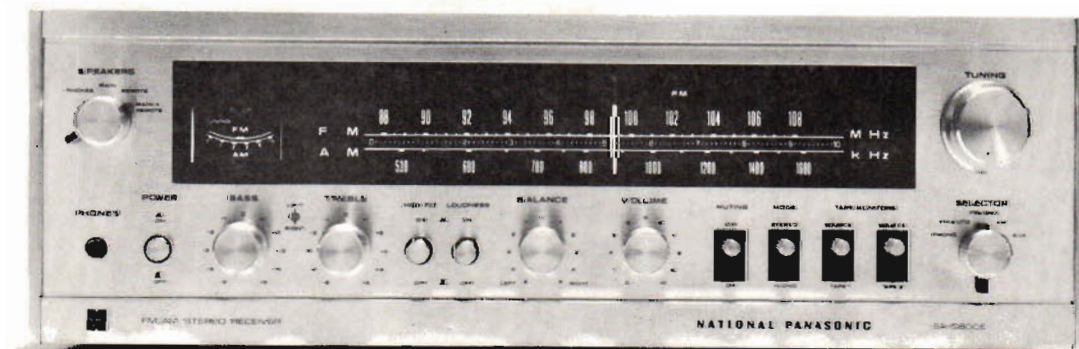
National har ett fullt program för HiFi-stereo. Förstärkare både med och utan tuner, separata tuners, ett imponerande och världsberömt högtalarsortiment från små högtalare på 1 liter — med HiFi-kvalitet — upp till 45 liters hornhögtalare. Vi har också det kanske mest genomarbetade urvalet av kassettspelare. Allt från små portabla apparater till kassettdäck med dolby.

Den fullständiga kontrollen över vår tillverkning gör att både du och vi slipper bekymmer och krångel när du köpt din anläggning. Vi vet att den kommer att motsvara alla de krav du kan komma att ställa.



Receiver SA-6500

Uteffekt: 2 × 50 W vid 4 Ohm. 2 × 40 W vid 8 Ohm. Frekvensomfång: 15–65.000 Hz (–3 dB). FM-känslighet: 1,8 mikrovolt IHF. Dubbla gram. ingångar



Receiver SA-5800

Uteffekt: 2 × 27 W vid 4 Ohm. 2 × 24 W vid 8 Ohm. Frekvensomfång: 15–65.000 Hz (–3 dB). FM-känslighet: 1,8 mikrovolt IHF. Dubbla bandspelningångar



Receiver SA-5200

Uteffekt: 2 × 15 W vid 4 Ohm. 2 × 13 W vid 8 Ohm. Frekvensomfång: 10–50.000 Hz (±1,5 dB). FM-känslighet: 1,9 mikrovolt IHF. Dubbla bandspelaringångar. Inbyggd 4-kanalstereo – ambiofoni



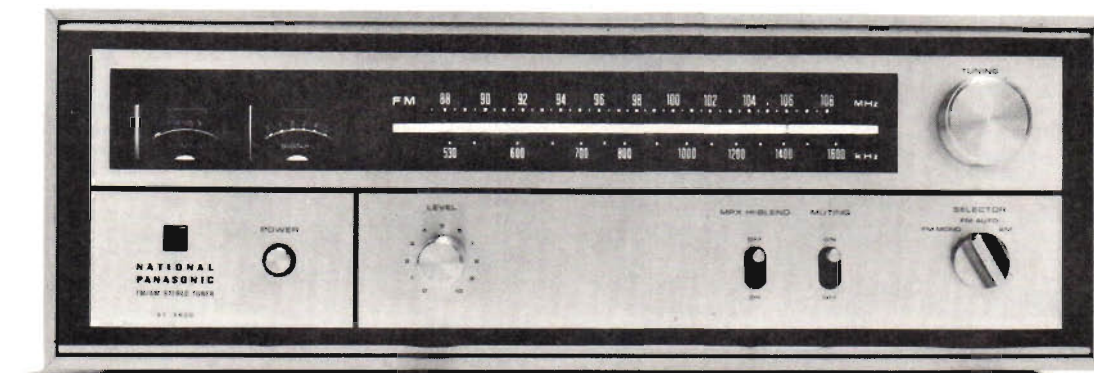
Receiver SA-4400

Uteffekt: 2 × 24 W vid 4 Ohm. 2 × 20 W vid 8 Ohm. Frekvensomfång: 20–35.000 Hz (–3 dB). FM-känslighet: 2,0 mikrovolt IHF. FM, MV, LV, KV radio med finjust på KV-bandet.



Förstärkare SU-3602

Uteffekt: 2 × 50 W vid 4 Ohm. 2 × 40 W vid 8 Ohm. Frekvensomfång: 5–100.000 Hz (–3 dB). Dubbla bandspelaringångar. Dubbla gram. ingångar, omkopplare för 4 olika pick-up impedanser.



Tuner ST-3600

FM-känslighet: 1,7 mikrovolt IHF. MV-känslighet: 10 mikrovolt IHF. MPX Hi-blend filter

För ytterligare information om Nationalsortimentet, kontakta National Svenska AB Matsushita Electric, som har kontor i Stockholm (08-13 04 30), Göteborg (031-41 51 40) och Malmö (040-672 01).

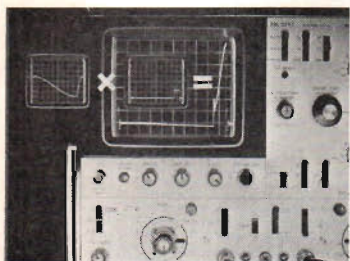


NATIONAL SVENSKA AB
MATSUSHITA ELECTRIC

nya produkter

mätinstrument

MULTIPLICERANDE OSCILLOSKOP



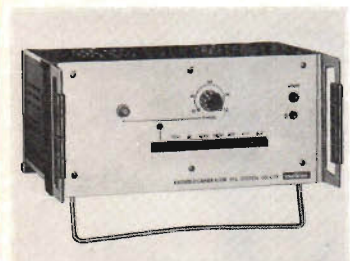
Philips nya PM 3252 är ett 50 MHz tvåkanalsoscilloskop, där man kan välja antingen normal återgivning av förloppen A och B separat, eller med en enkel omkoppling, A och B multiplicerade. Produkten A×B kan återges samtidigt som A eller B visas i den "lediga" kanalen.

Denna metod ger tillfällen till nya tillämpningar; tex då man konstruerar och dimensionerar effektförstärkarsteg, strömförsörjningsenheter eller tyristorkretsar. Mätmetoden passar även vid provning av halvledare. Man kan mäta transienters effektnivå eller fasförhållanden i dynamiska förlopp. Med lämpliga mätgivare kan produkten av mekaniska storheter studeras; exempelvis vridmoment × vinkelhastighet.

Bandbredden i PM 3252 är normalt 50 MHz vid 2 mV/cm känslighet, 5 MHz vid 200 mikrovolt/cm. Multiplikationsbandbredden är 40 MHz. Y-förstärkarna har ett dynamiskt område som tillåter upp till 160 cm expansion av återgivningen. Skärmens dimensioner är 8×10 cm.

Försäljning genom Philips Industrielektronik, tel: 08-63 50 00.

PRISBILLIG FÄRGBALK-GENERATOR FRÅN ITT



GX 970 A benämns en ny färgbalkgenerator från ITT-Matrix, vilken speciellt utvecklats för service på färg-TV-mottagare men även kan användas vid arbete med svart-vita mottagare.

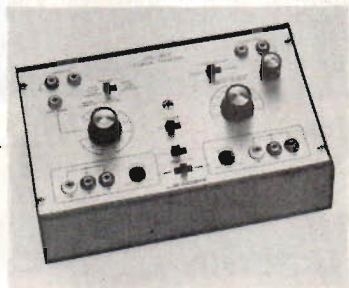
Generatoren kan bl a lämna rut-mönster, färgbalkar och R-Y och B-Y signaler. Den kan användas vid följande arbeten:

Färgenhetskontroll, justering av

dynamisk och statisk konvergens, kontroll av svart-vit nivåerna, justering av R-Y och B-Y demodulatorerna samt kontroll av fördröjningsledningen i krominanskanalen.

GX 970 A kostar 715 kr + moms och försäljs av ITT Komponent, tel 08-83 00 20.

EMI:s CURVE TRACER-TILLSATS FÖR OSCILLOSKOP



LTC-905 är i kombination med ett oscilloskop ett enkelt och överskådligt sätt att prova, jämföra och sortera halvledare, varvid halvledarens karakteristik ritas upp direkt på oscilloskopskärmen. Genom att variera bas- och kollektorströmmarna kan man lätt beräkna förstärkningen hos olika transistorer.

Två separata ingångar gör det möjligt att matcha två halvledare. Med en tillhörande mätprob är det möjligt att mäta direkt på halvledare, som är monterade på kretskort. Med LTC-905 kan signal- och effektt transistorer, tyristorer, triacs, dioder m m provas.

Curve tracern, som är av fabrikat Leader, kostar 510 kr och försäljs av EMI Electronics, tel 08-23 66 80.

NY MARCONI-BRYGGGA INDIKERAR SVF



Noggranna mätningar av SVF med hjälp av sveptechnik över ett stort frekvensområde kan göras med Rho-bryggan TM 9953 från Marconi Instruments. Inom frekvensområdet 1—1000 MHz är eget SVF endast 1,01:1.

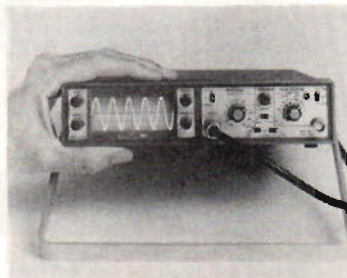
SVF-värden av denna storleksordning kan bestämmas på ett standardoscilloskop, eftersom bryggan även innehåller en förstärkare

med faktor 100. Oscilloskopet kan kalibreras antingen med kalibrerade missanpassningar eller med svepgeneratorns utgångsdämpare.

Rho-bryggan är utförd för 50 ohms impedans, men kan användas även för andra impedanser tillsammans med motsvarande anslutning.

Generalagent: Svenska Radio AB, tel: 08-22 31 40.

MINIATYRSKOP FÖR 20 MHz MED BATTERIDRIFT



Den amerikanska firman Vu-Data Corp har kommit ut med ett ytterst kompakt batteridrivet serviceoscilloskop med bandbredden 20 MHz och beteckningen PS 910A. Dimensionerna är endast 44(H) × 216(B) × 305(D) och vikten 2,5 kg exkl batterier. Bildskärmens yta är 15,5 cm² och känsligheten 10 mV/ruta.

Oscilloskopet kan även levereras i ett annat mekaniskt utförande, där förstärkarenheten placeras under bildskärmen. Denna version, som har beteckningen PS 920A, har dim: 89 × 108 × 30,5 mm. Båda oscilloskopen kan matas från nätet eller med batterier eller NiCadack av storlek C. Drifttiden vid ack-drift är 5 timmar.

Oscilloskopet kostar 3 750 kr + moms och säljs av Saven AB, tel 0764-315 80.

NY AM/FM-GENERATOR FRÅN NORMENDE



Generatoren RPS 3301 har framtagits speciellt för den rationellt arbetande serviceverkstaden men är också användbar i undervisnings-syfte. Den kan användas som svepgenerator för AM/FM/MF-kretsar. Den är som standard batteridrivnen.

Frekvensområdet uppges till

130 kHz—110 MHz (i 11 områden) och kristaloscillatorns noggrannhet till 1 MHz ±10⁻⁴. Intern modulation är 1 kHz och svepgenerator finns för 470 kHz resp 10,7 MHz. Vikt 5 kg.

Generatoren kostar 1 995 kr + moms. Generalagent: Ing firman Sigurd Holm AB, tel 08-86 02 35.

NORMALFREKVENSMOTTAGARE FÖR MOTALA

En ny danskkonstruerad normalfrekvensmottagare har introducerats av M Stenhardt AB. Mottagaren är avsedd för Motalafrekvensen och genom faslåsning till denna, får man automatiskt sändarens frekvensstabilitet, som håller 10⁻¹⁰.

Mottagaren har två utgångar. Den ena ger 9 frekvenser, 10 MHz och jämna dekader ned till 0,1 Hz, den andra lämnar pulser med pulsbredder från 100 ns och i dekader upp till 10 s, allt med Motalafrekvensstabilitet. Mottagaren ger tillräckligt hög utspänning för matning av de flesta frekvensmetrar med extern normalfrekvensgång.

Prisklass 4 000 kr. Generalagent: M Stenhardt AB, tel 08-87 02 40.

UNIVERSALINSTRUMENT NYHET FRÅN JEMCO



US-110 är ett universalinstrument med 82 mm lång, lättavläst spegelskala. Inre motstånd är 100 kohm/V DC och 20 kohm/V AC. Mätområden: 0,1—1 000 V DC i 8 steg, 2,5—1 000 V AC i 5 steg, 10 μA—100 mA DC i 5 steg och resistans 2 kohm—20 Mohm.

Instrumentet är försett med smältsäkring samt +/— omkopplare för DC. Dim: 148 × 105 × 47 mm. Pris: 195 kr inkl batteri och testsladdar.

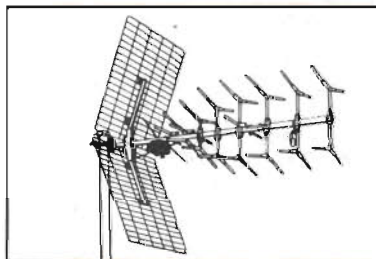
Svensk representant: EMI Electronics, tel 08-23 66 80.



Symbolen för bra TV-antenn

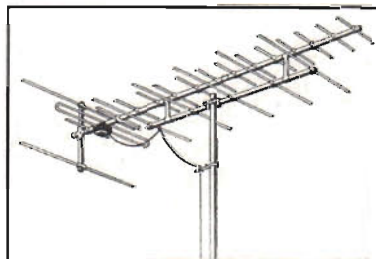
Hirschmann är ett av Europas ledande företag inom elektronikbranschen, med fabriker i Väst-Tyskland och Österrike.

Hirschmann är också i Sverige ett ledande märke för TV-antenn, antennerfilter, antennerförstärkare, bilantenn och kontakter.



Hirschmann Super Spectral

Antennen för TV2. Den stora frontytan och de många elementen fångar och förstärker TV-signalen. Den höga riktningseffekten eliminerar besvärliga reflexer.



Hirschmann Combi

Antennen för både TV1 och TV2. Hirschmann Combi förenklar installationen och ger dessutom lägre materialkostnad. Hirschmann Combi-antenn finns i ett flertal varianter för de flesta sändarkombinationer.

Hirschmann

radioprognoser

maj 1973

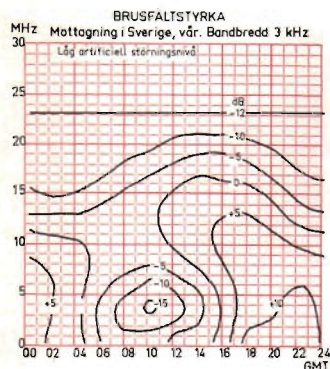
Månadens solfläckstal: 51

I RT 1971, nr 9, gavs utförliga instruktioner om hur diagrammen skall tolkas. Tabellen används för omräkning av diagrammens dB-värden till fältstyrka i $\mu\text{V}/\text{m}$ vid mottagningsplatsen vid utnyttjande

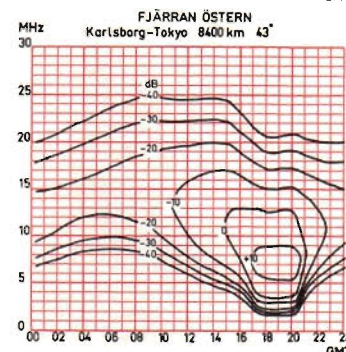
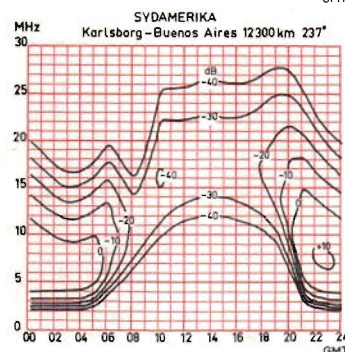
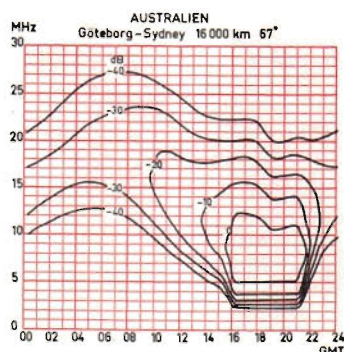
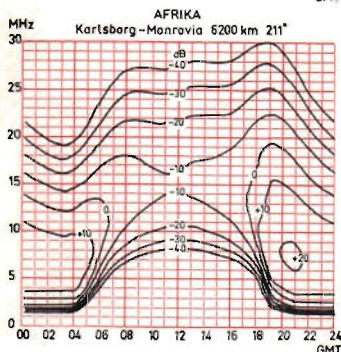
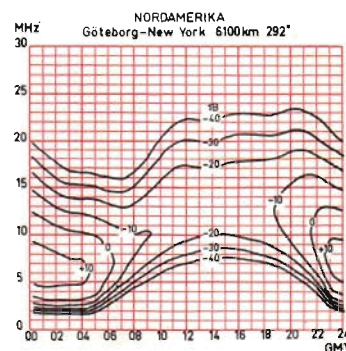
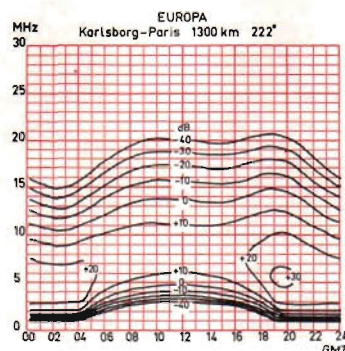
av olika sändareffekter.

Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkenivå i dB över 1 $\mu\text{V}/\text{m}$ som radiobruket förväntas överstiga högst 10 % av tiden. Bandbredden antages vara 3

kHz, men kurvorna kan enkelt korrigeras för annan bandbredd genom att man adderar 10 log B/3 till avläst värde, där B är önskad bandbredd uttryckt i kHz.



sändareffekt i kW					
dB	0,1	1	10	100	1000
+40	30	100	300	1000	3000
+30	10	30	100	300	1000
+20	3	10	30	100	300
+10	1	3	10	30	100
0	0,3	1	3	10	30
-10	0,1	0,3	1	3	10
-20	0,03	0,1	0,3	1	3
-30	0,01	0,03	0,1	0,3	1
-40	0,003	0,01	0,03	0,1	0,3



Att själv enkelt tillverka tryckta kretsar

POSITIV 20. Ett helt nytt fotokopierlack. Med nya POSITIV 20 är det enklare än någonsin att själv tillverka tryckta mönsterkort. POSITIV 20 gör det lättare att tillverka mönsterkort i alla format och möjliggöra en exakt överföring av bild-element på t. ex. glas, acrylharts, aluminium osv.

Mönster på transparent film kan kopieras på kopparlaminatet direkt med POSITIV 20, vilket ger knivskarp upplösning av bildelementen. Den stora belysningstoleransen ger ett säkert arbete. Varför inte själv göra ett försök att framställa tryckta mönsterkort, nu när det går så lätt att tillverka.

För efterbehandling av de färdiga mönsterkortet rekommenderar vi LÖDLACK SK 10, det lödaktiva skyddslacket.

POSITIV 20 och LÖDLACK SK 10 är två produkter från KONTAKT-CHEMIE – den ledande tillverkaren av kontaktsprayer i Europa. Ett brett sortiment med 15 olika produkter finns i varje välsorterad fackhandel.

På begäran sänder vi kostnadsfritt vårt speciella informationsblad över POSITIV 20, dessutom vår 24-sidiga samlingsbroschyr med användbara verkstadstips.

PRIS: POSITIV 20 75 c/c 9:50, 160 c/c 17:00
LÖDLACK SK 10 160 c/c 7:15, 450 c/c 12:70 exkl. mervärdesskatt



**KONTAKT
CHEMIE**



Firma

P. A. MÅRTENSON

BOX 530 • 651 08 KARLSTAD
TELEFON: 054/15 53 80 11 34 80

POSITIV 20 och LÖDLACK SK 10 lagerföres även av följande firmor:

AB Ernst Eklöf -
Box 4019,
tel. 08/40 65 26
102 61 STOCKHOLM 4

Telko Aktiebolag
Box 12011,
tel. 08/52 33 34
102 21 STOCKHOLM 12

Svenska Deltron AB
Fack
tel. 08/36 69 57
163 02 SPÅNGA

Radio Ifab
Fittja Industriområde,
tel. 08/710 21 20
145 53 NORRSBORG

AB Champion Radio
Murmansgatan 130,
tel. 040/18 11 60
212 25 MALMÖ

Electra AB
Storgatan 47,
tel. 0480/124 18
381 00 KALMAR

Champion Radio AB
Radhusgatan 1,
tel. 060/15 03 10
852 31 SUNDSVALL

Svebry Electronic AB
Box 120,
tel. 0500/800 40
541 01 SKÖVDE

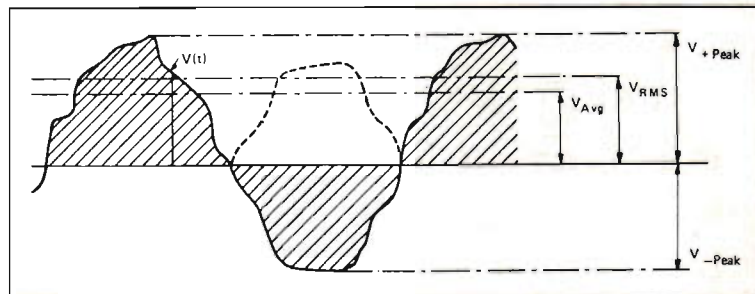
EVM* 2425 mäter: effektivvärde



1 mV - 300 Volt
fullt utslag.
Frekvensområde:
0,5 Hz - 500 KHz
och därutöver:

topp-
värde

medel-
värde



* EVM = Elektronisk voltmeter.



Svenska AB BRÜEL & KJÆR

KVARNBERG SVÄGEN 25 · 141 45 HUDDINGE · TEL. (08) 711 27 30

Ring eller skriv till oss för ytterligare information eller begär demo!

Informationstjänst 6

Nu har nya Pioneer katalogen kommit!

24 sidor i 4-färg, med Pioneers stora hifiprogram och massor av fakta om alla produkterna.

Skicka in kupongen till oss på Pioneer så har du katalogen inom kort.

PIONEER[®]

Pioneer har byggt ljud i över 32 år och säljs i 130 länder.

Pioneer Electronic Svenska AB, Box 17123,
104 62 Stockholm 17, Telefon 08/84 07 45.

Ja tack, sänd mig Pioneers nya katalog.

Namn _____

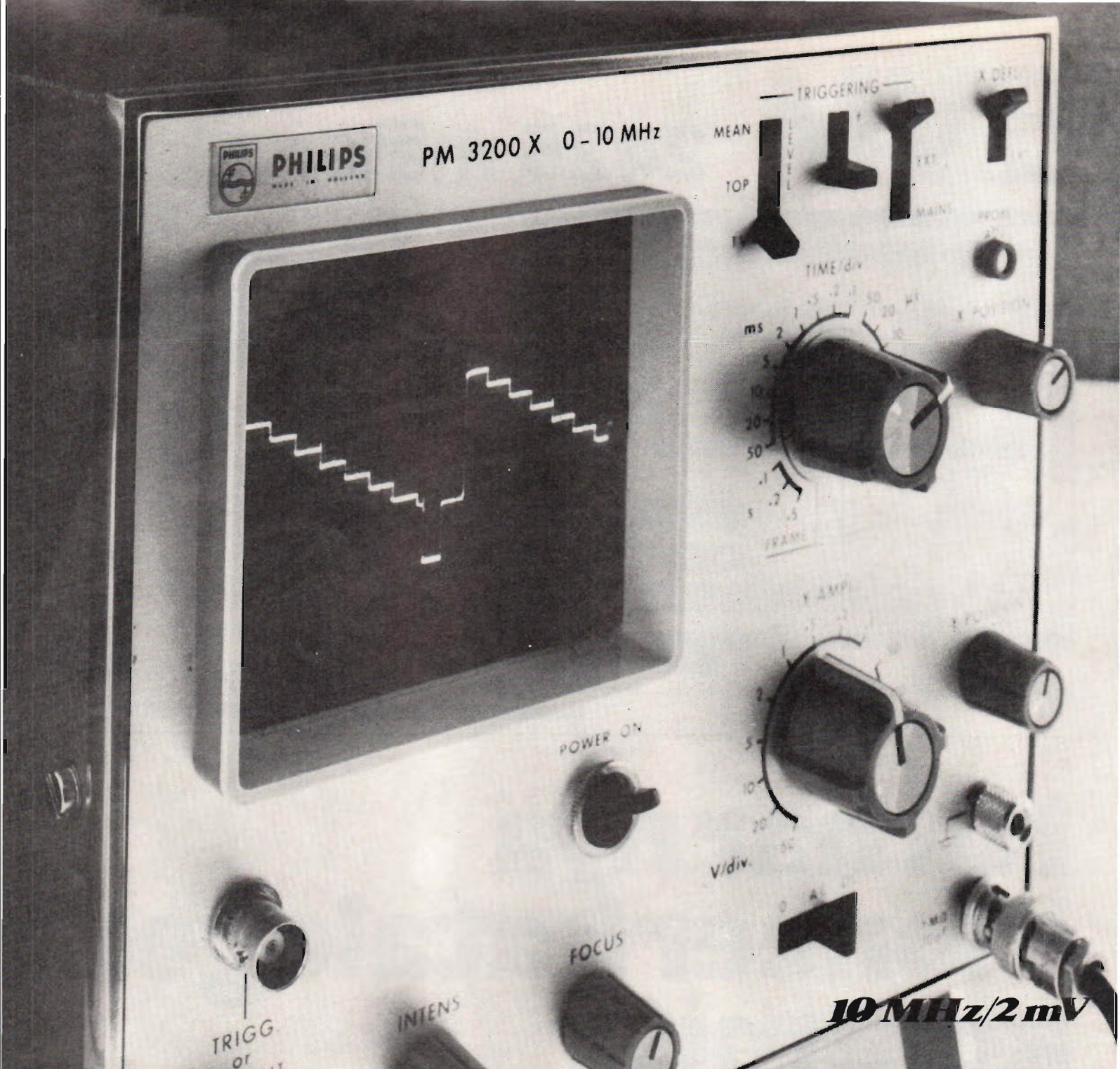
Adress _____

Postnr _____

Telefon _____

RT 5-73

Informationstjänst 7



Service-oscilloskop PM 3200-3200X

• Automatisk trigging • Låg vikt: 5,3 kg • Stötsäkert

Enkelt att använda. Ta det med överallt. Du kan ansluta oscilloskopet till nätet eller köra med inbyggda batterier!

Välj det **universellt** användbara service-skopet **PM 3200** eller **TV-versionen PM 3200X** som har inbyggd synkseparator för

direkt trigging på TV-signal, med automatisk växling mellan bild- och linjetrigging. PM 3200X uppfyller kraven från **Radio & TV-branschens Tekniska Legitimationsnämnd**.

Båda oscilloskopen har levererats

över hela landet, till industrier, högskolor och serviceverkstäder. Begär referenser och ytterligare information från Svenska AB Philips, Div. Industrielektronik, Mätinstrumentavdelningen, Fack, 102 50 Stockholm 27. Telefon 08/63 50 00.



Industrielektronik
Mätinstrument

Oslo: 02/46 38 90
Helsingfors: 90/109 15
Köpenhamn: 01-27/Asta 2222

PHILIPS

Äntligen en användbar TV-testbild

SERVICE
och UNDERHÅLL

□ Under två månader — början gjordes i april — kan alla TV-tittare i landet ställa in sina apparater efter en ny testbild. Den nya testbilden framställs på elektronisk väg till skillnad från den "gamla", som är en vanlig diabild avfotograferad i en scanner.

□ Den nya testbilden kommer att sändas på prov över båda TV-näten under normal testbildtid två månader med undantag av en halvtimme före programmets början, då den "gamla" testbilden kommer att sändas. Om provet slår väl ut, kommer den nya testbilden att helt ersätta den gamla — "flickan med rosetten".

□ Den Philips-generator som ingående beskrivs i RT 1970 nr 1 genererar testbilden. Vi hänvisar till denna artikel som f ö illustrerades av färgfoton.

■ Den elektroniska testbild, som nu sänds på prov över de svenska TV-näten, innehåller en lång rad precisionssignaler, vilka är avsedda för kontroll och injustering av såväl svart-vita som färg-TV-mottagare. Denna testbild är närmast avsedd för tekniker, men även TV-tittare i allmänhet kan ha nytta av den när de skall

göra en grundinställning av sina mottagare eller för att kontrollera om det finns fel på apparaten som kräver teknikerhjälp.

Testbildens egenskaper framgår av följande bruksanvisning. Denna är indelad i två huvudavsnitt, ett gemensamt för alla typer av TV-mottagare och ett speciellt för färgmottagare.

Kontroll av svart-vita mottagare

Det är av största vikt, att antenn och antennanslutningar, särskilt impedansanpassningen, är riktiga. På färgmottagare skall färginformationen vara släckt, så att bilden framträder i svart-vitt.

● Bildplacering och bildformat

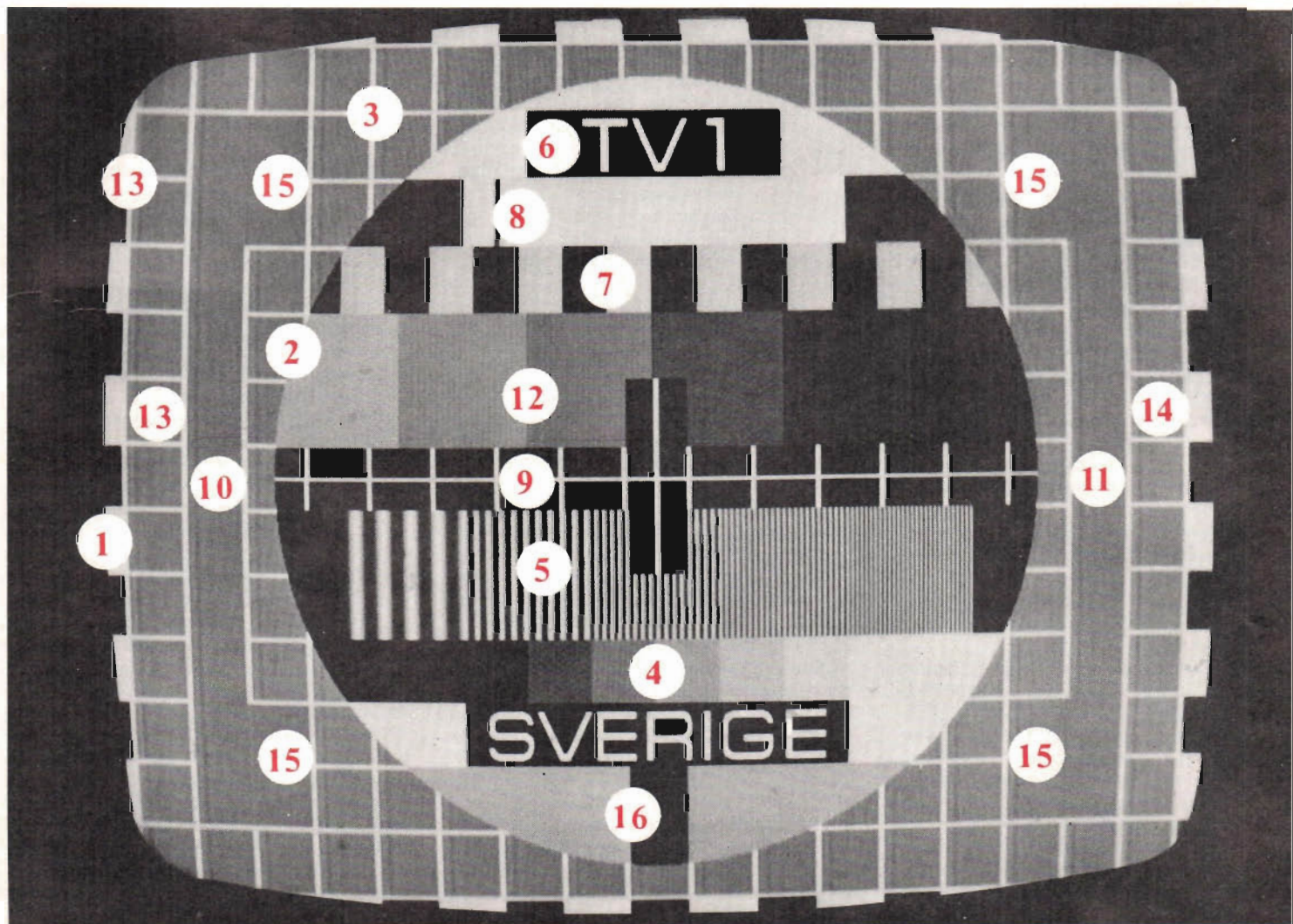
De svarta och vita fälten (1), som inramar bilden, används vid kontroll av bildens placering och format. Mottagarna skall visa lika mycket av fälten i över- och underkant. Fälten skall vara nätt och jämnt synliga. Mottagare med bildrör där sidförhållandet är 5:4 skall ej visa fälten i sidorna. Mottagare, som har nyare bildrör med sidförhållandet 4:3, vilket är detsamma som används vid bildgenereringen, skall visa fälten lika mycket på alla sidor.

● Linearitet

Cirkeln (2) och rutmönstret (3) kan användas vid kontroll av bildens linearitet. Rutorna skall vara kvadratiska.

● Ljus och kontrast

Mitt i cirkelns undre halva finns en hori-



sontell gråskala med 10 steg (4). Från vänster visas svart, därefter 8 gråtoner, där nivån för varje steg ökar med ca 11 % medan sista steget visar 100 % vitt. Med hjälp av denna gråskala kan ljus och kontrast inställas.

● Bildupplösning och fokusering

Omedelbart ovanför gråskalan finns ett band med upplösninglinjer (5), indelat i 5 fält.

Upplösninglinjerna alstras av sinussignaler, och skall därför ej återges med skarpa kanter. Från vänster återges fälten frekvenserna 0,8 — 1,8 — 2,8 — 3,8 och 4,8 MHz. Normalt skall fälten återges till och med 3,8 MHz.

Mottagarnas lågfrekvensåtergivning kan kontrolleras med hjälp av det svarta fältet (6) överst i cirkeln. Det svarta fältet skall, med undantag av kanalidentifieringen, vara svart ända från vänsterkanten och det vita till höger om det svarta skall ha samma vithet som det vita över och under det svarta fältet.

Mitt i cirkelns övre halva finns ett horisontellt band med en svart-vit fyrkantssignal (7) vars frekvens är 250 kHz. Återgivningen av detta band, tillsammans med de två förstnämnda signalerna, ger en god bedömningsgrund för bildkvaliteten med avseende på upplösningförmåga, frihet från eftersläpning och ringning. Vid dessa bedömningar är det viktigt att finavstämningen är korrekt injusterad och bilden fri från reflexer.

För att den ovannämnda fyrkantvågen även skall fungera som nivåreferens vid vissa färgjusteringar återges den endast med 75 % av vitt.

Med hjälp av nämnda signaler och det vita rutmönstret utanför cirkeln kan även mottagarens fokusering kontrolleras.

● Reflexioner

Omedelbart ovanför fyrkantvågen finns ett vitt fält med en tunn, vertikal, svart linje (8). Detta fält är avsett för kontroll av reflexioner. Det är lättast att uppfatta reflexioner om ljusstyrkan dras ned, så att det vita fältet blir grått. Upprepas den tunna vertikala linjen till höger om originalet, är det fråga om en reflexion (tvåvägs mottagning). Avståndet mellan originalet och den upprepade linjen är ett mått på skillnaden i signalväg för den direkta och den reflekterade signalen.

Ett mått på väglängden fås genom att jämföra med avståndet mellan två vertikala linjer i rutmönstret. Detta avstånd svarar mot en signalvägsskillnad av ca 850 m i fri luft.

Vid centralantennanläggningar kan förekomma direktstrålning i mottagaren, vilket oftast ger upphov till en svag signal, som ligger till vänster om den nyttiga signalen.

● Synkroniseringens beroende av bildinnehållet

De svarta och vita fälten i högerkanten (1) tjänar också till att kontrollera synkseparatorns funktion. Om bildens vertikala linjer zig-zag-formas i takt med de svarta och vita fälten, är separatorn ej helt korrekt. Felinställning av finavstämningen kan dock vara en orsak till detta.

● Svartnivåhållningen

Testbildens svartinnehåll är olika i olika delar av bilden. Om svartnivån är korrekt läst, kommer de grå fälten mellan de vita

linjerna i rutmönstret att ha samma gråton över hela bilden.

● Radsprångsfel

Ligger de avsåkta linjerna från bildens två delbilder ej mitt emellan varandra föreligger radsprångsfel. Är bilden fri från radsprångsfel, kommer den vita horisontella linjen i bildens mitt (9) att ha samma tjocklek som övriga horisontella vita linjer.

Kontrollinställningar hos färgmottagare

För färgmottagare är det av största vikt att den svart-vita återgivningen är korrekt. Färgmottagare bör därför injusteras enligt ovan innan följande kontroller företas.

● Färgrenhet och gråskaleåtergivning

Med färgmättnadskontrollen helt nedvriden skall bilden vara neutral, bortsett från eventuellt färgade svart-vita övergångar, beroende på konvergensfel. Är bilden ej neutral, kan färgrenhet och gråskaleåtergivning justeras i överensstämmelse med mottagarens servicehandledning, eventuellt med hjälp av en signalgenerator.

● Konvergens

Med hjälp av testbildens rutmönster (3) och övriga detaljer kan konvergensens kontrolleras. Efter någon övning kan testbilden direkt användas vid konvergensjustering. En signalgenerator, som lämnar ett rent rutmönster, är dock att föredra.

● PAL-omkoppling

Från och med denna punkt skall, där inget annat anges, mottagarens färgmättnadskontroll vridas upp, så att normal mättnad fås på bildskärmen.

Synkroniseringen av mottagarens PAL-omkoppling kontrolleras med hjälp av färgstapeln bestående av R-Y signaler (10) till vänster om cirkeln. Vid korrekt PAL-omkoppling är övre halvan av stapeln grönaktig medan den undre halvan är rödaktig. Färgerna i motsvarande stapel med B-Y signaler (11) till höger om cirkeln påverkas ej av felsynkronisering.

Färgbalksignalen (12) inuti cirkeln ger vid korrekt PAL-omkoppling den standardiserade ordningen mellan färgerna: gul — cyan — grön — magenta — röd — blå. Vid felaktig PAL-omkoppling fås: gröngul — magenta — röd — svagt blå — mörkgrön — blå.

● Burstutnyckling

I den vertikala stapel, som ligger omedelbart till höger om de svarta och vita fälten i vänster bildkant, sänds en neutral, icke PAL-omkopplad R-Y signal (13). På motsvarande ställe i höger bildkant sänds en neutral PAL-omkopplad B-Y signal (14). Signalerna är ej PAL-signaler och är därför färgtonkänsliga för fasfel.

Överst till vänster i bilden är den nämnda icke PAL-omkopplade R-Y signalen förd ända ut i bildkanten. Detta möjliggör kontroll av burstutnycklingen. Är nycklingspulsens för bred, låter den färgsignalen passera fram till referensoscillatorns fasdetektor. Detta medför fasfel hos referensoscillatorn, vilket kan ses som färgning av de annars neutrala R-Y och B-Y signaler, som ligger i höjd med signalen G-Y=0 (15) i bildens övre del.

● PAL-fördröjningsledning

Är amplitud- och faskontrollerna hos PAL-fördröjningsledningen ej korrekt justerade, ses felen som ränder framför allt

i färgbalkens cyan- och magentafärgade fält — "persienneffekt".

● Fasen hos synkronmodulatorerna

De neutrala R-Y och B-Y signaler, som omnämnts ovan, kan användas vid kontroll av synkronmodulatorernas fas. Vid korrekta faser är fälten neutrala med samma gråton som de övriga fälten i rutmönstret. En något ljusare gråton kan förekomma på vissa apparater, men detta saknar betydelse. Om fältet till vänster är färgat, är B-Y fasen felaktig, och om fältet till höger är färgat, är R-Y fasen felaktig. Det kan dock förekomma färgning utan att det i praktiken har någon betydelse.

● G-Y matris

Utanför cirkeln finns fyra små färgade fält (15) med signalen G-Y=0. Med hjälp av dessa kan G-Y matrisens fas kontrolleras.

I överensstämmelse med mottagarens servicehandledning släcks bildrörets röda och blå elektronkanoner. Om den gröna ljusnivån i de fyra fälten nu är oberoende av mättnadskontrollens inställning, är G-Y matrisen korrekt. Om matreringen är felaktig kan detta bero på, att amplitudförhållandet mellan R-Y och B-Y är felaktigt.

● R-Y, B-Y och G-Y amplitud

Amplitudförhållandet mellan R-Y, B-Y och G-Y kan kontrolleras på följande sätt:

Bildrörets röda och gröna kanoner släcks. De röda, gröna och gula fälten i färgbalken skall nu vara lika svarta och av samma svartnivå som över och under färgbalken. De resterande tre fälten skall vara lika blåa. Med mättnadskontrollen inställs färgmättnaden i de tre fälten till samma värde som i de nu blåa fälten i 250 kHz signalen. — Denna inställning skall ej röras under resten av kontrollen!

Härefter tänds den röda kanonen, och den blå släcks. Har de röda och svarta fälten i färgbalksignalen samma intensitet som de motsvarande röda och svarta fälten i 250 kHz signalen, är amplitudförhållandet mellan R-Y och B-Y korrekt.

Härefter tänds den gröna kanonen och den röda släcks. Som tidigare kontrolleras om de nu gröna och svarta fälten i färgbalken har samma intensitet som de motsvarande i 250 kHz signalen. Vid dessa kontroller är det en fördel att dra upp ljusstyrkan något för att bättre kunna bedöma svartnivåskillnader.

● Förskjutning mellan luminans- och krominanssignalerna

Nederst i cirkeln finns ett dubbelt färgsprång (16), gult-rött-gult. Med denna signal kan man kontrollera att färgen är placerad riktigt i förhållande till den svart-vita bilden. Är de två färgövergångarna lika, är placeringen riktig. De två linjerna rakt under färgsprången hjälper till att skilja förskjutning mellan luminans- och krominanssignalerna från konvergensfel. Förskjutning kan bero på felaktig finavstämning.

● Färgbandbredd

På en färgmottagare kommer upplösninglinjerna i fälten 3,8 och 4,8 MHz att framträda med en viss färgning (när färgmättnadskontrollen är uppvriden), eftersom dessa frekvenser ligger i närheten av färgbåndvågen. Av färgningen kan man få en uppfattning om mottagarens färgbandbredd. ■

Introduktion till DIGITALTEKNIKEN – 2

★ RT fortsätter här den orienterande kursen i digitalteknik. I detta avsnitt behandlar vi olika typer av vippor; från den enkla SR-vippan till den mest komplicerade JK-MS-vippan.

★ Vidare beskriver vi de olika logikfamiljer och deras huvudgrupper som förekommer bland digitala integrerade kretsar.

■ I föregående avsnitt behandlade vi de grundstenar som digitala kretsar är uppbyggda på: OCH-grind, ELLER-grind och inverterare. Till grundelementen kan även räknas vippor (som även benämnes "flip-flop"). Det finns två typer av vippor av betydelse: den bistabila, som är den vanligaste, och den monostabila vippan. Dessa är dock uppbyggda kring grindar av olika slag.

Utmärkande för en bistabil vippan är att den har två stabila lägen och två utgångar som betecknas Q och \bar{Q} eller 1 och 0. När den ena har "1"-nivå ut har den andra "0"-nivå ut, och vice versa. Vilket läge vippan befinner sig i, beror på de insignaler den fått tidigare, dvs vippan fungerar som ett minneselement. Denna egenskap kan i sin tur medge att vippan används som frekvensdelare i räknarkopplingar.

SR-vippan enklast med två grindfunktioner

För en SR-vippan (Set, Reset) krävs endast två grindfunktioner. Fig 1a visar hur en vippan är utförd med två NAND-grindar (t ex av typ 7400), här ritade som ELLER-grindar med invertering på ingångarna. Av sanningstabellen (b) framgår, att vippan står kvar i det läge den stod i tidigare om bägge ingångarna har läge 1.

Om båda ingångarna har läge 0, kommer utgångarna att få läge 1. Detta är ett instabilt läge. När bägge ingångarna går mot 1 kan vippan anta antingen läge Q ($Q = 1, \bar{Q} = 0$) eller \bar{Q} ($\bar{Q} = 1, Q = 0$). Ibland kan man även se vippor ritade så, att beteckningarna 1 och 0 står istället för Q och \bar{Q} . I detta fall säger man att vippan står i läge 1 eller 0. Det kan dock vara något förvillande att 1- och 0-sidan kan anta värdet 1 eller 0!

En SR-vippan kan även bestå av två NOR-grindar och den ritas då som i fig 2. Sanningstabellen visar, att denna vippan får ett icke tillåtet läge om bägge ingångarna har värdet 1.

SR-vippan kan byggas ut så, att den endast reagerar för data på ingången när detta önskas. En speciell klockpulsingång styr ingångsgrindarna så, att i detta fall vippan endast påverkas då klockpulsens nivå är 1 in. Fortfarande finns det dock en risk att data på ingångarna kan anta icke önskade värden. För att förhindra detta inför man en inverterare före R-ingången och kopplar ihop S och \bar{R} så, att endast en ingång

erhålls. På så sätt kan aldrig en förbjuden kombination påföras vippan. Vippor av detta enkla slag benämnes latch-vippor och används mest för att lagra data. Det finns en variant av latch-vippan som har

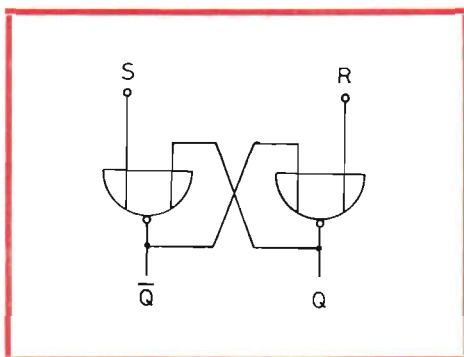


Fig 1. En enkel SR-vippan, uppbyggd av två grindfunktioner av typ NAND, här ritad som eller-grind med inverterande ingångar. Sanningstabell för vippan:

R	S	Q	\bar{Q}
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	"	"
0	0	1	1
1	1	?	?

(Ingen ändring)
(Förbjudet läge)
(Obestämt läge)

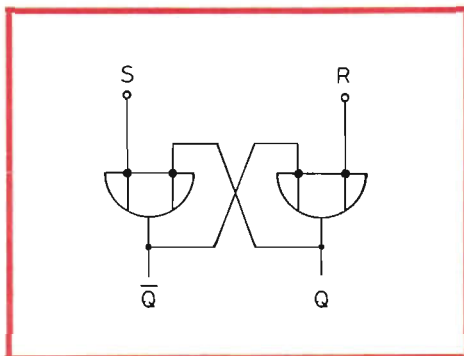


Fig 2. SR-vippan uppbyggd kring två NOR-grindfunktioner. Sanningstabell för denna:

R	S	Q	\bar{Q}
0	1	1	0
1	0	0	1
0	0	"	"
1	1	0	0
0	0	?	?

(Ingen ändring)
(Förbjudet läge)
(Obestämt läge)

flanktriggad ingång. Denna vippan brukar benämnas D-vippan och dataingången betecknas här med D istället för S.

Mastr-slave-vippa ger bättre funktion

En nackdel med nämnda vippor finns dock: Om data ändrar sig under klockpulsen, ändras utgången. Denna egenhet undviker man i en master-slave-vippan. Den består egentligen av två vippor, se fig 5a. I fig 5b visas klockpulsens och vad som händer under olika tidsintervall. Vid 1) isoleras slave-vippan från master-vippan. Därefter öppnas ingångsgrindarna på master-vippan (vid 2), så att denna sätts. När så klockpulsens åter går negativt, vid 3), stängs ingångsgrindarna och data på ingången kan ej längre påverka master-vippan. Informationen i denna ligger nu kvar och förs över vid 4) till slave-vippan.

Fortfarande finns det en nackdel med denna vippan: Om bägge ingångarna antar värdet 1 får man en obestämd funktion. Detta kan man eliminera genom att förse ingångarna med grindar som visas i fig 6a. På detta sätt styr utgångarna från slav-vippan ingångarna till master-vippan så, att endast en ingång åt gången påverkar master-vippan. Den vippan som vi nu kommit fram till — JK-master-slave-vippan — är den vanligaste i de flesta sammanhang. "Korskopplingen" mellan utgångar och ingångar ger vippan en annan egenskap. Om båda ingångarna J och K har värdet 1, så känner master-vippan vilka värden som finns på utgången av slav-vippan och eftersom en av dessa har värdet 0, öppnas bara en grind på ingången. Efter klockning kommer därför utgångsvippan att ha ändrat läge, och så sker för varje klockpuls (om $J = 1, K = 1$). Man erhåller som synes klockpulsens halva frekvens på utgångarna. Det finns vippor där man endast är intresserade av denna egenskap: sk T-vippor, där T står för Toggle. I detta fall är J- och K-ingångarna sammankopplade internt till en speciell T-ingång. Om denna påföres värdet 1, kommer vippan att räkna, givetvis under förutsättning att klockpulser tillföres. Om däremot värdet 0 påföres T-ingången, spärras räknefunktionen.

Vid olika typer av vippor är det önskvärt att man kan sätta vippan i ett bestämt läge innan en speciell räkneprocess skall försiggå. Därför finns i många fall ingångar som direkt kan sätta en vippan i Q - eller \bar{Q} -läge.

Olika kretsfamiljer — tre grundtyper

Hittills har vi talat om de grundelement som finns i digitaltekniken. Dessa finns sedan sammansatta till större, komplexa

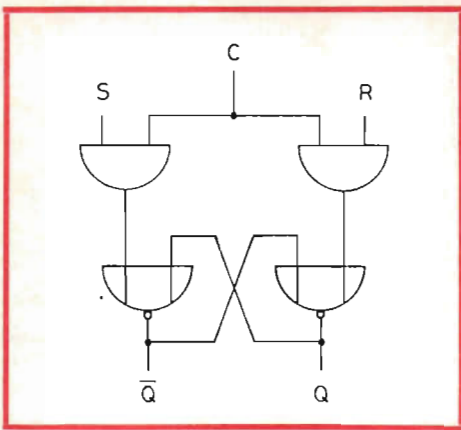


Fig 3. SR-vippa med klockade ingångar. Sanningstabell:

R	S	C	Q	\bar{Q}
1	0	1	0	1
0	1	0	"	"
0	1	1	1	0
1	1	0	"	"
1	1	1	0	0
0	0	1	?	?

(Förbjudet läge)
(Obestämt läge)

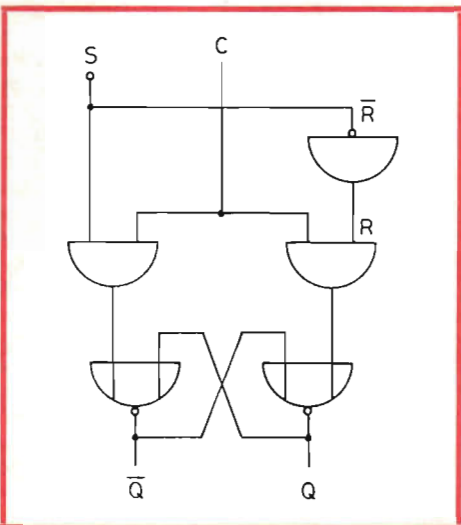


Fig 4. SR-vippa med klockade ingångsgrindar och endast en ingång åtföljd av invertering för att erhålla R-funktionen. Med denna vippa är det ingen risk att ett förbjudet läge uppstår, eftersom R och S inte kan vara höga samtidigt.

funktioner som avkodare, skiftregister m m, men låt oss innan vi börjar tala om dessa i detalj komma in på de kretsfamiljer som står till buds.

För att kunna koppla samman olika "block" måste de elektriska parametrar som bestämmer hur 1 och 0 skall definieras vara specificerade. Det finns härvid olika kretsfamiljer som inte kan blandas hur som helst, eftersom de arbetar med olika nivåer och strömmar.

Det finns tre huvudtyper: (se fig 7)

- "Current source logic". Utmärkande för denna är att utgångarna matar ut ström och ingångarna drar ström mot jord vid 1 ut. Vid 0-nivå flyter ingen ström.
- "Current sink logic". I detta fall drar utgången ström mot jord, och den strömmen tas från efterföljande steg vid 1-läge. Vid 1 ut flyter ingen ström.
- "Current mode logic". Här kan ström-

men gå i bägge riktningarna.

Om vi går in på de olika huvudtyperna mer i detalj, kan vi där skönja olika undergrupper eller familjer.

"Current source"
— de äldsta familjerna

I denna grupp finns de två äldsta logikfamiljerna: **DCTL** och **RTL**. Förkortningarna betyder *Direct Coupled Logic* och *Resistor-Transistor Logic*. Av fig 8 framgår hur denna okomplicerade krets är uppbyggd. Ingången får sin ström genom föregående stegs kollektormotstånd. Spänningen på ingången stiger då till ca 0,9 V på ingången och begränsas där av framspänningsfallet p g a bas-emitter-spänningsfallet. Detta spänningsfall kan variera mellan olika kretsar, och därvid kommer den krets som har det minsta bas-emitter-spänningsfallet att dra mest ström; i det värsta fallet skulle detta kunna innebära att en ingång inte får någon ström! Det behöver inte vara särskilt stora skillnader mellan respektive V_{be} för att denna nackdel skall

ge sig till känna. Dessutom är ju detta spänningsfall temperaturberoende.

En annan nackdel är att störmarginalen är mycket dålig genom det låga spänningssvinget. Här inverkar givetvis V_{ce} hos utgångstransistorn, som uppgår till ca 0,2 V.

Nackdelarna med **DCTL** är som synes ganska stora och därför används denna typ praktiskt taget numera inte alls.

RTL efterföljare till DCTL-gruppen

Snart utvecklades **DCTL** genom att motstånd lades in på ingångarna och man fick så familjen **RTL**. Motståndens uppgift är här att minska inverkan av varierande V_{be} på ingångsströmmen. Se fig 8.

Denna kretsfamilj var betydligt användbarare än dess föregångare **DCTL**. Bl a användes **RTL** i tidiga amerikanska satellitutrustningar. Dock kvarstod nackdelen med liten störmarginal p g a lågt sving och dessutom blev kretsarna långsammare i och med att motstånden infördes på ingångarna.

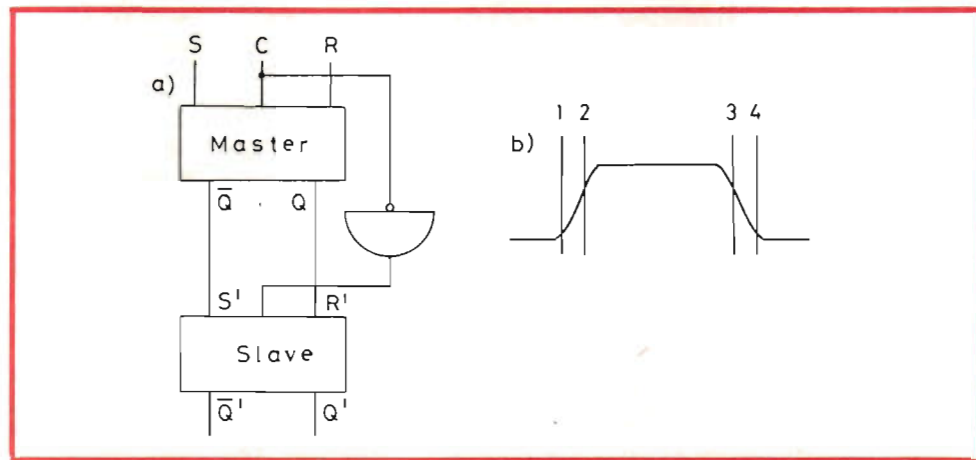


Fig 5. a) Master-slav-vippans uppbyggnad. Klockpulsens fasvänds till slav-vippan. b) Klockpulsens. Vid 1) spärras överföringen mellan master- och slav-vippa. 2) Här öppnas ingångsgrindarna och master-vippa sätts. 3) När nivån åter sjunker spärras ingångarna. 4) Grindarna öppnas till slav-vippan och informationen överflyttas till denna.

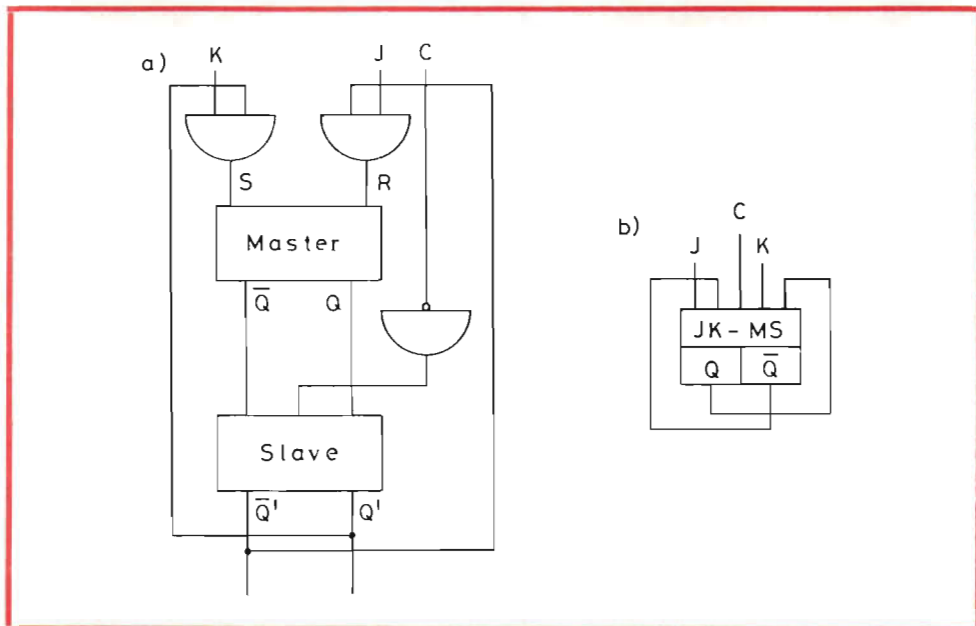


Fig 6. a) Den inre uppbyggnaden för en JK-master-slav-vippa. Genom att ingångsgrindarna påförs informationen från slav-vippans utgångar, kommer man att spärra ena eller andra grinden så att det inte uppstår ett förbjudet villkor till master-vippan. b) Symbolen för en JK-MS-vippa.

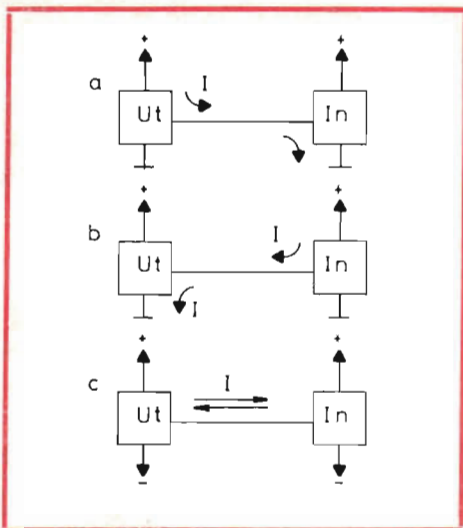


Fig 7. a) Logik av typ "current source", dvs utgången ger ström till efterföljande ingång. b) "Current sink". Utgången drar ström från efterföljande ingång. c) "Current mode". I detta fall kan strömmen anta bägge riktningarna.

"Current sink" — familjer av vikt

De kretsfamiljer som idag har den största marknaden är DTL och TTL, där tonvikten läggs i allt högre grad på den senare typen. I fig 9 visas hur DTL är uppbyggd. När nivån är hög på ingångarna drar den ingående transistor basström via ett motstånd från + och två dioder, D1 och D2. För att strypa transistoren måste strömmen i stället gå genom dioderna D4 eller D3 mot jord genom föregående stegs transistor. Spänningsfallet hos dioderna D4, D3 och D2 tar som synes ut varandra, och därför kommer "tröskelspänningen" för omslagspunkten mellan värdena 1 och 0 att ligga på ca $2 \cdot 0,7 \text{ V} = 1,4 \text{ V}$, eftersom vi har två framspänningsfall som utgörs av dioden D1 och transistorens diodsträcka mellan bas och emitter.

Grindfunktionen får man här med hjälp av dioderna på ingången. Om alla ingångar är positiva, dvs mer än tröskelspänningen 1,4 V, så kommer transistoren att dra ström, och om någon ingång drar ström mot jord stryps transistoren. I det här fallet spelar det ingen roll om diodsträckornas spänningsfall varierar något. Spänningen över den bottnade transistoren i föregående steg är ju endast ca 0,2 V, och det finns därför en god marginal.

När ingångarna är höga (1-nivå) så drar dessa praktiskt taget ingen ström; det är endast läckströmmen i dioderna som gör sig gällande, och detta är huvudsakligen ett problem vid högre temperaturer.

TTL — familjen med den största marknaden

TTL-kretsarna har kommit att bli den mest använda logikfamiljen inom elektronikindustrin. Den är snabbare än DTL, antalet kretstyper är synnerligen omfattande och innefattar en hel del relativt komplexa typer, sist men inte minst har prisutvecklingen varit mycket gynnsam för konsumenterna under de senaste åren.

Den inre uppbyggnaden framgår av fig 10. Likheter med DTL går faktiskt att

härleda med hjälp av schemat, även om uppbyggnaden kan tyckas mycket olika för de två familjerna. Om vi jämför fig 10 och fig 9, så har transistorerna i DTL-kretsen sin motsvarighet i T2 i TTL-kretsen. Dioden D1 har sin motsvarighet i T1 och D2, D3, D4 (och ytterligare en diod) motsvarar en sk multiemittertransistor. Denna kan som bekant uppdelas i ett antal dioder: Mellan bas och kollektor finns en diodsträcka i riktning mot T1, och mellan bas och emitter finns ett antal diodsträckor riktade mot ingångarna. Här har vi en likhet med DTL-kretsarna, men detta gäller endast om alla ingångar är höga. I så fall leder diodsträckan mellan bas och emitter, och transistorerna T1 och T2 drar därvid ström. Om någon ingång är låg, kommer multiemittertransistorn att fungera som en vanlig transistor som kommer att bottna. På detta sätt får man en mycket lågohmig förbindelse mot jord, vilket har den fördelen att basladdningen i T2 kan försvinna fort och här ligger en del av förklaringen till att TTL-kretsarna är snabbare än DTL-kretsar. Man kan räkna med ungefär 6 ns fördröjning per grindfunktion (TTL).

Utgångssteg är även det utfört annorlunda. När detta går positivt, leder emitterföljaren T3, vilket ger större förmåga till att dra ström. Det behövs därför att efterföljande ingångar drar en högre läckström än i DTL-fallet. Den ökade förmågan att ge ström ut gör att logikfamiljen inte blir så känslig för kapacitiva laster.

Det är emellertid inte bara fördelar som kan uppnås med det beskrivna arrange-

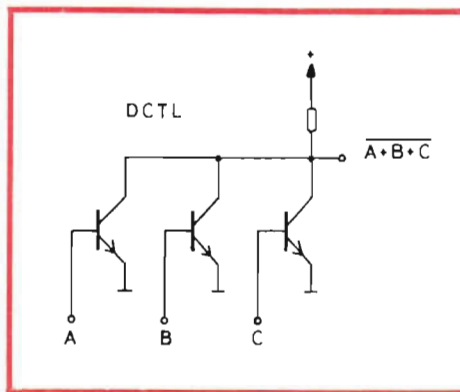


Fig 8. DCTL-kretsarnas uppbyggnad. Inspänningen bestäms här av bas-emitterspänningsfallet i resp transistor.

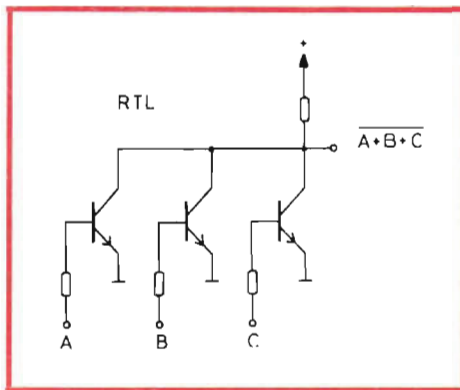


Fig 9. RTL-logik. Här har motstånd lagts i serie med bas-emitterspänningssträckan för att få mindre variation av resp ingångs ström.

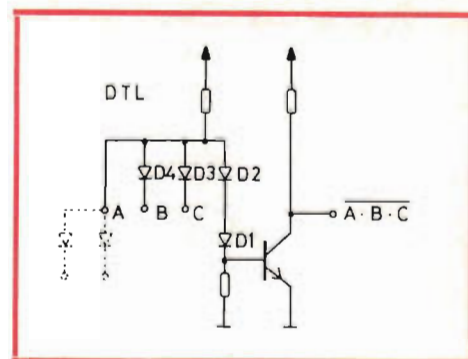


Fig 10. DTL-krets. Grindfunktionerna åstadkommes med dioder på ingången. Det är vid vissa typer möjligt att koppla in yttre dioder.

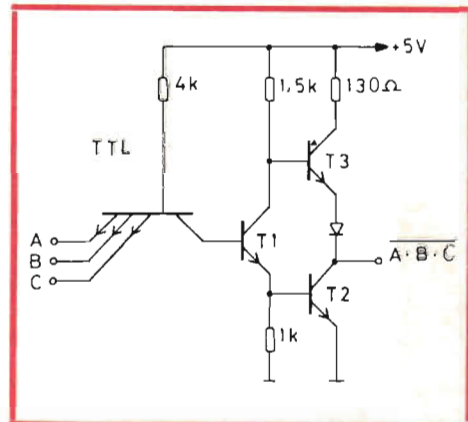


Fig 11. Den inre uppbyggnaden av en TTL-krets. Grindfunktionen ges i multi-emittertransistorn.

manget: Totempåleutgången, som den brukar benämnas, har den egenheten att, vid omslag, båda transistorerna leder samtidigt. Av denna orsak kommer kretsen att under en kort period dra relativt hög ström, så att en kraftig "spik" överlagras på spänningsmatningen. För att hindra denna att gå vidare till andra kretsar och där förorsaka oönskade fenomen, bör avkopplingen ligga ganska nära TTL-kretsen. Vid större system är det därför lämpligt att tillämpa distribuerad avkoppling, dvs en mångfald avkopplingskondensatorer som placeras på olika ställen på kretskortet.

TTL-kretsar finns av olika slag med skilda egenskaper. Vanligast är 74-serien. Av denna finns sedan versioner för ett högre temperaturintervall, nämligen 54- och 64-serien. Dessutom finns det kretsar för lägre effektförbrukning: 74L-serien (L står för *low power*) och kretsar som är snabbare: 74H- (H står för *high speed*). När Texas Instruments presenterat 74-serien med dess varianter vid mitten av 1960-talet kom flera tillverkare efter med ekvivalenter. De europeiska fabrikanterna betecknar sina kretsar FJH — eller FLH — och en del amerikanska tillverkare har andra beteckningar för ekvivalenta eller snarlika kretsar.

ECL — supersnabb logik med låg störmarginal

Förkortningen kommer av *Emitter Coupled Logic* och denna tillhör huvudfamiljen "Current Mode Logic". Logiken är helt strömstyrd, och den arbetar linjärt på så

sätt, att ingen transistor bottnar. Därigenom blir logiken mycket snabb, och här till bidrar även det låga svinget, 0,7 V. Störmarginalen är endast 0,175–0,115 V, vilket i kombination med hög snabbhet gör att kretsarna huvudsakligen används för specialändamål.

De snabbaste kretsarna MECL III klarar ända upp till 300 MHz klockfrekvens till vipporna, och laboratoriemodeller för 500 MHz eller mer har sett dagens ljus.

Fan-in och fan-out viktiga logikkrets-begrepp

Begreppen är ingalunda fula ord utan de talar om hur många ingångar som kan kopplas till en utgång. Om vi antar att fan-out är 10 hos en utgång, så betyder det att 10 ingångar, av normalt utförande för serien, kan anslutas till utgången. Tyvärr existerar inga svenska termer här. Lämpligt vore kanske "belastbarhet". I vissa fall har en ingång en fan-in av 2, om kapseln innehåller flera sammankopplade funktioner, vilket naturligtvis innebär att endast 5 sådana ingångar kan anslutas till en utgång med fan-out = 10.

Begreppen har införts för att förenkla konstruktionsarbetet. DTL och TTL arbetar med ungefär samma spänningsnivåer och matas bägge med +5 V. Det finns dock en DTL-familj som fordrar +6 V, men fan-in och fan-out betyder inte samma sak för de bägge logiktyperna. Begreppen motsvaras av förmåga att dra ström mot + eller jord, och med kännedom om dessa värden kan man lätt beräkna hur många kretsar som kan kombineras. I

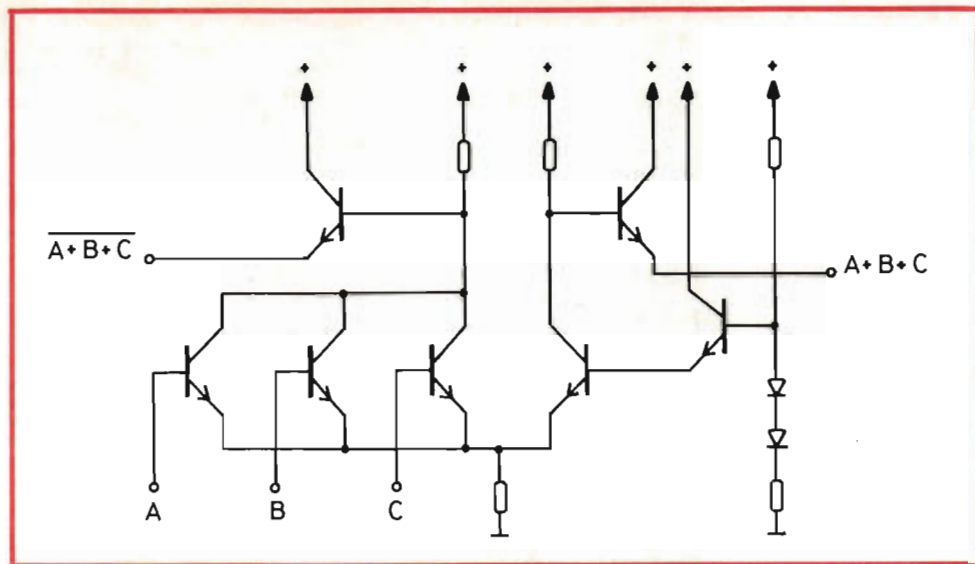


Fig 12. ECL-krets. Logiken är strömstyrd och av "icke bottnande typ". För att få stor snabbhet ansluter man på utgången ett motstånd, som är förbundet med minusspänningen eller med jord. — I vissa typer finns motstånd inlagda mellan ingång och minus.

TTL-fallet betyder fan-in = 1 att det kan krävas maximalt 1,6 mA mot jord för en ingång, eller så kan denna dra maximalt 40 μ A läckström om ingången tillförs hög nivå. För DTL är motsvarande värden 10 μ A och 1,4 mA. En snabb kalkyl ger att en TTL-grind med fan-out 10 ($10 \cdot 1,6 = 16$ mA) kan driva 11 DTL-ingångar ($11 \cdot 1,4 = 15,4$ mA). (Värdet 1,4 gäller för ett fabrikat av DTL-kretsar. Andra värden förekommer också.) På samma sätt kan en DTL-grind med fan-out = 8 ($8 \cdot 10 \mu$ A) driva två TTL-grindar ($2 \cdot 40 \mu$ A).

Detta kanske ser något förbryllande ut,

men i det första fallet är det strömmen mot jord som är avgörande och i det andra fallet är läckströmmen på ingången en begränsande faktor.

Nu är det flera parametrar som kan inverka på sammankopplingen av familjerna: Man får tänka på att TTL alstrar störningar och måste avkopplas ordentligt. En annan faktor är att fördröjningstiden i en DTL-grind är väsentligt större än för en TTL-grind.

Vad detta kan betyda skall vi återkomma till senare i ett kommande kursavsnitt.

GL

utställningar

och konferenser

AUDIOVISUELL TEKNIK TEMA PÅ BERLIN-MÄSSAN 31 AUGUSTI—9 SEPTEMBER 1973

1971 var ett betydelsefullt år för hemelektronikindustrin världen över. Samtidigt som den sk professionella sektorn fick svårigheter med lågkonjunktur ökade efterfrågan på konsumentvaror som TV-mottagare, hi fi-utrustning och dylikt. Till en del naturligtvis beroende på att färg-TV-introduktionen nyligen ägt rum i många länder samt det alltjämt ökande utbudet på hi fi-utrustning. Det var dessutom vid denna tidpunkt som de stora komponenttillverkarna på allvar började satsa på just hemelektronikmarknaden, vilket bl a fick en hel del intressanta IC-kretsar som resultat.

Hur mycket 1971 års *Funkausställung* i Berlin bidrog till den nämnda utvecklingen är inte lätt att fastslå, men klart är att denna jättelika manifestation mätbart bidragit till att höja omsättningen i Europa. Det var den första internationella utställningen i Europa som helt tillägnades området hemelektronik, och uppslutningen var därför i det närmaste total från hela världens produkttillverkare.

50-årigt radiojubileum firas

Berlin är i år på nytt utställningsplats. Det

var här som den första officiella tyska radiostationen började sina sändningar för exakt 50 år sedan, ett jubileum som kommer att gå som en röd tråd genom hela evenemanget.

Bakom denna den tjugonionde radioutställningen i Tyskland står som vanligt hela den tyska radio- och TV-industrin medan de praktiska arrangemangen handhas av utställningsbolaget AMK Berlin. Utställningsytan är lika stor som förra gången, dvs 88 000 m² under tak och 40 000 m² utomhus med 23 utställningshallar.

Utställningen äger rum mellan den 31 augusti och 9 september, men redan tidigt i år var denna yta fullbokad av mer än 200 utställare från 21 länder inkluderande bl a Japan, Hongkong, USA och flera länder från Östeuropa. Sverige är i allmänhet dåligt representerat i sådana här sammanhang, och det var endast ett enda svenskt företag som 1971 självt ställde ut i Berlin, två andra företag var representerade av sina tyska agenter. Tyvärr kan man nog inte hoppas på mycket större uppslutning i år heller.

Årets tema: audiovisuell teknik

All slags utrustning, som kan hänföras till

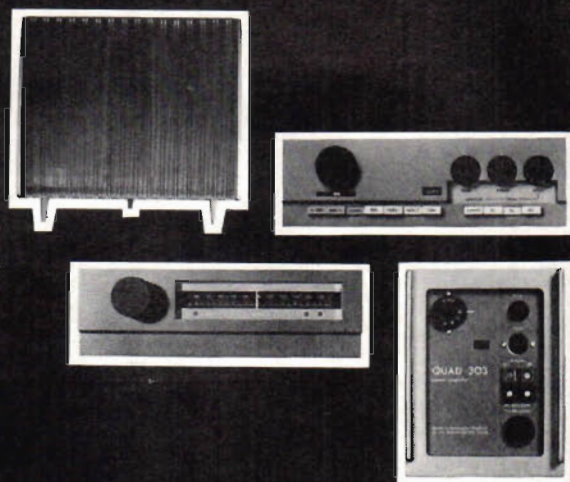
området hemelektronik, kommer att finnas representerad; självfallet radio- och TV-mottagare, bandspelare, förstärkare och högtalare men också antenner, teknisk litteratur, serviceinstrument och studioutrustning. Som vanligt lägger man tonvikten på en viss aktuell produktgrupp. Förra gången var det främst videokassetter som var aktuella, i år gäller det audiovisuell utrustning (både hårdvara och mjukvara) för underhållning och utbildning.

Alla som någon gång haft tillfälle att besöka en internationell stormässa som denna eller "konkurrenten" i Chicago, Consumer Electronics Show, har säkert frapperats av de shower och jippon, som ramar in hela utställningen. Liksom förra året har den största hallen i Berlin inretts till en studio med 2 100 sittplatser, varifrån de två största TV-bolagen kommer att sända flera underhållningsprogram.

1971 samlade utställningen 600 000 besökare och i år siktar man ännu högre. Hotellsituationen kan därför väntas bli kritisk. Man bör boka tidigt.

GU

Fotnot: Information om utställningen kan erhållas från AMK Berlin, Messedamm 22, D-1000 Berlin 19.



En trådstup med förstärkning?

Någon har framkastat, att den perfekta förstärkaren skulle ha samma egenskaper, som en trådstup med förstärkning.

En trådstup? – För det första så skulle den ge upphov till brum, så att vi måste skärma den. Detta skulle öka ingångskapacitansen, så att vi skulle tvingas att göra skärmen stor och trådstupen tunn. Detta i sin tur skulle orsaka en utgångsresistans och om trådstupen inte var kort, så skulle vi få en induktans och anpassningsproblem dessutom.

∴ En QUAD 303 skulle göra saken mycket enklare.

Det roliga är, att om vi nu hade en perfekt trådstup med förstärkning och jämförde den med en QUAD 303, så skulle de två låta exakt likadant hur noggrant vi än lyssnade!

HARRY THELLMOD AB

Hornsgatan 89, 117 21 Stockholm. Tel. 08/68 07 45

Norsk QUAD representant:
VINGTOR Electronics A/S

3191 Horten

Begär information – klipp kupongen

Från Harry Thellmod AB, Hornsg. 89, 117 21 Stockholm

Jag önskar närmare information om

Namn

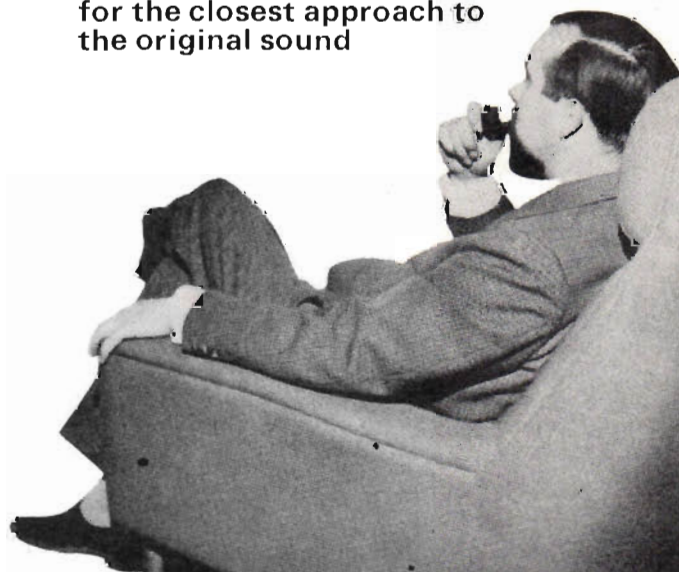
Adress

Postnr..... Postadr.

RT 5-73

QUAD

for the closest approach to
the original sound



GÖRAN UVNER:

Flytande kristaller: Stor marknadsökning, nya områden förutses

Indikatorer med flytande kristaller är på modet sedan en tid tillbaka. Åtminstone om man ser till allt som skrivs i ämnet. När det gäller praktisk tillämpning hittar man dem faktiskt än så länge i ganska liten utsträckning. Några få mätinstrument är försedda med denna typ av indikator, åtskilliga experimentmodeller visas upp på utställningar jorden runt och man talar bl a om hur klockindustrin skall komma att revolutioneras av de flytande kristallerna.

I den följande artikeln skall vi försöka ge svar på en del frågor kring ämnet, som t ex hur marknaden ser ut i dag för de flytande kristallerna och hur den kommer att se ut i morgon.

För att riktigt känna för ämnet och för att se hur en indikator med flytande kristaller fungerar i praktiken, byggde vi upp en sekundär-indikator till klockan beskriven i RT 1972 nr 12.

Indikatorn på bilden är en av de första i Sverige och har ställts till RT-labs förfogande av Siemens AB. Behjälplig vid den praktiska utformningen har RT-medarbetaren Åke Holm varit.

■ ■ Vad är egentligen en indikator med flytande kristaller (i det följande kallad FK-indikator) och hur är den konstruerad? För dem som inte är så bekanta med begreppet skall vi här först ge en kort bakgrund.

Fenomenet som ligger till grund för de flytande kristallerna är, som många säkert känner till, ingen ny upptäckt. Den sträcker sig tillbaka till slutet av 1880-talet då den österrikiske botanikern *F Reinitzer* gjorde den första kända upptäckten. Sedan hände inte mycket förrän på 1930-talet, då man tog upp problemet med att försöka finna något användningsområde för de flytande kristallerna. Dock utan större framgång, varför intresset svalnade.

Under slutet av 1960-talet, i och med att ett stort antal nya och billiga instrument kom ut på marknaden, började man utvecklingen av indikatorer med flytande kristaller; en utveckling som lett fram till att serieproduktion kommit igång.

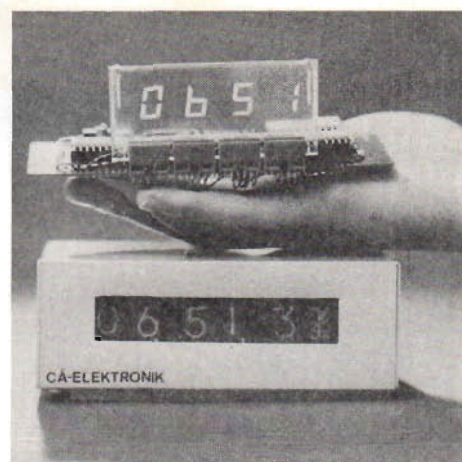
De organiska föreningar, som utnyttjas för ändamålet, har vätskekonstans mellan några minusgrader och ca + 80°C. Vät-

skan inneslutes mellan två parallella glas-skivor, som befinner sig på ett inbördes avstånd av ca 10 μm .

Den kategori av flytande kristaller, som är av störst intresse när det gäller vanliga indikatorer, har benämningen *nematiska* (av grekiskans ord för tråd). I vätskan ligger stavliknande molekyler, vilka strävar efter att inta parallella lägen. (Jämför med stickorna i en tändsticksask. Dessa kan röra sig i förhållande till varandra, men de tenderar alltid att inta parallella lägen.)

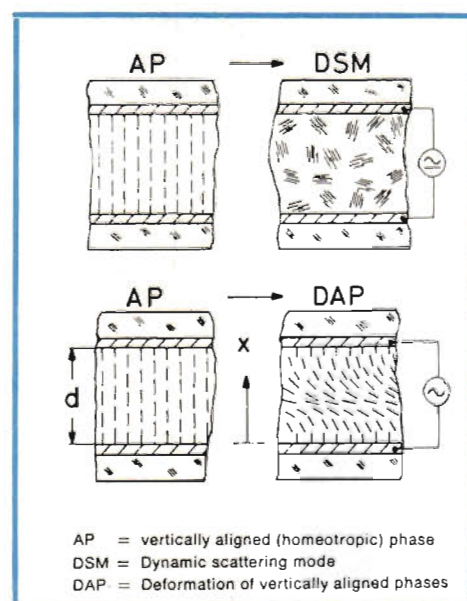
Tack vare molekylernas orientering är vätskan normalt helt genomskinlig. Läger man emellertid på ett elektriskt fält, övergår den genast till ett mjölkgrumligt tillstånd, beroende på att molekylerna böjer av med det elektriska fältet. För att utlösa denna effekt erfordras en fältstyrka om ca 0,5 $\text{V}/\mu\text{m}$. Med ökande fältstyrka blir grumligheten intensivare och uppnår mättnadsvärde mellan 3 och 5 $\text{V}/\mu\text{m}$.

Förutom nematiska kristaller finns det också sk *kolesteriniska* och *smektiska*. Den sistnämnda gruppen har knappast nå-



gon större användning inom det här området, men kolesteriniska kristaller har bl a den intressanta egenskapen att de skiftar färg i takt med temperatur- och spänningsförändringar. De har redan funnit tillämpningar inom bl a medicinen; vätskan kan t ex strykas på ett hudparti och på så sätt ge en indikering om temperaturen.

En blandning av kolesteriniska och nematiska föreningar uppvisar också en minneseffekt, som kan användas i indikatorer. Normalt är föreningen genomskinlig men blir mjölkvit om den utsätts för en likspänning. Slås spänningen ifrån kvarstannar informationen i månader utan att det går åt någon effekt alls. Föreningen fås lätt genomskinlig igen med hjälp av en växelspanning. Man kan alltså rita en bild med lik-



Det här är — mycket förenklat — vad som händer med flytande kristaller när man utsätter dem för ett elektriskt fält. Normalt är molekylerna parallellt orienterade (och vätskan genomskinlig), men under inverkan från det elektriska fältet böjer molekylerna av eller sätts i turbulens så att ljuset bryts annorlunda och ger ett synintryck av en mjölkvit vätska.

spänning och sudda ut den med växelspanning.

Minimalt effektbehov

Många användningsområden

Det som gör de flytande kristallerna så intressanta för användning i indikatorer är framför allt det ringa effektbehovet i förhållande till alla andra typer av indikatorer. Eftersom man endast behöver lägga på ett elektriskt fält, blir det ju aldrig fråga om några större strömmar. Ett typiskt värde på effektbehovet är $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, vilket betyder att man kan ansluta ett stort

antal sekundärindikatorer till — som i vårt applikationsexempel — tex ett digitalur. Detta gör naturligtvis också att tillverkarna av armbandsur har ett speciellt intresse för denna typ av indikator, som i förening med CMOS-kretsar bildar en utomordentligt strömsnål-enhet. Den totala strömförbrukningen behöver inte bli mer än någon mikrowatt.

Kan bara glasskivorna göras tillräckligt plana, är det inget som ligger till hinder för FK-indikatorernas storlek eller form, och man kan därför förvänta sig flera olika tillämpningar i framtiden; tex för in-

formation i skyltfönster, i form av optiska slutare (ev i kameror), m.m.

Det allra senaste området är bilindustrin. Det faktum att denna typ av indikator normalt är genomskinlig gör den nämligen lämplig att använda för information i bilarnas vindrutor, så att föraren inte behöver släppa blicken från vägbanan för att få veta hastighet m.m. Detsamma gäller naturligtvis också i flygplan (för "head up display").

Flytande kristaller har också nämnts som tänkbart alternativ till våra konventionella TV-bildrör. Vissa bildrörstillverkare — främst i Japan — experimenterar enligt uppgift med sk tavelbildrör, uppbyggda med flytande kristaller, men något mer konkret har inte kommit fram ännu och det lär dröja åtskilliga år innan tavelbildröret är en realitet i någon form.

Helt beroende av yttre ljusförhållanden

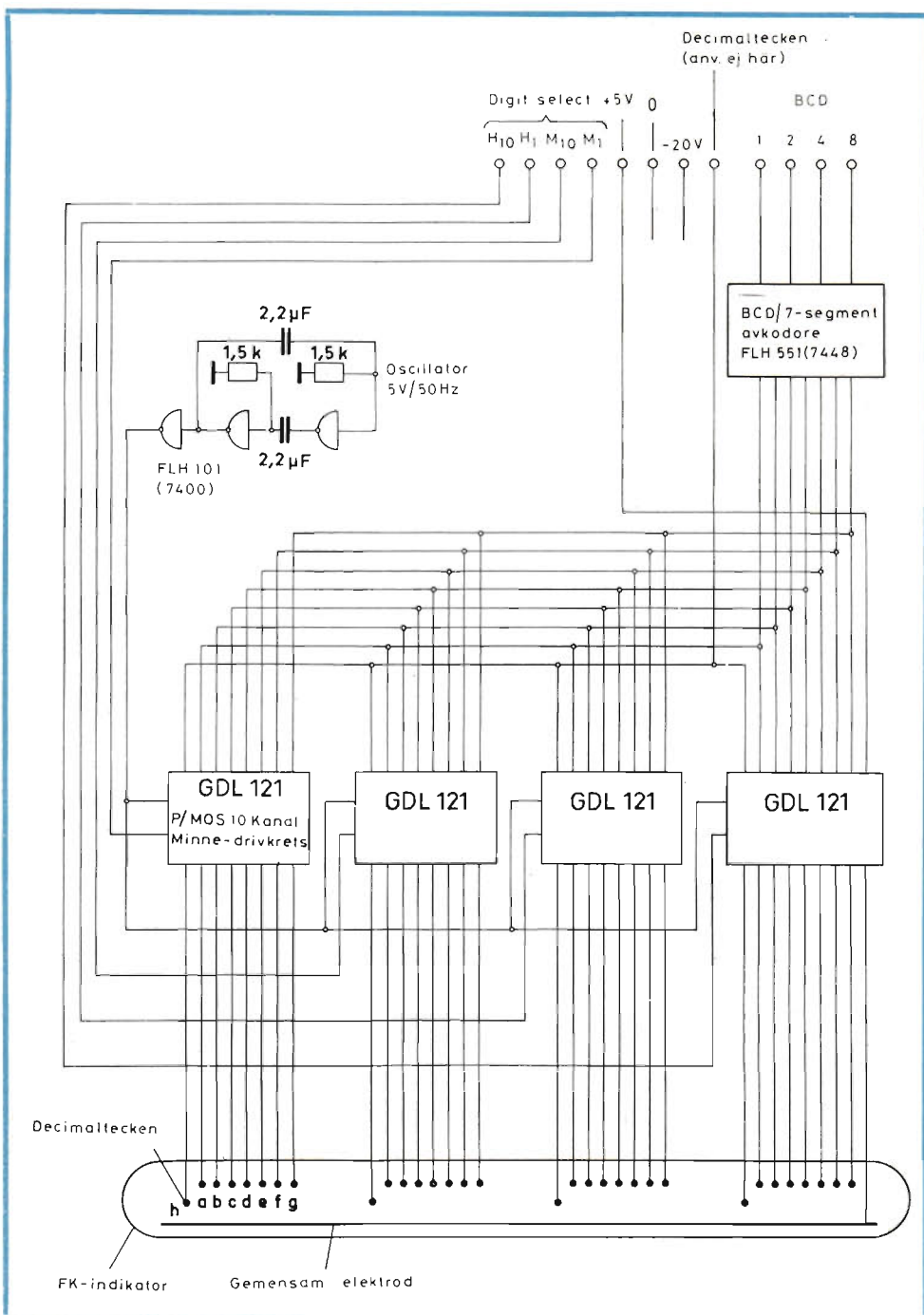
FK-indikatorer har i mindre utsträckning varit tillgängliga på den internationella marknaden sedan ett par år tillbaka. I Sverige har man i ungefär ett år kunnat erbjuda FK-indikatorer enl kundspecifikation, men det är först nu som man börjar få hem standardtyper som lagervara. Anledningen till att det gått lite trögt är — förutom den kraftiga konkurrensen från LED, som ungefär samtidigt genomgått ett kraftigt prisras — bl a de tillverkningstekniska problem, som är förknippade med framställningen av flytande kristaller samt de begränsningar som denna typ av indikator har i sig själv.

Svårigheten ligger först och främst i att få fram tillräckligt plana glasskivor, vilket begränsar indikatorns storlek. Det inbördes avståndet mellan glasskivorna måste hållas med en noggrannhet av ca $\pm 3 \mu\text{m}$. Ett alltför stort avstånd gör kopplingstiderna långsammare, medan ett alltför litet leder till kortslutning.

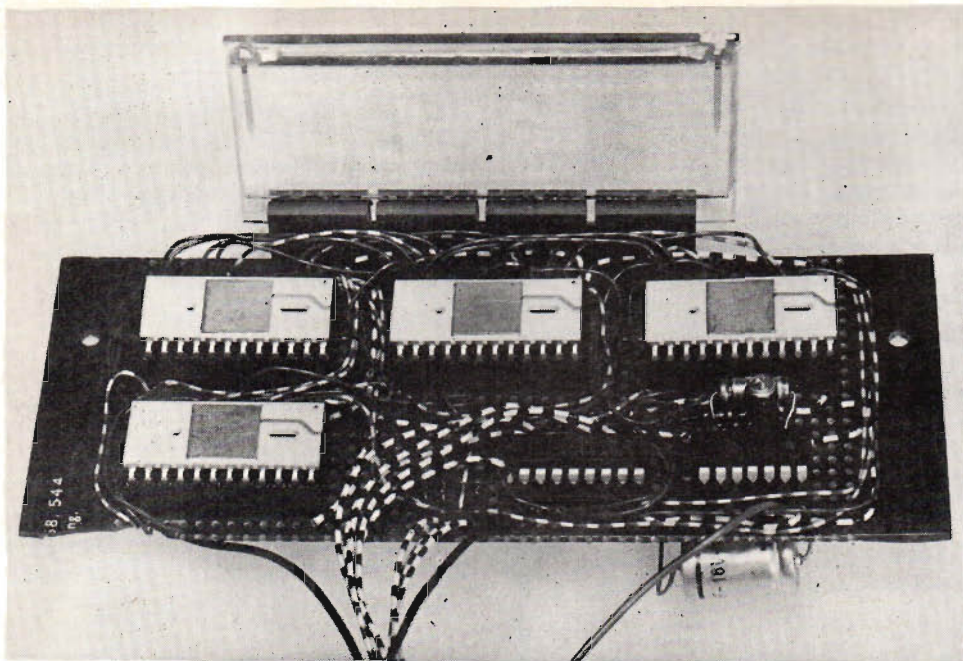
Det som begränsar användningen av FK-indikatorn är främst växlingstiderna vid övergång från ett tecken till ett annat, samt det faktum att indikatorn inte emitterar något eget ljus utan kräver en noggrant fixerad, yttre ljuskälla. Beträffande det förstnämnda problemet är man nu nere i tider kring 100 ms, vilket räcker väl till i de flesta sammanhang.

Det andra problemet kan i vissa fall vändas till att bli en fördel, eftersom tecknen i allmänhet uppfattas bättre ju starkare den externa belysningen är. De värden, som tillverkarna uppger på kontrastförhållandet, varierar en del mellan olika fabrikat. När man tyder ut dessa värden är det viktigt att man tar hänsyn till ljusets infallsvinkel samt arbetsspänningen, två faktorer som spelar stor roll för hur tydligt tecknen kan uppfattas.

Det förekommer olika knep för att förhöja kontrastverkan. Det norska företaget



Detta schema visar hur en FK-indikator kan anslutas som sekundärindikator till RT-klockan, beskriven i RT 1972, nr 12. MOS-kretsarna GDL 121 innehåller fler funktioner än nödvändigt och det blir billigare att bygga upp drivkretsarna "diskret". Någon form av minne behövs dock i vår applikation, eftersom BCD-information erhålls till en siffra i taget. Om man har ett instrument som lämnar BCD-information i parallell form, så rekommenderas att använda CMOS-kretsar av typ CD 4011 och CD 4030 samt avkodare (se text).



Drivenheten till FK-indikatorn uppbyggd på labkort. På bilden syns de fyra MOS-kretsarna av fabrikat Siemens samt oscillator (7400) och avkodare (7441). FK-indikatorn lämpar sig utmärkt att bygga in i en tunn panel eller, som på bilden, att montera fritt. Man måste dock alltid se till att den yttre belysningskällan ger tillräckligt ljus för att god kontrast skall erhållas.

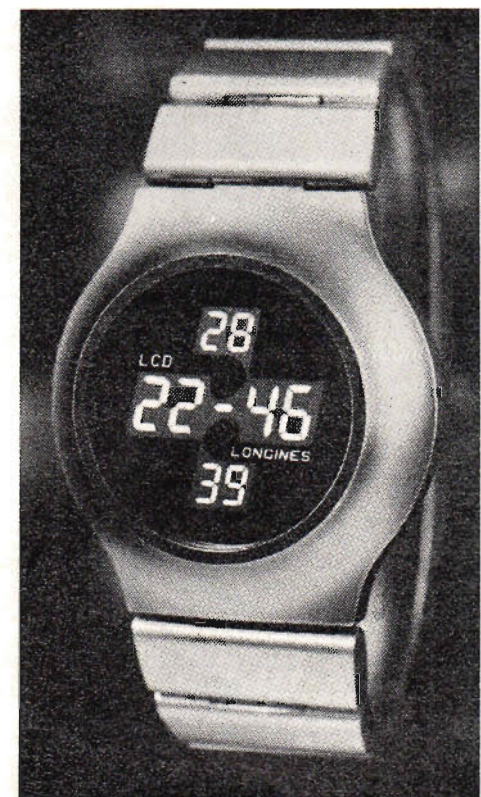
Norstron (representeras av Elfa) har t ex byggt in en "persienneffekt" i sina indikatorer för att på det sättet få en effektivare ljusbrytning och AEG-Telefunken (Sattco AB) säger sig vara ensamma om en metod att förändra kristallernas lägen så att kontrastförhållandet höjs till flera hundra gånger.

De flesta tillverkare erbjuder sina kunder två varianter av FK-indikatorn; dels en för reflekterat ljus samt en transparent — för genomlysning — av den typ som syns på bl a omslagsbilden.

Eftersom de flytande kristallerna är organiska föreningar är livslängden relativt begränsad. Det såg ganska mörkt ut i början, men på detta område har man uppnått goda resultat på den senaste tiden, och de flesta tillverkarna kan nu garantera minst 10 000 timmar. Man vill emellertid gärna påpeka att den sannolika livslängden ligger på 20 000 timmar och mer. Detta förutsätter att man driver indikatorn med växelspanning, då man annars lätt får elektrolysfenomen i kristallen.

Kalkylator- och klockindustrin största kunderna för FK

Flytande kristaller blir säkert bokstavligen talat någonting att räkna med inom en nära framtid. Experimentstadiet håller på att passeras och flera företag har enligt uppgift kommit igång med produktion. Bland



Ett av de stora användningsområdena för FK-indikatorn i framtiden? Redan nu kan man i framför allt Schweiz och Japan hitta armbandsklockor av den här typen. Med kombinationen FK-indikator/CMOS-kretsar behöver inte den här klockan förbruka mer än 1 μ W.

Marknadsöversikt: FK-indikatorer på svenska marknaden

RT gjorde i slutet av mars en enkät bland de återförsäljare, som kunde tänkas ha FK-indikatorer på sitt program. Det visade sig att dessa inte är så väldigt många — än. De som listas här nedan är bara de som nu i vår kommer att lagerföra indikatorn. Ytterligare några har tillkännagivit att de kommer att ta in FK-indikatorer men ännu inte bestämt tidpunkten.

Beträffande de angivna priserna så är dessa, när detta skrives, i vissa fall något osäkra och kan komma att ändras åt något håll. Vi vill också gärna tillägga att flertalet tillverkare är mycket intresserade av att ta fram FK-indikatorer efter kundspecifikation utöver dem som normalt lagerföres.

Tillverkare och typbeteckn	antal siffror	utförande R=refl T=transp	sifferhöjd (mm)	capris/st	anm.	generalagent återförsäljare
Siemens AN 1301	1	R alt T	30	70:—	—	Siemens AB 08-24 17 00 Telko 08-52 33 34
AN 4131 AN 4132 AN 5185	4 4 3 + "1"	R alt T R alt T R alt T	13 13 18	139:— 139:— ?	med decimalkomma kolon i mitten plus och minus, decimalkomma samt växelströmstecken	
RCA	4	R alt T	15 alt 24	131:—	decimalkomma alt kolon	Erik Ferner AB 08-80 25 40 Svenska Deltron AB 08-36 69 57
IEE	3 + "1"	T	11	126:—	plus och minus, decimalkomma samt kolon	
AEG-Telefunken	3	R	12	175:—	decimalkomma	Sattco AB 08-29 00 80 Champion Radio, Malmö
AEG-Telefunken	1 (alfanumerisk)	T	40	175:—	alfanumerisk 14 segment decimalkomma	
Norstron	1	R alt T	9 alt 11,2 alt 12,7	40:—	med decimalkomma. Denna finns också som "1" med overflow, komma och minustecken	Elfa 08-54 18 29

dessa kan nämnas **RCA, Texas Instrument, General Electric** och **Bell** i USA, **Matsushita, Hitachi** och **Cannon** i Japan samt **Siemens, Thomson-CSF, Marconi, AEG Telefunken** och **Philips** i Europa.

Utvecklingen på det här området väntas gå mycket snabbt, och på tillverkarhåll är optimismen stor inför kommande omsättningssiffror. Till för bara två år sedan var den totala produktionen av FK-indikatorer så gott som försumbar, men kommer enligt amerikanska bedömare redan 1975 att nå minst 60—80 miljoner dollar.

Fördelningen på olika användare av flytande kristaller år 1975 skulle enligt samma källa se ut ungefär så här: Alfanumeriska indikatorer (för instrument och dylikt) 14 %, klockmarknaden ca 43 % (Japan och USA står för ca 25 % var resp Schweiz för 50 %) och kalkylatormarknaden också ca 43 % (här tror man att Japan kommer att stå för 80 % och USA för 20 %).

I klartext betyder den här optimistiska bedömningen, som relateras i februari-numret av den japanska branschtidskriften *JEI*, att av det för kalkylatorindustrin 1975 förutspådda behovet på ca 57 miljoner dekader (individuella sifferindikerar) skulle 30 miljoner, dvs över hälften, bestå av FK-indikatorer.

FK-indikator billig i storproduktion men än så länge relativt kostsam

För att dessa prognoser skall slå in, krävs att kostnaderna i storproduktion verkligen kan hållas nere på ett minimum, så att priserna blir konkurrenskraftiga gentemot andra indikatortyper. Priset ligger idag på

ca 30—40 kr per dekad, men på återförsäljarhåll tippar man att priset så småningom faktiskt kan komma ner i en femma per dekad här i Sverige.

Man måste emellertid i det här sammanhanget också ta hänsyn till drivkretsarna och deras kostnad. Det fördelaktigaste är att driva FK-indikatorn med CMOS-kretsar, och om man använder dylika av tex fabrikat **RCA**, så går det per siffra åt två st *CD 4030* (exklusive OR) och en st *CD 4011* (4 NAND-grindar för oscillatorn). Detta ger en drivkostnad av ca 35 kr per dekad (enligt en grov uppskattning i mitten av mars), förutsatt att man har en 7-segmentsignal in.

Det som sagts här ovan om drivkretsarna för en FK-indikator gäller självfallet endast om man har tillgång till parallell BCD-information på alla siffrorna samtidigt. I den klocka, som vi för experimentändamål har anslutit vår FK-indikator till, erhålls endast BCD-information för

en siffra i taget, varför drivenheten måste innehålla också minnesfunktioner.

Om så är fallet, är det enklast att använda Siemens-kretsen *GDL 121* — speciellt framtagen för detta företags FK-indikatorer. Detta är emellertid inte någon speciellt billig lösning, då *GDL 121* innehåller betydligt fler kanaler än vad som erfordras och följaktligen blir onödigt dyr. Priset för *GDL 121* är f n 67 kr/st och 58 kr i hundratal, varför det bör bli billigare att bygga upp drivenheten "diskret".

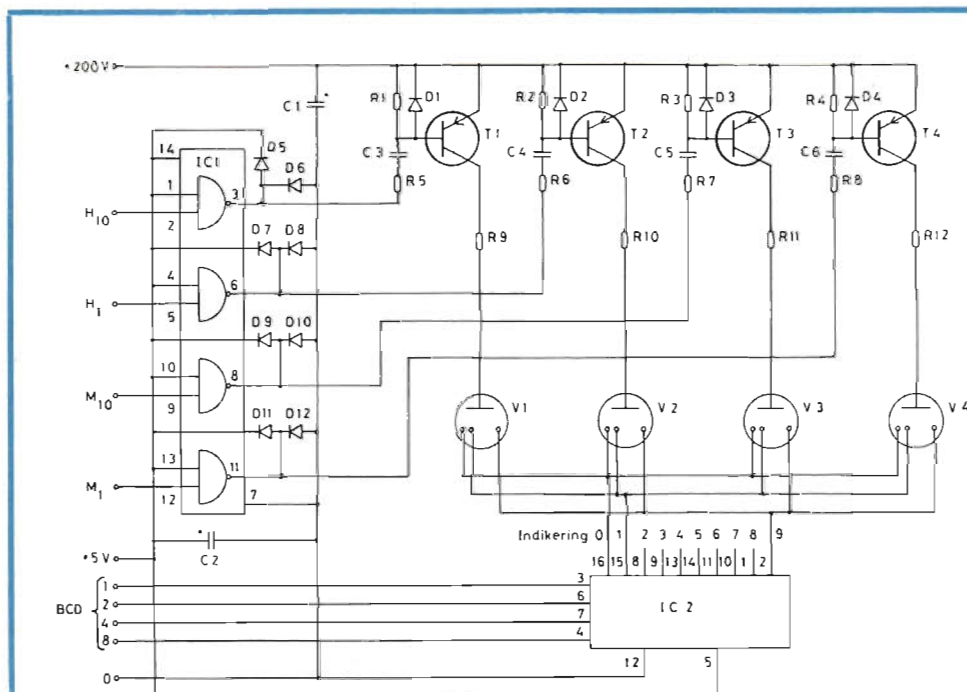
Nästa steg i utvecklingen torde bli att drivenheten integreras i FK-indikatorns sockel eller glas.

Än har alltså inte FK-indikatorn slagit igenom hundraprocentigt, men optimismen är stor och håller bara prognoserna över prisutvecklingen, lär vi nog få se ganska många indikatorer av det här slaget vad det lider. ■

GU

Tabellen lämnar elektriska och optiska data för Siemens FK-indikator AN 4131 med fyra dekader.

	min	nom	max
Drivspänning	15	25	50 V
Frekvens	20	50	400 Hz
Temperatur	—5	25	65 °C
Ström per segment		1	μA
Kapacitans per segment		25	pF
Totalström		35	70 μA
Totalkapacitans		750	pF
Stigtid		25	40 ms
Fördröjning vid tillslag		25	40 ms
Släcktid		80	150 ms
Kontrastförhållande		15:1	
Förvaringstemperatur	—20		80 °C
Lufftryck	100		3100 mbar



Eftersom det fortfarande är tveksamt om det är ekonomiskt lönsamt att använda flytande kristaller för en sekundärindikator till RT-klockan, så visar vi här med ett schema hur en mer konventionell indikatorenhet kan se ut. Här används vanliga kalkatodror med PNP-transistorer för drifningen.

OBS: För att förenkla schemat har bara två segment anslutits till BCD/decimal-avkodaren IC2. De andra segmenten ansluts på liknande sätt.

Komponentförteckning:

- C1 2 μF 250 V el lyt
- C2 47 μF 16 V el lyt
- C3—6 22 nF 400 V polyester
- D1—D12 1N4148
- IC1 DM 7400N
- IC2 DM 7441N el DM 74141N
- R1—R4 33 k 1/8 W 5 %
- R5—R8 1 k
- R9—R12 4,7 k
- T1—T4 BSS 68 el BSV 68
- V1—V4 ZM 1040
- 4 Hållare till ZM 1040
- 1 Kretskort CA-724

Nytt hi-fi stereo däck! Philips N 2510



**Komplettera din
hi-fi anläggning med Philips
nya kassettspelardäck N 2510.
Uppfyller den stränga normen för hi-fi DIN 45.500
med de nya kromdioxidbanden. Och självklart låter också
ett normalband bättre på Philips hi-fi däck!**

Inbyggd DNL=Dynamic Noise Limiter som reducerar brusets vid avspelning av band utan att förvränga det inspelade.

Automatisk hastighetsreglering med likströmsmotor och tachogenerator.

Automatisk omkoppling med indikering för kromdioxid- och järnoxidband.

Mixer för två mikrofoner och stereoprogram. 3-siffrigt räkneverk med 0-stopp, autom. stopp vid slutspelat band.

Lev. med anslutningskabel, hi-fi kromdioxidband 2×30 min. o. kassetståll.

Tekniska data:

Bandhast.: 4,75 cm/sek ± 1,5%
Svajning: < ± 0,2%
enl. DIN 45.507

Frekvensomfång: med CrO₂-tape
30–14.000 Hz enl. DIN 45.500

Dynamikområde: ≥ 51 dB med DNL enl. DIN
45.500

Dim: B 40 cm, H 8,5 cm, D 22 cm
Vikt: 4,3 kg

Ca-pris

1200:-
PHILIPS

Intressant färg-TV-nyhet: Pulsmodulerad nätdel ger säkerhet mot överbelastning

Bland nyheterna i årets färg-TV-mottagare hittar man en nätdel av i dessa sammanhang ovanligt slag. Det är en form av pulsmodulerad nätdel, i vilken den likriktade matningsspänningen switchas med en viss frekvens. Härigenom kan man på ett enkelt och tillförlitligt sätt styra energitillförseln vid olika belastningsvariationer.

ITT:s nya färg-TV-mottagare är en av de apparater som innehåller den nya nätdelen. Intressant är dessutom att man gått ytterligare ett steg längre än en del konkurrenter och använder linjeoscillatorn för att switcha matningsspänningen.

■ ■ Oavsett arbetsprincip har nätdelen i en färg-TV-mottagare till uppgift att oberoende av nätspännings- och interna belastningsvariationer leverera stabiliserad drivspänning till övriga kretsar. Det vanligaste konceptet är serie- eller parallell-stabilisering. Båda dessa principlösningar fungerar i och för sig helt tillfredsställande men är inte så lämpliga i moderna färg-TV-apparater, bl a därför att de har ganska dålig verkningsgrad. Låt oss ta ett exempel:

Den erforderliga effekten, som nätdelen skall leverera, är i ett chassi 150 W. Antag att nätspänningen varierar 30 %, dvs från 187 V till 242 V, alltså 55 V. (Obs att detta är ett ytterlighetsfall!) Motsvarande förlusteffekt blir i så fall

$$\frac{30 \cdot 150}{100} = 45 \text{ W.}$$

De interna belastningsvariationerna uppgår till ca 30 W. Totalt får vi således (i värsta fall) en förlusteffekt vid serie/parallell-stabilisering på hela 75 W, som skall bortledas som värme från stabiliseringsselementet!

Nu finns det förvisso andra lösningar som har bättre verkningsgrad; genom användning av tyristorer till exempel. I ITT:s nya halvledarchassi har man använt sig av en sk "Switch-mode power supply", eller pulsmodulerad nätdel. Det intressanta med just den här varianten av nätdel är, att den arbetar både som stabiliserad nätdel och linjeoscillator! Låt oss titta på den principiella uppbyggnaden. (Se fig 1.)

Från drivspänningssteget får vi en ostabiliserad drivspänning till styrsteget, som innehåller oscillator och stabiliseringskrets, samt till slutsteget, som innehåller drivsteg, effektsteg och elektronisk skyddskrets.

I fig 2 har vi ytterligare delat upp nätdelen i sina respektive funktionsblock. Vid första anblicken tycks kanske nätdelen något komplicerad, men det är mest en fråga om ovana vid liknande kopplingsätt. Vi skall analysera varje block för sig, och för att göra det så lätt som möjligt är det

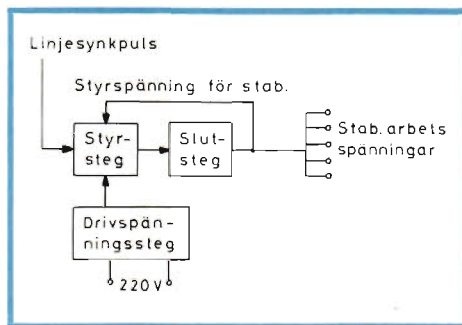


Fig 1. Blockschema över nätdel av switch-typ.

nödvändigt att vi hela tiden håller följande förutsättningar i minnet:

- Glöm för ett ögonblick bort begreppen spänning och ström och betrakta transformatorn TR702 som en ren energikälla, där vi lagrat upp elektrisk energi.
- Om energiuttaget är lika stort som energitillskottet erhålls en konstant energinivå i källan (avflöde = tillflöde).
- Ökar energiuttaget, kommer den lagrade

de energinivån att sjunka. Vi måste då öka tillflödet av energi för att hålla nivån konstant. Omvänt förlopp vid minskat energiuttag.

Nätdelens uppbyggnad

Varför är funktionerna linjeoscillator/likspänningsswitch kombinerade? Självfallet är det inte nödvändigt, det finns andra pulsmodulerade nätdelar som inte samtidigt arbetar som linjeoscillator¹⁾. Det är helt enkelt två olika tänkanden och det finns för- och nackdelar i båda konstruktionerna. Låt oss dock inte fördjupa oss i en konstruktionsteknisk polemik utan titta närmare på oscillatoren.

● Linjeoscillatorn

Vid inkoppling startar oscillatoren och svänger först fritt på en frekvens i närheten av linjefrekvensen. Allteftersom apparaten börjar arbeta, synkroniseras den från fasediskriminatorn. Från en lindning på utgångstransformatorn TR702 styrs linjeslutsteget.

Fig 3 visar styrstegets kopplingsschema, dvs oscillator och pulsbreddsmodulator. Oscillatorkopplingen, som är en variant av en vanlig multivibrator, torde säkerligen vara ganska välkänd. Vi skall därför inte gå närmare in på hur den arbetar. (De aktuella pulsbildningarna framgår av fig 3b.)

Det som för oss är speciellt intressant är att omkopplingsfrekvensen, eller den frekvens oscillatoren svänger på, bestäms av tidskonstanten i RC-kretsen C716—R724—

¹⁾ Så är fallet i bl a Philips nya färg-TV-chassi K9, vilket beskrevs i RT 1973, nr 3.

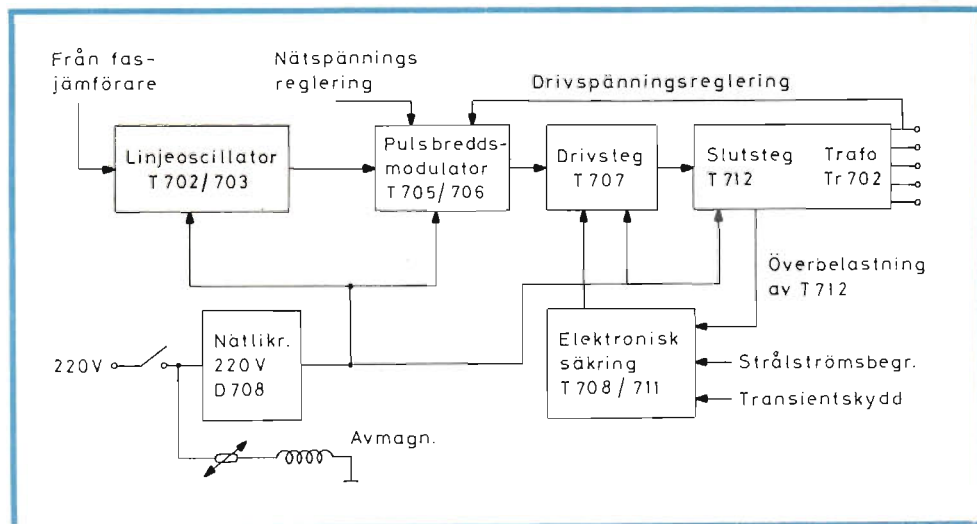
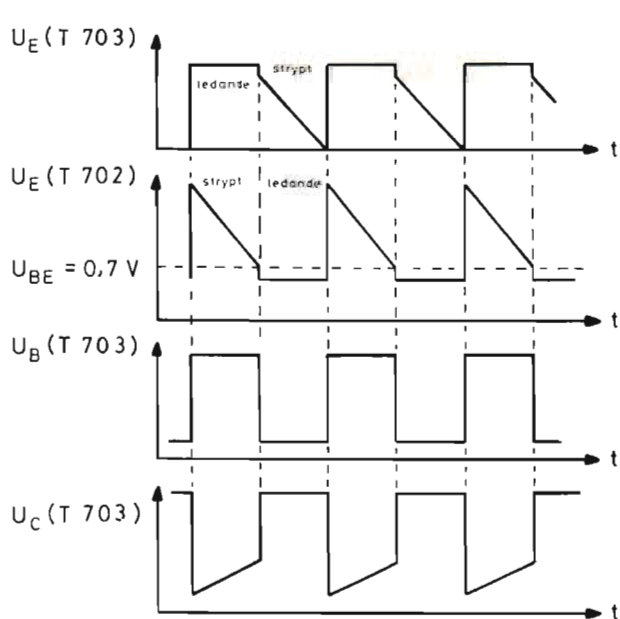
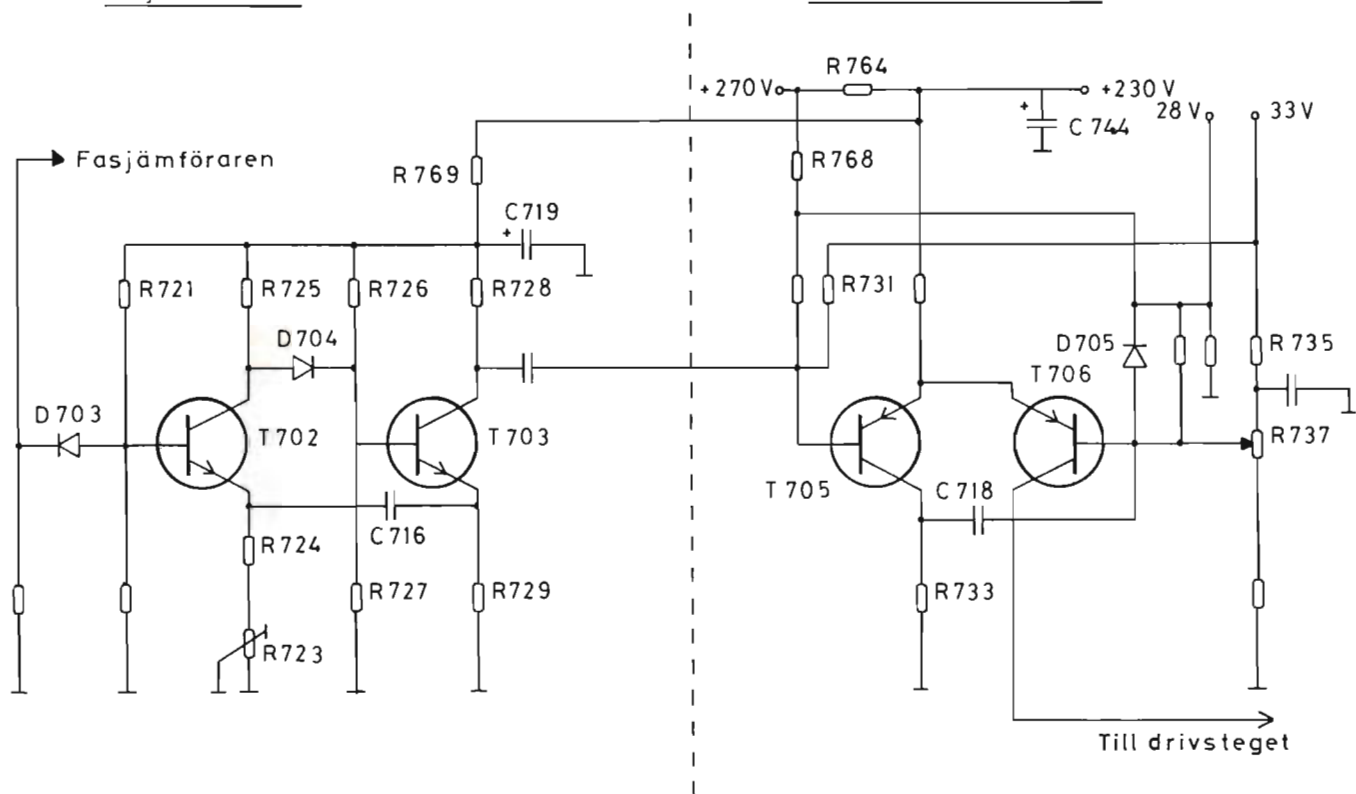


Fig 2. Här har blocken i fig 1 delats upp ytterligare för att visa den principiella uppbyggnaden.

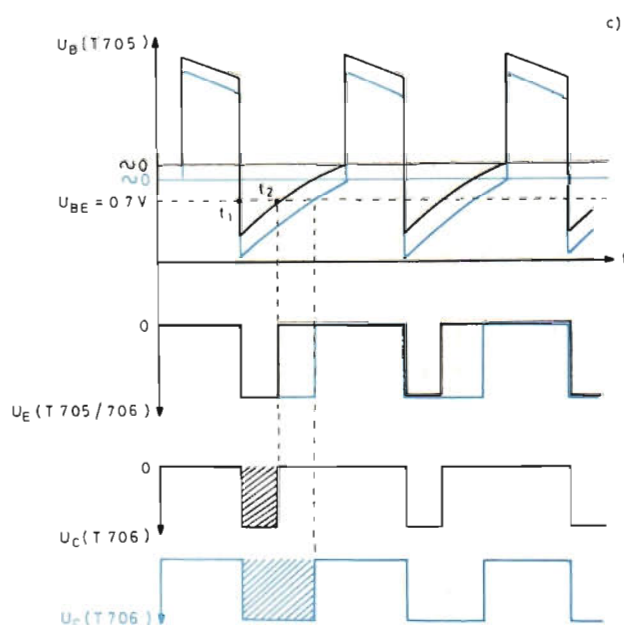
Linjeoscillator

Pulsbreddsmodulator

a)



b)



c)

Fig 3. Styrstegets principschema. Det består av oscillator och pulsbreddsmodulator, vars pulsbilder visas i b) resp c).

R723. Ju längre denna tidskonstant är, desto längre tid tar det innan transistorn T701 blir ledande mellan varje gång.

Multivibrators frekvens kan alltså grovinställas med potentiometern R723. Härav följer att frekvensen också kan ställas in genom att basförspänningen ändras. Det är också vad som sker när vi senare med hjälp av en felspänning från fasdiskriminators ställer in oscillatoren på den exakta linjefrekvensen. Via C717 kopplas styrpulsen vidare till pulsbreddsmodulatore.

● Pulsbreddsmodulatore

Detta är själva stabiliseringssteget. Med detta steg utjämnas nätspänningsberoende såväl som belastningsberoende energivariationer (läs: spänningsvariationer) vid utgångstransformatoren TR702. Kretsen utgörs av en Schmitt-trigger, som återfinns i fig 3 tillsammans med tillhörande pulsschema.

● Drivsteget

Detta arbetar som en elektronisk switch,

styrd av pulser från pulsbreddsmodulatore. Dessutom har det en aktiv uppgift i den elektroniska skyddskretsen.

● Slutsteget

De från drivsteget T707 kommande pulserna kommer att öppna resp sluta den elektroniska switchen T712. De fyrkantpulser som då uppstår i transformatorn TR702 kommer där att ge upphov till en ström av motsvarande tidslängd. Beroende på denna får vi mer eller mindre magnetisk energi

lagrad i transformatorn.

Det fiffiga med denna konstruktion är alltså att man inte förbrukar mer energi än vad man för tillfället behöver. Vi behöver således inte "elda upp" överflödigt energi i form av värme i något stabiliseringsselement, vilket innebär betydligt bättre verkningsgrad.

● *Den elektroniska skyddskretsen*

Denna krets styrs från flera olika håll men ger alltid upphov till samma resultat; kortslutning eller överbelastning i alla effektsteg gör att hela strömförsörjningen spärras. Detta sker via drivsteget T707. Överlast eller kortslutning medför att T707 förblir sluten hela tiden (= stor I_c i T707). Således har styrpulsens från pulsbreddsmodulatorens ingen inverkan.

● *Drivspänningssteget*

Drivspänningssteget, slutligen, är en helt vanlig halvkvätslikriktare. Den ger ostabiliserad startspänning till de enskilda stegen samt avmagnetiseringspänning till bildrörsslingan. Dessutom är den även referensspänning för stabilisering mot nätspänningsvariationer.

Nätdelens funktion

I viloläge, utan styrpulser från oscillatoren, är T706 ledande medan T705 är strypt, dvs basspänningen på T705 ligger *ovanför* den streckade linjen i *fig 3c*.

Från oscillatoren kommer en styrpuls, enligt *fig 3b*. Denna kommer nu att överlagras på den likspänning vi har på basen T705 (se *fig 3c*). Transistorn T705 är fortfarande strypt och förblir det, ända till dess den fallande flanken på styrpulsens gör T705 ledande (t_1 i *fig 3c*). Detta innebär, att basen på denna transistor blir så pass negativ att transistorn börjar leda och ger upphov till ett negativt spänningsfall över det gemensamma emittermotståndet. Denna negativa spänning kvarstår ända tills styrpulsens nu stigande flank åter går igenom T705:s stryppunkt (t_2).

Eftersom denna negativa spänning även inträffar på emittern T706, kommer denna transistor nu att strypas. Som slutresultat får vi från kollektorn T706 en drivpuls enligt *fig 3c*. Denna puls kommer nu att kopplas vidare och hamnar så småningom i själva slutsteget, där den i *fig 3c* streckade ytan kommer att ge upphov till en ström (och därmed energilagring) av motsvarande längd i utgångstransformatorns

lindning. Vi inser nu att den markerade delen av kurvan i *fig 3c* motsvarar en viss effekt eller, om vi så vill, en viss utgångsspänning från transformatorn.

Om vi i enlighet med den teoretiska energibalans teorin, som vi inledningsvis berörde, behöver öka energitillflödet i transformatorn, hur gör vi då? Eftersom vi av känd anledning inte får ändra på oscillatorfrekvensen, ligger det nära till hands att i stället ändra på pulslängden.

Låt oss anta, att nätdelen rent allmänt lämnar för låg utgångsspänning. Detta innebär, att matningsspänningen +28 V också tenderar att sjunka. Denna negativgående spänning kopplas via R731 tillbaka till basen T705. Om nu alltså basen T705 blir *negativare*, kommer den stigande flanken på styrpulsens att nå stryppnivån för T705 lite *senare*. Alltså kommer vi att *förlänga* utgångspulsens från kollektorn T706 i dess *bakkant*. Resultatet blir längre strömpuls i trafon, lika med mer energi och följaktligen högre utgångsspänning. Allt enligt den färgade bilden längst ned i *fig 3c*.

Om vi nu går händelserna lite i förväg, kan vi med en gång reda ut hur själva stabiliseringsförloppet arbetar. I *fig 5* ser vi det kompletta kopplingsdiagram för nät-

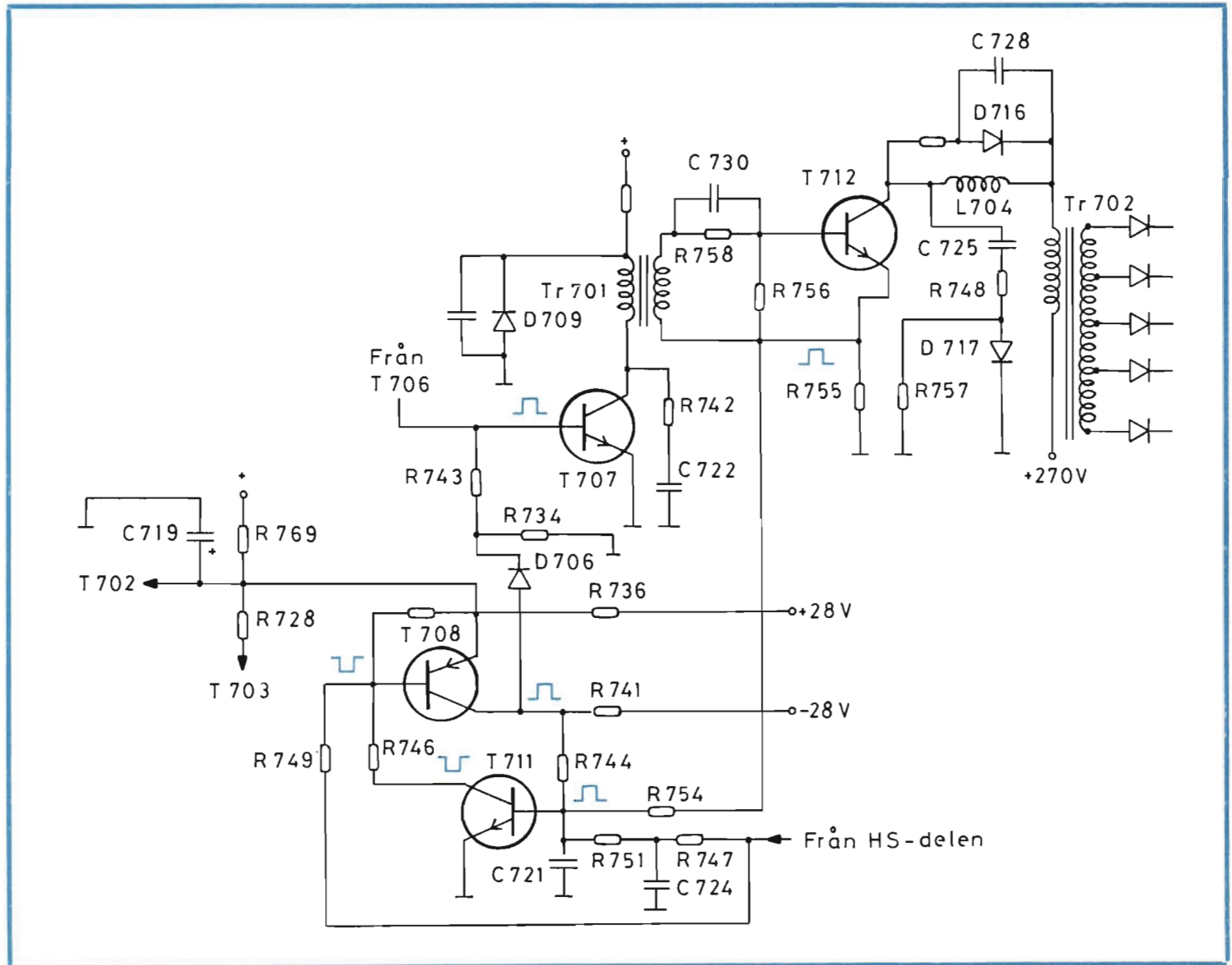


Fig 4. Principschema över nätdelens driv- och slutsteg samt skyddskretsar. Betr de färgade pulserna: se text!

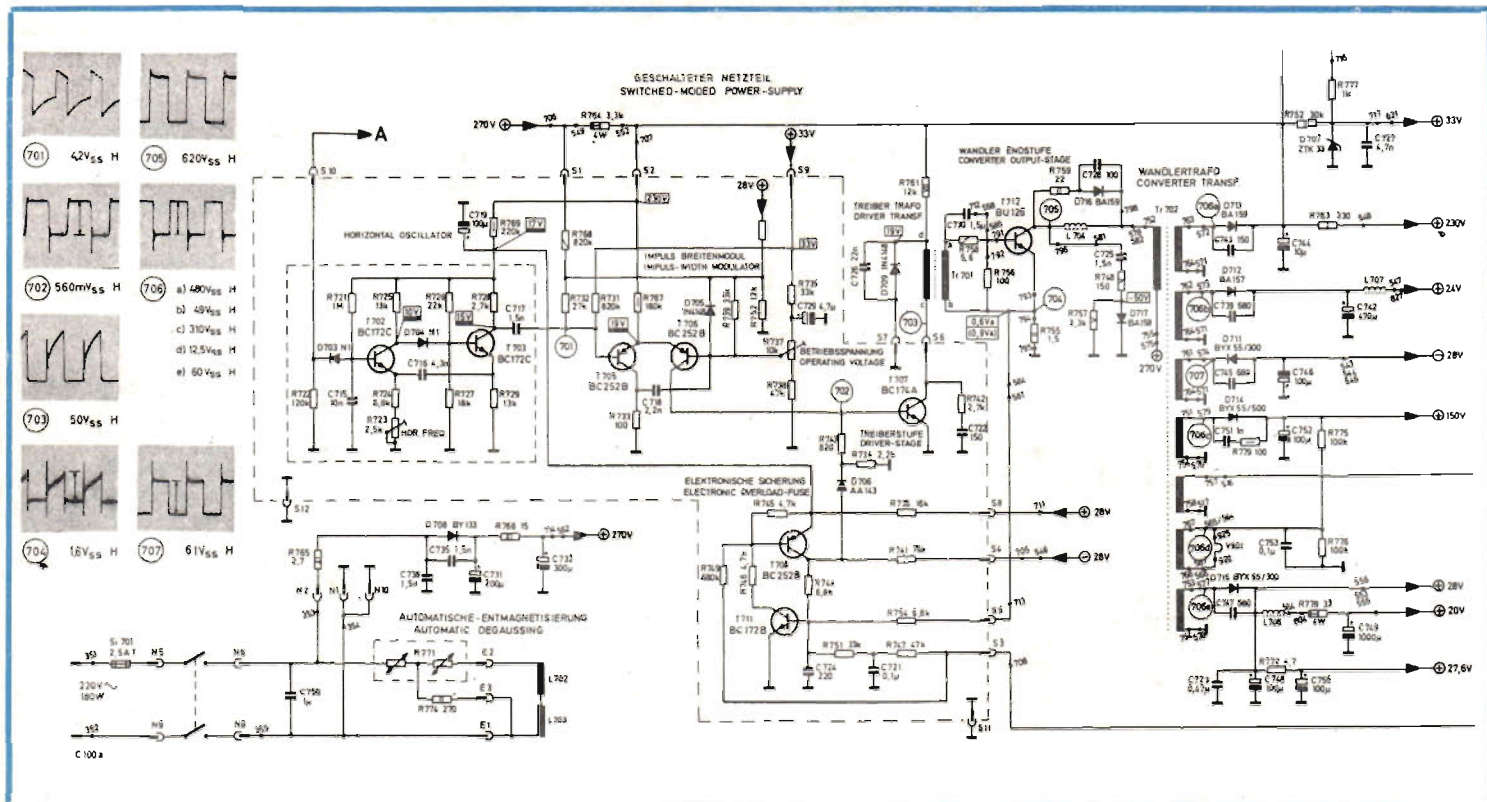


Fig 5. Det kompletta principchemat över nätdelen i ITT:s färg-TV-mottagare "Color Electronic WS 1248".

delen. Om utgångsspänningen från nätdelen tenderar att öka eller minska, kopplas denna variation via +28 V-uttaget längst ned på utgångstrafon via R753 och R732 till basen T705. Den sålunda förändrade likspänningsnivån kommer alltså att göra drivpulsen längre eller kortare, och vi får en återreglering av utgångsspänningen.

Kondensatorn C718 snabbar upp hela förloppet, så att vi får brantare pulsflanker och därmed mindre förluster.

Från pulsbreddsmodularen kopplas pulsen vidare till drivsteget (se fig 4). I detta, som är bestyckat med transistor T707, får vi dels en färvändning av signalen, samtidigt som vi får tillräcklig styreffekt för själva slutsteget T712.

Komponenterna R742/C722 är ett transientskydd. De oundvikliga översvängar som uppstår vid stryppflankerna skulle nämligen kunna knäcka transistorn, men de undertrycks av nämnda krets.

På primärsidan av drivtransformatorn återfinns dioden D709, vilken har följande uppgift:

Om styripulsen uteblir, kommer den i transformatorn Tr701 lagrade energin att starta ett utsvängningsförlopp tillsammans med kondensatorn C726. Den första *positiva* halv vågen av denna svängning kommer att ge upphov till en negativ puls på basen T712. Eftersom denna transistor ändå är strypt, har den pulsen ingen betydelse. Men däremot kommer den andra *negativa* halv vågen att ställa till en del trassel. Den kommer att ge upphov till en motsvarande positiv puls på basen T712, vilket innebär att sluttransistorn nycklas upp en kort stund även under den tid den skall vara strypt.

Vi får alltså en störning i hela synkroniseringsförloppet. För den skull finns dioden D709, som effektivt kortsluter alla

icke önskade, negativa ringningar i drivtransformatorn.

Sluttransistorn T712 är att betrakta som en ren switch. Det nätverk, som finns i dess kollektorkrets, hjälper bl a till att nedbringa switch-förlusterna, och dioden D717 dämpar en del farliga transienter, som annars skulle uppstå i transformatorn vid själva spärrögonblicket.

Om belastningen på nätdelen ökar, medför detta självfallet högre ström genom transistor T712. Överbelastas nätdelen får vi en kraftig ström genom transistorn, dvs en positiv spänning över R755. Denna positiva spänning (se färgade beteckningar i fig 4) kopplas vidare till basen T711 i den elektroniska skyddskretsen. Plus på basen T711 blir minus på kollektorn och i sin tur även minus på basen T708. Dess kollektor blir positiv, och denna spänning kopplas via R744 åter till basen T711, och de båda transistorerna håller nu varandra i ledande tillstånd (normalt är dessa alltså strypta).

Den positiva spänningen på kollektorn T708 kopplas också via dioden D706 och motståndet R743 till basen på drivtransistorn T707 och håller denna ledande hela tiden. Om T707 hålls ledande och fullt utstyrd hela tiden, har den från modularen kommande styripulsen ingen inverkan. Den kan ju inte ge upphov till någon pulsformad ström i primärlindningen på Tr701. Följaktligen uteblir även styripulserna till sluttransistorn T712, och hela nätdelen slår ifrån.

Nu kan två olika feltillstånd uppträda. I det ena fallet kan det röra sig om en temporär överbelastning. Även den medför dock att nätdelen slår ifrån. För att aktivera apparaten igen skulle man nu behöva koppla bort nätspänningen och vänta till dess elektrolyterna på transformatorns utgång laddat ur sig; detta för att T711

Nytt på bildrörsfronten: Inbyggd avlänkningspole eliminerar konvergensproblemen

■ ■ Trots att färg-TV-mottagarna i stora delar genomgått förändringar under de senaste åren, så ser de flesta bildrör än så länge ut som i färg-TV:s barndom. Den senaste utvecklingen tyder emellertid på att fler och fler tillverkare övergår från en triangelformad placering av elektronkanonerna till att låta dem sitta i linje ("in-line-gun"): Detta tack vare att konvergensinställningen blir enklare. Rykten gör t ex gällande att **Philips** arbetar på ett dylikt rör med 110° avlänkning och 35 mm hals (tjockhals). Det kommer att tillverkas i formaten 18, 22 och 26 tum och vara försett med slitsad mask.

Det intressantaste i den här utvecklingstrenden är emellertid att man inom kort kan vänta bildrör med avlänkningsenheten inbyggd i röret, vilket skulle betyda att så gott som hela den besvärliga konvergensjusteringen elimineras. Det är främst **RCA** och **Toshiba** som kommit längst på det här området, varav den sistnämnda redan nått produktionsstadiet med ett 90° (!) tunnhalvrör (29 mm), som tillverkas i formaten 10 och 14 tum med "in-line-gun" och slitad mask.

RCA, som inte är riktigt färdig med sitt rör ännu, arbetar på ett liknande Toshibas för formaten 14, 16, 18 och 20 tum. ■

och T708 åter skall spärras.

Om överbelastningen kvarstod, skulle följande hända:

Nätdelen slår ifrån, laddningsspänningarna på utgångssidan sjunker snabbt, T711/T708 spärras, nätdelen sätter igång att arbeta igen, belastningen ökar och nätdelen slår åter ifrån.

Det skulle inte vara så hälsosamt för ingående kretsselement att nätdelen stod och pendlade mellan full last och noll. Därför har man också en inbyggd sk "Periodisk kontrollautomatik". Det är en förfrågningskrets som ungefär två gånger i sekunden känner efter om överbelastningen kvarstår. I så fall håller den kvar nätdelen på begränsad nivå.

Den "periodiska kontrollautomatiken" fungerar på följande sätt:

Vid överbelastning sjunker spänningen vid kondensatorn C719 pga att T708 är ledande. Detta innebär en lägre arbetsspänning för oscillatorn, som får sin drivspänning just från denna punkt. En lägre arbetsspänning innebär inte att oscillatorn slutar svänga. Däremot får vi lägre pulsamplitud och även en annorlunda frekvens (det senare saknar betydelse just nu). Den lägre pulsamplituden innebär att vi får en sjunkande basförsänkning för T711, denna börjar strypas och så även T708.

Som en följd av detta ökar åter spän-

ningen vid C719, oscillatorn kan ge rätt pulsform och vi får åter rätt arbetsförhållanden för sluttransistorn T712. Kvarstår överbelastningen, upprepas förloppet.

Tidsförloppet för den här förfrågningskretsen bestäms av bla C719 och R769. Det tar ca 0,4 sekunder mellan varje gång kretsen känner av tillståndet i apparaten. Det innebär, att vi får ett mjukare begränsningsförlopp i kretsarna och nätdelen kommer inte att slå till och från på ett lika dramatiskt sätt som den skulle göra utan denna kontrollautomatik.

Vid inkoppling mellan olika band har det visat sig att strålströmmen blir för hög under 0,5 ms, beroende på att strålströmsbegränsaren inte hinner reagera. Detta har självfallet ingen som helst betydelse för bildrör eller linjeslutsteg, men det skulle tyvärr leda till att nätdelen slog ifrån för ett kort ögonblick. Detta undviks genom att man från punkt 19 på linjetransformatoren tar ut en negativ puls, som via R747—R751 kopplas till basen på T711. Denna puls motkopplar helt enkelt den vid just det här tillfället från T712 kommande positiva pulsen, och nätdelen förblir ledande. Eventuella störtransienter silas bort med lågpasfilter C721/C724.

Nu är det dock ett litet aber med den här kretsen. Den får inte göra skyddsautomatiken okänsligare om det skulle inträffa

något allvarligt fel i apparaten. Vid tex bildrörsöverslag *måste* nätdelen slå ifrån. För det ändamålet är basen på T708 via R749 också kopplad direkt till samma punkt på linjetransformatoren. Bildrörsöverslag medför att vi där får en mycket hög pulsamplitud på ca —500 V, som direkt kopplas till T708 och via denna snabbt stryper nätdelen.

Så långt om den pulsbreddsmodulerade nätdelens arbetssätt. Egentligen är den inte så märkvärdig alls: Problemet är att finna ut en lämplig reparationsmetodik. Eftersom det här handlar om servobetonade kretsar med återkoppling på ett antal ställen, måste man ha god kännedom om den grundläggande arbetsprincipen. Utan att gå för djupt in i servicemetodiken kan följande sägas om arbetsgången:

Om nätdelen inte arbetar tillfredsställande, måste man oundgängligen först konstatera om detta beror på yttre överbelastning, så att skyddskretsen trätt i funktion, eller om det är fel i själva nätdelen. Man får helt enkelt utesluta steg för steg i apparaten och kontrollera om nätdelen sätter igång. Gör den det, kan man i regel utgå ifrån att felet ligger i den del man just kopplat bort. Behöver man reparera i själva nätdelen finns det naturligtvis en del speciella knep att ta till, men det skall inte behandlas i den här artikeln. ■

I PRAKTIKEN RÖN och TIPS

Nyhet för konstruktörer: Mönsterkort framställs enklare med specialpenna

■ ■ Tillverkning av mönsterkort i enstaka exemplar är ofta ett tidsödande arbete. Att på konventionellt sätt tejpa upp en mask och på fotografisk väg överföra mönstret till laminatet är varken en särskilt billig eller snabb lösning, i synnerhet om mönstret senare måste ändras flera gånger innan man når det slutgiltiga resultatet.

En elegant lösning finns nu emellertid att tillgå. Det är en nyutvecklad specialpenna med vilken man snabbt och enkelt kan rita upp mönstret på kortets kopparsida. Till det yttre liknar den en helt vanlig spritpenna, men den avgörande skillnaden är att den är fylld med en vätska med en mycket specifik sammansättning. Vätskan fäster nämligen lätt på den glatta kopparytan och motstår fullständigt etsvätska (tex järnklorid eller saltsyra och väteperoxid).

Pennan är 14 cm lång och uppges vara helt fylld med vätska (alltså inte endast med en porös massa som är vätdad). Ett

sinnrikt rörsystem inuti pennan skall skydda vätskan mot avdunstning och ge den lång livslängd. En extra nylonspets medföljer därför.

RT har under en tid haft tillfälle att prova den nya pennan i praktiskt bruk och funnit den vara mycket användbar för såväl professionella elektronikkonstruktörer som amatörer. Linjer under en millimeters bredd kan man lätt dra med pennan, och skulle man vilja dra ännu tunnare linjer, är detta också möjligt om man med ett rakblad först formerar nylonspetsen.

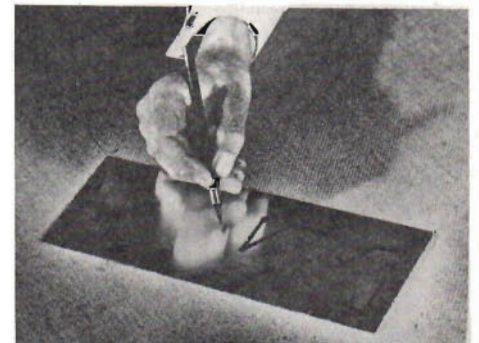
Vätskan fastnar mycket lätt på den blanka kopparytan och torkar på bara några få minuter, varefter kortet är klart för etsning. Resterna av bläcket avlägsnas lätt med ett vanligt lösningsmedel, tex acetone. Drar man själv bara jämna linjer, så blir resultatet också jämnt och fint utan några naggade kanter.

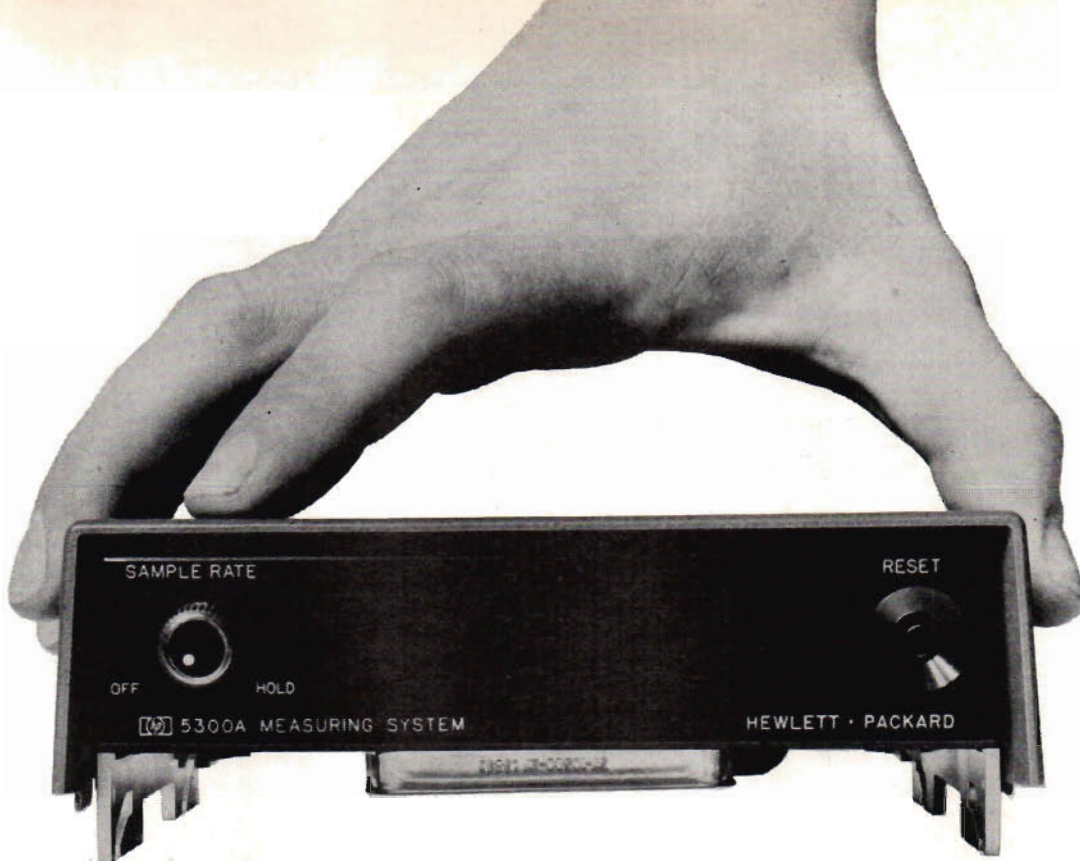
Någon liknande penna, speciellt tillverkad för detta ändamål, har egendomligt nog inte funnits på marknaden tidigare. Ingen av de metoder för tillverkning av enstaka mönsterkort eller prototypkort, som RT har presenterat under åren, kan

måta sig med den här nya när det gäller snabbhet och enkelhet.

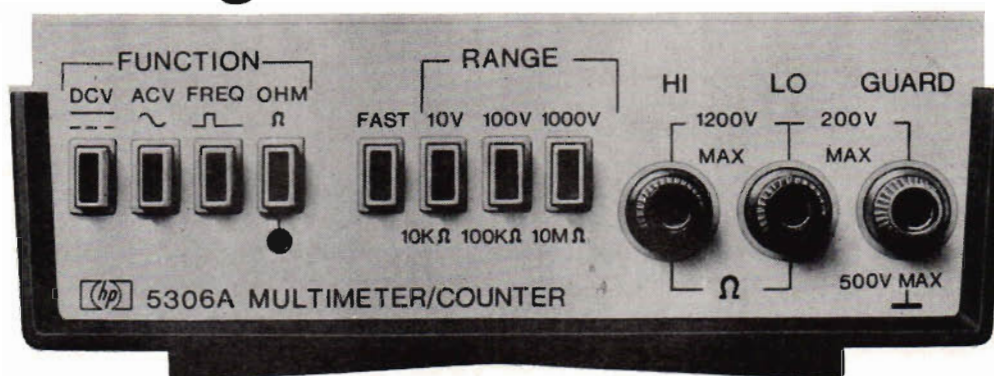
Det kan tilläggas att den speciella sammansättningen hos vätskan gör det möjligt att använda pennan på mer än ett sätt. Eftersom bläcket lätt fäster på alla blanka ytor, kan den självfallet också användas som märkpenna för tex glas, metaller, filmer etc.

Den nya mönsterkortpennan säljs av **Com Electron AB, Box 6018, 102 31 Stockholm 6. Tel: 08-760 66 72. Priset för enstaka exemplar är 15 kr plus moms. Vid köp av minst 12 st kostar den 11:50/st.** ■





Plötsligt är den lilla räknaren även en Digital Multi Meter!



Nu kan vi erbjuda en DMM funktionsmodul till den populära 5300 räknaren. Den mäter spänning (DC/AC), frekvens och resistans. Fem fulla siffror. Automatisk nollning eliminerar behovet av tidsödande justeringar. Flytande och isolerade ingångar för samtliga mätfunktioner. Omsorgsfullt specificerad noggrannhet: t.ex. 0.03%, av avläst värde + 0.003% av fullt skalområde på de lägre DC likspänningsområdena.

Vi har en ny mellanmodul också. En digital-analogomvandlare som konverterar valbart tre konsekutiva

siffror på 5300 indikatornheten till analog spänning eller ström. Enheten inkluderar sådan flexibilitet som tre valbara funktionslägen (normal, plus/minus, eller förskjuten nollpunkt).

Dessa moduler ökar väsentligt mångsidigheten hos detta prisvärda system.

5300 inkluderar: MOS LSI teknologi. Sex LED-siffrors presentationsenhet. Högstabil kristallreferens. Automatiskt områdesval – sällsynt hos räknare. Portabel genom batterimodul. Bevisad pålitlig och

servicevänlig.

Ni kan nu välja bland sju olika funktionsmoduler. De mäter frekvens upp till 525 MHz, period, tidintervall, kvot, pulsräkning, spänning (DC/AC) och resistans. Eller batteridrift, BCD- och analog utgång med flera möjligheter på väg.

Likväl kostar basmodulen kronor 2.145:— och funktionsmodulerna från kronor 785:— (exklusive moms).

Om Ni använder räknare bör Ni känna till allt om det mångsidiga 5300-systemet.



För mer information För datablad och systembroschyrer ring 08-98 12 50 eller skriv till oss.

HEWLETT  PACKARD

Försäljning, service och assistans på 172 platser i 65 länder. Enighetsvägen 1-3, Fack, 161 20 Bromma 20. Filial i Mölndal.

Lågbrus-förförstärkare med ny krets från NS

★ Lågt brus och synnerligen god marginal mot överstyrning är två viktiga egenskaper hos kretsen LM381.

★ Den är här försedd med RIAA-kompensation och alltså avsedd att drivas av en dynamisk pickup, men kretsen lämpar sig väl för andra tillämpningar som mixersteg och in- och avspelningsförstärkare.

★ Olika matningsspänning kan väljas för att man skall kunna bygga in det högkvalitativa försteget i en befintlig förstärkare. Komponentvärdena måste då ändras. De bestäms med hjälp av en tabell, vilken beräknats för RT:s räkning av Tommy Bladh och Åke Holm, som även har bestått artikeln med kretskortsunderlag.

■ Sedan några år tillbaka har det funnits integrerade kretsar som är speciellt avsedda för ingångssteg i audioförstärkare.

Motorola var väl den första på marknaden i och med presentationen av MC 1303. Andra tillverkare följde snart efter, och kretsarna $\mu A739$ och TBA 231 från Fairchild resp SGS såg dagens ljus. RCA bestod marknaden med kretsarna CA 3048 och CA 3052. Från General Electric kom PA 239. (Se RT 1971 nr 5. Förstärkar-konstruktion med integrerade kretsar.) National Semiconductor har kretsarna LM3900 och LM1303.

Det senaste tillskottet från denna firma är LM382, som även finns i en utvald version med beteckningen LM381, vilken vi skall uppehålla oss kring, samt ytterligare en utvald typ märkt LM381A.

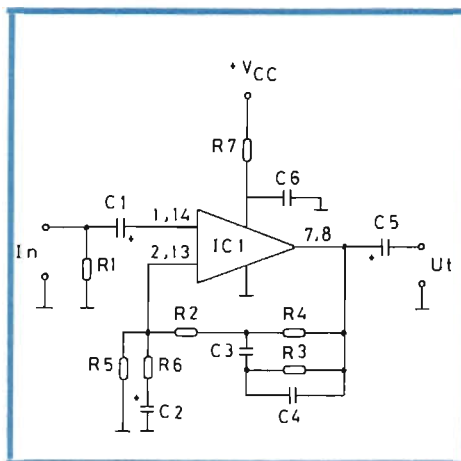


Fig 2. Schema för ett förförstärkarsteg med RIAA-kompensation. Komponentvärdena framgår av komponentförteckningen och av tabell 2.

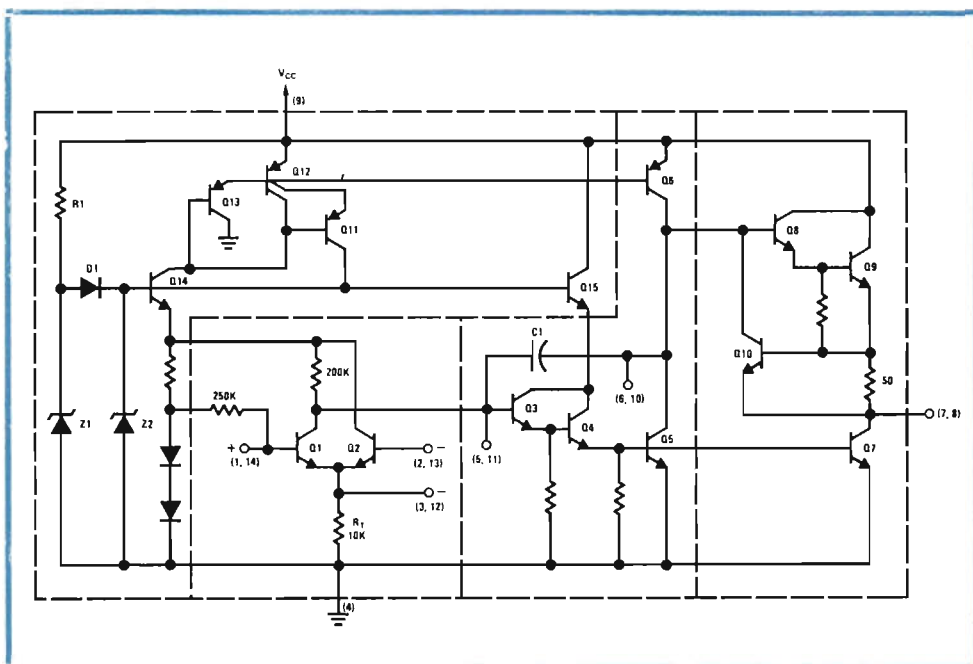


Fig 1. Den interna uppbyggnaden hos kretsarna LM 382, 381 och 381 A.

Mycket lågt brus

kännetecknar LM 381

Vid provning av kompletta audioförstärkare är det brukligt att ange ett signal/brusförhållande i dB för resp ingång, och i detta fall relaterar man till 50 mW uteffekt.

Vid en korrekt dimensionerad förstärkare skall ingångsbruset vara det som dominerar. Därför är det passande att ange hur stor ekvivalent brusspanning som detta uppvisar. Vilket signal/brusförhållande som man sedan erhåller beror på hur stor förstärkning man har i hela förstärkarkedjan för att få 50 mW ut.

LM 381 har ett typiskt ekvivalent ingångsbrus av $0,5 \mu V$, och detta får anses som ett synnerligen gott värde även i jämförelse med högklassiga förstärkarsteg, uppbyggda med diskreta, utvalda halvledare. Maxvärde är $1 \mu V$, och LM 381A ligger alltid under $0,7 \mu V$.

Som jämförelse kan nämnas att en operationsförstärkare av typ 741 har ett ekvivalent brus av $3-5 \mu V$, beroende av fabrikat och "batch" (tillverkningsenhet), och tidigare nämnda kretsar ligger på värden från $1-4 \mu V$.

PA239 är dock ett undantag med $0,7 \mu V$, men denna ger i stället en annan nackdel som är vanlig för ingångssteg av det här slaget: Överstyrningsreserven är låg genom att utgången klipper signaler högre än $1,25 V$.

Som tidigare har framkommit i spalterna tål bättre förstärkare en inspänning av 100 mV eller mer på gramfoningången. Det är viktigt att de gör så; inte sällan kan signaler vara ingraverade upp till 25 cm/s enligt RIAA-normerna. Här kommer man ju inte upp till mer än ca 25 mV om

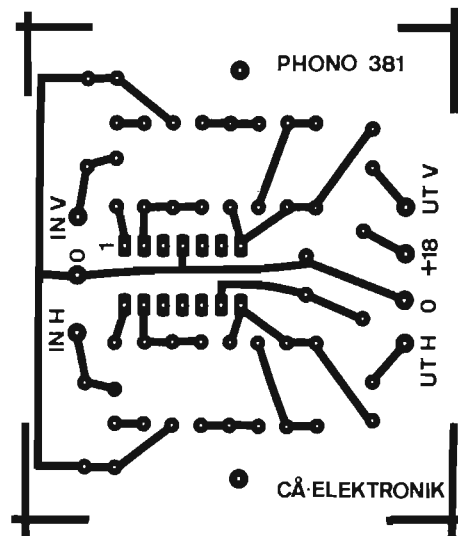


Fig 3. Kretskortet visat i skala 1:1.

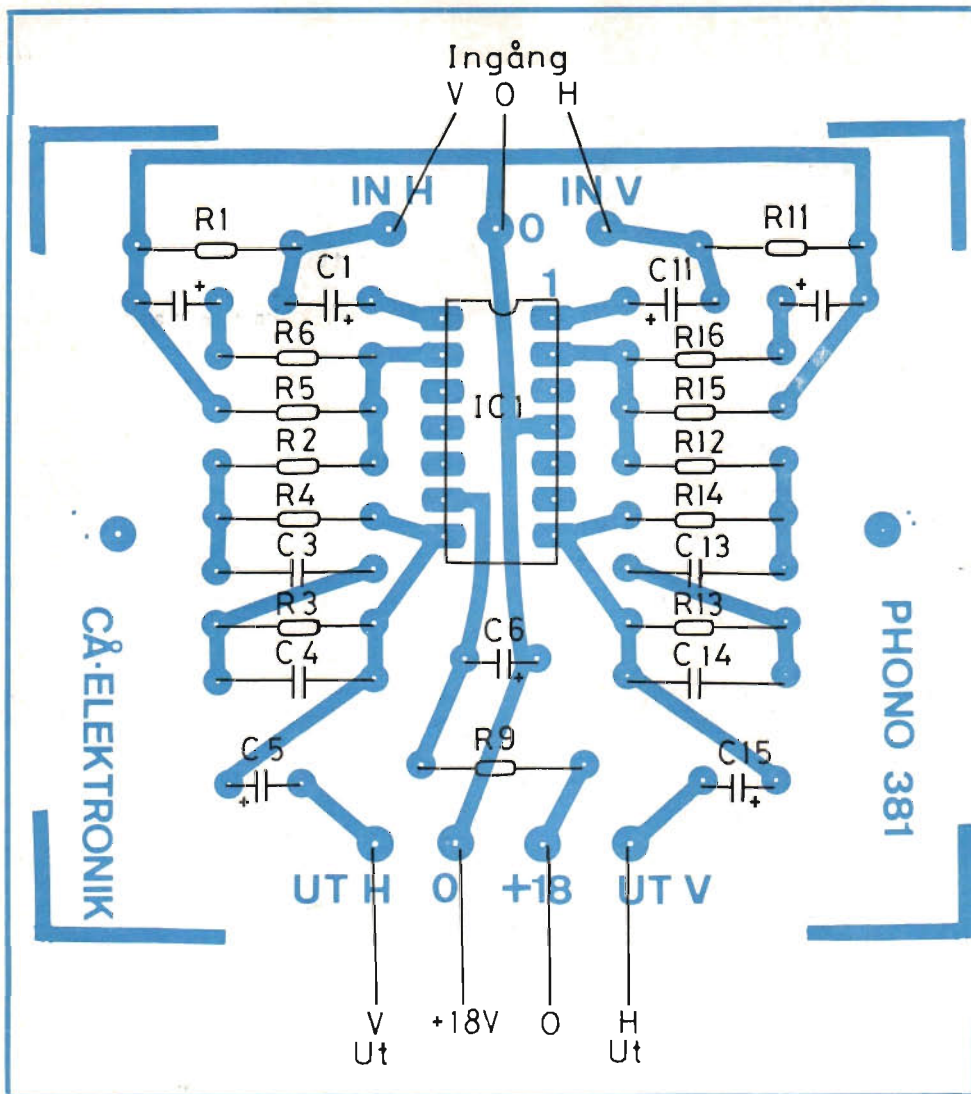


Fig 4. Komponentplacering på kretskortet.

PARAMETER	DRIFTSVILLKOR	Typvärde
Spänningsförstärkning	Icke motkopplad, differentialingång Icke motkopplad, enkel ingång	160 000 V/V 320 000 V/V
Strömförbrukning	V_{cc} 9 till 40 V, $R_L = \infty$	10 mA
Ingångsresistans (pos insignal)		100 kohm
Ingångsresistans (neg insignal)		200 kohm
Ingångsström (pos insignal)		0,2 μ A
Ingångsström (neg insignal)		0,5 μ A
Utgångsresistans	Icke motkopplad	150 ohm
Utgångsström	Från + Mot jord	8 mA 2 mA
Spänningsving ut	Topp till topp	$V_{cc} - 2$ V
Småsignalbandbredd		15 MHz
Effektbandbredd	$20 V_{tt}$ ($V_{cc} = 24$ V)	75 kHz
Max inspänning	Linjär drift	300 mV _{eff} (max)
Undertryckning av nätspänningsvariationer	$f = 1$ kHz	120 dB
Kanalseparation	$f = 1$ kHz	60 dB
THD	75 dB förstärkning, $f = 1$ kHz	0,1 %
Ekvivalent ingångsbrus	$R_s = 600$ ohm, 10–10 K (enkel ingång)	0,5 μ V _{eff}
Brusfaktor	50 kohm, 10 Hz–10 kHz	1,0 dB
	10 kohm, 10 Hz–10 kHz	1,3 dB
	5 kohm, 10 Hz–10 kHz	1,6 dB

Tabell 1. Omgivningstemp, $V_{cc} = 14$ V, om ej annat anges

en pick-up med normal utspänning används, men på skivan kan finnas repor och statisk elektricitet som ger betydligt större spänningstransienter. Om dessa nivåer når upp till klippgränsen inträffar en blockering, som gör att signalen uteblir eller distorderas under en viss tid.

LM 381 klarar hela 300 mV på ingången och utgången förmår ge en signal med en toppamplitud av $V_{cc} - 2$ V, vilket med 30 V matningsspänning betyder hela 28 V. Detta gör att man kan tillåta en hög förstärkning i steget utan risk för överstyrning.

Förstärkaren är internt kompenserad och kan motkopplas för att ge förstärkning ned till 10 ggr utan stabilitetsproblem. I tabell 1 visas huvudsakligen data för LM 381.

Skilda komponentvärden för olika matningsspänning

För att maximal överstyrningsreserv skall erhållas för olika matningsspänning är man tvungen att ändra komponentvärdena i motkopplingslingan.

I fig 2 visas ett schema för en grammofoonförstärkare med RIAA-kompensation. Komponentvärdena framgår av komponentförteckning och tabell 2, där dessa finns angivna för olika matningsspänningar. Tabellen är sammanställd med utgångspunkt från de uppgifter som lämnas i Na-

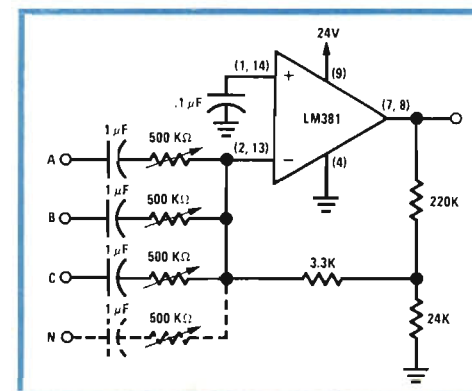


Fig 5. Förslag till mixersteg med ingångar för dynamiska mikrofoner med 600 ohms impedans och 10 mV spänningsnivå. Matningsspänning är 24 V och utspänningen 5 V. Dynamiskt område är 80 dB.

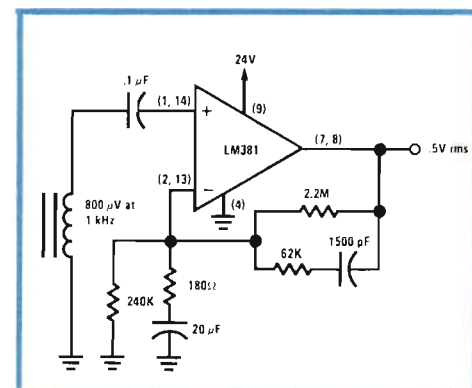


Fig 6. Avspelningsförstärkare för NAB-korrektion.

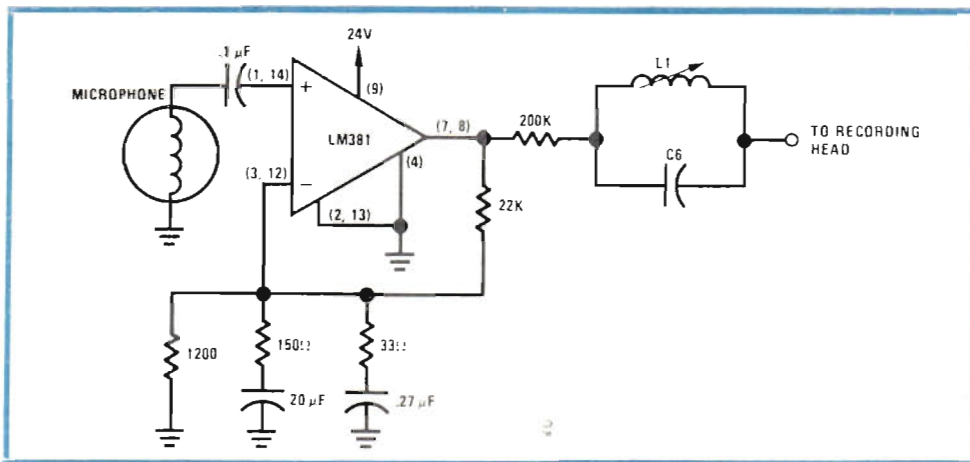


Fig 7. Inspelningsförstärkare med NAB-korrektion. Nätens brytfrekvenser får dock väljas med hänsyn till tonhuvudets egenskaper och förmagnetisering.

Volt V_{cc}	Komponentvärden vid olika arbetsspänningar och förstärkningsfaktorer												
	alla förstärkningar				100 ggr			200 ggr			400 ggr		
	R4 kohm	R3 kohm	C3 nF	C4 nF	R6 ohm	R2 kohm	C2 uF	R6 ohm	R2 kohm	C2 uF	R6 ohm	R2 kohm	C2 uF
12	400	40,0	8,0	1,81	404	4,0	7,9	201	2,0	15,8	100	1,0	31,8
15	525	52,5	6,1	1,38	530	5,3	6,0	263	2,6	12,1	131	1,3	24,2
18	650	65,0	4,9	1,11	656	6,6	4,8	326	3,3	9,7	162	1,6	19,5
20	733	73,3	4,3	0,99	740	7,4	4,3	368	3,7	8,6	183	1,8	17,3
22	816	81,7	3,9	0,89	824	8,2	3,9	410	4,1	7,8	204	2,0	15,6
24	900	90,0	3,5	0,80	909	9,1	3,5	452	4,5	7,0	225	2,3	14,1
26	983	98,3	3,2	0,74	993	9,9	3,2	494	4,9	6,4	246	2,5	12,9
28	1066	106,7	3,0	0,68	1077	10,8	3,0	536	5,4	5,9	267	2,7	11,9
30	1150	115,0	2,8	0,63	1161	11,6	2,7	577	5,8	5,5	288	2,9	11,0
32	1233	123,3	2,6	0,59	1245	12,5	2,6	619	6,2	5,1	309	3,1	10,3
34	1316	131,7	2,4	0,55	1329	13,3	2,4	661	6,6	4,8	329	3,3	9,6
36	1400	140,0	2,3	0,52	1414	14,1	2,3	703	7,0	4,5	350	3,5	9,1
38	1483	148,3	2,1	0,49	1498	15,0	2,1	745	7,5	4,3	371	3,7	8,6
40	1566	156,7	2,0	0,46	1582	15,8	2,0	787	7,9	4,0	392	3,9	8,1

tional Semiconductors Application note AN-64 för beräkning av RIAA-förstärkare.

Ett lämpligt kretskort för förstärkaren visas i fig 3, och komponentplaceringen på detta framgår av fig 4. Om pick-up-förstärkaren byggs separat som tillsats till en befintlig anläggning kan strömförsörjning-

en mycket väl erhållas från två 9 V batterier kopplade i serie. På detta sätt får man ju även en brumfri spänningskälla. Strömförbrukningen är bara 10 mA, så batterierna behöver inte bytas ofta.

Om förstärkaren i stället drivs från ett nättaggregat, bör inte detta ligga nära ingångssteget, för i så fall kan brumstörningar induceras genom att de flesta nättransformatorer läcker något. Filtringen bör naturligtvis vara god, men denna är ej kritisk eftersom undertryckningen av nätspänningsvariationer (supply rejection) är utomordentligt god; hela 120 dB anger tillverkaren.

Andra användningsområden mixer och bandspelare

Naturligtvis lämpar sig denna krets för andra "låg-brus" applikationer. I fig 5 visas hur man kan utföra en mixer. Denna är lämplig att drivas från mikrofoner med 600 ohms impedans och med en utspänning av 10 mV. Mixern arbetar med 24 V matningsspänning och utsignalen har en amplitud av 5 V. Reglerområdet är 80 dB för signalerna.

I fig 6 visas en avspelningsförstärkare för bandspelare. Denna har NAB-korrektion för 9,5 cm/s hastighet och den är avsedd för en insignal på 0,8 V vid 1 kHz.

Motsvarande inspelningsförstärkare finns återgiven i fig 7. Magnetiseringsströmmen för full utrustning har här valts till 30 μ A. De nät som ingår kompenserar för tonhuvudets förluster över 4 kHz och för huvudets gränshfrekvens 16 kHz. Eftersom förstärkaren kompenserar med en höjning av 6 dB/oktav och tonhuvudets förluster är ungefär lika stora, så kommer magnetiseringen att öka upp till övergångsfrekvensen p g a tonhuvudets karakteristik (se fig 9) för att därefter plana ut, eftersom tonhuvudsförlusterna och inspelningskarakteristiken kommer att taga ut varandra. Brytfrekvensen skall enligt normerna ligga på 3180 Hz, vilket motsvarar 50 μ S. Detta gäller för 19 cm/s och 38 cm/s. För hastigheterna 9,5 och 4,75 cm/s gäller 1760 Hz resp 90 μ S.

Ovanstående uppgifter får ses som en vägledning snarare än en färdig kretslösning. Tidskonstanterna skall väljas med hänsyn till det tonhuvud som används. Som bekant inverkar även förmagnetiseringsströmmen på frekvenskurvan, och det skall betonas, att det är synnerligen svårt att få alla dessa parametrar att samverka så, att en rak frekvenskurva, totalt sett, uppnås. Dessa aspekter behandlas fö utförligt på annan plats i detta nr av RT under rubriken "Trimma in bandspelaren".

GL

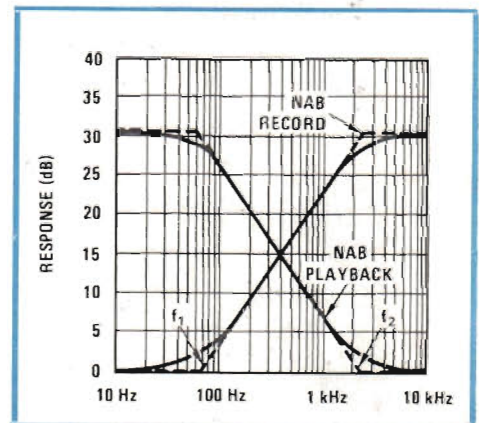


Fig 8. NAB-kurvan för in- och avspelning.

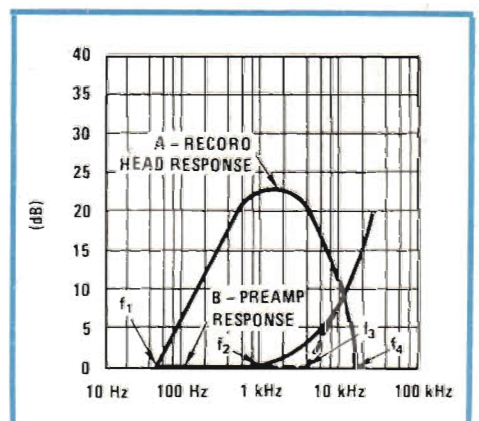


Fig 9. Typisk karakteristik för inspelningshuvud. Kurvan ligger till grund för beräkning av förstärkaren i fig 9.

Komponentförteckning:

C1, 11	0,1 μ F 35 V tantal
C2, 12	se tabell
C3, 13	se tabell
C4, 14	se tabell
C5, 15	47 μ F 16 V el lyt
C6	22 μ F 35 V el lyt
IC	LM 381 N (National Semiconductor)
R1, 11	47 k 1/8 W 5 %
R2, 12	se tabell
R3, 13	se tabell
R4, 14	se tabell
R6, 16	se tabell
R5, 15	100 k
R7	100 ohm.
I	kretskort CA-381

Komponenter enligt stycklistan kan erhållas från Ingenjörsfirma CA-Elektronik, Box 2009, 125 02 Älvsjö 2, tel 08-99 86 40.

Magnetmediaspecialisten Ampex åter konsoliderad efter krisår

Video-elektroniken storsäljare

RT
AKTUELL
INBLICK

■ Ampex, ett världsnamn på området magnetband och bandspelare, har sin tillverkning spridd i olika världsdelar.

■ I Europa har man en fabrik i Nivelles utanför Bryssel. RT:s utsände har gästat den fabriken och redovisar här i korthet företaget och dess produkter.

■ Namnet Ampex har de flesta som sysslar med band, bandspelare, video och även data kommit i kontakt med: Firman grundades i november 1944 och hette då

Ampex Electric and Manufacturing Company. Sitt nuvarande namn Ampex Corporation antog man 1953. Beteckningen Ampex är en förkortning och grundar sig på

initialerna i ägarens namn: Alexander M Poniatoff (och tillika EX för Excellence!).

Huvudkontoret ligger i Redwood City i Kalifornien i närheten av San Francisco. För den internationella marknaden har man fabriker i Kanada, Japan, Hongkong, Taiwan och slutligen i Nivelles i Belgien, där RT nyligen hade tillfälle att bese fabriksanläggningarna.

Sex huvudavdelningar konstituerar firman

Organisatoriskt har firman sex produktområden: TV-system för rundradio, intern-TV, professionella bandspelare för ljudupptagning, minnessystem för datorer och magnetband för ljud, video och dataregistrering.

Vid fabriken i Nivelles, som är belägen ett stycke utanför Bryssel, sker tillverkning av ett antal databandspelare, videobandspelare och minnesenheter. Här sker också provning av vissa komponenter som tillverkas i andra fabriker. Som exempel kan nämnas kärnminnen som monteras i Hongkong och som provas med datorstyrd provutrustning i Belgien. När ett fel indikeras, stannar programmet och den felaktiga kärnans läge anges digitalt i X- och Y-läge samt vilken bit som avses. För kontroll av annan utrustning är även där provningen digitalstyrd för att vinna tid och kvalitet.

Konstruktionen sker i USA, TM 100 dock ett undantag

De flesta produkter som hittills producerats i Europa har konstruerats i USA, men denna trend bröts i och med att man tog fram databandspelaren TM 100.

Utmärkande för denna bandspelare är att antalet rörliga delar har minskats med 25 %, jämfört med tidigare typer, och laddningen av band sker mycket enkelt och snabbt, vilket är en mycket viktig egenskap i datasammanhang där tiden är dyrbarare än kanske inom någon elektronik-tillämpning.

Bandspelarens hastighet kan väljas mellan 10 och 50"/s och max spolstorlek är 10,5". Vid snabbspolning sker bandtransporten med 150"/s. Här har man möjlighet att söka efter ett speciellt block i bandet genom att "luckan" mellan två inspelade avsnitt indikeras och maskinen stannar vid

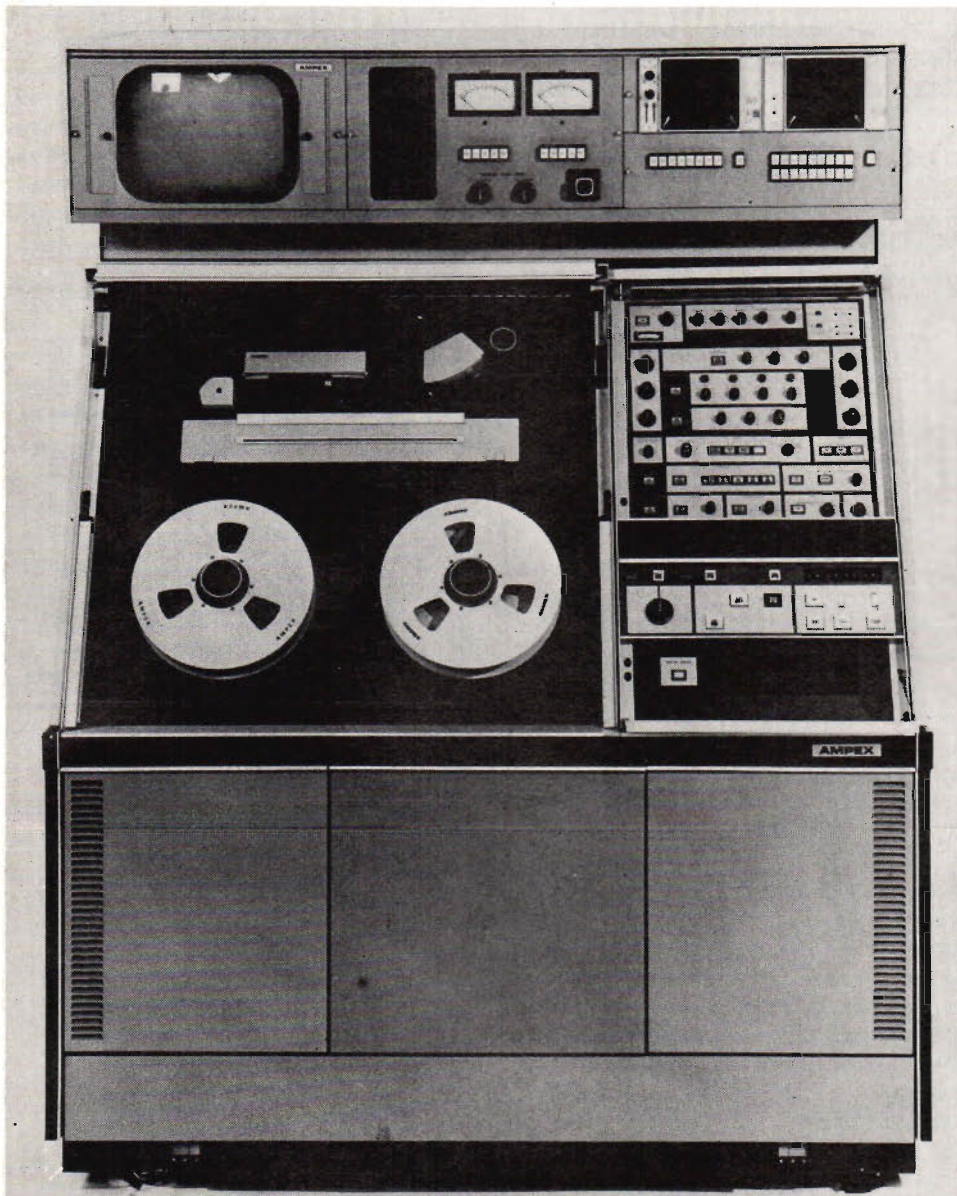


Fig 1. Videobandspelaren AVR-1. Hittills är detta den största videobandspelaren med ett stort antal redigeringsmöjligheter, men inom snar framtid kommer ACR-25, som är försedd med kassetter som kan laddas automatiskt efter ett förutbestämt program.



Fig 2. Databandsspelaren TM 100. Lagg märke till bandföringen. Vid vila står armarna för bandsträckningen i sina ändlägen och därmed blir maskinen lätt att ladda.

det avsnitt som valts "mjukvaromässigt".

För dem med krav på en ännu snabbare databandspelare finns modellen *TMA*. Bandhastigheterna ligger här mellan 45 och 112,5"/s och snabbspolningen är imponerande 600"/s.

Även på andra sätt är maskinen snabb; laddningen kan utföras med 10,5", rullband eller kassett, och det sker automatiskt. Bandet sugas in i en vakuumkammare och kommer därvid på rätt plats framför tonhuvudena. Det förs vidare till tomspolen och fästs automatiskt även där.

Tredje generationens videobandspelare erbjuder trick-möjligheter

På programmet finns videobandspelaren *AVR-1*, som är den hittills mest avancerade.

Den kan byggas ut till ett system som ger trickmöjligheter. I detta fall lagras informationen på en yttre disk. Här finns informationen lagrad under de senaste 36 sekunderna och detta kan sedan spelas upp i slow-motion. Denna trickmöjlighet är användbar vid tex fotbollsmatcher, då man åter vill kunna spela upp ett nyligen utfört mål, osv.

AVR-1 kommer snart i en ny variant av mycket speciellt utförande. *ACR 25* är beteckningen och detta är en videobandspelare av kassettyp som kan laddas med hela 25 kassetter, vilka byts automatiskt enligt ett förutbestämt program. Denna videobandspelarnas "juke-box" har naturligtvis sin största marknad i USA, där radiostationerna oftast har en mycket liten teknisk personalstyrka. Man har genom kassettsystemet och automatiken möjlighet att snabbt kunna göra ändringar i programmet under pågående utsändning och vidare lägga in reklamslag i programmen, vilket ju är betydelsefullt.

En annan videobandspelare som produceras vid fabriken i Nivelles är *VR 1200*, som genom sitt kompakta utförande läm-

par sig speciellt för installation i OB-bussar.

Var står Ampex rent ekonomiskt?

Företaget upplevde under 1970 och 1971 ekonomiska svårigheter. Under det senare året var krisen hårdast, och förlusterna uppgick då till 89 miljoner dollar vid en omsättning av 240 miljoner dollar! Att företaget över huvud överlevde får väl ses

som smått fantastiskt och har tillvunnit sig respekt i branschen.

Man har nu lyckats rationalisera produktassortimentet och, som RT tidigare omtalat, avvecklat det mesta inom hemelektronikområdet som stod för en stor del av förlusterna och därigenom lyckats vända trenden. Vinsten har faktiskt ökat rekordartat: Den uppgick under första kvartalet 1973 till 3,8 miljoner dollar.

GL

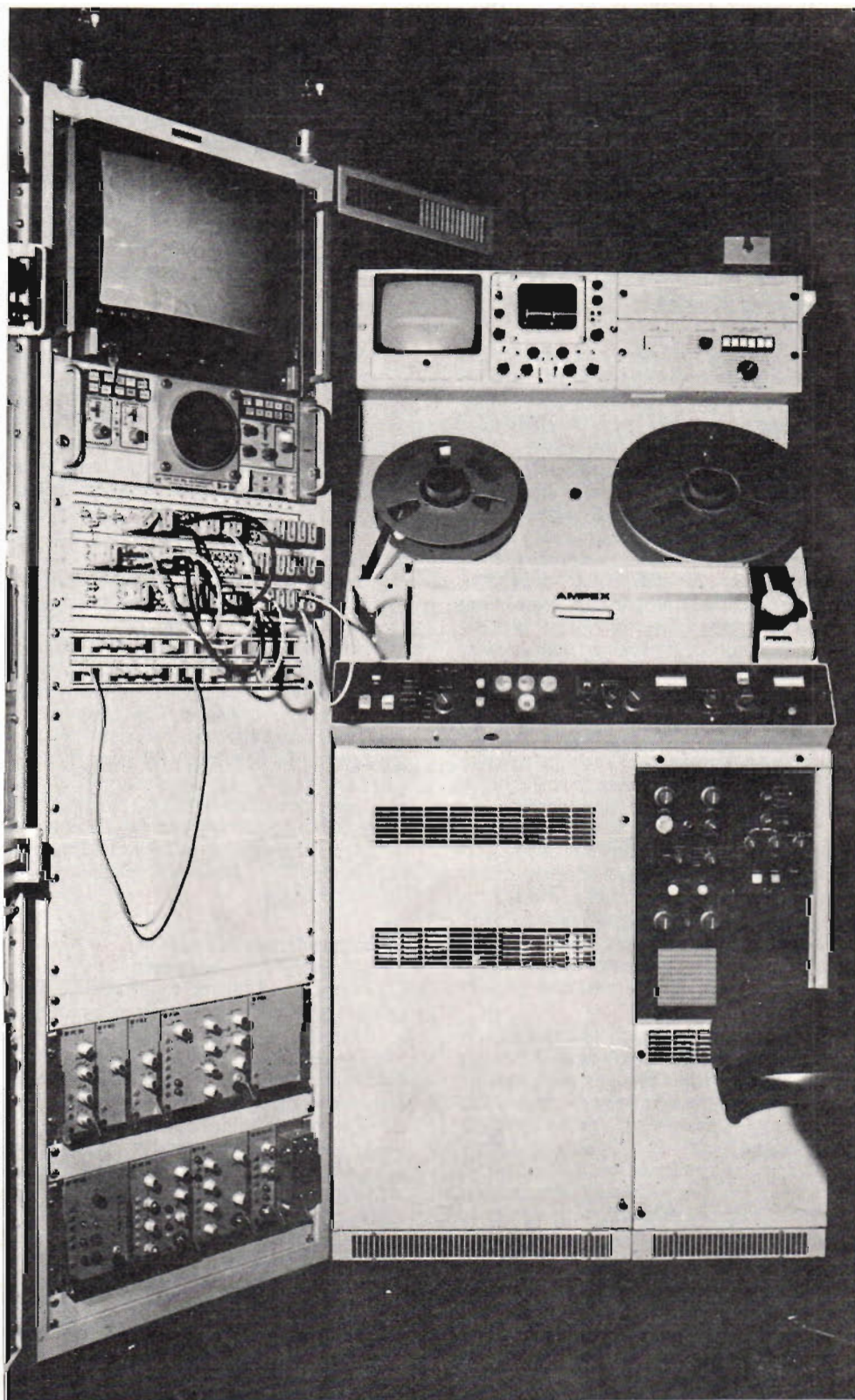


Fig 3. Här visas den kompakta videobandspelaren VR-1200 som genom sin storlek är speciellt lämplig att användas i OB-bussar.

Sju stereoförstärkare punktvis kontrollmätta

★ **Ljudcheck, inte ljudchock . . .** Det här är ingen provning i vår gängse stil utan ett försök att i kortform (och med stickprov) redovisa ett par viktiga datagrupperns hållbarhet i praktiken under för alla testobjekten likartade betingelser.

★ **Bakgrunden är RT:s tilltagande attraktion på stora mängder ljudsinnade läsare utan sådana förkunskaper vilka förutsätts av tidskriftens ordinarie publik och till vilken vi vänder oss med våra ordinarie provningar, vilka naturligtvis skall fortsätta som vanligt.**

★ **Här har sju populära utföranden av kända förstärkarfabrikat kontrollmätts på ett par viktiga punkter. Denna datacheckning utmynnar inte i några köprekommendationer, utan envar kan i stället jämföra med tillverkardata och i övrigt låta priser, utförande och specialdetaljer avgöra värdet.**

■ ■ Behovet av information och kritisk värdering på ljudområdet är stort. Detaljerad och djupgående upplysning om materiel under praktiska driftförhållanden kommer knappast från tillverkarna utan måste tillhandahållas av oberoende experter. RADIO & TELEVISION har i sina provningar, unika i sitt slag, tagit fasta på detta och anslagit mycket tid, pengar och omsorger åt att i ordets egentliga mening **prova** (läs: *långtidsprova*) apparatur; grundliga genomlysningar och granskningar av uppbyggnad, kretslösningar, elektriska och mekaniska funktioner samt helhetsverkan utifrån alla praktiska aspekter, där inte minst lång erfarenhet kommer till tals. Sådana fackmässigt gjorda analyser appellerar naturligtvis främst till den hängivet intresserade, kunskapsökande entusiasten, tillika den, som har vissa kunskaper på elektronikområdet (och som därför läser en facktidsskrift som RT). Men härmed inte heller annat sagt, än att dessa våra provningar alltid får ett i klartext hållet, sammanfattande slutomdöme, vars innebörd det inte krävs några speciella fackinsikter för att grunda ett beslut på, positivt eller negativt för provningsobjektet som handelsvara och ljudteknisk apparatur.

För den som inte är en fullt så hängiven sanningssökare eller av olika skäl inte anser sig ha omedelbar nytta av djupinformation — ljudpubliken är ju minst sagt mångfasetterad — kan en "teknisk-akustisk" provning av beskrivet slag ibland givetvis te sig som överinformation. Det är ett erkänt svårt problem i många sammanhang, detta att utforma köpråd, test och resultat eller rekommendationer på sådant sätt, att man inte bara når de redan frälsta och medvetna, eller folk med specialkunskaper, utan också köparkategorier av andra slag. Avgörande här är dock att RT är en facktidsskrift, med sitt stoff utformat därefter, och vi har tidigare redogjort för vår policy härvidlag.

Vi har tid efter annan lekt med tanken att — utan att det då blir det slags ytliga

pseudo-provningar som populärpressen så rikt flödar av — för vissa, inte så komplicerade produkter av allmänt intresse någon gång göra en samlad bedömning som mätmässigt bara tar fasta på högst ett par parametrar. Dessa skulle då inte heller "provas" fram utan snarare kontrollmätas, detta är en viktig distinktion: Benämningen "provning" vill vi gärna förbehålla våra traditionella test.

I en tid då RT mer än någonsin tillföres nya läsare, och där långtifrån alla har några mera ingående kunskaper i det ljudtekniska, kunde det vara på sin plats med att göra ett försök åt antytt håll. Men vi skulle då inte utföra vår lilla urvalsöversikt själva, tyckte vi vidare: Bäst vore nämligen att för det här ändamålet till en början låta utomstående gå till verket och se det hela med friska ögon. Samtidigt ville vi givetvis ha garanti för att kontrollmätningarna — fortfarande är det alltså mindre fråga om provning än om checkning och kontroll! — blev vederhäftigt gjorda och tillförlitliga.

Utomstående expertis anlita Kvalificerade USA-instrument

Eftersom vi i tidigare sammanhang konsulterat två av firmaintressen oberoende kännare, *Percy Davidsson* och *Göran Hilmersson* hos specialbutikerna **Ljudet AB** i Göteborg och i Stockholm (RT har tidigare beskrivit den nya butik för enbart High fidelity-materiel som öppnats i huvudstaden), föreslog vi dem samarbete. Båda är tekniker och har tidigare varit verksamma med t ex kvalificerade bandspelare, inspelningsverksamhet och service. De är obundna av någon märkesrepresentation och de förfogar över en god mätutrustning av det slag som tidigare beskrivits i RT; ett sk **MAAP**-stativ med kalibrerade instrument av USA-ursprung: **Hewlett-Packard, Weston**, osv.

Mätningarna anförtröddes ingenjör Hilmersson, sedan vi överenskommit att begränsa dessa till att omfatta blott tre huvudparametrar: Kontroll av uppgiven ut-

Viktigt att veta vid val av en stereoförstärkare:

■ ■ En komplett ljudförstärkare består av för- och slutförstärkare på samma chassie och under samma hölje. Förstärkarens uppgift är att ta hand om och förstärka de svaga insignaler som kommer från olika programkällor exempelvis grammofonverk, radiomottagare, bandspelare eller kassettdäck. Signalen måste bli kraftig nog att driva högtalare och hörtelefoner. Till förstärkaren ansluts alltså alla övriga enheter i anläggningen, och med den sker reglering av ljudstyrka, fördelningen bas/diskant, kanalernas i stereo inbördes balans, osv.

De tekniska data som är särskilt viktiga hos förstärkare är dessa:

● **Frekvensomfång:** Alla toner inom det hörbara tonregistret måste återges med likformig förstärkning. Vid här återgivna kontrollmätningar har valts att kontrollera inom vilka toleransgränser tonkurvan ligger inom från 40 Hz till 15 kHz. En avvikelse om $\pm 1,5$ dB är ett gott värde och innebär att signalspänningen refererad till medelnivån varierar med ca ± 15 %.

● **Uteffekt:** Förstärkarens förmåga att leverera sin effekt till högtalarna anges som känt i watt. Vid uteffekt-mätningar bör anges vid vilken frekvens och vid vilken grad av distorsion eller andel icke önskade övertoner som mätningarna sker. Våra mätningar har gällt frekvensområdet 40 Hz—15 kHz och den maximalt accepterade övertonshalten 1%. Uteffektbehovet varierar, som nämnts, med många faktorer, främst högtalarnas verkningsgrad, rummets storlek och akustiska betingelser, programmateriet, m m.

● **Övergångsdistorsion:** En vanlig svaghet hos transistorförstärkare av sk klass B-typ (A/B) är en olinjäritet i slutförstärkardelens arbets sätt, som ger vad man kallar övergångsdistorsion. Denna förorsakar en rå och tröttande klangbild. Denna distorsion är mest märkbar vid låga effektuttag, t ex under 1 W, resp vid höga frekvenser. Att visa denna otillfredsställande funktion på oscilloskop har hittills varit det enda vedertagna sättet att informera om saken, men många misstag har uppstått då det gällt att utläsa något intressant ur en sådan bild. Därför förekommer här bara en enkel gradering av kvaniteten övergångsdistorsion. På grund av sin förekomst vid de låga nivåer, som väl är normalast för en förstärkare för hemmabruk, är uppgiften om övergångsdistorsionens förekomst och fördelning mycket viktig information vid förstärkarvalet. ■



Fig 1. Den här amerikanska mätutrustningen har tidigare beskrivits ingående i RT både funktions- och datamässigt. Det är ett stativ med kvalificerade instrument avsett för mätningar utom de egentliga audiolaboratorierna och ger i hopbyggd form en testare goda möjligheter att mäta upp några nyckelvärden hos apparaturen — om han besinnar, att ingen instrumentering är bättre än omdömet med vilket den användes... Två erfarna tekniker har ställt upp åt RT i den här miniprovnigen. På fotot syns Sony-förstärkaren under kontrollmätning av effekten.

effekt i viss nominell last, frekvensomfång/frekvensgång samt granskning av övergångsdistorsionen.

Tre nyckelparametrar uppmätta Prisläge: 1 450—ca 1 850 kr i butik

De här tre parametrarna är ju tillsammans till betydande del avgörande för kvaliteten och återgivningsförmågan hos en hi-fi-förstärkare. Uteffektangivelserna är ju också de av en bred publik kanske mest efterfrågade och kritiskt värderade i köpsammanhang. Deras hållbarhet i praktiken är vidare omvittnat diskutabel många gånger. Nu skall man inte förledas att tro att effekten betyder allt — med en gängse hi-fi-högtalare, och med hänsyn till en rad andra faktorer, som inte skall närmare diskuteras här, är naturligtvis effektaspekten i vissa avseenden helt överdriven. Det är visst önskvärt med hög och odistorderad effekt över hela frekvensområdet av många skäl, men högtalarens verkningsgrad och

de totala impedansförhållandena som kombinationen arbetar med kan ju effektivt rycka undan hela den förmodade effektgrunden, som RT tidigare belyst. Man måste besinna vad slags last förstärkaren skall driva för att relationen till uteffekten skall bli meningsfull. Denna är ett i högsta grad nominellt begrepp men s a s av subjektivt starkt värdeaddad karaktär (och mycket ofta direkt köpavgörande).

Frekvenskurvas avvikelser är självklart av stor betydelse, och att övergångsdistorsionens inverkan på hela lyssningsintrycket är utslagsgivande i långt högre grad än den enkla harmoniska distorsionen, vet vi idag. Klirrmätning som sådan tedde sig därför mindre intressant.

Och att vårt kontrollurval skulle gälla förstärkare stod alltså klart. Förstärkaren är ju den drivande och kontrollerande enheten i en ljudanläggning och den, kring vilket allt övrigt är uppbyggt. Att vårt urval inte skulle omfatta några apparater i

högre prisklasser var vi eniga om: Marknadsmässigt efterfrågas givetvis prisbilligare och mellanprisklassade förstärkare mest av flertalet kunder. Vi undersökte beståndet förstärkare och tyckte oss omsider ha fått ihop ett representativt urval i prisläge 1 450—ca 1 850 kr.

De förstärkare som presenteras här i bild och data anser vi också representativa för resp tillverkare — de valda utförandena är mycket vanliga på marknaden (eller var det i varje fall mot slutet av 1972 och början av 1973).

Det skall då anmärkas, att vi gjort vissa ändringar och eftergifter sedan mätningarna avslutats:

Sålunda har vi av olika skäl disponerat om publiceringen eller fått utesluta några ursprungliga apparater: Philips 22 RH 521 fick ju en egen provning i RT i marsnumret. JVC-Nivicos förstärkare utgick. Detta fabriks V/N 300, en rätt mycket efterfrågad apparat och en som ursprungligen fanns med som mätobjekt, drogs ur den här granskningen på importörens begäran även sedan vi erbjudit ommätningar på ett annat exemplar — han fann det inte riktigt sportsligt att denna 900-kronorsapparat skulle figurera ihop med konkurrenter för i något fall över dubbla priset och i någon mån kan vi inse hans synpunkts berättigande. Sonabs P 4000 blev däremot "omprövad", då det ex vi lånat av tillverkaren kom att bli en mycket tidig labprototyp som inte var representativ för den senare serietillverkningen (hos Sonab trodde man att vi bara ville låna en förstärkare för fotografering; vi har beklagat missförståndet). Leak-förstärkaren dubbladades också mätningarna på då ex nr ett uppenbart inte fungerade riktigt.

Till följd av "omredigeringen" efter slutomgången kom alltså de allra prisbilligaste förstärkarna i klassen 900—1 150 kr som vi valt ut inte att ingå i här publicerade urval.

Kontroll under samma betingelser Apparaterna hoplånade lagervaror

Det för oss mest intressanta var dock snarare än rik märkesrepresentation och graden av prisbillighet — urvalet är i stort representativt ändå för de mest köpta förstärkarkategorierna, anser vi — att få de datauppgifter, vilka ges av resp tillverkare och vilka baseras på skilda mätmetoder, kontrollerade under exakt lika betingelser för samtliga apparater på samma gång.

Alla apparatexemplaren till kontrolluppmätning hämtades från olika butiker i Stockholm eller lånades från resp leverantör med kort varsel och levererades omgående från lager.

Man måste naturligtvis förutsätta att en viss spridning av data och prestanda ofrånkomligt gör sig gällande hos dessa massgjorda förstärkare i de aktuella priskategorierna. Då mätningarna i princip endast omfattat ett enda exemplar av resp apparat finns naturligtvis inget alls säkerställt statistiskt underlag för några kvalitetsutlåtanden. Vad vi dock är övertygade om är, att dessa kontrollmätningar ganska väl informerar om vad man typiskt kan förvänta sig av resp förstärkare i stort.

De priser vi angivit är de, till vilka apparaterna vid kontrollmätningstillfället ge-

TILLVERKARNAS DATA VS TRE CHECKPUNKTER

★ Kenwood KA 4004



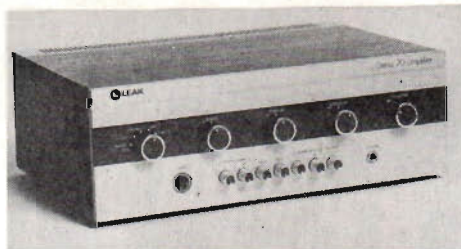
Uteffekt vid 1 kHz i 4 Ohm $2 \times 26 W$
 Frekvensomfång 20—20 000 Hz
 Effektbandbredd 10—50 000 Hz
 Störningsavstånd pickup-ingång —65 dB
 ” bandingång —75 dB
 Ingångar: Magnetisk pickup 2,5 mV/150 kohm
 Rådio 160 mV/130 kohm
 Band 160 mV/130 kohm
 Extra 160 mV/130 kohm
 Slutförstärkare 1 V/150 kohm
 Utgångar: Högtalare 4—16 Ohm
 Band 160 mV
 Band 40 mV
 Hörtelefon —
 Finesser: Skivbrusfilter
 Rumblefilter
 Loudness
 Tape Monitor
 Mått: 43,5 × 15,3 × 30 cm
 Vikt: 9,5 kg
 Ca-pris inklusive moms: 1 440:—

Våra kontrollmätningar:

- Uteffekt vid 1 % distorsion i 4 Ohm
 40 Hz 1 kHz 15 kHz
 22,5 W 25 W 22 W vänster kanal
 22,5 W 25 W 22 W höger kanal
- Frekvensomfång:
 40—15 000 Hz — 1 dB
- Övergångsdistorsion: Låg

★ Leak Delta 70

Uteffekt vid 1 kHz i 4 Ohm $2 \times 40 W$
 8 Ohm $2 \times 35 W$
 Frekvensomfång: 20—35 000 Hz
 Effektbandbredd
 vid 8 Ohm: 20—30 000 Hz



Störningsavstånd pickup-ingång —57 dB
 ” bandingång —76 dB
 Ingångar: Magnetisk pickup 2 mV/47 kohm
 eller 10 mV/47 kohm; keramisk
 pu 30 mV/100 kohm
 Radio 60 eller 250 mV/47 kohm
 Band 400 mV/47 kohm
 Reserv 2 eller 25 mV/47 kohm
 Mikrofon 2 mV/47 kohm
 Utgångar: Högtalare 4—16 Ohm (dubbla
 utg)
 Band 150 mV
 Band 40 mV (DIN) resp
 400 mV
 Hörtelefon, min 4 Ohm
 Finesser: Skivbrusfilter
 Tape Monitor
 Ingång för keramisk pickup
 Mått: 35 × 12 × 25 cm
 Vikt: —
 Ca-pris inkl moms: 1 560 kr

Våra kontrollmätningar:

- Uteffekt 1 % distorsion i 4 Ohm
 40 Hz 1 kHz 15 kHz
 28 W 28 W 21 W vänster kanal
 28 W 30 W 21 W höger kanal
- Frekvensomfång:
 50—20 000 Hz + 0,5 — 1 dB
- Övergångsdistorsion: Låg

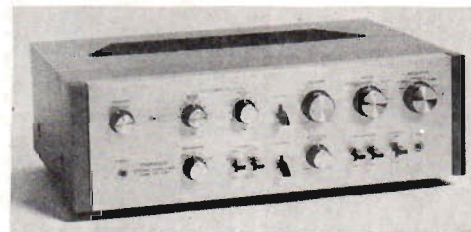
★ Marantz 1060

Uteffekt vid 1 kHz i 8 Ohm $2 \times 30 W$
 Frekvensomfång 20—20 000 Hz ± 1 dB
 Effektbandbredd 15—40 000 Hz
 Störningsavstånd pickup-ingång —70 dB
 ” bandingång —70 dB
 Ingångar: Magnetisk pickup 1,8 mV/47
 kohm
 Radio 180 mV
 Band 180 mV/100 kohm
 Extra 180 mV/100 kohm
 Mikrofon 2,1 mV
 Utgångar: Högtalare 4—16 Ohm



Band 750 mV/100 kohm
 Förstärkare
 Hörtelefon
 Finesser: Skivbrusfilter
 Rumblefilter
 Loudness
 Tape Monitor
 Tonkontroll för mellanregistret
 Mått: 36 × 12 × 28 cm
 Vikt: 8,2 kg
 Ca-pris inklusive moms: 1 590:—
Våra kontrollmätningar:
 ● Uteffekt vid 1 % distorsion i 8 Ohm
 40 Hz 1 kHz 15 kHz
 40 W 40 W 40 W vänster kanal
 40 W 40 W 40 W höger kanal
 ● Frekvensomfång:
 40—15 000 Hz — 0,5 dB
 ● Övergångsdistorsion: Låg

★ Pioneer SA 800



Uteffekt vid 1 kHz i 8 Ohm $2 \times 36 W$
 Frekvensomfång 18—45 000 Hz
 Effektbandbredd 5—45 000 Hz
 Störningsavstånd pickup-ingång —64 dB
 ” bandingång —64 dB
 Ingångar: Magnetisk pickup 3 mV/150
 kohm
 Radio 230 mV/200 kohm
 Band 230 mV/200 kohm
 Extra 230 mV/200 kohm
 Mikrofon 2 mV/150 kohm

► nomsnittligt kunde köpas i Stockholm inklusive moms hos ett tiotal kända handlare.

Som framgår av kontrolldataangivelserna överensstämmer de relativt hyggligt med fabrikanternas uppgifter, också om olika mätmetoder ger olika utslag vid en mera ingående jämförelse.

Göran Hilmersson:

— Vi tycker oss, allmänt sett, märka en tydlig trend mot ärligare specifikationer, och det är ju i alla avseenden något positivt för både branschen och kunderna. Särskilt på ett område har det under senare tid skett väsentliga prestandaförbättringar, tack vare lite mer utvecklade konstruktioner, jämfört med tidigare generationer förstärkare, och det gäller även den under senare tid mycket uppmärksammade övergångsdistorsionen och dess problem. Man kan säga att alla kontrollerade förstärkare

här utom den billigaste (ej redovisad här!) visade godtagbara värden därvidlag.

Övergångsdistorsionen kvantifierad Oscilloskoppresentation svårtolkad

I kontrollmätningarna har övergångsdistorsionen inte redovisats på för RT gängse sätt med oscilloskopfoton vid olika frekvenser, då detta blir för svårt att tolka för den i mätteknik mindre erfarna. I stället har förekomsten övergångsdistorsion kvantifierats och hänförs till två enkla kategorier, "hög" resp "låg", för tydlighetens skull.

Utöver de faktorer som redovisats här finns det naturligtvis också en mängd andra som påverkar det hörbara resultatet, utan att det med någon större noggrannhet går att få fram genom mätningar — inte utan rätt komplicerade utredningar, i varje fall. Exempelvis kan som antytts en

förstärkare reagera ganska olikartat vid belastning med högtalare jämfört med rent resistiv last som vid mäningar. Förstärkarens förmåga att under snabba förlopp i musiken bevara en god effektreserv är ju också en detalj som i hög grad påverkar återgivningskvaliteten. Osu.

Också om denna tidskrifts åsikt om värdet av det traditionella rådet om lyssning som bästa grund för den personliga bedömningen vid val av ljudapparat är tämligen negativ i stort, vill vi inte förneka att våra testares slutkläm i sin redogörelse, trots den till oerfarenheten hos publiken proportionella risken för helt missledande subjektivitet, kan ha visst fog för sig: "Drar man alla konsekvenser av detta med tekniska data kontra hörbart resultat finner man att lyssnandet och den personliga bedömningen vid valet av förstärkare är lika aktuella som någonsin." ■

Utgångar: Slutsteg 500 mV/100 kohm
Högtalare 4—16 Ohm
Band 230 mV/200 kohm
Hörtelefon min 4 Ohm
Förförstärkare 3 V/10 kohm

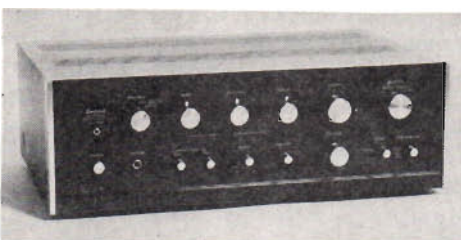
Finesser: Skivbrusfilter
Rumblefilter
Loudness
Tape Monitor 2 st

Mått: 43×15×34 cm
Vikt: 11 kg
Ca-pris inklusive moms 1 850:—

★ **Våra kontrollmätningar:**

- Uteffekt vid 1 % distorsion i 8 Ohm
40 Hz 1 kHz 15 kHz
34 W 38 W 35 W vänster kanal
34 W 38 W 35 W höger kanal
- Frekvensomfång:
40—15 000 Hz — 1 dB
- Övergångsdistorsion: Låg

★ **Sansui AU 666**



Uteffekt vid 1 kHz i 8 Ohm 2×35 W
Frekvensomfång 10—40 000 Hz ± 1 dB
Effektbandbredd 10—40 000 Hz
Störningsavstånd pickup-ingång —70 dB
bandingång —80 dB

Ingångar: Magnetisk pickup 2 mV/50 kohm
Radio 180 mV/100 kohm
Band 180 mV/100 kohm
Extra 180 mV/100 kohm
Mikrofon 3 mV/50 kohm

Utgångar: Högtalare 4×16 Ohm
Band 180 mV
Band 30 mV
Hörtelefon 8 Ohm

Finesser: Skivbrusfilter
Rumblefilter
Loudness
Tonkontroll för mellanregister
Tape Monitor

Mått: 13,5×41,5×27,8 cm
Vikt: 9,9 kg
Ca-pris inklusive moms 1 585:—

★ **Våra kontrollmätningar:**

- Uteffekt vid 1 % distorsion i 8 Ohm
40 Hz 1 kHz 15 kHz
25 W 28 W 26 W vänster kanal
25 W 28 W 26 W höger kanal
- Frekvensomfång:
40—15 000 Hz — 1 dB
- Övergångsdistorsion: Låg

★ **Sonab P 4000**



Uteffekt vid 1 kHz i 4 Ohm 2×55 W
Frekvensomfång 10—25 000 Hz
Effektbandbredd 15—35 000 Hz
Störningsavstånd pickup-ingång —56 dB
bandingång —66 dB

Ingångar: Magnetisk pickup 2 mV/68 kohm
Magnetisk pickup 2 mV/68 kohm
Radio 100 mV/100 kohm
Extra 100 mV/100 kohm
Mikrofon 2,1 mV/68 kohm
Effektförstärkare 500 mV/47 kohm

Utgångar: Högtalare 4—10 Ohm
Band 100 mV/10 kohm
Förförstärkare 500 mV/20 kohm
Hörtelefon min 8 Ohm

Finesser: Skivbrusfilter
Loudness
Tape Monitor
Uttag för två hörtelefoner
Två mikrofoningångar finnes

Mått: 48×25×11 cm
Vikt: 8,5 kg
Ca-pris inklusive moms 1 735:—

★ **Våra kontrollmätningar:**

- Uteffekt vid 1 % distorsion i 4 ohm

40 Hz 1 kHz 15 kHz
50 W 61 W 56 W vänster kanal
50 W 61 W 56 W höger kanal

- Frekvensomfång:
40—15 000 Hz — 1 dB
- Övergångsdistorsion: Låg

★ **Sony 1140**



Uteffekt vid 1 kHz i 4 Ohm 2×50 W
Frekvensomfång 15—80 000 Hz
Effektbandbredd 6—35 000 Hz
Störningsavstånd pickup-ingång > 70 dB
bandingång —90 dB
(Se test av modell 1130 i RT 1972 nr 11 för jämförelse)

Ingångar: Magnetisk pickup 1,2 mV/47 kohm
Radio 130 mV/100 kohm
Band 130 mV/100 kohm
Extra 130 mV/100 kohm

Utgångar: Högtalare 4—16 Ohm
Band 130 mV/10 kohm
Band 30 mV/80 kohm
Förförstärkare 1 V/3 kohm
Hörtelefon min 4 Ohm

Finesser: Skivbrusfilter
Rumblefilter
Loudness
Tape Monitor
Variabla brytfrekvenser för tonkontrollerna

Mått: 40×14,9×31,6 cm
Vikt: 9,8 kg
Ca-pris inklusive moms 1 600:—

★ **Våra kontrollmätningar:**

- Uteffekt vid 1 % distorsion 4 Ohm
40 Hz 1 kHz 15 kHz
51 W 60 W 56 W vänster kanal
51 W 60 W 56 W höger kanal
- Frekvensomfång:
40—15 000 Hz — 1 dB
- Övergångsdistorsion: Låg

Trots allt...

Många stigar i stereodjungeln "Hemlika" High fidelity-miljöer erbjuder kundattraktiv service

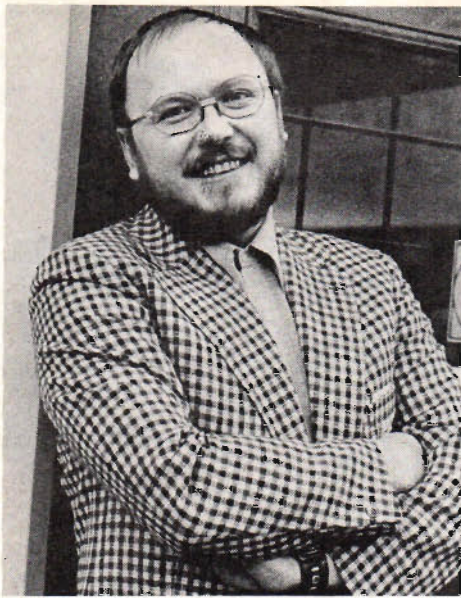
Ljudbranschen är erkänt svår att ge saklig information om — man köper ju känslövarlden lika mycket som elektronisk apparatur...

Det finns dock ett antal möjligheter att söka information för den fåkunnige som saknar erfarenhet och insikter i saken.

Kraven på branschen har ökat i takt med att produkterna blivit allt attraktivare för allt flera. RT har hört sig för med en framåtgående firma om vilka förnyande grepp man introducerat för att ge kunderna rådgivning så långt detta är möjligt.

■ ■ För de flesta människor intresserade av stereoljud hemma är inköp av en anläggning för detta en ganska stor investering. Inför dagens stora utbud står man därför som konsument inför svårigheter när det gäller att välja komponenter som är både lämpade och maximalt prisvärda. Vilka mer eller mindre objektiva hjälpmedel står då till förfogande?

- Fabrikanternas annonser, broschyrer och informationskrifter.
- Råd från bekanta med större erfarenhet.
- Test och informationer i svenska och utländska facktidningar.
- Marknadsöversikter och informationer av typ Svenska High Fidelity Institutet publicerar i form av "Stereo HiFi Handboken 73".



— Oberoendet är särskilt viktigt. Och så måste man hålla utbildad personal, säger Seppo Mälkki, som representerar fackhandeln i dess renaste form, då man under hans ledning inte säljer något annat än ren High fidelity-teknik, inga radioapparater, rakmaskiner eller TV-apparater, osv. Hemlån av ljudmateriel har man också tagit fasta på här.

- Ljudmaterielmässor.
- Information i specialbutiker.

Hur pålitliga är då dessa olika informationskällor? Kan de värderas inbördes?

Fabrikanternas olika vägar att informera är med självklarhet utnyttjade för att framhäva den egna produktens förträfflighet. Dock har kravet från konsumenter och konsumentorganisationer på informativ och vederhäftig reklam ökat så starkt, att en betydande förbättring av objektiviteten har kunnat skönjas under de senaste åren. Man har blivit återhållsammare — även om mycket återstår att sanera bort. (Och! Det som inte sägs är oftast det viktigaste!)

Råd från "experter" i umgängeskretsen kan ofta vara bra; problemet är bara att lekmannen inte har några större möjligheter att avgöra vilka kvalifikationer "experten" besitter. Och ingen vill ju kännas vid ett dåligt köp... alltså prisar man det egna förvärvet.

En mycket omfattande testverksamhet pågår hos fack- och populärtidskrifter världen över. Oftast ger väl dessa en i stort objektiv bild av olika produkters prestanda, även om sättet att presentera testresultaten är beroende av testarens eller tidskriftens vilja att presentera den verkliga sanningen, även när den är negativ för produkten; att inte tala om graden av korruption och olika lojaliteter och beroenden man tyvärr kan spåra på många håll — främst gäller detta USA-tidskrifter, där sällan något är annat än "superbra". Eller också förtiger vederbörande helt avgörande saker (som han kanske heller inte är kompetent att mäta med någon precision).

Ett rekommendabelt hjälpmedel är översikter av typ "Stereo HiFi Handboken

73", bara man är medveten om att de flesta uppgifterna i boken är importörernas resp tillverkarnas egna! Den stora fördelen med en sådan bok är att den ger en samlad bild över vad som finns i respektive pris- och prestandaklass, samtidigt som man får vissa råd om hur man skall bedöma värdet av olika tekniska data. Allting kan dock inte behandlas, och som känt är experter inte sällan oense! — Att för novisen tillämpa råden är också, psykologiskt sett, rätt svårt många gånger.

Mässor och utställningar bra Till affären måste alla gå

Hi fi-mässor och information i specialbutiker har en positiv sak gemensamt, som skiljer dem från de andra alternativen: Det är möjligheten att få lyssna, se och bedöma själv. På mässor är det oftast fabrikanter eller importören som ställer ut och visar sitt eget sortiment, och man saknar då oftast möjlighet att direkt jämföra olika fabrikat på ett och samma ställe. Samtidigt har man dock på mässor stora möjligheter att få alla intressanta informationer och fakta från tillverkarens eget folk — men, återigen, hur ställa de intelligenta frågorna? Här får mången tunghäfta av uppenbara skäl.

Informationen i specialbutiken kan naturligtvis också styras av många olika faktorer, exempelvis lokalens utformning och resurser, personalens kunskapsnivå, ev fabrikanterberoende, butikens utrustning, befintligt sortiment, kommersiella bedömningar m.m. Den möjlighet som butiken ofta erbjuder framför alla andra informationsalternativ är den att jämföra olika produkter under likartade akustiska betingelser. — I ett avseende har också specialaffären en unik roll i informationsledet: Konsumenten kan välja mellan de övriga informationsvägarna eller helt utesluta dem. Däremot måste de flesta köpare gå till en butik för att få tag i de apparater man önskar. (Postorderköp avrådes kategoriskt från!)

Hur ser då fackhandeln själv på sin roll och sina möjligheter att informera konsumenten? *Seppo Mälkki*, Ljudet AB i Stockholm, en oberoende, ren High fidelity-materielaffär som satsar främst på information och direkta jämförelser, svarar så här på frågan "Vilka möjligheter har en butik av den typ du företräder, att ge konsumenten en objektiv information?":

Fabrikantberoende är viktigt Nya lyssningsrum, hemlån kommer

— Det viktigaste är kanske att man är så fabrikantberoende som möjligt, så att en rekommendation inte i någon situation grundar sig på tryck ovanifrån utan är ett utslag av den känsla och vetskap man själv har om produkten. Personalen måste naturligtvis ha en sådan kunskapsnivå att den själv förstår innebörden av olika tekniska begrepp och kan förklara dessa för kunden. En viktig del som vi har satsat hårt på är den egna testverksamheten, där vi med

hjälp av tillförlitliga instrument själva kan jämföra olika produkter under exakt samma betingelser. Detta är viktigt, eftersom uppgifter ur broschyrer och dylikt mycket sällan rel sitt underlag är uppmätta på samma sätt och därför heller inte är jämförbara. Denna och andra former av test är dock bara av reellt värde när det gäller sådana produkter som något så när kan bedömas med kvantifierbara tekniska data. Den svagaste länken i hi fi-kedjan och den del som oftast kräver mest av köparen vid valet är högtalaren, där vi anser att lyssnandet är det enda utslagsgivande.

Hur anser Ljudet då att man bör visa högtalare?

— För det första har vi i våra butiker i Stockholm och Göteborg strävat efter att inreda en miljö som i mesta möjliga mån ifråga om storlek och möblering motsvarar en vanlig hemmiljö, något som naturligtvis försvaras av att vi samtidigt måste ha massor av apparater i rummen. Vi har försökt att få fram akustiska betingelser som är så neutrala mot högtalarna som möjligt, där exempelvis efterklangstiderna ungefär motsvarar vad man ofta har i ett vanligt vardagsrum. För att kunna jämföra högtalare på ett vettigt sätt anser vi också

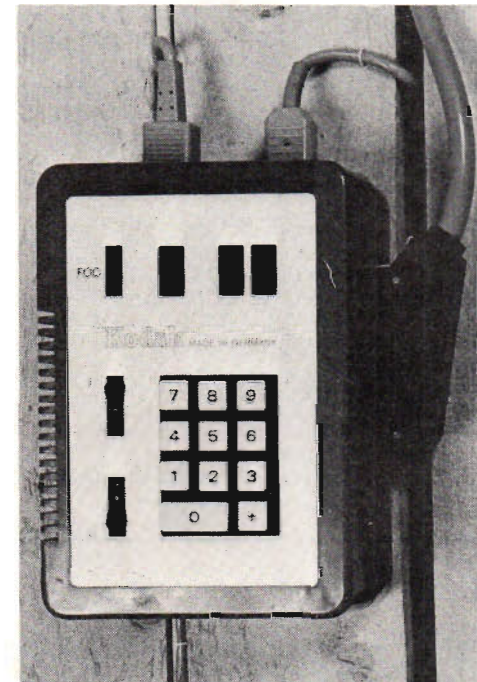


Fig 1. Till god hi fi-showmanship hör numera också en god bildvisning, här i form av ett flertal Carousel-projektorer med färgdiaskan kan få gå synkront eller individuellt enligt vissa program, medan kunden lyssnar — eller då informativa fakta ensamma skall serveras pedagogiskt och slående via bilddukarna som finns redo i lyssningsrummet. Har man filmprojektor kan kunderna givetvis också få tillgång till de ofta intressanta filmerna som olika tillverkare i reklamsyfte gör om sina industrier och produkter resp om en rad moment och processer som kan vara av värde att känna till. Det visuella inslaget också i ljud demonstrationen kommer allt mer. I Sverige har bla Braun med framgång använt utvalt bildmaterial för både information och stämningsskapande.

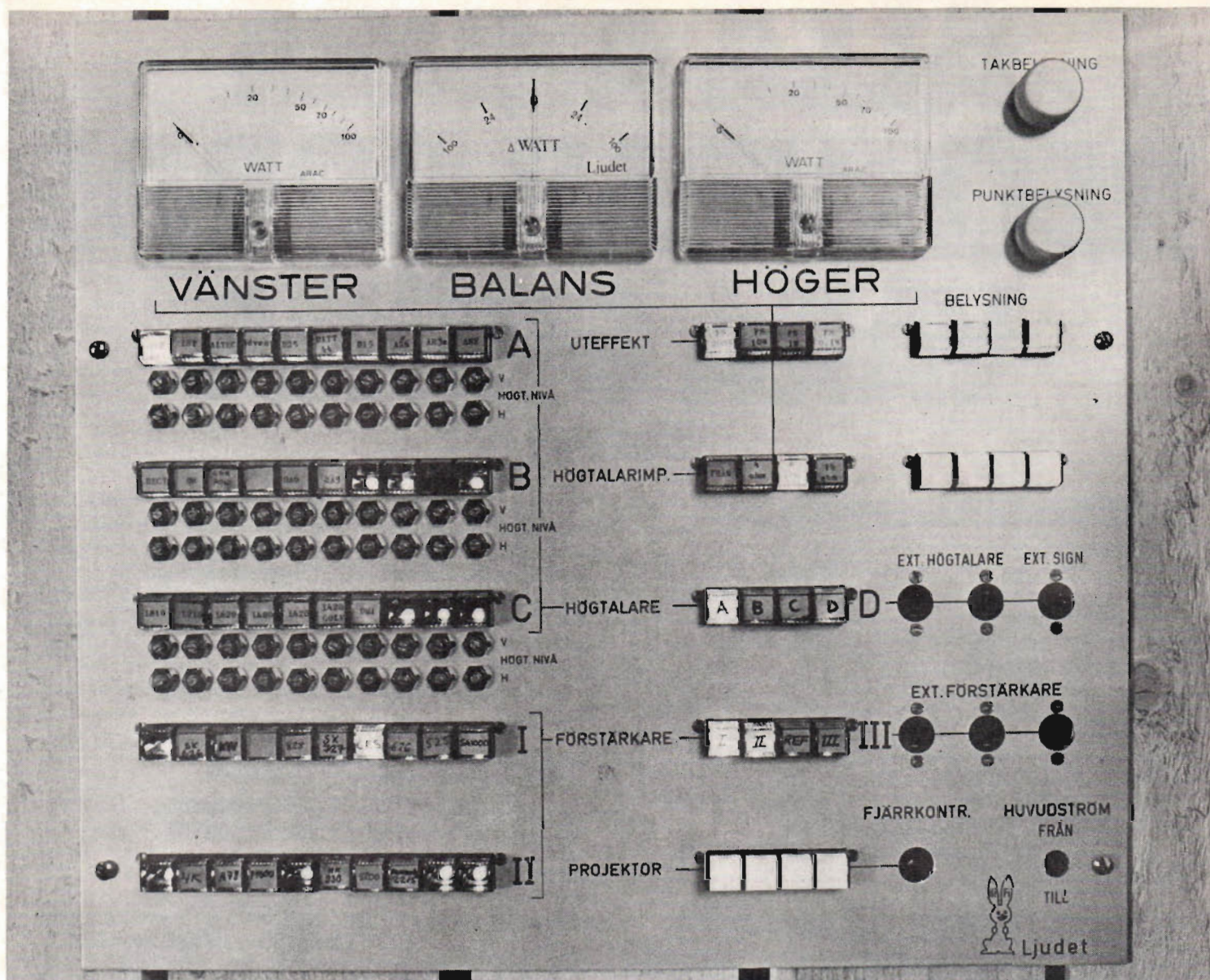


Fig 2. Högtalarväxlar och omkopplarpåsar av ofta mycket sofistikerat slag finns numera på flera håll inom den svenska ljudfackhandeln. Här är Ljudet AB:s ljus- och programmaterialställverk med ett stort antal möjligheter för olika inkopplingar av ljud, ljus och bildprojektion. Fyra effekt-nivåer kan väljas, signaler kan tagas både internt och externt, högtalarnivåerna är många och avgiven effekt kan avläsas för två kanaler liksom symmetrin hos uteffekten (= balansvisaren).

att följande kriterier bör vara uppfyllda:

► Omedelbar omkoppling mellan olika alternativ bör kunna ske. Vid omkoppling mellan olika ljudkällor skall den akustiska effekten ut i rummet vara så lika som möjligt, så att man lyssnar på ljudkvaliteten och inte på kvantiteten!

► Alla typer av programmaterial bör finnas tillgängliga och vara av högsta möjliga klass, så att bedömningen verkligen gäller högtalarna och inte materialet.

Hos oss, säger Mälkki, löses problemet med snabb omkoppling och med högtalarnas verkningsgradsskillnader av en omkopplarpåsar som vi själva konstruerat och byggt. Programmaterial består till stor del av masterband med olika typer av musik som vi själva spelat in och noggrant utvalda grammofonskivor, som inte får slitas utan bytas ofta. Då valet av högtalare i hög grad är beroende av den akustiska miljö i vilken högtalaren skall användas, erbjuder vi också kunden möjlighet att

prova olika alternativ i hemmet.

Denna för handeln ganska kostsamma och besvärliga service med att kunden får låna hem olika högtalare och lyssna i hemmet är, speciellt när det gäller riktigt högklassiga högtalare, en mycket väsentlig förmån, anser vi! (RT har som känt alltid talar för att kunden *skall* ges denna möjlighet.)

Slutligen: Har konsumenten blivit mera informerad och alltså mera krävande de senaste åren?

— Vi tror oss nog märka en tydlig trend mot att kunderna kräver "mer" av oss, samtidigt som det naturligtvis hela tiden tillkommer allt flera människor som behöver en grundläggande information. Kunskaperna om ljudteknik anser vi nog inte vara så viktiga som att kunden har intresse och vilja att verkligen lyssna!

Så långt Ljudets erfarenheter av sin linje, som ju givit lyckat resultat med bransch- och kundförtroende på kreditiden.

Lekmannen har svårigheter relatera data till priset

Att välja sin stereoutrustning så att man får maximalt utbyte i förhållande till den summa pengar man satsar kan, om man ser tillbaka på alternativen gällande informationen, tyckas vara ett heltidsarbete: Använd gärna alla de informationskanaler som beskrivits här, men avgörande är ju att man till sist skall betala för viss ljudkvalitet, inte för aldrig så goda tekniska pappersdata som man inte kan relatera till vare sig begärt pris eller klangen man hör. Utnyttja gärna de fackmän som finns, men kom ihåg att även de — ibland — kan vara påverkade av ovidkommande saker... Ljud från en god anläggning kan för den krävande musikälskaren vara värt nästan vad som helst. Men ett realistiskt alternativ av godtagbar klass behöver det idag aldrig vara långt till, oberoende av vad man vill spendera i för priskategori. ■

ALLA ANDRA RECEIVRAR BORDE VARA GRÖNA

—AV AVUND!

"UTOMORDENTLIGA PRESTANDA"

säger Stereo Hifi om Harman/Kardon 630:

"Förstärkarens uppbyggnad i stort är helt normal, utom i ett avseende. Den är handgjord, på så sätt att alla plattorna är lödda för hand – inte dopplödda. Det är ovanligt nu för tiden och med riktig lödteknik får man ett mycket tillförlitligt resultat." (nr 3/73)

"Det är inga extra finesser på den här receivern. Utanpå vill säga. Men inuti sker stora ting! Vad sägs om en högsta intermodulation på 0,15 % vid full uteffekt 45 W sinus med båda kanalerna drivna? Och ett klirr på max 0,08 % vid full uteffekt. En frekvensgång inom 0,5 dB mellan 5–125.000 Hz och en samtidig effektbandbredd med högst 0,2 % klirr på 10–60.000 Hz . . .

"Mätresultat och kurvor och ett känslomässigt hurra får tala för sig själva . . ." (nr 1/73)

"SLUTSTEG OCH FM-DEL UPPVISAR PUNKTVIS STJÄRNDATA SOM STÄLLER APPARATEN I EN KLISS FÖR SIG.."

säger Radio & Television om Harman/Kardon 930:

"För sitt pris måste den anses erbjuda sådana både datamässiga och ljudkvalitativa egenskaper att den utan vidare framstår som ett intressant alternativ till både dagens etablerade konkurrenter på receiversidan i den övre prisklassen och till de mycket dyrbara, separata enheter man kan köpa för att på så vis få en toppklassad förstärkare med likaså god radiodel." (nr 2/73)

VI LOVADE 500:- TILL DEN SOM HADE EN RECEIVER MED BÄTTRE FYRKANTVÅG. VI BEHÖVDE INTE BETALA UT ETT ENDA ÖRE.

I samband med demonstrationer av Harman/Kardon lovade vi i annonser i dagspressen 500 kr till var och en som kunde presentera en receiver, oavsett vad den kostat, som gav bättre fyrkantvågssvar vid både 20 Hz och 20.000 Hz än Harman/Kardon 630. Åtskilliga tog chansen att få sin

favoritreceiver testad. Många apparater som provades var betydligt dyrare än Harman/Kardon. Men **ingen enda** lyckades överträffa Harman/Kardon. Däremot fick de ju exakt besked om hur bra deras egen förstärkare var, eftersom fyrkantvågssvaret är ett objektivi test på ljudtroheten. Man missleds inte av högtalare, lokal etc. Och ofta kunde vi trösta med att receivern inte behöver vara så bra som Harman/Kardon 630 för att vara bra. Att man helst vill ha det perfekta, när man fått smak för Hifi, är en annan sak . . .

HARMAN/KARDON 330A

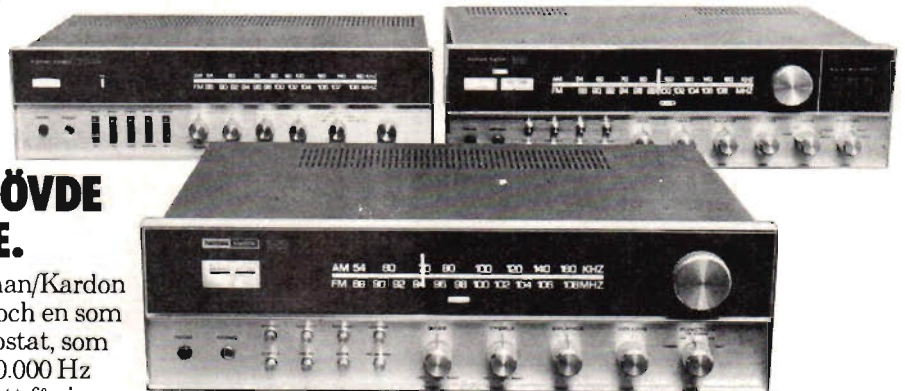
Effekt: 2 x 20 W DIN 45.500. Frekvensomfång: 7–50.000 Hz \pm 1 dB. FM-känslighet: 2,7 mikrovolt IHF

HARMAN/KARDON 630

Effekt: 2 x 30 W vid 8 ohm 20–20.000 Hz. Frekvensomfång: 1–100.000 Hz \pm 1 dB. FM-känslighet: 1,9 mikrovolt IHF
Separata nätdelar för de två kanalerna. Stigtid för fyrkantvåg mindre än 2 mikrosekunder.

HARMAN/KARDON 930

Effekt: 2 x 45 W vid 8 ohm 20–20.000 Hz. Frekvensomfång: 1–100.000 Hz \pm 1 dB. FM-känslighet: 1,8 mikrovolt IHF
Separata nätdelar för de två kanalerna. Stigtid för fyrkantvåg mindre än 2 mikrosekunder.



Septon

ELECTRONIC AB Norra Hamngatan 4, 411 14 Göteborg. Tel.: 031/17 11 30

Septon står för: Armstrong, Celestion, Connoisseur, Decca, Empire, Harman/Kardon, Stax.

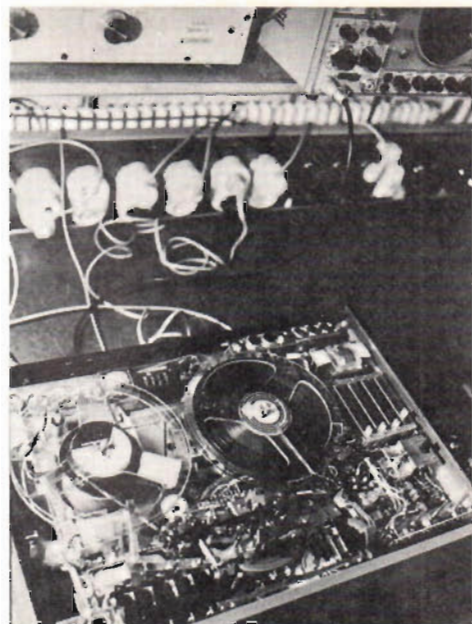
ULF EKENDAHL:

TRIMMA IN bandspelaren

Bandspelaren är en apparat som kräver rätt mycket av service och tillsyn eftersom den är beroende av en myckenhet mekanik för sin funktion.

Men också en nylevererad bandspelare kan behöva trimmas in på en rad punkter.

RT-läsarna har på olika sätt önskat artikelmaterial om denna för många väsentliga fråga, och här är ett första bidrag som redogör för medel och metoder vid justeringsarbete på främst ReVox. Beskrivningen av de olika momenten är dock i hög grad tillämpbara på andra fabriks bandspelare.



■ ■ En bandspelare är ett instrument som behöver service och tillsyn i högre grad än annan ljudapparatur som förstärkare, radiodelar, skivspelare m m. Orsaken är att bandspelaren innehåller förhållandevis mycket mekanik. Därför bör man förutom att sörja för regelbunden rengöring och avmagnetisering av tonhuvudena tidvis låta bandspelaren genomgå en större, grundlig trimning för att återställa den i ursprungligt skick. Resultatet kan dock bli bättre än så: Faktiskt kan bandspelaren vara intrimmad slarvigt från början, och den blir inte bättre av att apparaten kanske transporterats hundra- eller tusentals mil innan den hamnar i butiken i Sverige. Trimrarna i hemmabandspelare och i semiprofessionella varianter brukar vara av enkel typ som ej är läsbara, vilket gör att trimpunkterna flyttar på sig under inverkan av skakning och vibrationer. Således kan även en ny bandspelare behöva trimmas. Detta visade sig t ex vid testet av **Braun TG 1000** (se RT 1972 nr 9), där såväl förmagnetisering, azimutvinkel som hastighet stod fel.

En annan faktor som inverkar är banden. Dessa kan uppvisa mycket stora variationer sinsemellan, och rekommendabelt är därför att trimma in bandspelaren för en viss typ av band och sedan konsekvent hålla sig till detta för att uppnå optimalt resultat. (Se RT 1972 nr 12: *Magnettonband — ett försök till praktisk analys av aktuella bandtypers utveckling och användning.*)

Man bör i sammanhanget varna läsaren för att genast börja vrida på trimrarna i bandspelaren! Först bör man avgöra om en justering behövs för att därefter utföra detta med stor försiktighet. Många inställningar påverkar nämligen varandra, och därför är det tillrådligt att utnyttja den grundinställning som redan finns. Det är även viktigt att utföra justeringarna i rätt ordningsföljd.

En bandspelare kan delas upp i två skilda enheter.

Den första delen som omfattar *signalbehandlande* enheter som in- och avspelningsförstärkare, HF-oscillator och tonhuvuden.

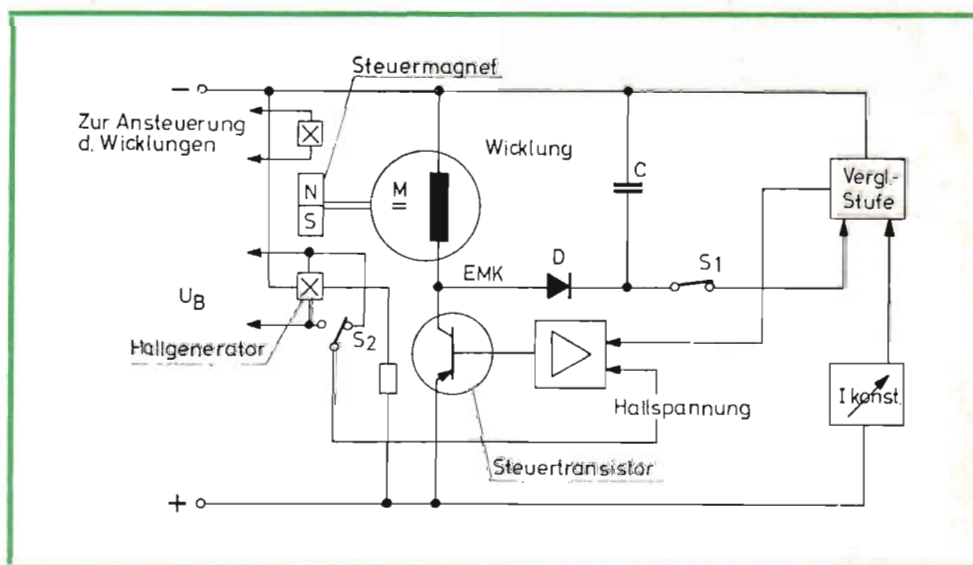


Fig 1. Kapstammotorns styrning i Grundig TK3200. Här används likströmsstyrning till den kollektorlösa motorn som i stället försetts med Hall-effektgenerator. Är- och börvärde jämförs sedan, och strömmen genom motorn regleras. En utförlig beskrivning finns i RT 1971 nr 4: *Bärbar, tvåspårs mono-bandspelare.*

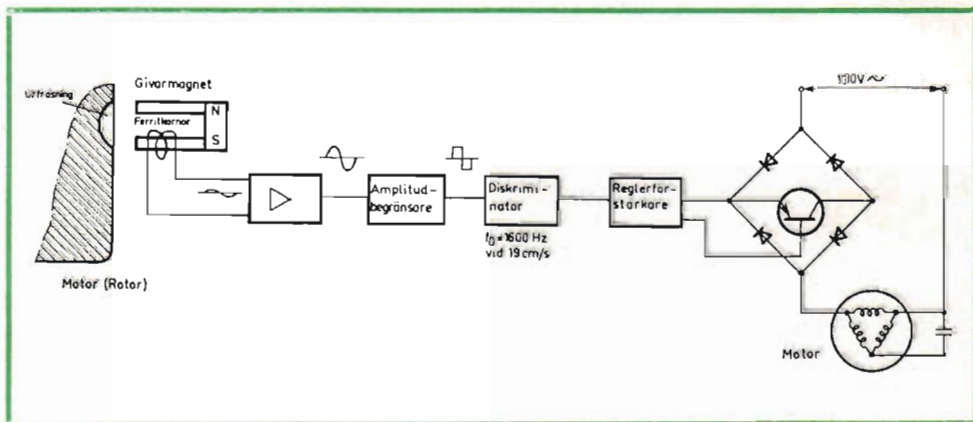


Fig 2a. Blockschemata för motorstyrningen i ReVox A77. Denna motor är av växelströmstyp och dess matningsspänning regleras via en diodbrygga. Styrpulserna alstras genom att motorns utanpåliggande rotor har ett visst antal spår som via tachimeterhuvudet ger pulser. En diskriminator ger sedan en likspänning som varierar med frekvensen. Likspänningen förstärks och kontrollerar en diodbrygga som reglerar spänningen till motorn.

Den andra delen avser de delar som ingår för *bandtransport*: Kapstanmotor och -rulle, bandförare, motorer för snabbspolning och bandspänning, bromsar, relälogik, m m.

Enklare (och i huvudsak äldre) bandspelare kan man enkelt indela i en mekanisk och en elektrisk del, men den nutida, ökade komplikationsgraden och ökade elektromekaniska uppbyggnaden gör att en uppdelning enligt ovan kan anses adekvatare.

I det följande utgår vi vid flera mätningar från en bandspelare av typ **ReVox A77** med 2-spårsteknik, men resonemanget är tillämpligt även på andra fabrikat och även vad beträffar 4-spårsteknik. Denna bandspelare är ett lämpligt val från pedagogisk synpunkt, eftersom den har ett stort antal justeringsmöjligheter och den är dessutom relativt vanlig i hemstudios och mindre, professionella ateljéer och inspelningsföretag.

Justering av hastigheten med olika metoder

Att elektroniken har tagits till hjälp för att kontrollera bandhastigheten medför att man nu lätt kan justera hastigheten exakt. Ätminstone två olika vägar finns för att reglera hastigheten.

Här följer en beskrivning av den teknik som används av bland andra **Braun** och **Grundig TK 3200** (se RT 1971 nr 4 sid 28) och bygger på den kollektorlösa likströmsmotorn med Halleffektgeneratorer.

Fig 1 visar hur man i Grundigbandspelaren har gjort styrningen av motorn.

I motorns elektronik finns sålunda en givare för börvärdet (= inställt varvtal) och i reglerkretsen en ärvärdesgivare (= en mot varvtalet proportionell spänning) samt ett jämförande organ, som känner av dessa båda spänningar. En styrkrets omvandlar sedan den erhållna felsignalen till en styrsignal, som sedan påverkar motorns varv-



Fig 2b. Visar tachometerhuvud och motorns spårförsedda rotor.

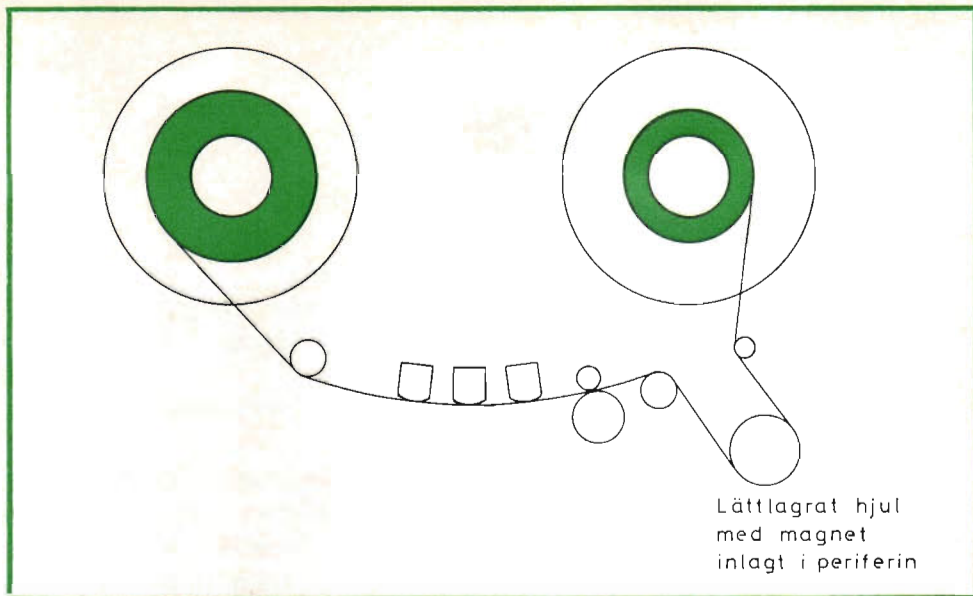


Fig 3. Metod att tillverka band för hastighetsbestämning. Bandet får här omsluta ett extra yttre hjul, i vars periferi en magnet är inlagd. Denna ger markeringar med ett visst bestämt avstånd mellan varandra.

tal. Genom att göra börvärdet justerbart med en trimmer kan man därigenom justera motorn till rätt varvtal.

Den andra viktiga metoden, som tex **ReVox** använder, bygger på principen att det på drivaxeln finns ett tandat hjul, som vid sin rotation framför tachometerhuvudet ger pulser, vars frekvens följer varvtalet, se fig 2.

Denna signal tillförs sedan en diskriminators, som är avstämd till den frekvens som skall erhållas från tachometerhuvudet vid rätt varvtal på drivaxeln. Vid korrekt varvtal erhålls ingen utspänning från diskriminatorskretsen. Men om hastigheten avviker från den rätta, erhålls en felsignal, som genom reglerkretsen får påverka motorns drivspänning så, att varvtalet ökas eller minskas till dess rätt varvtal erhålls.

Genom att ändra diskriminators avstämning kan varvtalet ändras.

Vilken typ av hastighetsreglering man än har, måste man kunna mäta bandhastigheten noggrant då man vill hålla hastighetsavvikelsen inom $\pm 2\%$.

Beträffande **ReVox A77** behöver man endast en frekvensmeter för att enligt servicehandboken kunna göra denna mätning.

Man mäter blott tachometerfrekvensen och trimmar därefter diskriminators till dess rätt frekvens erhålles. Man förutsätter här att motoraxeln har rätt diameter. Bandhastigheten blir då exakt, när rätt tachometerfrekvens har inställts. Motoraxeln kan dock bli sliten. Därför bör mätning av bandhastigheten ske enligt den metod som senare skall beskrivas.

Men hur gör man då när man ej har tillgång till en tachometerfrekvens?

I en del äldre böcker har det sagts att man skall tillverka ett band med två optiska markeringar på ett känt avstånd, t ex en multipel av 19,05 cm. Genom att man sedan tar tiden mellan dessa två markeringar kan hastigheten beräknas. Som alla förstår kan man inte med denna metod åstadkomma den noggrannhet som behövs för att hålla sig inom 2 %-gränsen.

Ett av de instrument som bör ingå i en större serviceverkstad är svajmetern.

Svajmetern bygger i sitt grundutförande på delvis samma metod som hastighetsregleringen på **ReVox**.

När man mäter svajet spelar man in på bandet en känd frekvens, som sedan vid avspelingen påföres den diskriminatorskrets som finns i svajmetern. Genom att ordna ett testband, där man med stor noggrannhet har spelat in den frekvens som är avsedd för svajmetern, kan man genomföra mätningen: När detta band sedan spelas på en bandspelare kan man på svajmeterns driftmätare avläsa hastighetsfelet.

Enligt några tillfrågade svajmeterfabrikanter finns inget sådant band i handeln. Det går alltså inte att köpa.

En annan metod, som bygger på principen att mäta tiden mellan två markeringar, kan användas. För den stora noggrannhet som behövs måste tiden mätas elektroniskt.

På ett icke inspelat band skulle man kunna ordna magnetiska störningar med känt avstånd.

Detta kan göras på följande sätt, se fig 3. (Metoden är antydd i samband med RT:s provning av **Braun TG 1000**.)

Ett hjul med mycket fin lagring och vars omkrets har uppmätts med hög noggrannhet monteras så, att tonbandet under dess förflyttning från vänster spolkhjul till höger spolkhjul får passera detta hjul, som då roterar med bandet. Om man i hjulets periferi har monterat in ett magnetstift, erhåller man en störning på bandet, vars avstånd bestäms av hjulets omkrets.

Denna metod medför att bandets hastighet vid tillverkningen av testbandet ej påverkar noggrannheten. Detta band läggs sedan på den bandspelare, vars hastighet skall kontrolleras. Med hjälp av en elektronisk tidgivare eller klocka mäter man tiden mellan de störningar som hörs från bandet. För att öka mätnoggrannheten kan mätningen göras över tio markeringar.

Denna typ av band finns ej i handeln, utan den beskrivna utrustningen får tillverkas av dem som behöver mäta den exakta hastigheten.

Den alltmer tillämpade, elektroniska varvtalsregleringen har givit fabrikanten större möjlighet att kunna leverera bandspelare med hastighetsfelet inom ett mycket litet område, teoretiskt sett. Å andra sidan och i praktiken kan det medföra att hastigheten trimmas in slarvigt. Beträffande storleksordningen på avvikelserna så bör den ligga inom $\pm 2\%$, och här kan nämnas att **Sveriges Radio** har som norm för musikspelning $\pm 1\%$.

Bandspänningen trimbar på en del bandspelare

Bandspänningen, som tillhör den del som omfattar bandtransporten, påverkar även

den elektriska, inspelade signalen. Dålig bandspänning ger bl a upphov till dropout-effekter. Mäter man bandspänningen med någon form av bandvåg, som sedan avger en styrspänning, kan man påverka bromskraften på den motor från vilken bandet avlindas.

För närvarande sker det ej på de så kallade semiprofessionella bandspelarna, utan endast på rent professionell apparatur. Att bandspänningen ändrar sig kan man lätt räkna ut om man känner motorns vridkraft. Dragkraften i tonbandet är direkt beroende av de olika diametrar som det kan ligga spolat på. En variation av 5 till 23 cm kan förekomma. På ReVox, där man

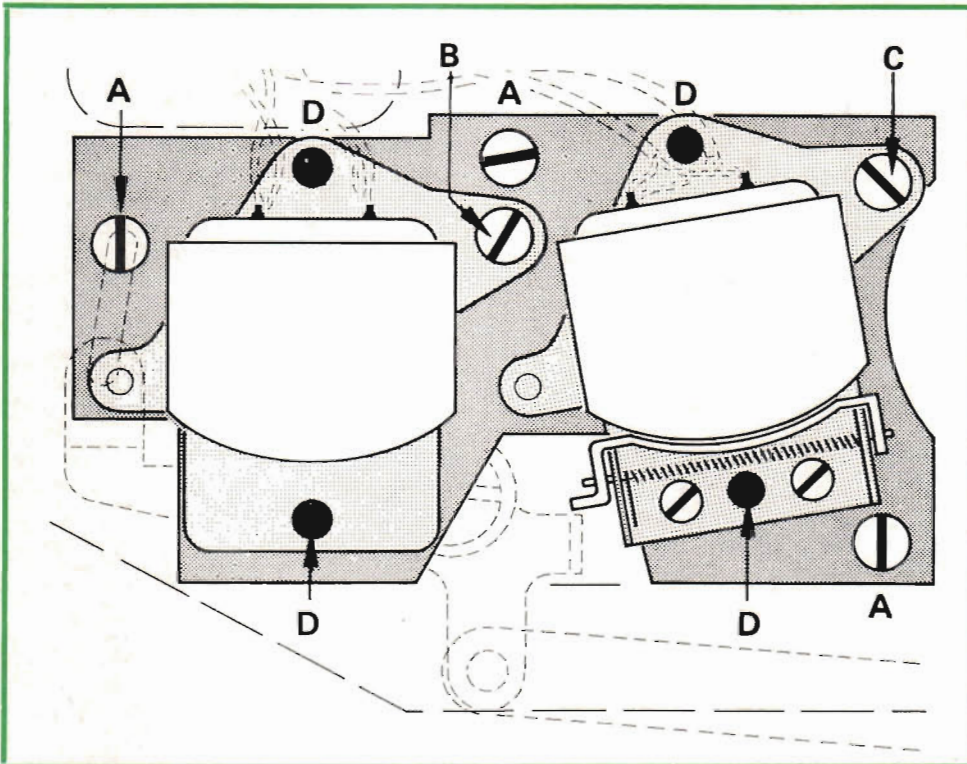


Fig 4a. Tonhuvudens justerskruvar.

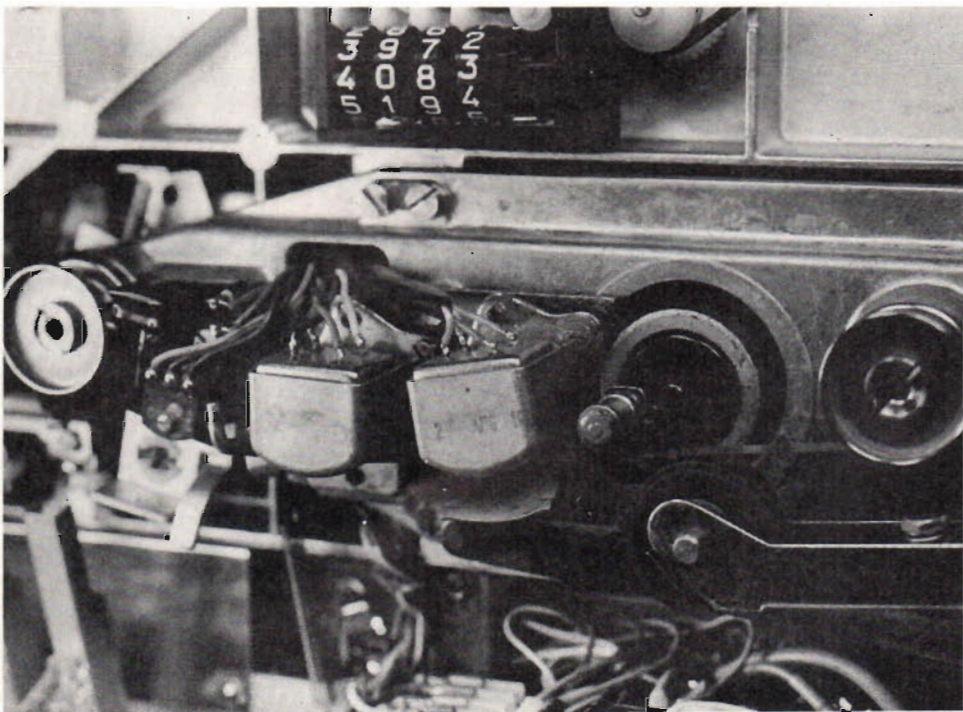


Fig 4b. Bild över tonhuvudens monteringar.

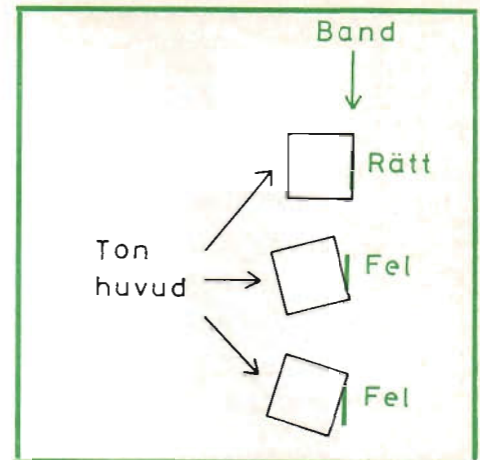


Fig 5. Tonhuvudets lutning mot bandet är viktig, därför att bandet annars kommer att tvingas upp eller ned om ytan mot tapen inte är parallell mot detta.

ej har någon avkänning av bandspänningen, har man i samband med spänningsomkopplaren möjlighet att välja mellan stora och små spolnav. Den ändring man gör med omkopplaren är att man ändrar det bromsande vridmomentet på vänster spolvjul. Man bör därför kontrollera, att de värden som anges i servicehandboken hålls. Eventuella åtgärder får ske enligt denna servicehandbok.

Justering av tonhuvuden precisionskrävande arbete

Bandtransportens justering brukar i allmänhet inte ha så stor avvikelse från angivna data. Det finns däremot risk för större differenser på in- och avspelnings-sidan. Här inverkar fabrikantens noggrannhet vid justeringen av bandspelaren. Även olikheterna i egenskaper hos olika bandtyper har stor betydelse.

När man skall göra ett test och eventuell justering, måste man ha någon form av referens. Det är därför lämpligt att börja med avspelningskedjan. När den kan anses tillfredsställande, kan man sedan lätt justera inspelningsdelen så, att även den blir bra.

Det viktigaste är då att avspelningshuvudet ligger an mot tonbandet på rätt sätt och har ställts in så, att huvudspalten och tonbandets kant blir 90° vinkel med några få minuters avvikelse. En annan viktig faktor är att tonhuvudet, speciellt om det är av 4-spårstyp, måste ligga på rätt höjd. Om detta ligger på fel nivå kommer signal/brusförhållandet och överhörningen mellan kanalerna att försämrats. Denna inställning kan göras med optisk mätutrustning. Metoden är dock avancerad och dyrbar. Utför man denna inställning hos bandfabrikanten och därefter framställer testband, kan man ställa in avspelningshuvudet på andra bandspelare med detta testband.

Justering av tonhuvuden med olika slags testband

Inställning av tonhuvudet sker med tre skruvar, se fig 4, i fallet ReVox A77. Med skruvarna D kan höjden justeras. Skruven C justerar den så kallade azimutvinkeln på avspelningshuvudet. Man kan alltså med de tre skruvarna justera tonhuvudet i höjled resp lutningen på tonhuvudet så, att dess anliggningsyta är parallell med ton-

bandet och azimutvinkeln; se fig 5.

Att tonhuvudets framsida även skall vara parallell med tonbandet har att göra med att bandet ej får "klättra" uppåt och nedåt på huvudet. Man kan i så fall även få en ojämn slitning av huvudet. För att ställa in denna vinkel rätt lägger man på lite färg på tonhuvudet, t ex från en spritpenna, och låter sedan bandet passera förbi tonhuvudet under avspelnning, så att färgen slipas bort från huvudet. När man sedan iakttar tonhuvudet, skall kanterna på den färg som är kvar på var sida om spalten vara parallella. Azimutvinkeln påverkar diskantåtergivningen även vid mycket liten avvikelse. Se fig 6.

Inställning av spaltvinkeln α . Kurvan visar den inspelade signalens relativa styrka i dB som funktionen av spaltvinkeln för olika förhållanden av d/λ . Vid för stora värden på d/λ blir som synes inställningen av α kritisk.

För justering av höjden och azimutvinkeln finns det testband att köpa. Det vanligaste är ett band där det har inspelats ett brus med frekvensområdet 5,6 kHz till 16 kHz vid 19,05 cm/sek. Detta band kan användas till alla hastigheter. För bandspelare med 4-spårsteknik har kanal 3 raderats för att möjliggöra höjjusteringen. Hos **BASF** benämnes detta band "Justierband 1/4". Höjden på avspelningshuvudet injusteras genom att man med ett mätinstrument mäter signalen på kanal 3 och då justerar höjden på huvudet, så att signalen antar ett minimivärde. Man måste här tänka på att vrida bägge skruvarna D lika mycket, så att huvudet förblir parallellt med bandet. Eftersom azimutvinkeln också

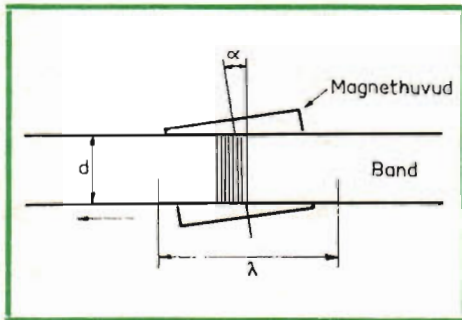


Fig 6a. Azimutvinkeln inverkan är beroende av spårets bredd, d , och inspelad våglängd, λ .

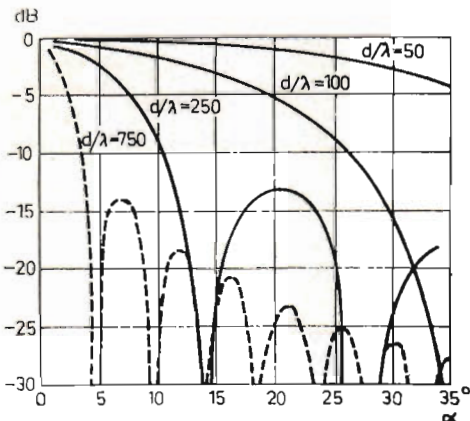


Fig 6b. Kurvan visar den inspelade signalens relativa styrka i dB som funktion av spaltvinkeln med förhållandet d/λ som parameter. λ = våglängden hos den inspelade signalen. d = spårbredd. — För stora värden blir som synes inställningen kritisk.

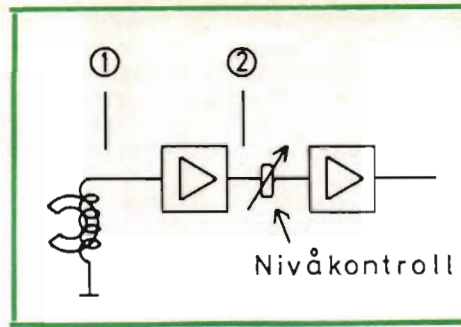


Fig 7. Blockschema för avspelningskedjan.

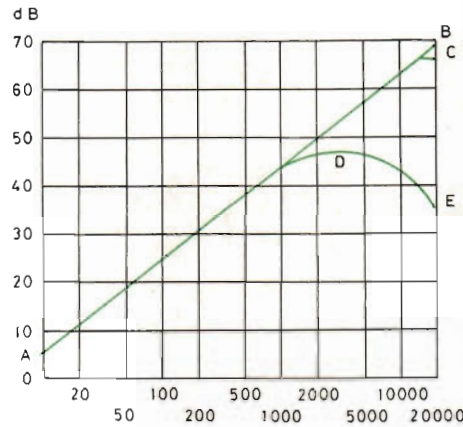


Fig 8. Utsignal från bandet, om samma magnetiska utstyrning av bandet (vid inspelning) tillämpas för alla frekvenser. Den streckade linjen avser ett slitet avspelningshuvud.

AB: Utsignal från ett idealt tonhuvud vid konstant inspelat magnetiskt flöde på bandet. AC: Samma som AB, men med ett slitet tonhuvud.

ADE: Utsignal från bandet i det här fallet med en okompenserad avspelnning, där HF-magnetiseringen ställts för ett minimum av distorsion.

påverkas av dessa skruvar, måste man hela tiden efterjustera azimutvinkeln med skruven C. I detta fall skall signalen från kanal 1 användas. När vinkeln har rätt värde, är signalen på sitt maximalvärde. För att kunna göra denna inställning behöver man förutom testbandet ett mätinstrument för tonfrekvens. Speciellt gäller det vid höjjusteringen, där den signal från kanal 3, som man mäter på, skall ligga ca 30 dB under den signal som man erhåller från kanal 1. Denna senare nivå ligger ca 10 dB under full utstyrningsnivå.

När denna justering är klar, måste man åter kontrollera att tonhuvudet är parallellt med tonbandet.

Andra testband lämpliga för inställning av korrektion

Nu är den mekaniska justeringen av avspelningshuvudet klart. Därefter återstår den elektriska justeringen. För detta ändamål behövs en annan typ av testband.

En lämplig typ är *DIN* Bezugsband 9—1/4" från t ex **BASF**. (Vid test av bandhastigheten 19 cm/sek använder man tillverkarens testband *DIN 19H*.) Testbandet består av tre delar. Del ett är till för att kalibrera nivån i avspelningsförstärkaren, se fig 7.

Man har här styrt ut bandet till det standardiserade värdet på 25 mWeber/mm. (Vid 19 cm/sek testband är värdet 32 mWeber/mm.) Med nivåkontrollen justeras nu nivån till det värde som föreskrivits för bandspelaren. För **ReVox** skall utsignalen vara 2 V, om avspelningsvolymen står på max. Justering görs med trimrarna *Repr Level* på varje kanal var för sig, se fig 9.

Del två är till för att med hjälp av 10 kHz-tonen justera azimutvinkeln. — Den tidigare beskrivna metoden får anses som mer tillförlitlig. En viss skillnad mellan dessa båda justeringsmetoder kan spåras. Därför bör man, om de högre frekvenserna i del tre uppvisar en sänkning, justera azimutvinkeln efter 10 kHz-tonen. Del tre är till för att kontrollera om avspelningshuvudet tillsammans med korrektionsförstärkaren för gällande norm ger rak frekvensgång. Det beskrivna bandet har en korrektion enligt *DIN*. Även *NAB*-standarderna för denna bandhastighet har samma korrektion.

Man har alltså på bandet spelat in en serie toner med den magnetiska styrka som varje ton skall ha enligt normen.

Genom att avspela detta band på bandspelaren och på ett tonfrekvensmätinstrument iakttaga avvikelserna i dB från den första referenstonen på 333 Hz, kan man i ett frekvensgraderat papper inrita avspelningskurvan. På detta papper bör man också inrita den kurva som visar den maximala avvikelsen som är tillåten enligt *DIN*, (se förf:s bidrag i *RT 1972 nr 9*: "Dålig kontroll, barnsjukdomar?") Det vanligaste felet som erhålls är att en sänkning av de högre frekvenserna sker. Efter kontroll av

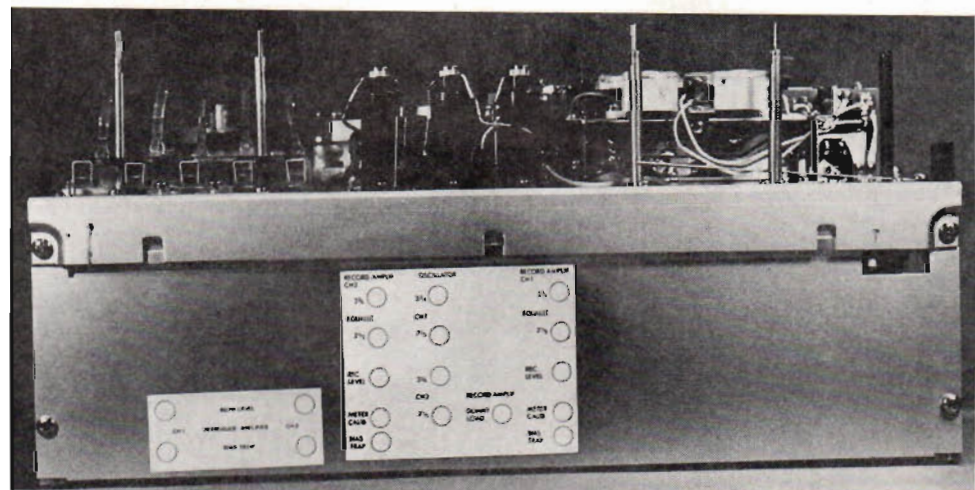


Fig 9. Foto av trimpanelen på en **ReVox A77**.

att detta ej beror på azimutvinkeln bör tonhuvudets förslitning granskas. Om den är liten eller ringa kan man i en del bandspelare justera denna avvikelse med en trimkontroll, vilken ofta benämnes avspelningsjustering eller huvudförlustjustering. Denna kontroll är en typ av diskantkontroll.

På ReVox finns ej denna justeringsmöjlighet med en trimmer. Behövs ändå denna justering, får komponenter bytas i förstärkarens korrektionsnät.

Justering av inspelningsdelen kräver en tongenerator

Nu är avspelningsförstärkaren med avspelningshuvudena justerade till optimalt värde. Därmed har vi vår referens klar, så att vi kan gå över till inspelningsdelen, se fig 10.

Inspelingsförstärkaren skall alltså ha en korrektion för att kompensera den sänkning som avspelningsdelen uppvisar enligt fig 8, kurva ADE. Dess form bestäms av DIN-normen. För att klara av inspelningen måste även här en högfrekvent signal föras in på inspelningshuvudet. Dess storlek bestäms av vilket bandfabrikat och typ av tape man tänker göra inspelningen med.

Även inspelningshuvudet behöver mekaniskt justeras i höjdled, azimutvinkel och parallellitet. För denna justering behövs en tongenerator som kan ge en sinusvåg på 10–12 kHz.

Höjdinställningen är inte fullt så kritisk på inspelningshuvudet.

På kanal 2 spelar man in en 10 kHz ton ca 20 dB under 0 dB på utstyringsinstrumentet med 333 Hz.

På kanal 2 skall då max utsignal erhållas. Man måste även här tänka på att azimutvinkeln ändras när höjden justeras! Likadant som vid avspelnningen måste hela tiden denna vinkel efterjusteras när höjden ändras. Denna justering får göras långsamt, då en viss fördröjning uppstår mellan in- och avspelningshuvudet.

Inställning av förmagnetiseringen ger risk för distorsionstillskott

Vid denna justering påför man inspelingsförstärkaren en 10 kHz ton. Man måste, för att undvika distorsion, lägga denna signal på 20 dB lägre signalnivå än 0 dB på utstyringsinstrumentet vid 333 Hz. Observera, att detta är mycket viktigt, då man annars får helt felaktigt resultat! Utsignalen från avspelningsförstärkaren mäts med tonfrekvensvoltmetern.

Förmagnetiseringsspänningen ökas nu

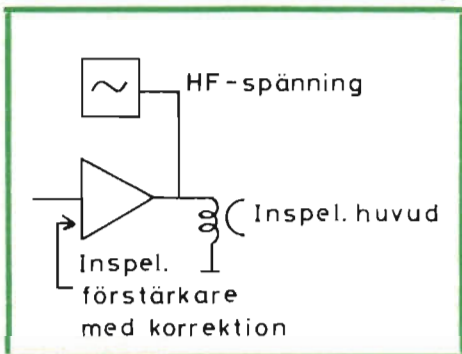


Fig 10. Blockschem för inspelningsförstärkare och tonhuvud med tillhörande HF-magnetisering.

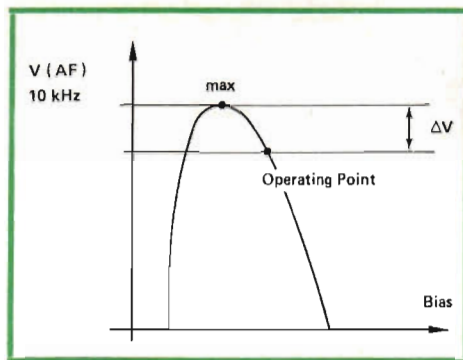


Fig 11a. Utspänning som funktion av förmagnetiseringen.

Type of Tape	ΔV - 7.5 ips	ΔV - 3.75 ips
AGFA PE 31	3 dB	4 dB
REVOX PE 36 RX		
AGFA PE 36	4 dB	5 dB
BASF PES 35(LH)		
SCOTCH 202 / 203		
SCOTCH 150 / 215	5 dB	5 dB

Fig 11b. ΔV brukar anges i dB och är 3–5 dB beroende på bandtyp.

sakta från ett lågt värde. Om man iakttar utsignalen, ökar denna och uppnår ett max värde för att därefter sjunka igen, se fig 11. Man ser då, att brantheten är olika på båda sidorna om max värdet. Den sida som sjunker långsammast är den man skall ligga på.

Hur skall man då ställa in den sk bias-spänningen? Det finns olika värden, beroende på vad man eftersträvar. Om vi tittar på ett datablad för ett tonband, se fig 12, ser man att beroende på förmagnetiserings styrka erhålles min distorsion eller minsta avvikelse mellan 1 kHz- och 10 kHz-tonen. Försök har visat att en sänkning om ca 3 dB av 10 kHz-tonen brukar ge goda värden. Men som synes i tabell 1 bör man kontrollera i databladet, vilket värde man ska ha!

På ReVox sker denna justering med kontrollen för varje kanal och de båda hastigheterna. Om kontrollen vrides från vänster till höger, skall inställningen göras på den flank som kommer efter maxvärdet. Inställning av inspelningsnivån skall nu göras med dess kontroll. Generellt kan man säga, att utsignalen från generatoren vid 1 kHz ställs för 0 dB på utstyringsinstrumentet. Därefter justeras inspelningstrimmern till samma utnivå som erhöles från testbandet när avspelningsförstärkaren justerades. Då vet man att samma flöde uppnås som på testbandet.

På ReVox utförs det med kontrollen *Rec Level*. Utsignalen från generatoren ställs i detta fall till rätt värde genom att omkopplaren *förelefter band* ställs i läge *input*, ingångsomkopplaren i läge *AUX* och ingångsvolymen på *max*. Därefter justeras utnivån från generatoren till dess 200 mV uppnås på avspelningsförstärkarens utgång.

Nästa kontroll blir att justera förstärkarens korrektion så, att förhållandet mellan 1 kHz och 10–12 kHz blir så litet som möjligt. I detta fall måste signalnivån vara 20 dB under 0 dB på utstyringsinstrumentet.

ReVox anger att 12 kHz frekvens skall användas. Justeringen sker med trimkontrollen *Record Amplif* för varje kanal och de båda hastigheterna. Man justerar härvid nivån inom 0 till +1 dB från värdet 200 mV.

Vi har nu klarat av de vanligaste justeringarna på en bandspelare. Ytterligare justerätgärder kan dock finnas. På ReVox har man t ex en sugkrets för HF-spänningen vid avspelnning, så den ej skall förorsaka överstyrning av effektförstärkaren, om avlyssning sker under inspelning.

Man kan också göra en justering av den elektriska överhörningen mellan de båda kanalerna. Hur detta utförs kan den som önskar inhämta ur servicehandboken för ReVox A77. Ytterligare en gång vill förfvarna för att försöka göra dessa trimåtgärder på sk "gehör". Man måste alltså ha en tonfrekvensvoltmeter och en kalibrerad tongenerator. Det är även en fördel om man är utrustad med en stor mängd tålamod!

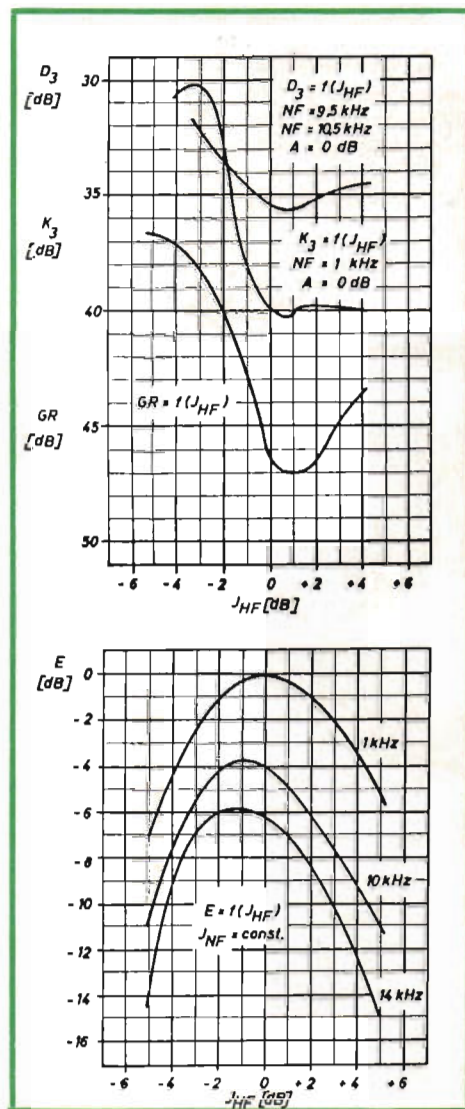


Fig 12. Tekniska data för BASF tonband LGS 52.

J_{HF} = HF-spänningens styrka. 0 dB motsvarar det värde som ger max utsignal vid 1 kHz.

K_3 = klirrfaktorn.

D_3 = intermodulationsmätning med 9,5 och 10,5 kHz ton.

GR = kopiereffekten.

Normerade testtonband för bandspelarjustering

Inställning av tonhuvud

"Justierband" 1/4" från **Basf** innehåller brus inom frekvensområdet 5,6 kHz till 16 kHz vid 9,5 cm/s.

Kanal 3 har raderats för möjlighet till justering av höjden på avspelningshuvudet i rätt läge. Man kan anse detta vara ett mycket användbart testband.

Pris ca 20 kr.

● "Spaltpröfband" 1/4" från **Basf**. Ett mera avancerat testband för professionella mätningar av spaltvinkelinställningen. Bandet har på två spår inspelat brus, vars fasförhållande omväxlande ändrats från +45° till -45°.

Om detta band avspelas med ett helpårs monohuvud erhålls olika utsignal, beroende på fasnivån. När huvudet har rätt azimutvinkel så är avvikelserna minimum mellan de olika faslägena. Vinkelfelet kan bli mindre än ±0,8 minuter.

Bandet kan dock endast användas för hastigheterna 76, 38 och 19 cm/s.

Kontroll av avspelningsdelen

Bandet består av fyra delar. Första delen har en referenston inspelad med maximal utstyrning av bandet. Andra delen har en 10 kHz ton för att kontrollera azimutvinkeln.

Tredje delen omfattar en serie toner, som har styrts ut till standardiserad magnetfältstyrka för att kontrollera hela avspelningskedjan.

Fjärde delen är ett vanligt tonband av det fabrikt och tillverkningsnummer som enligt *DIN* skall vara referens vid denna hastighet. På denna del görs alltså inställning av biasspänningen.

● *DIN Bezugsband 38 1/4"* tillverkas i Europa av både **Agfa** och **Basf**. Testbandet finns för hastigheten 38 cm/s och tidskonstanten 35 μs. Nivåton på 32 mWeber/mm 1 kHz.

● *DIN Bezugsband 19S 1/4"* tillverkas också av tex både **Agfa** och **Basf**. Detta är ett testband för hastigheten 19 cm/s och för studiobandspelare med tidskonstanten 70 μs. Bandet är utstyrt till 32 mWeber/mm vid 1 kHz.

● *DIN Bezugsband 19H 1/4"* tillverkas av de båda firmorna. Detta är ett testband för hemmabandspelare med hastigheten 19 cm/s, och tidskonstanten 50 μs och 3180 μs. Korrektionen sammanfaller även med *NAB*-normen. Nivåton: 32 mWeber/mm 1 kHz ("Pegelton").

● *DIN Bezugsband 9 1/4"* tillverkas av både **Agfa** och **Basf**. Det är ett testband för hastigheten 9,5 cm/s och tidskonstanten 90 μs och 3180 μs. Pegelton 25 mWeber/mm 333 Hz.

● *DIN Bezugsband 4,75 1/4"* tillverkas av **Basf**. Testband för hastigheten 4,75 cm/s och tidskonstanten 120 μs och 1590 μs. Pegelton 25 mWeber/mm 333 Hz.

● Även för kassettbandspelare finns testband tillgängliga hos **Basf** och **Agfa** samt **EMI** i England m fl.

För hastigheten 38 cm/s har **Basf** ett speciellt band för stereobandspelare.

Dessa testband kostar ca 200 kr/st.

● För *USA*-normer finnes särskilda ton-testband gjorda dels av olika specialfirmor, dels av **3M** och **Ampex**.

Inställning av förmagnetiseringen

Basf tillhandahåller även ett speciellt testband för inställning av rätt förmagnetiseringsström som betecknas *Arbeitskontrollband 38*. Som bekant har varje tonbandtyp olika egenskaper beroende på förmagnetiseringsströmmen, se *fig 1*.

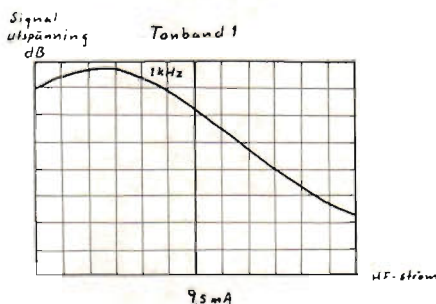


Fig 1a. Tonband 1 i testbandet "Arbeitskontrollband 38" från **Basf**.

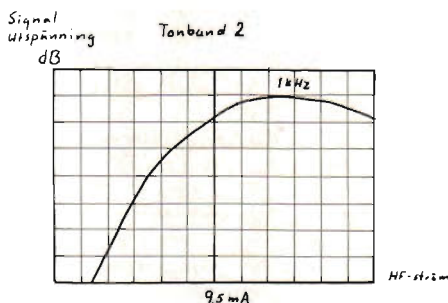


Fig 1b. Tonband 2 i testbandet. De olika bandtyperna växlar med 60 cm avstånd.

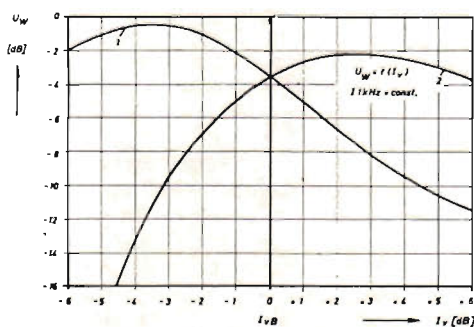


Fig 2. De två bandens olika karakteristiska inritade i samma diagram. Skärningspunkten motsvarar 9,5 mA HF-ström, vilket är korrekt för **AGFA PER 525**.

Enligt **Agfa** skall förmagnetiseringsströmmen vara 9,5 mA för *PER 525*, en vanlig yrkesbandtyp. Detta motsvarar en inställning med en 10 kHz ton 2 dB under maximivärdet på den minst lutande flanken. Det framtagna testbandet består av två olika bandtyper inklippta efter varandra. Varje band är ca 60 cm långt. Bandens olika karakteristika framgår av *fig 1a* och *1b*. De båda huvudena finns inritade i ett diagram, se *fig 2*. Skärningspunkten mellan kurvorna markerar rätt grad av förmagnetisering.

Beroende på förmagnetiseringsströmmens storlek erhåller man olika utsignal från de olika banden.

Vid en viss förmagnetiseringsström erhålls ingen skillnad mellan de olika bandens utspänning vid 1 kHz insignal, och därvid är förmagnetiseringsströmmen riktig.

Genom att nu välja rätt bandmaterial kan man då lägga denna punkt på samma ström som motsvarar 9,5 mA för *PER 525*.

Man använder här 1 kHz ton vid inställningen, och dess styrka bör vara minst 10 dB under full utstyrning för att man ej skall riskera distorsion på bandet. **Basf** anger i databladet hur många dB HF-strömmen skall ökas respektive minskas hos de olika bandsorterna. Denna inställning sker lätt med detta testband, då man direkt ser hur stor avvikelse mellan nivåerna på de olika banden skall vara. Det gäller bara att hålla ordning på bandens turordning, eftersom de återkommer periodiskt varannan gång. — Pris ca 180 kr.

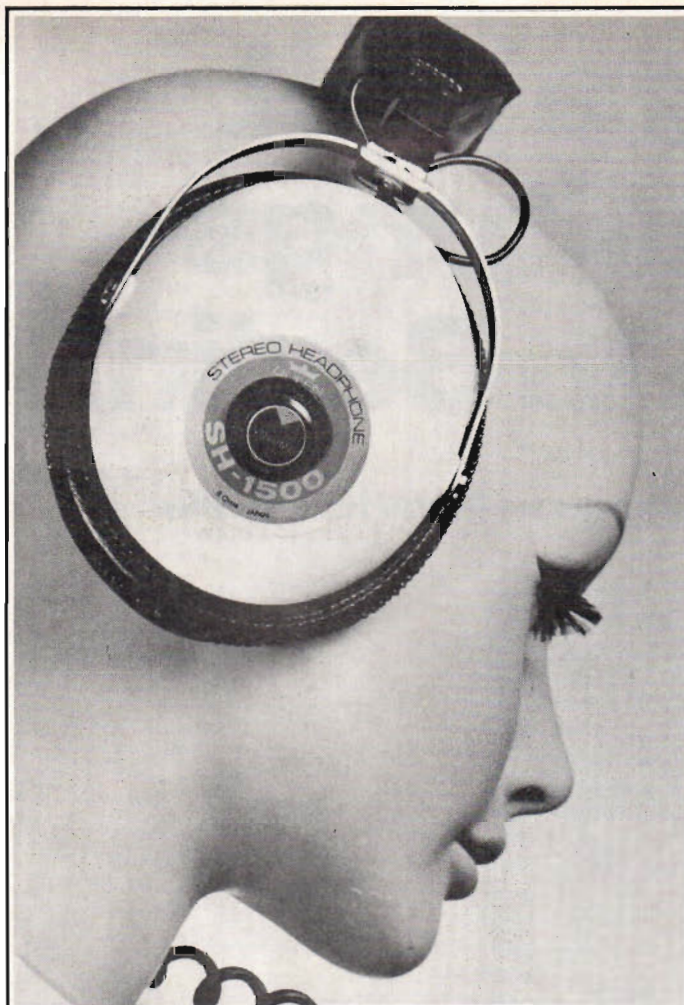
Kontroll av biasspänningens symmetri

Agfa tillhandahåller ett speciellt testband för kontroll av biasspänningens symmetri. Det är viktigt att de positiva och de negativa halvperioderna är lika. Vid dålig symmetri erhålls en likströmsmagnetisering av raderhuvudet. Det fungerar därvid som en permanentmagnet och kan skada inspelade band genom att brus tillförs.

Bandet är ett vanligt band, där man med jämna mellanrum har slipat bort magnetskiktet. När detta band spelas på en bandspelare under inspelning, erhåller man i avspelningshuvudet en ton med en frekvens på ca 400 Hz. Styrkan på signalen är helt beroende av osymmetrin i HF-spänningen.

Bandet är lämpligt för avancerade kontroller av högkvalitativa studiobandspelare. Pris ca 170 kr.

Testband av **Basf**- och **Agfa**-fabrikat beställs genom den fackfirma som för dessa tonband. **Agfas** mätband kan dessutom beställas direkt från **Agfa-Gevaert** i Stockholm. I övrigt kan hänvisas till de olika leverantörerna av specialmateriel och magnetmedier resp elektronikfirmorna som för viss mätinstrumentering. ■



Jätteskönt, härligt ljud med Queen 1500 hörtelefoner



Dom är lätta — och sköna att bära. Dom sluter tätt intill örat så att Du får en god ljudisolering. Huvudbygeln är madrasserad och kan lätt justeras för olika huvudstorlekar.

Inbyggd volymkontroll för vardera kanalen gör att Du lugnt kan sitta kvar i fåtöljen och finjustera ljudet.

Tekniska data: impedans 8–16 ohm, max effekt 0,7 W, frekvensområde 20–22.000 Hz, känslighet vid 1 mW (1 kHz) 120 dB.

Ring eller skriv till oss! Vi lämnar gärna mer information om Queen 1500 och övriga Queen-hörlurar och tillbehör.

Komplett med spiralsladd kostar dom mindre än 150 kronor!

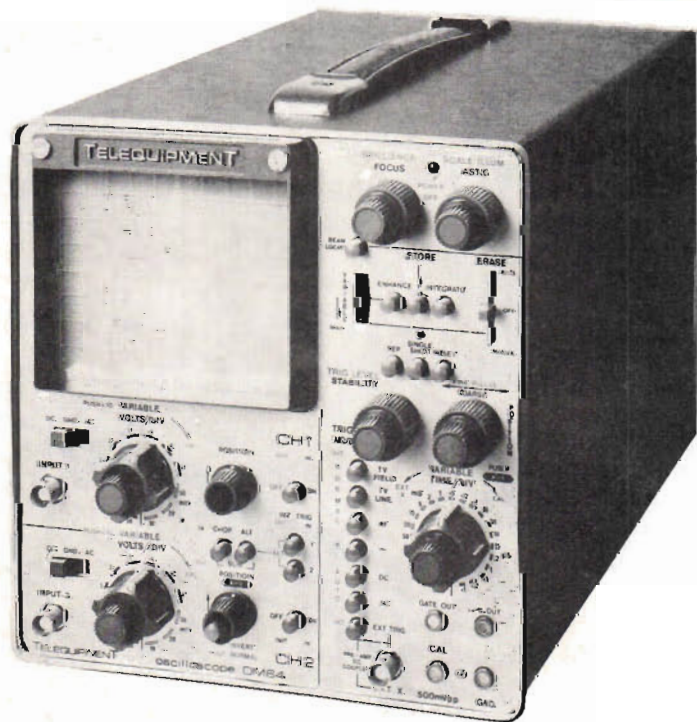
Generalagent

HANDELS AB RÅDBERG

Box 2344, 403 15 Göteborg 2, Tel. 031/13 20 90/13 32 50

Informationstjänst 14

DM 64 MINNESOSCILLOSKOP 4.850:-



TELEQUIPMENT – ETT TEKTRONIX-FÖRETAG – DET MÄRKS
Kontakta oss!

2 kanaler. DC - 10 MHz. 1mV/cm. äkta X - Y

- BISTABILT MINNESRÖR för högsta kontrast, bästa intensitet i kombination med längsta minnestid och livslängd. Minnestid 60 min., skrivhastighet 250 cm/ms.
- "AUTO - ERASE" samt äkta DC-trigg för lågfrekventa repetitiva förlopp.
- "BEAM - LOCATE" positionskontroll vid lagring av flera engångsförlopp.

DM 64 är dessutom ett avancerat allmänbruksoscilloskop med sveptider från 100 ns/cm - 5 sek/cm, triggfunktioner som: Auto-trigg, AC-trigg, äkta DC-trigg, HF-synk, TV-bild och linje-synk, alternerande trigg och extern trigg. De båda kanalerna med bandbredden DC-10 MHz och känsligheten 1 mV/cm — kan algebraiskt adderas eller kopplas differentiellt.

DM 64 är också ett äkta X - Y oscilloskop med känsligheten 1 mV/cm—125 V/cm i båda axlar. Skärmens effektiva yta är 8×10 cm och övriga måtten är 24×21×37 cm och vikten 12,5 kg.



TEKTRONIX®

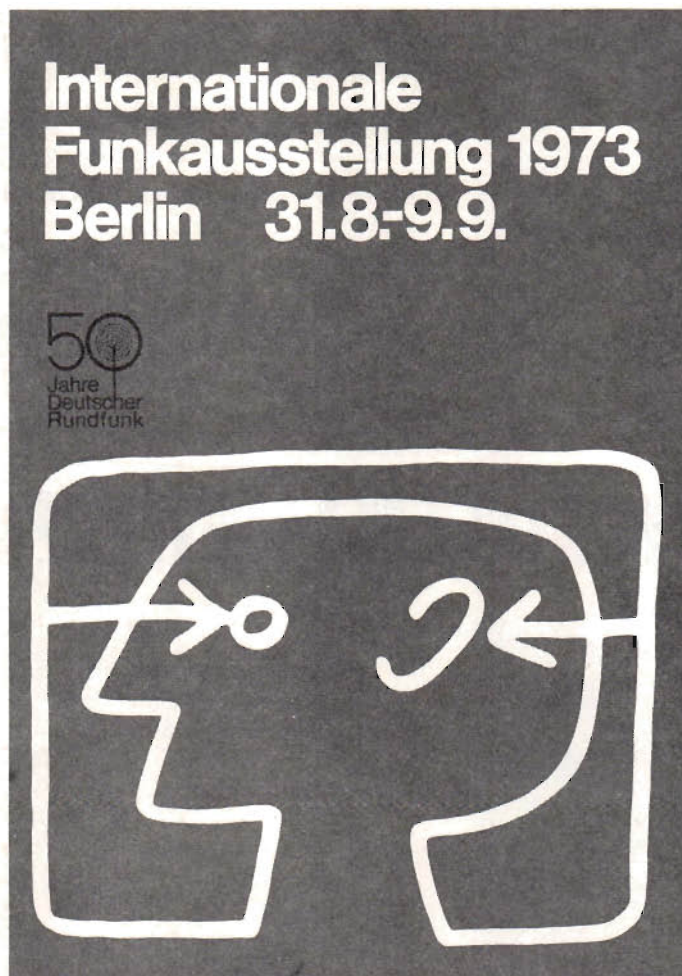
BRÖMMA GÖTEBORG
08-98 13 40 031-24 47 90

TEKTRONIX A/S BAGSVAERD 01/98 77 11 · MORGENSTIERNE & CO A/S OSLO 02/37 29 40 · INTO OY HELSINGFORS 111 23

Informationstjänst 15

Die ganze Welt der Unterhaltungs- Elektronik. In Berlin.*

* Underhållningselektronikens hela värld. I Berlin.



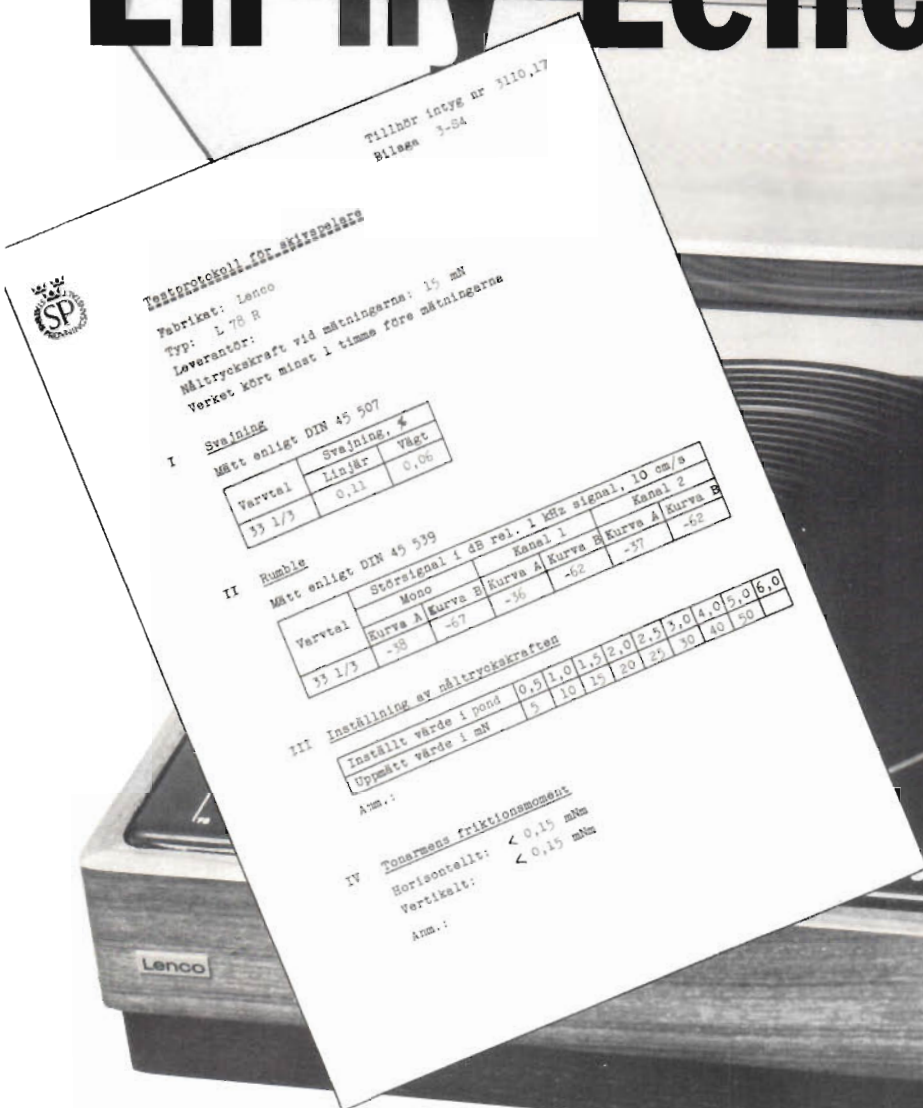
Internationella radioutställningen 1973 i Berlin. Industri, vetenskap och forskning visar, vad som är i dag och vad som kommer att vara i morgon. Underhållningselektronikens hela värld presenterar sig i nya dimensioner. Radio, tv, fono och antenn. Med över 230 utställare. På en yta som är 88 000 m².

Erfarenheter kommer att utbytas. Information leder till disposition. Världstaden Berlin väntar på gäster från jordklotets alla delar. Med ett mångsidigt ramprogram hela dygnet runt. Kom också Ni och titta in.

AMK Berlin
Ausstellungs-Messe-Kongreß-GmbH
1000 Berlin 19, Messedamm 22
Telefon: (0311) 3 038-1, Telex 01 82 908 amkb d

Berlin-Termin
Att se, höra och uppleva.
Årets utställning.
Skriv upp och boka.
Det är viktigt att vara med.
31.8. - 9.9.73

En ny Lenco: L 78



Tillhör intyge nr 3110.17
Bilaga 3-84

Testprotokoll för skivspelare

Fabrikat: Lenco
Typ: L 78 R
Leverantör:
Målttryckkraft vid mätningarna: 15 mN
Verket kört minst 1 timme före mätningarna

I Svajning

Mätt enligt DIN 45 507

Varvtal	Svajning, %	Linjär	Yggt
33 1/3	0,11		0,06

II Rumble

Mätt enligt DIN 45 539

Varvtal	Störresignal i 48 rel. 1 kHz signal, 10 cm/s		Kanäl 1		Kanäl 2	
	Kurva A	Kurva B	Kurva A	Kurva B	Kurva A	Kurva B
33 1/3	-38	-67	-36	-62	-37	-62

III Inställning av målttryckkraften

Inställt värde i pond
Uppmätt värde i mN

Ann.:

Tonararms friktionsmoment
Horisontellt: < 0,15 mNm
Vertikalt: < 0,15 mNm

Ann.:

Lenco L 78 är en avsevärt förbättrad vidareutveckling av den välkända L 75, under flera år Sveriges mest sålda HiFi skivspelare.

1. Automatiskt stopp

Det automatiska stoppet är kombinerat med tonarmslyft vid skivans slut. Stoppet kan kopplas ifrån om så önskas.

2. Mycket effektiv upphängning

L 78 är försedd med en nyutvecklade visköst dämpad fjädrande upphängning. Därför är L 78 mycket okänslig mot yttre stötar, återkoppling via högtalarna osv.

3. Nytt självläsande lock

Locket läser av sig själv i varje vinkel större än 20°.

4. Ny design

Ny sockel med rundade hörn. Nytt pickupskal. Nytt skivtallriks-gummi. Ny elegant matt-svart färg på chassieplattan.

5. Samma fina tekniska data

4 kg, 30 cm omagnetisk skivtallrik ger svaj endast 0,06 % och rumble -60 dB.

Lenco

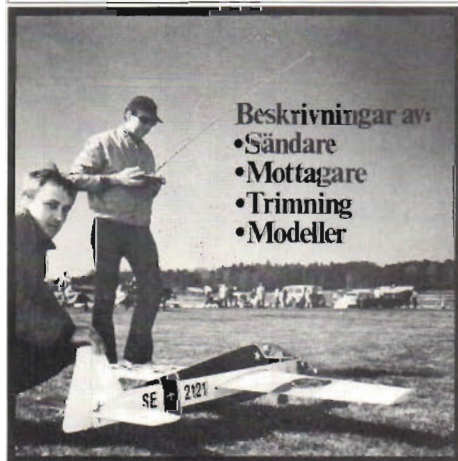
radio & television

BYGG SJÄLV

Specialtema: radiostyrning

Den nya publikationen i RADIO & TELEVISIONS bygg själv-serie har radiostyrning som tema. Författare är Inge Stendahl — välkänd i radiostyrningssammanhang och svensk mästare i bl a flera båtgrenar.

Inge Stendahls mycket uppskattade artikelserie i RADIO & TELEVISION ligger till grund för publikationen, vilken upptar byggbeskrivningar över så gott som all den elektroniska utrustning, som behövs för radiostyrning av modeller.



Ur innehållet bl a:

- Två proportionalanläggningar av digital typ
- Servoförstärkare (för landningsställ och bromsar bl a)
- Trimningshjälpmedel
- Varvräknare
- Varvtalsregulator
- Monitor (att bevaka trängseln i etern med)
- Laddningsaggregat
- Lämpliga modeller för nybörjaren (Så tillverkar Du själv bilen och båten)
- Klubbverksamhet

Föredrar Du att köpa utrustningen färdigbyggd, finner Du en utförlig översikt med priser och tekniska data för radiostyrningsanläggningar på den svenska marknaden. Som nybörjare får Du bl a tips om lämpliga modeller att börja med, klubbaktiviteter samt i övrigt råd i massor.

Beställ Ditt exemplar av BYGG SJÄLV — "radiostyrning" från oss eller köp den i Pressbyrå. Pris: 19:50 inkl moms.

Klipp ur och skicka till Fackpressförlaget, Box 3177, 103 63 Stockholm 3

Sänd mig _____ ex BYGG SJÄLV "radiostyrning" à 19:50 inkl moms exkl porto och postförsrott.

Namn: _____

Adress: _____

Postnr.: _____ Postadress: _____

Nu är han stolt!

Han har själv byggt sin näst intill professionella ljudanläggning.

– Det är inte alltid han vill berätta hur lätt det egentligen var. Sentecs helsvenska byggsatser är så enkelt konstruerade, att det bara behövdes några kvällar med skruvmejsel, tång och lödkolv för att sätta ihop alla komponenterna. – Och det hela blev så billigt, att det blev pengar över till en mycket bättre skivspelare än han vågat tänka sig. Är du bara det minsta händig, kan du också bli stolt ägare till en Sentec-anläggning.



● SP 77

Märkeffekt	50 W
Impedans	8 ohm
Diskantspridning	210°
Pris komplett byggsats med 4 högtalarelement, färdigt 35 l kabinet, galler och stativ etc. (Vikt 21 kg)	
Jakaranda	620:-
Vitlack	590:-

● TU 77

Känslighet enl. DIN	1,6 μ V
Signal-störavstånd 75 kHz sväng	70 dBA
Distorsion 75 kHz sväng, 1 kHz mod	0,2 %
Pris med monterat och kontrollerat kretskort ...	560:-
Pris stereodecoder SD 77 med monterat och kontrollerat kretskort	75:-

● PA 77

Uteffekt Sinus, två kanaler, 8 ohm	30 W
Distorsion THD, 1 kHz, 100 mW	0,001 %
före klipp	0,01%
Signal-störavstånd, 8 ohm	108 dBA
Pris komplett byggsats med apparatlåda	570:-
med monterat och kontrollerat kretskort	595:-

● SE 77

Distorsion THD 80 Hz, 1 kHz, 10 kHz	0,015 %
Överstyrningsreserv Phono	170mV
Signal-störavstånd Tuner, rel. 130mV in	92dBA
Phono, rel. 10mV in	87dBA
Pris komplett byggsats med apparatlåda	380:-
Pris med monterat och kontrollerat kretskort ...	400:-

Sentec ger 1 års garanti på sina produkter. Dessutom är vi så säkra på att ditt bygge ska lyckas, att vi erbjuder oss att justera det kostnadsfritt om du trots de noggranna anvisningarna skulle göra något fel.

SENTEC AB

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

Sänd mig mer information och broschyrer om Sentec byggsatser.

Namn

Adress

Postnummer Postadress

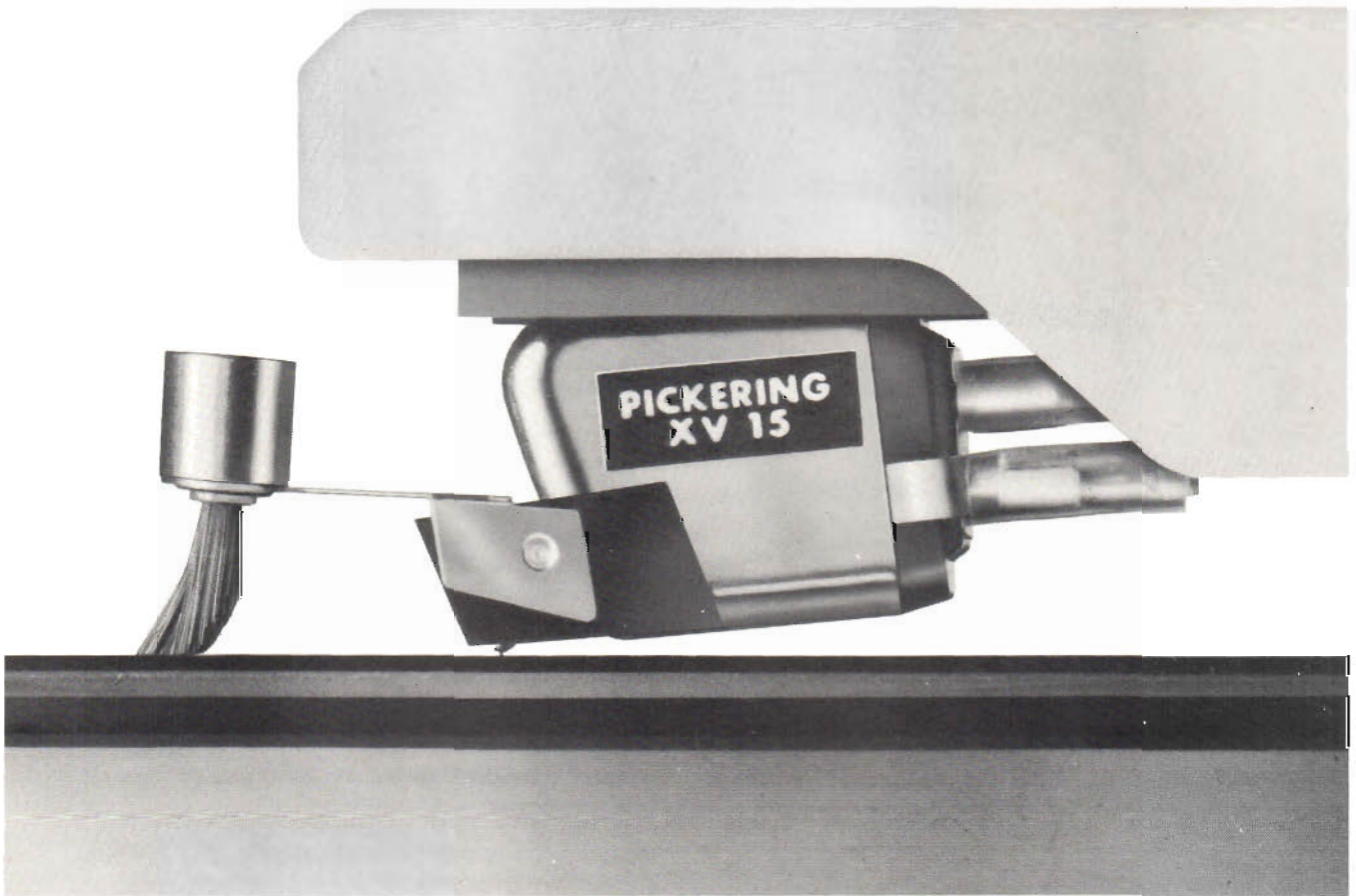
SENTEC AB Drottningholmsvägen 19-21, 112 42 STOCKHOLM

PICKERING...

The cartridge that **makes** the difference*

Det är "100% Music Power" pick-upen som åstadkommer total återgivning av all musik på skivan. Och där finns inte mer än 100%. Pickering V-15 serien har ytterligt linjär frekvenskurva inom samtliga musikinstrumenters frekvensområden. Detta medför att Du erhåller 100% Musik Power – vilket betyder att varje instrument i orkestrerna låter EXAKT som avsett – distinkt och klart med sin rätta klangfärg – över hela skivans frekvensområde. Det finns ingen anledning att nöja sig med 25%... eller 50%... eller ens 75% som är fallet med många pick-uper.

Du kan 100%. Du kan få all musik som finns inspelad i spåret på Dina skivor. Välj Pickering.



 **PICKERING**

* "for those who can **hear** the difference"

PICKERING & CO., INC. Dept. S-1, P.O. Box 82, 1096 Cully, Switzerland,

Sweden Nasab, Chalmersgatan 27A – Göteborg – Tel. 18 86 20.

Austria Boyd & Haas, Rupertsplatz 3 – 1170 Wien – Tel. 46 27 015
Belgium-Luxembourg Ets. N. Blomhof, 172a, rue Brogniez – Bruxelles 7 – Tel. 22 18 13
Denmark R. Schmidt A/S, Herstedesvej 17 – 2600 Glostrup – Tel. 01-45 55 11
Finland Oy Sound Center Inc., Museokatu 8 – Helsinki 10 – Tel. 44 03 01
France Mageco Electronic, 18, rue Marbeuf – Paris 8^e – Tel. 256 04 13
Germany Boyd & Haas, 15, Beuelsenweg – 5 Köln – Tel. 72 89 73
Greece B. & C. Panayiotidis S.A., 3, Paparrigopolou – Athens – Tel. 234 529
Iceland E. Faresveit & Co. H.S., 10, Bergstadastreti – Reykjavik – Tel. 21 565

Italy Auriema Italia, Via Domenichino 19 – 20149 Milano – Tel. 43 06 02
Netherlands ihelco Nederland N.V., Amstelveensweg 37 – 1013 Amsterdam-W – Tel. 1434 56
Norway Skandinavisk Elektronik A/S, Ebbelgate 11 – Oslo 1 – Tel. 42-58 73
Portugal Centelec Lda, Av. Fontes Pereira de Melo 47 – Lisbon
Spain Librach Audio S.A., Bailmes 245-247 – Barcelona – Tel. 217 55 80
Sweden NASAB, Chalmersgatan 27A, Göteborg – Tel. 18 86 20
Switzerland Dynavox Electronics, rue de Lausanne 91 – 1700 Fribourg – Tel. 037/232700
United Kingdom Highgate Acoustics, 184-188 Gt. Portland Str. – London W.1 – Tel. 6362901

kort rapport

om...

Sonys finanschef i Stockholm:

"STANDARDISERING ÄR UTVECKLINGSHÄMMANDE"

Mr Noboru Yoshii — det världsomspännande japanska elektronikföretaget Sonys finanschef — var nyligen på förstagångsvisit i Stockholm. Närmast kom Mr Yoshii från England där han, som ledare för en japansk delegation med företrädare för hemlandets TV-tillverkare, gjort upp om ett samarbete med britterna.

Sony-företaget har en mycket intressant utveckling att se tillbaka på. Under de senaste tio åren har antalet anställda ökat från drygt 5 000 till över 17 000 och nettovinsten har likaså varit i kraftigt stigande; som exempel kan nämnas att denna under förra året steg med 55 % trots dollardevalveringen.

Konsumentelektroniken är internationellt sett under kraftig utveckling i dessa dagar. Den japanska konsumentelektroniken har alltid intagit en betydande del av landets totala elektronikindustri. Som framgår av stapeldiagrammet här intill, har den japanska elektronikindustrins produktion från 1959 till 1970 ökat från mindre än en miljard till över åtta miljarder dol-

lar och den starkaste ökningen ligger just inom konsumentelektroniken. Härav är Sonys andel 9 %. Om branschen fortsätter att expandera enligt prognoserna, motsvarar den år 1980 10 % av hela den japanska industrin.

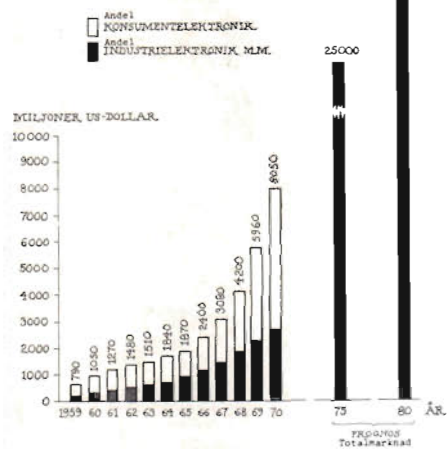
Att Sony bedömer den europeiska marknaden som mycket viktig visas bl a av att man ämnar starta en TV-fabrik för tillverkning av trinitron-mottagare i England.

Det framgick också att 13"-trinitronen, som nu funnits i Sverige något år, till hösten här kommer att få sällskap av en 18"-modell. I Japan har man för övrigt redan börjat sälja en 20"-mottagare med 114°-trinitronrör.

Den första storformatsmottagaren för färg kommer att lanseras på den svenska marknaden i början av nästa år. På en 50" skärm (1,25 m) projiceras TV-bilder, som man kan få från antingen det vanliga TV-programmet, från en TV-kassettspelare eller från en kamerautrustning.

Mr Yoshii tror mycket på den kommande videokassett-marknaden. På frågan om och när han anser att tillverkarna skall kunna enas om ett standardsystem, blir svaret att man nog bör vänta ett tag tills

JAPANS ELEKTRONIKINDUSTRI 1959-1990



de olika systemen prövats en tid och fått visa vad de duger till. — Standardisering hämmar utvecklingen. Ett provokativt uttalande, som väl kan anses signifikativt för ett företag, som i så hög grad som Sony har sina innovationer att tacka för sin framgång.

GU

ANALOGT FRÅN ITT METRIX

Multimetern MX 001 är försedd med 29 mätområden!

- DC ström från 50 μ A till 5 A
 - DC spänning från 100 mV till 1 600 V
 - AC ström från 160 μ A till 1,6 A
 - Motstånd från 2 ohm till 5 Mohm
 - AC spänning från 5 V till 1 600 V
- spännbandsupphängning
 - stötsäker uppbyggnad
 - dioder och säkringar skyddar mot överbelastning.
- 20 000 ohm V DC, 6 320 ohm VAC
 - stort sortiment av tillsatsutrustning.
- Dim.: 137 x 34 x 96 mm
Vikt: 400 gr.
- Levereras med mätsladdar.
- Övriga instrument från ITT-Metrix:**
Luxmätare, tångampèremätare, oscilloscope, generatorer, impedansbryggor och IC-testers.
- Distributör:
Multikomponent
Fack 171 20 SOLNA 1
- Tfn: 08/8351 50**

Specialpris
130:-
exkl. moms.

(Gäller så länge lagret räcker eller t.o.m juni-73)

MX001

Sänd: Broschyr på MX 001
 1 st MX 001 à 130:- exkl. moms.

Namn:

Företag:

Adress:

RT 5-73

MULTIkomponent

Bib® hifi-tillbehör

GROOV-KLEEN skivrengörare



Modell 42 de-luxe

Samlar upp och avlägsnar damm utan vätska. Förbättrar ljudåtergivningen. Minskar skiv- och nålsitage. Försedd med motvikt. Arbetar ljudlöst. Komplet med praktiskt vilostöd. Elegant utförande i krom och aluminium.



Modell 50

En enklare och billigare modell, tillverkad av högvärdig plast.



HI-FI Stereo testkassett

Med den här kassetten kan man justera sin anläggning till bästa möjliga återgivning och inspelning av mono och stereo. Innehåller kanalidentifikation, balansjustering, högtalarfasning, inställning av korrekt inspelningsnivå, hur man minskar bandbrus och eliminerar brum och svaj samt många ljudexempel som man själv kan spela in. 523 musiker, 6 symfoniorkestrar, opera, orgel, blåsorkester och 6 olika, individuella instrument. Inspelad av Decca.



Kompaktkassett med rengöringsband

Passar alla kassettspelare avsedda för kompaktkassetter. Avlägsnar oxider och smuts från tonhuvudena.

8-spårs kassett med rengöringsband

Håller tonhuvudena rena.

Bör användas regelbundet efter 5 timmars speltid. Komplet med dammskydd.



Bib nålvåg

Precisionsbyggd, kalibrerad nålvåg. Mäter nåltrycket med en noggrannhet av 1/4 gram.

Generalagent

HANDELS AB RÅDBERG

Box 2344, 403 15 Göteborg 2. Tel. 031/13 20 90/13 32 50

Informationstjänst 19

Sinus/fyrkantgeneratorer J3 med 4 utgångar.

Advance J3 LF-generator har stor lättavläst 320° frekvensskala i 4 områden, samt utnivåmeter graderad i dB och volt. Inbyggd dämpare i 0/20/40/60dB och kontinuerligt 20dB. Fyra utgångar 600 ohm balanserat, högeffekt 1W i 5 ohm, fyrkant 0—+5V i 1kohm, lågdistorstion 0—2,5V i 5kohm.

- Frekvensområde 10Hz—100kHz
- Hög utgångsspänning (15V i 600ohm)
- Balanserat 600ohm ut
- Lågimpedans utgång (1W)
- Fyrkant utgång (0—+5V)
- Lågdistorstionsutgång (0,03 % dist)
- Stor utnivåmeter



Pris 1.290 kr exklusive moms

DANMARK: SC. METRIC A/S TEL. (01) 80 42 00
NORGE: METRIC A.S TEL. (02) 28 26 24
FINLAND: FINN METRIC OY TEL. 46 08 44

SCANDIA METRIC AB

BANVAKTSVÄGEN 20 • 171 20 SOLNA 1 • TEL 08/82 04 10

Informationstjänst 20



**Super
Scanner**

KRIS Tri-Bander

**Marknadens förnämsta polis-scanner
Professionell kvalitet – made in USA**

16 kanaler med variabel sökningshastighet.
Infångad kanal markeras med siffror i Nixirör.
Kristallerna kan monteras i varje önskad kombination
4 – 8 – 16 kanaler på 79 och 160 mhz banden.
Patenterad krysskoppling.
Inkopplat band markeras med olikfärgade lampor.

Känslighet 0.5 uV
220 volt nätdrift
12 volt f mobilt bruk

Utrustad med minnesfördröjning

Pris: **1 250:–** plus moms 17,65 % (220:–)

Generalagent:

SVENSK RADIO

234 00 Lomma. Tel. vxl 040/46 50 75

– ett företag med kvalitet –

Informationstjänst 21



Koaxialkabel BNC – MCO(TMM) – MCO(MMP)

Färdigmonterad koaxialkabel med BNC-MCO(TMM) – MCO(MMP) kontakter
Genom att kontakten försetts med en gjuten bakdel i PVC har man uppnått
extremt goda mekaniska egenskaper.

**Med BNC-propp lagerföres
följande typer:**

Best.nr.	Längd i cm
46-3000-0	25
46-3010-9	50
46-3020-8	100
46-3030-7	200

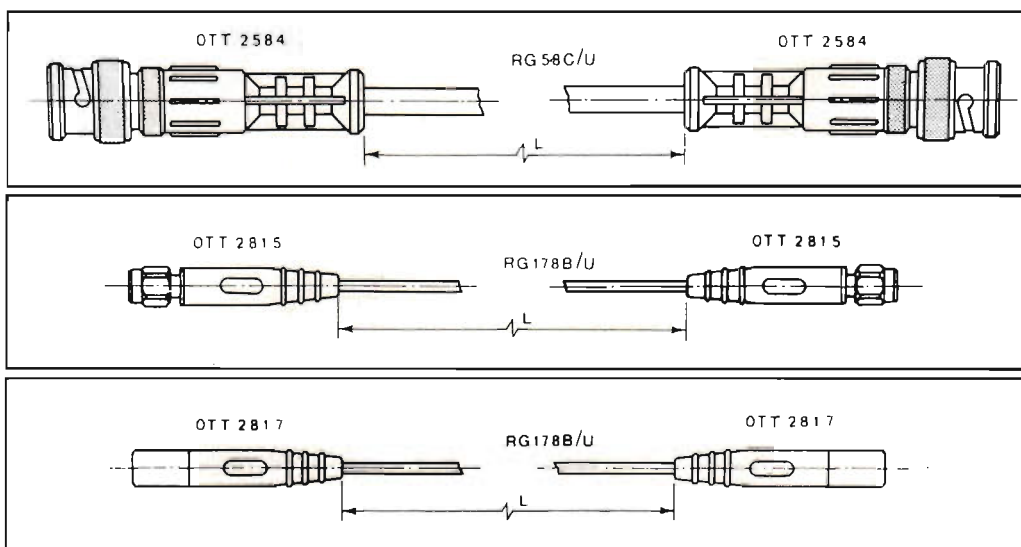
**Med MCO (TMM) "Screw
on" – propp lagerföres följande typer:**

Best.nr.	Längd i cm
46-4200-5	25
46-4210-4	50
46-4220-3	100

**Med MCO (MMP) "Snap
on" – propp lagerföres följande typer:**

Best.nr.	Längd i cm
46-4900-0	25
46-4910-9	50
46-4920-8	100

Andra varianter offereras
på begäran



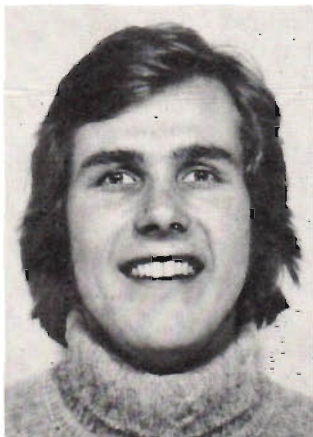
ELFA
RADIO & TELEVISION AB
SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12, TEL. 08/54 18 20

Informationstjänst 22

Från och med
den 1 april
har vi på Septon
nytt telefonnummer
031/17 11 30

Septon Electronic AB
N. Hamngatan 4
411 14 Göteborg

Ny annonschef till **radio & television**



Hans-Göran Sturén inträder från detta nummer som ny annonschef för Radio och Television.

Sturén, 24, har varit anställd på Fackpressförlaget sedan 1969. Han har tidigare varit annonsföreläsare på Modern Datateknik samt – under 1972 – på Teknisk Information.

Ni når Hans-Göran Sturén på telefon
08/34 00 80

Informationstjänst . . .

BEHÖVER NI VETA MERA

RADIO & TELEVISION hjälper Er gärna med ytterligare upplysningar om de produkter som annonseras i tidningen. Vänd på sidan och se hur lätt det går till.

Frankeras
här

RADIO & TELEVISION
BOX 3177
103 63 STOCKHOLM 3



PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på **RADIO & TELEVISION** ett år framåt och får 12 nr (11 utgåvor) för kronor 57:–. Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

Arbetsområde

- administration, planering, ekonomi
- undervisning
- produktion
- konstruktion
- forskning och utveckling
-

VAR GOD TEXTA TYDLIGT!		07	207	392
Efternamn		Förnamn		
c/o				
Gata, postlåda, box etc				
Postnummer		Adresspostanstalt		

Informationstjänst...

GÖR SÅ HÄR...



Samtidigt som Ni läser Radio & Television kan Ni på informationstalongen ringa in eller stryka under numren på de annonser som Ni önskar veta mera om. Varje annons är nämligen försedd med ett nummer. Sen behöver Ni bara fylla i kortet med namn, adress etc. och posta det till oss. Vi ser till att Ni snabbt får svar på Era förfrågningar! All informationstjänst är kostnadsfri.

Jag vill veta mer om de(n) inringade annonsen(erna) i detta nummer:

- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 |
| 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |
| 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 |
| 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 |
| 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 |
| 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 |
| 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 |
| 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 |
| 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 |
| 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 |
| 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | | | | | | |

RT 5-73

FÖRNAMN _____

EFTERNAMN _____

TITEL/YRKE _____

FÖRETAGSADRESS _____

POSTANSTALT _____

BRANSCH _____

Frankeras
här

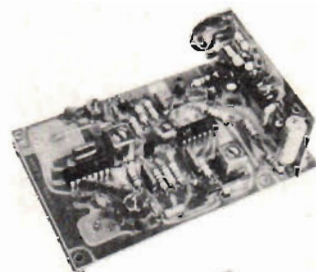
RADIO & TELEVISION
Box 3263
10365 STOCKHOLM 3

JOSTY · KIT

BYGG SJÄLV

HF 310 FM TUNER

HF 310 är en prisbillig FM tuner med en känslighet på 10 uV. IHF standard (5 uV -3 dB begränsning). Tunern kan anslutas stereodekoder HF 330. HF 310 innehåller 2 IC kretsar, keramiskt filter och är diod avstämt. Utspänning vid 10 kohm 1,5 V. Drivspänning 12-24 volt. Byggsats: kr. 98:50 inkl. moms. Färdigbyggd: kr. 118:50 inkl. moms.



HF 325 Hi Fi TUNER

HF 325 är en högklassig FM tuner med en känslighet på 1,8 uV. IHF standard (0,6 uV -3 dB begränsning). Tunern kan anslutas stereodekoder HF 330. HF 325 innehåller ett färdigtrimmat tunersteg, samt keramiska filter kapacitansdioder och 2 st IC. Utspänning vid 10 kohm: 1,5 V. Drivspänning 12-24 V. Byggsats: 159:50 kr. inkl. moms. Färdigbyggd: 176:00 kr. inkl. moms.



HF 330 STEREODEKODER

HF 330 är en högklassig stereodekoder för pilottonsystem. Dekodern kan utan svarighet anslutas till de flesta FM tuners förberedd för stereo. Drivspänning: 12 V utspänning vid 10 kohm: 500 mV och 0,3 % distorsion. Byggsats: 78:50 kr. inkl. moms. Färdigbyggd: 89:50 kr. inkl. moms.



TILLÄMPAD ELEKTRONIK

Elektronikbyggare en bok för dig. TE lär dej elektronikens grunder, visar vad som händer med signalen mellan ingång och utgång, lär dej att beräkna en konstruktion själv. Lekande lätt tack vare PROGRAMMERAD INLÄRNING MED FEEDBACK-LISTA - det är TE nog ensam om. TE innehåller ca 100 beskrivningar med principalschemor på förstärkare automatik, nätaggregat, ljusorglar antennförstärkare m.m. - en "guid-gruva" för dig som gillar att knäpa med lödkolv och elektroniska komponenter - antingen du är gärvad eller grön. TE har format A5. 336 sidor. 24:50 inkl. moms. På köpet får du kretskort för 10 roliga konstruktioner.



Till Josty Kit AB - Box 3134 - 20022 Malmö 3

Sänd mej

- gratis beskrivning på
 - HF 310 • HF 325 • HF 330
- ex. Tillämpad Elektronik à 24:50 (inkl. moms) + porto.

Namn _____

Utdelningsadress _____

Postnummer och ort _____

RT 5-73

Föredrar du att ringa in beställningen, finns vi på 040/12-67 08. Och du är alltid välkommen till vår butik på Ö. Förstadsgatan 19, öppet 9-18, lördagar 9-13.



Inköpsregister

PRODUKTREGISTER RT

1. Alarmsystem
2. Antenner
3. Antennmaster
4. Apparatlådor
5. Arbets- och skyddskläder
6. Audiometrar
7. Avstämningsapparatur
8. Avstörningsapparatur
9. Axelkopplingar
10. Bandspelare
11. Batterier
12. Bilantenner
13. Bildtelegرافيapparater
14. Blandare
15. Borstar
16. Bromsar
17. Byggsatser
18. Chassin
19. Dekader
20. Detektorer
21. Diamant- och safirnålar
22. Digitalutrustningar
23. Diktafoner
24. Diodbryggor
25. Dioder
26. Drosslar
27. Dämpsatser
28. Ekolod
29. Elektrometrar
30. Elektronrör
31. Filter
32. Finsäkringar
33. Fjärrkontrollutrustningar
34. Fjärrmanövreringsapparatur
35. Flatkabel
36. Flexibla Laminat
37. Fläktar
38. Fotoblixtaggregat
39. Fotoceller
40. Fotometrar
41. Färdskrivare
42. Fördröjningsledning
43. Förstärkare
44. Galvanometrar
45. Generatorer
46. Genomföringar
47. Givare
48. Goniometrar
49. Grammofoninspelningsutrustning
50. Gyron
51. Halvledarkomponenter
52. HF-Drosslar
53. Hydrofoner
54. Hållare
55. Högtalare
56. Hörapparater
57. Hörtelefoner
58. Induktansspolar
59. Instrument
60. Integrerade kretsar
61. Isolatorer
62. Isoleringsmaterial
63. ITV
64. Kameror
65. Kammare
66. Kanalväljare
67. Koaxialkabel
68. Komponenter
69. Kommutatorer
70. Kondensatorer
71. Kontaktdon
72. Kontrollbord
73. Konvertrar
74. Kopplingsdon
75. Kopplingsur
76. Kretsar
77. Kristaller
78. Kylanordningar
80. Kylflänsar
81. Kärnor
82. Laddningsaggregat
83. Lamptablåer
84. Lampor
85. Laserutrustningar
86. Ledningsmateriel
87. Likriktare
88. Lindningsmaskiner
89. Ljudanläggningar
90. Lödutrustningar
91. Magneter
92. Magnetband
93. Megafoner
94. Mikrofoner
95. Mikrokomponenter
96. Mikrokretsar
97. Mikrotelefoner
98. Mikrovågsapparatur
99. Motorer
100. Motstånd
101. Motståndsgivare
102. Mätbryggor
103. Mätinstrument
104. Navigationsutrustning
105. Normaler
106. Nätaggregat
107. Omkopplare
108. Optik för kretskort och IC
109. Personsökare
110. Potentiometrar
111. Precisionspotentiometrar
112. Precisionsmotstånd
113. Radarutrustningar
114. Radiokommunikation
115. Radiomottagare
116. Radiosonder
117. Radiosändare
118. Rattar
119. Regulatorer
120. Reläer
121. Ritelement
122. Räkare
123. Rörhållare
124. Servoutrustningar
125. Skalar
126. Skivspelare
127. Skrivare
128. Skärmar
129. Skärmmateriel
130. Snabbtelefoner
131. Stativ
132. Statiska Omformare
133. Strömställare
134. Stängafflar
135. Säkringar
136. Säkringshållare
137. Telefonutrustning
138. Teletypapparatur
139. Temperaturindikatorer
140. Temperaturmät- och reglerutr
141. Termistorer
142. Termometrar
143. Termostater
144. Trafikövervakningsapparatur
145. Transformatorer
146. Transistorer
147. Trippotentiometrar
148. Tryckta kretsar
149. Tyristorer
150. TV-anläggningar
151. TV-kameror
152. TV-mottagare
153. TV-bandspelare
154. Ultraljudapparatur
155. Undervisningsapparatur
156. Undervisningsinstrument
157. Vridmotstånd
158. Ytskyddsmaterial

2 ANTENNER

ALLGON ANTENN AB

18400 Åkersberga
0764/601 20 telex 10967

Lafa Radio AB

Köpenhamnsvägen 5
21743 Malmö
040/101445

3 ANTENNMASTER

AB VÄGBELYSNING

Box 3100
10361 Stockholm 3
08/233840 AB Linjebyggnad

4 APPARATLÅDOR

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/934820

10 BANDSPELARE

TANDBERG RADIO AB

Fack
17203 Sundbyberg
08/981650

18 CHASSIN

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/934820

21 DIAMANT- OCH SAFIRNÅLAR

HOFA IMPORT AB

Larmvägen 18
25256 Helsingborg
042/135540

22 DIGITALUT RUSTNINGAR

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/934820

TELE-EKONOMI AB

Box 880
10132 Stockholm
08/118411, 101572

25 DIODER

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

Bagarfruvägen 94
12355 Farsta
08/937373, 936350

34 FJÄRRMANÖVRERINGSAPPARATUR

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
12143 Johanneshov
08/492810

38 FOTOBLIXT-AGGREGAT

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
12143 Johanneshov
08/492810

43 FÖRSTÄRKARE

AB TRANSISTOR

Svarvaregatan 11
11249 Stockholm
08/541730

ING.F.A.L.G. ÖSTERBRANT

Box 2037
55002 Jönköping
036/128196

51 HALVLEDARKOM- PONENTER

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

Bagarfruvägen 94
12355 Farsta
08/937373, 936350

55 HÖGTALARE

ING.FIRMA MARTIN PERSSON AB

Sveavägen 117
10432 Stockholm 19
08/233045

60 INTEGRERADE KRETSAR

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

Bagarfruvägen 94
12355 Farsta
08/937373, 936350

63 ITV**CANON SVENSKA
FÖRSÄLJNING AB**

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

64 KAMEROR**CANON SVENSKA
FÖRSÄLJNING AB**

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

76 KOPPLINGSUR**INDUSTRI AB REFLEX**

Sundbyvägen 70
163 59 Spånga
08/36 46 42, 36 46 38

78 KRISTALLER**NORWEGIAN MINING
LTD A/S**

Oppegård
Norge
00947/280 31 60

**89 LJUDANLÄGG-
NINGAR****AB TRANSISTOR**

Svarvargatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

92 MAGNETBAND**BASF SVENSKA AB**

Box 53008
400 14 Göteborg 53
031/81 32 60 Telex 2327

**AMPEX, distributör:
ORIGINAL SOUND**

Villavägen 10-12
182 75 Stocksund
08/85 60 65

94 MIKROFONER**ING.FIRMA
MARTIN PERSSON AB**

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

**Vi har
reserverat
plats för
Er annons**

**108 OPTIK FÖR
KRETSKORT OCH IC****MICRO OPTIK AB**

Glanshammarsgatan 67
124 46 Bandhagen 4
08/99 17 07

109 PERSONSÖKARE**Lafa RADIO AB**

Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

**114 RADIOKOM-
MUNIKATION****Lafa RADIO AB**

Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

SV. LAFAYETTE RADIO AB

Importgatan 14 D
Box 4042
422 04 Hisings Backa 4
031/52 06 30

**LJUSKÄNSLIGT
KOPPARLAMINAT****AERODROME SERVICE AB**

Bromma flygplats
161 69 Bromma
08/29 01 80

FIRMA BELZON-PRODUKT

Lammholmsbacken 214
127 43 Skärholmen
08/710 69 06

122 RÄKNARE**ELEKTRONLUND AB**

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

**CANON SVENSKA
FÖRSÄLJNING AB**

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

TELE-EKONOMI AB

Box 880
101 32 Stockholm
08/11 84 11, 10 15 72

**130 SNABB-
TELEFONER****Lafa RADIO AB**

Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

131 STATIV**ELEKTRONLUND AB**

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

**CANON SVENSKA
FÖRSÄLJNING AB**

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

**132 STATISKA
OMFORMARE****AB SIGNALMEKANO**

Kontor och utställning
Västmannagatan 74
Tel. 08/33 26 06-33 20 08

KLN Trading AB

Box 472
124 04 Bandhagen 4
08/99 70 40, telex 110 75

**145 TRANSFOR-
MATORER****TRANSFORMATOR-
TEKNIK**

Box 28
662 00 Åmål
0532/149 50

146 TRANSISTORER**SVENSKA DELTRON AB**

Fack
163 02 Spånga 2
08/36 69 57, 36 69 78
Butik: Valhallavägen 67
114 27 Stockholm
08/34 57 05

**TRANSITRON ELECTRONIC
SWEDEN AB**

Bagarfruvägen 94
123 55 Farsta
08/93 73 73, 93 63 50

**148 TRYCKTA
KRETSAR****AB KRETS-CONSULT**

Pontonjärgatan 2
112 22 Stockholm K
08/50 22 60

AB LEDNINGSKORT

Wollmar Yxhullsgatan 31
Box 17 108
104 62 Stockholm 17
08/84 36 00

149 TYRISTORER**TRANSITRON ELECTRONIC
SWEDEN AB**

Bagarfruvägen 94
123 55 Farsta
08/93 73 73, 93 63 50

RADANNONSER

HÖGTALARE (BEG) märkt Sinus B 44 16 ohm sökes för ev. köp. Tel. 040/838 45

FABRIKSNYA MÄTINSTRUMENT
Univ.instr. med R-I-C-V och H = induktans 58:-, HF signalgen. 158:-. Oscilloskop 365:-. Kat. mot 2:- i frimärken.

TELEMIX IMPORT,
Box 75, 175 22 Järfälla 1

Gratis katalog Akai, Carlsson, Ferguson, Lenco, Agfa och Scotch.
Hobbydon Hifi-Center AB
Box 2311
403 15 Göteborg

AUDIO DISCOUNT'S HI-FI-NJUTARE SE HIT:
VÄRLDSBERÖMDA LANCER HÖGT. SHERWOOD: S:A:E: KENWOOD:SHURE: KOSS: REVOX: THORREN: SONY: SANSUI: PIONEER: M. F.
RING OMG. 08/764 12 68

TV2-tillsats i byggsats 35:- LF-transistorer, testade 50 öre m. m. m. m. Prislissa gratis.

M. O. ELEKTRONIK AB
Box 274, 751 05 Uppsala
Telefon 018/11 51 22

MUSIKER!
100 W gitarr- o. basförst. 1.475:-. 12" högtal. Philips.

Nya typer:
AD12100 M4 o. M8 25 W bredband 165:-
AD12100 HP8 50 W hög-effekt 180:-

Mängdrabatter: Begär prislissa! Alla priser inkl.moms.
2N3055: 10 st 6:50/st,
25 st 6:-/st, 50 st 5:25/st.
AUDEX, Köpingsgat. 15
417 24 Göteborg.
031/22 97 00

GRAMMOFONSKIVOR!
Vi exp. samtliga i Sverige förekommande grammo-fonskivor till mycket låga priser. Katalog mot 1:50 i frimärken.

KRIFO - electronic
Långjum, 534 00 VARA

AKAI Hi-Fi stereo
Lagerrensning, lågpris:
Receiver AA-6200 2 · 18 Watt med stereoklar FM-radio och MV. Pris: 875:-. AKAI/WEIST grammofonverk typ 700, rumble 58 dB. Pris 475:-. AKAI kassettdäck GXC-40D, 40-18.000 Hz med kromband. Pris 975:-. WEIST S-555 stereolur. Pris: 75:-.

SEAS högtalarebyggsatser Typ 10,20 Watt 145:-, baffelsats 30:-. Typ 30,35 Watt 160:- baffelsats 50:-. Typ 60,70 Watt 325:- baffelsats 60:-.
SAMTLIGA PRISER INKLUSIVE MOMS. ÖVER 1.000 KR FRAKTFRITT.
F:a Hem- & Special-Elektronik, Luntgatan 11, 602 19 NORRKÖPING, TEL: 011/10 73 50

HÖGTALARSATS till "KOLBOXEN", 10 st satser 108:-/st. + moms och frakt. Jbn elektronik AB, Storgatan 43, 891 00 Övik. Tel. 0660/165 90

RADIORÖR KÖPES!
A 4205, A 415, B 409.
Ring 090/420 98 e. 15.00.

Säljes!
HUR MAN TALAR I PRIVATRADIO - HUR MAN PEJLAR MED PRIVATRADIO. 5:-/st. Pg 14 50 17-0.
Lindesbergs Radioklubb
Box 35, 711 00 Lindesberg

Till Salu!
Solartron dubbelstråle-oscilloskop 2xCX 1441, delayed timebase CX 1444. KR 2.000:-.
Tel 0372/300 16, 301 59.

TILL SALU!
HF-station. Sändare WILCOX Electric typ 99A. Ut-effekt 400W 220V. 1-fas 60 perioder. Mottagare typ SR25 med 6 frekvensband mellan 0.52-30 MC/S byggd för växelströmsbruk. Kompletta handböcker o. koppl-scheman medföljer. Anbud till:
JÄMTLANDS AERO
Köpmangatan 27,
831 00 Östersund

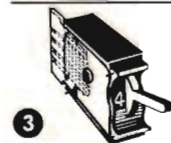
PRODUKT-GUIDE 2



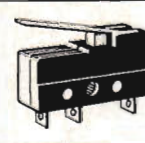
ADCOLA
lödpennor
lödspetstermometrar



BONNELLA
vippström-ställare



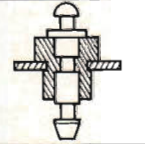
CHERRY
tumhjuls- och snabbomkopplare



CHERRY
mikrobytare och tangentbordsomkopplare



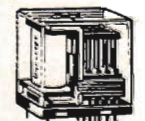
CORREX
instrument för mätning av nåltryck, kontaktryck, fjäderkrafter etc.



HENRY & THOMAS
tefloniserade kopplingsstöd



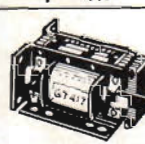
G.P.
vridmagneter och stegreläer



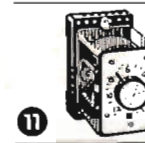
G.P.
kamreläer, effektsnåla, för kretskort



MAGNETIC DEVICES
stort relä-program



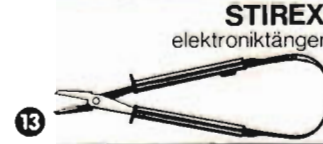
MAGNETIC DEVICES
drag- och tryckmagneter



MAGNETIC DEVICES
timers



MAY PRECISION
trådlindade potentiometrar



STIREX
elektronikångar



STIRON lödpennor kolvar-ställ och spetsar för produktionslödning



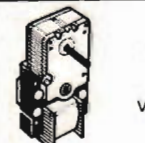
STIRONOL
upplösningsmedel för epoxy- och polyesterplaster



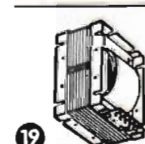
RESINACT
högklassigt engelskt lödtenn



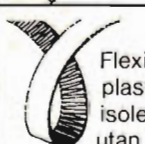
EVERSHED
Servo & stegmotorer, Tachogeneratorer, Fjärrkontrollsystem



E.C.M.
Legoleverantör av små kuggväxelmotorer till industrin



HINCHLEY
Legoleverantör av transformatorer till industrin



KELEFLEX
Flexibla värmeband, plast eller glas fiberisolerade med eller utan skärmstrumpa

KONTAKTA PER TEL: 08/ 760 02 55

Sänd information _____ SÄND IN
om produkt nr: _____
NAMN _____
FIRMA _____
ADRESS _____
POSTADRESS _____
TELEFON _____ RT 5-73

st SKANDINAVISKA TELEKOMANIET AB
VEDDESTAVAGEN 14 · 175 62 JÄRFÄLLA · TEL 08/760 02 55

SINCLAIR

digital multimeter. DM 1

NY PRISLEDARE!

690:— exkl. moms

- Batteridrift
- 3 1/2 siffror
- 23 Mätområden
- Garanti: 12 månader



Lik: 1 mV – 1900 V; 1 nA – 1,9 A
Växel: 1 mV – 1900 V; 1 μ A – 1,9 A
Resistans: 1 Ω – 1,9 M Ω .

Begär broschyr från generalagenten:



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

Informationstjänst 28

bygg själv ...

en personligt utformad stereo HiFi-anläggning med byggblock i EBABs "HiFi Sound System"

Mängder av varianter av ljudåtergivningsanläggningar kan byggas med dessa byggblock, från enkla HiFi-förstärkare för hörtelefonlyssning till kompletta hemdiskotek-anläggningar, även fyrkanal-anläggningar

Utförliga steg-för-steg-beskrivningar för ett 30-tal sådana byggobjekt återfinnes i boken



26:- inkl. moms och frakt genom EBAB

Allt om EBAB:s "HiFi Sound System" i vår KATALOG 73, som vi sänder mot 3:- i frimärken.

PRISSEXEMPEL:
Låg-effekt-förstärkare.....98:-
Mixeranläggning.....264:-
Mirsch-högtalare 30W i byggs.. 232:-
2 x 30 W receiver..... 605:-
Fyrkanalförst. för SQ-systemet 420:-

EBAB EBAB ELECTRONICS AB
182 71 STOCKSUND
Telefon 08 85 75 66

Informationstjänst 29

Gamma Hi-Fi

Gjutet, tungt diskanthorn
Övre frekvensen är 40 000 Hz
Dimensioner 250 x 124 mm
Djup: 184 mm
Impedans: 8 ohm
< 1 % distortion
Vikt: 2,6 kg Pris: 138:— kr



Gjuten, tung bashögtalare
Impedans: 8 ohm
Magnet: 13 000 Gauss
Spoldiameter: 40 mm,
 ϕ 312 mm
Djup: 158 mm
Resonansfrekvens 25 Hz
Vikt: 3,6 kg
Pris: 146:— kr



Delningsfilter 70:— kr

Frekvens

generallagent för Sverige
Bredensvägen 31, 194 00 Upplands Väsby Tel. 0760/330 25

Informationstjänst 30

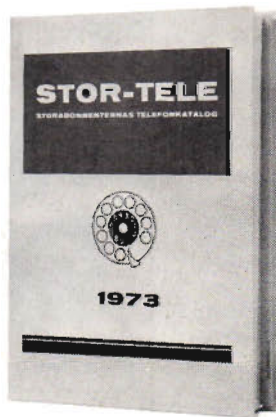
KÖPES

Radio- och elektronrör. Elektronikmateriel av alla slag. Överskottspartier från industri och handel.

ELEKTRONIK SURPLUS

Box 17, 3520 Farum,
Danmark. Tel. 01-95 05 57

Informationstjänst 31



SNABBTELEFONKATALOGEN FÖR HELA SVERIGE

40.000 telefonabonnemang
(alla Vx-, Lv- och Lt-abonnemang plus många andra)

Postnummer i varje adress

Branschregister

Pris 40:— plus moms och frakt

KALENDERFÖRETAGEN

Fack, 191 04 SOLLENTUNA Tel. 08-35 26 80

Informationstjänst 32

Fackfolk läser facktidsningar. Det är bara så!

Fackpress annonsera!

BYGG SJÄLV

Högtalarbyggsatser, lädbyggsatser, högtalarelement, filter, tyger, förstärkarbyggsatser samt tillbehör av bl.a. följande fabrikat: AUDAX, PHILIPS, ITT, CELESTION, PEERLESS, SEAS, SINCLAIR.

P.S. Vi har samtliga komponenter till RT:s 2x20W förstärkare med IC-kretsar.

Katalog mot 3:- i frimärken.

Några prisexempel ur katalogen:
Högtalarsats till "KOLBOXEN" från 115:—/st vid köp av minst 10 st.

SINCLAIR 2x20Watt inkl. filter. 560:—.
SINCLAIR 2x40Watt inkl. filter. 645:—.
PHILIPS AD9710M 82:—, PEERLESS P825 FM 72:—, J. antalsrabatter.

OBS. PRISERNA INKLUSIVE MOMS.

MINIC TELEPRODUKTER

BOX 12035, 750 12 UPPSALA
Prästgårdsg. 1. Tel. 018/35 54 91, 10 93 90.

Informationstjänst 33

WÄNGLÅDAN



STEREO-HIFI har testat **rundstrålare**
Låt oss skicka testrapporten till dig innan du köper högtalare. Du tjänar 100-lappar med **WÄNGLÅDAN** utan att behöva pruta på dina kvalitetskrav. **Finns även i byggsats**

JA, jag vill veta mer om WÄNGLÅDAN

NAMN.....

ADRESS.....

RT 5-73

NIMA elektronik AB

Bråvallavägen 12 Box 45 tfn 08 - 755 38 14
182 51 Djursholm

Informationstjänst 34

MASCOT

Strømforsyningsenheter



Batterieliminatører

Type:	Inn:	Ut:
684	220 V	7,5/9 V = -0,5 W
704	220 V	4,5-12 V = -2,4 W
696	220 V	7,5-15 V = -4,8 W

Kraftaggregater

Type:	Inn:	Ut:
682	220 V	6-12 V = -12 W
710*	220 V	8-16 V = max 2 A
717	220 V	2 x 15 V = max 1 A
719*	220 V	0-30 V = max 2 A

* med instrument.

Convertere

Type:	Inn:	Ut:
692	6 V =	12 V = max 2 A
695	24 V =	12 V = max 1 A
707	6/12 V =	12/24 V = max 3/1,5 A
712	24 V =	12 V = max 1,5/3A
730	24 V =	12 V = max 3/5A

Minilader

Type:	Inn:	Ut:
691	220 V	20 og 100 mA.
705	220 V	0,2 A

GENERALAGENT:

MASCOT

radio ab

Surbrunnsgatan 19,
452 00 Strømstad



MASCOT ELECTRONIC A/S
Fredrikstad Norge - Telefon (031) 11 200.

Informationstjenst 35

HI-FI STEREO INFORMATION

MARKNADENS FÖRNÄMSTA FABRIKAT BÄST OCH BILLIGAST FRÅN OSS. RING ELLER SKRIV OCH MEDDELA VAD SOM ÄR AV INTRESSE. VI SÄNDER BREV, BRO-SCHYRER OCH PRISUPPGIFTER OM VI FÅR UPPGIFT OM ÖNSKEMÅL. SOM MÅSTE VARA EXAKT FORMULERADE. ANGE DÄR-FÖR LAMPLIGEN

1) FABRIKAT OCH MODELLER, ELLER 2) ÖNSKVÄRDA PRESTANDA OCH PRIS-KLASSER, ELLER

3) PRISKLASS PÅ HEL ANLÄGGNING FÖR ERHÅLLANDE AV OLIKA ALTERNATIV NI FÅR OMGÅENDE SVAR PÅ EXAKTA FÖR-FRÅGNINGAR UTAN KOSTNAD. (Vi är dock tacksamma för svarspost.)

HARMAN/KARDON. Fyra receiver-modeller. Citation 11 förstärkare med equalizer och Citation 12 2 x 60 watt effektförstärkare, den senare även som Kit. CAD 5 kasettdäck med Dolby.

KENWOOD. Lär känna de nya förnämliga modellerna i toppklass till mycket förnämliga priser. Nya receivers, förstärkare och tuners.

MARANTZ. Receiver-serien 2215, 2230, 2245 o. 2270 rekommenderas. Även förstärkare o. tuners i högsta kvalitet.

NATIONAL. Nu kommer Panasonic hi-fi produkter, receivers, förstärkare, tuners, kasettdäck.

PIONEER. Förnämliga receivers, förstärkare o. tuners i alla prisklasser. Nytt: Toppskivspelaren PL-61 med Hallmotor, den prisvärda, eleganta PL-12D med ny arm m. magnetisk antiskating, nya kasettdäck, Dolby-modell CT-4141. Den nya sensationella högtalarserien CS-R700, 500 o. 300.

MICRO. Förnämliga skivspelare, tonarmar o. nälmikrofoner. Elektrostatiska hörlurar av högsta klass till lågt pris.

Här ovan bara några exempel på vad som kan erhållas från oss. Vi har många andra fabrikat på vårt program. Det lönar sig att kontakta oss när det gäller allt i high fidelity. Den nya tyska hi-fi-handboken har kommit, 959 komponenter.

EKOFOON AB

Vidargatan 7 TEL. 08/32 04 73
113 27 STOCKHOLM 30 58 75

HÖGTALARE

Peerless Kits, Richard Allan, NTH 30W orkesterhögtalare realiseras.

TRANSFORMATORER

Transformatorer för transistorförstärkare, alla effekter 10-550 W.

Effekttransformatorer för sändare.

FÖRSTÄRKARE

Byggsatser till för- och effektförstärkare.

27 MHz

FM-STATIONER

Några 25W stationer, nätan-slutna, realiseras. UKV-stationer för 2-metersbandet, band-spelare m.m. realiseras.

VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A

416 55 GÖTEBORG

Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformatorer och övrig radiomateriel (rabatterer intill 52 %).

Kronor 3: 65 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.

Kronor 7: 25 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn

Adress

Postnummer

Postadress

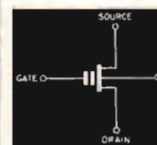
Informationstjenst 36

PLESSEY SEMICONDUCTORS
introducerar

mnos

MINNSTRANSISTORER

- oförstörbar information vid kraftbortfall
- programmerbar tröskelspänning
- lagrad information kan behållas mer än 100 år. Obegränsat antal utläsningar.
- kan omprogrammeras minst 10⁶ ggr.
- okänslig för spänningstransienter
- drifttemp.område -40°C till +100°C.



APPLIKATIONER

- Mikroprogrammering
- Numerisk styrning
- Datensamling
- Interna kontrollsystem
- Automatiska telesystem
- Frekvenssyntes
- Flygburen utrustning

Finns f. n. i följande utföranden:

NOM-101 enkel transistor:	16:—	Priser
NOM-102 transistorer:	32:—	exkl. moms
NOM-304 4 transistorbitar:	64:—	i 100-
NOM-301 8x8 bitar:	227:—	kvantitet

Inom kort kommer även 8x16 och 16x16 matriser. Under utveckling är f. n. 1K och 2K matriser med adresserad och/eller avkodad utgång.

Lagerhållas hos generalagenten:

HAMMAR & CO AB
Elektronikavd. — Vanadisvägen 24
113 46 Stockholm. Tel. 08/31 14 81, 33 17 07

Informationstjenst 37

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,

103 65 Stockholm 3

Telefon: 34 07 90

Postgirokonton: 88 95 00-5

Prenumerationpris:

Helår 12 nr 57:—

Reservation för prisändringar

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.

Principschema

Principschema i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beifrånande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 μ = 3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

Annonsöversikt för Radio & Television nr 5, 1973

Alfa-Elektronik	57
Audio	5
Beckman Innovation	61
Brüel & Kjaer	11
EBAB	61
Elektronik Surplus	61
Ekofoon	62
Elfa	54, 64
Elit	62
Frekvensia	61
Hammar	62
Hansa Nordic	51
Hefab	57
Hewlett Packard	30
Inko'x	62
Int Funkausstellung	50
ITT-Komponent	52
Josty	56
Kalenderföretagen	61
Mascot	62
Minic	61
Mårtensson	10
National	6, 7
NIMA	61
Philips	12, 24
Pickering	48
Pioneer	11
Rådberg	49, 53
Sansui	2
Scandia Metric	53
Schlumberger	57
Septon	42, 55
Servex	9
Skand Telekompaniet	60
Sv Radio	54
Tektronix	49
Thellmod	19
Video Produkter	62
Åivsjö Sydimport	63



Berörings-säkra

OKW
Apparat-lådor
Även färdiga Högtalar-lådor



ELEKTRISKA INSTRUMENT AB **ELIT**

Tel. 08/26 27 20

Informationstjenst 39



SÅ HÄR TILLVERKAR NI MÖNSTERKORT

Enstaka prototyper tillverkas enklast genom att rita mönstret direkt på laminatet med DALO 33 PC-MARKER och därefter etsa i et exjämklörd.

Pennan som handhas som en vanlig tuschpena är fylld med etsresistent färg. Pris inkl. moms och frakt 20 kr. Summan insättes på postgiro 55 46 87-4.

INKO'X ELECTRONIC
Box 4046, SPÅNGA

Informationstjenst 40

Alla priser inkl. 17,65 % mervärdesskatt



Tongenerator av absolut högsta klass för kvalificerad service.
 Frekvensområde:
 A: 20-200 p/s. B: 200-2000 p/s. C: 2000-20000 p/s.
 Distorsion: 0,5 %. Sinus och fyrkantsvåg. Utsp.: 10 μ V-15 V. Kalibrerad utspänning 220 V, 50 p/s. Mixed wave för distorsionsmätning. 300x200x130 mm. Vikt 6 kg. Pris 620,-



OSILLOGRAF TO-3
 Rör 3 KP-1 3 tum. Inp.-imp. 2 M Ω / 20 pF. med prob 2 M Ω pF. Bandbredd: 2 p/s-2,5 MC. Stigtd: 0,15 μ s. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: x 1, x 10, x 100.



Universalinstrument 400-Wtr
 Lyxinstrument av högsta klass.
 Känslighet 20 000 Ω / V 1,5 %. DC 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000, 5 000 V, 50 μ A, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 0,1, 1, 10 A. OHM: Rx 1, X 10, x100, x1 000, x10 000. 1 Ω -50 M Ω .
 Specialskalor för diod- och transistorprov. Frekvensområde 0-50 KC. 178x133x84 mm. Pris 230,-



RÖRVOLTMETER TE-65
 MC och DC: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1 500 V. Ohm. Rx 1,0, x 100, x 100, x 10K x 100K, x 1M, x 10M. 0,2 Ω -1000 M Ω . Ingångsimp. 11 M Ω . dB: -10 till +65. P/P skala. Storlek: 140x215x150 mm. Pris 298,-



Transistoriserad griddometer TE 15
 Frekvensområde: A 440-1300 KC, B 1,3-4,3 MC, C4-14 MC, D 14-40 MC, E 40-140 MC, F 120-280 MC. Pris 179,-



HT-100-B
 Känslighet: 100000 V 1,5 %. Låmöst universalinstrument med extra stor 9,5 μ V spegelskalgalvanometer. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 2500 V. 10, 250 μ A, 2,5, 25, 250 mA, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250 mA. Pris 194,-



Oscilloskop TO-543
 5-tumsoscilloskop av högsta klass för avancerade ändamål, såsom färg-TV-service m. m. Bandbredd: DC-10MC-3 dB. Känslighet: 10 MV/Cm. Ingångsimp. 1 M Ω 25 pF. Kalibreringsspänning: 50 mV P/P. Sveposcilloskop: 1 P/S-200 KC. Kr. 17,-



FS-5T
 Stående våg- och uteffektmeter av god kvalitet med inbyggd antennanpassningsenhet som möjliggör att eventuellt stående våg snabbt kan justeras ned till noll med ratten på instrumentets framsida. Instrumentet är helt förlustfritt och kan därför med fördel vara permanent inkopplat i antennkretsen, varvid kontinuerlig övervakning erhålles. Pris Kr 195,-



M2.
 Förstärkmikrofon av god kvalitet med inbyggd tvåstegs transistorförstärkare. Förstärkningsgraden är reglerbar med skjutpotentiometer på mikrofonens framsida. Pris Kronor 110,-



Nyhet: DX-120 Special
 Frekvensområde: 535-1800 KC, 1,58-4,5, 4,5-13, 13-20 MC. Pris 855,-

Känslighet ca 0,5 μ V. Specialkonstruerat HF-steg med lågt brus. Heltransistoriserad med följande effekttrender på ingången. Inbyggd nätapparat för 220 V. Kan även drivas från batteri 12 V. Inbyggd kristallkalibrator med 100 KC och 1 Mkr kristall, vilket medger exakt inställning på önskad frekvens på några KC när. Denna apparat är en önskedröm för alla DX-lisnare på grund av den exakta inställningsmöjligheten och den höga känsligheten. Inger annan apparat i denna peaklast erbjuder dessa möjligheter. Pris 855,-



TONGENERATOR TE-22 D
 Frekvensområde: 20 p/s-200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbelrattar. 140x115x170 mm. Pris 302,-



SIGNALGENERATOR TE-20 D
 Frekvensområde: 120 KC till 500 MC uppbyggbara på 7 band. Inbyggd kristall (krist. medföljer ej). In- och ext.-modulation 800 p/s. Uttagbar tonfrekvens. 140x215x170 mm. Pris 265,-



194 x 158 x 56 mm. Vikt ca 2,2 kg. vid 12 volt 5 watt



300-Wtr
 DC: 2,5, 10, 50, 250, 1000, 5000 V. 50 μ A, 2,5, 25, 250 mA, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 1000, 5000 V. OHM: Rx 1, x 10, x100, x1000. 1 till 10 M Ω . dB: -20 till +10, -10 till +22. Pris 168,-



ITI-2
 Känslighet: 20000 Ω / V. DC: 5, 25, 250, 500, 2500 V. 50 μ A, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 500, 1000 V. Ohm: 0-50K, 0-6 m Ω . μ F: 0,005-0,3 μ F. dB: -20 till +22. 120x85x35 mm. Kr 68,-

Nyhet: Sydimport Privatradio, PS-5.
 Modifierad och förbättrad upplaga av CB-71, tillverkad speciellt för oss av den berömda "Ponyfabriken" 5 watt vid 12 volt, 12 kanaler, 17 transistorer, 8 dioder. Känslighet bättre än 0,5 μ V. Räckvidd 5-8 mil. Dubbelsuper av absolut högsta klass. På grund av den utomordentliga mekaniska stabiliteten och den kraftiga uteffekten lämpar den sig även väl i bullrande grävmaskiner. Pris endast 640,-

Sydimport PR-56 super deluxe 6 kanaler

PR-56 är en lyxapparat utan motstycke. En apparat för Er som endast godkänns det bästa som går att åstadkomma. När Ni provar alla andra märken. Prova PR-56 och Ni får en mycket angenäm överraskning. PR-56 kommer aldrig att lämna Er i sticket. 5 watt inmatad effekt erhålles redan vid 11,5 volt. Vid 12 volt erhålles 5 watt uti antennen. Kan även köras på 15 volt med Sydimport batteribox och ger då ca 10 watt. Vi påpekar dock att detta ej är tillåtet annat än i nödsituation exempelvis sjönöd. Medtag Sydimport batteribox på färdan som en extra billig livförsäkring. Maximal räckvidd med basantenn eller god basantenn 5 till 10 mil. 18 transistorer (inkl. en IC-krets innehållande 4 väns). Måttpunktspole på antennen garanterar 100 % utstrålning av sändareffekten, samt bästa möjliga mottagning. Inbyggd ker. mikrofon garanterar 100 % kristallklar och kraftig mottagning även vid rökning. Keramiska filter garanterar bästa selektivitet och minsta störningar från andra sändare. Inget dovt eller svåruppfattligt ljud som förekommer då högtalaren används som mikrofon. Känslighet 0,2 μ V vid 10 dB S/N. Squelch aut. störsbegr. samt s. mod. ind. Uttag för extra högt public address basantenn, handmikrofon och laddning av nickel-cadmiumbatterier.

- Pris inklusive kristaller för en valfri kanal Kronor 595,-
- Passande Nickel-cadmiumbatterier 0,5 AT 13 volt Kronor 150,-
- Laderväska Kronor 35,-

Sydimport PR-1B
 Den lille jätten har nu blivit en stor jätte. Inte till formen men till styrkan. PR-1B finns nu i 3 olika utföranden.
 1,5 watt sämst. eff. Räckvidd ca 8 km. Pris 280,-
 3,0 watt sämst. eff. Räckvidd ca 1,3 mil. Pris 350,-
 4,5 watt sämst. eff. Räckvidd ca 1,8-2 mil. Pris 425,-
 Denna apparat har blivit omöjligt populär på grund av de som älskar den och den låga vikten. Endast något mer än 12 t. lsg. 4,5 wattutsläpp är dock något mer stöve och tyngre än de andra. PR-1B har alla finesser som normalt finns på stora och dyra apparater tack vare att den är otroligt kompakt och stabilt byggd. 2 kanaler, 12 transistorer, Squelch, toneop, uttag för extra barmen och ommussla. m. m. Denna apparat flytt fullständigt det sedan länge kända behovet av en liten, lätt, kompakt och hållbar PR-apparat med hög effekt och lågt strömförbruk. Den kan dessutom nu erhållas till ett pris som är helt utan konkurrens. En av de lyckliga PR-1B-ägarna. Ni kommer inte att ångra er. 185x75x55 mm.

Avbeställning med 35 % häftspänning och resten uppdelat på 11 månader. Arbetsmåttlag emottar 10 %.
 Återförsäkrings- och goda återförsäkringsrabatter. Komplet katalog skickas mot Kr 2,- i frimärken. Porto tillkommer på alla priser.

ÄLVSJÖ SYDIMPORT A/B.
 Falkholmsgränd 17, 3 tr. 127 46 Skärholmen
 Tel. 710 95 92, 710 96 92 Postgiro 453453



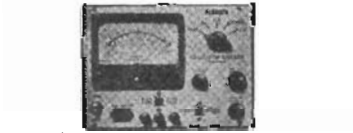
HV-prob 30 KV passande rorvoltage VT-19 och TE-65. Pris 40,-



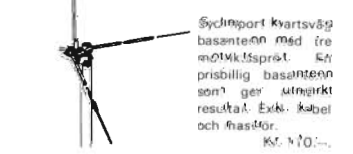
HF-prob 300 MC passande rorvoltage VT-19 och TE-65. Pris 35,-



RÖRPROVARE TC-2
 Provar alla gängbara rörtypen såväl europeiska som amerikanska och japanska. Överlä apparat förde vara den enda som kan prova alla vanliga typer. Provar emission, avbrutt, kortslutning och läckning. Inställningsstabilt och utföring beskrivning medföljer. Pris 203,-



TRANSISTORPROVARE HT-70
 Mäter PNP- och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej försörjas genom felkoppling. Ico: 0,5-45 μ A. α : 0,883-0,995. S. V-200. Mäter över effekttistorer. Pris 190,-



Sydimport kvartsvåg basantenn med tre motkretsar. En prisbillig basantenn som ger utmärkt resultat. Exkl. kabel och fastför. Kr 170,-



TEABERRY MNI-T
 En fantastisk 5-watt mobilstation i miniatyrförändring med 6 kanaler, 14 trans. Squelch. Aut. störsbegr. Enastående god känslighet och selektivitet 100 % perfekt ljud och klar modulation. Pris 490,-

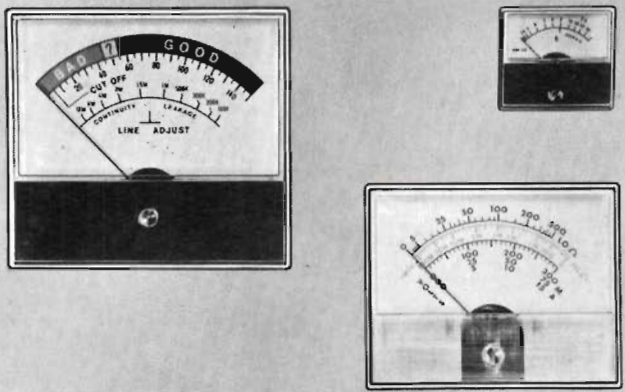


Sydimport batteribox 15/18-volt.
 Rekommenderas som komplement till alla stationer med 3 watt eller mera om nickel-cadmiumbatterier ej användes. Effekter från 3 watt kan i allmänhet ej uttagas från små inbyggda batterier då spänningseffekt i dessa blir allt för stor även då batterierna är absolut friska. I allmänhet erhålles därför endast halv effekt med inbyggda batterier. Sydimport batteribox är lösningen på problemet. Övervinningsskydd och dessa kvalitetsbatterier ökar så att dubbel effekt erhålles. Pris komplett med axelrem och batterier. Kr 64,-



KYORITSU

En symbol för kvalitet



Panelmetrar:

KM-serien med 6 storlekar i lager. Frontmått från 48 × 42 mm till 152 × 110 mm
EW-serien med 3 storlekar i lager. Frontmått från 48 × 23 mm till 83.5 × 25 mm



FET-VOM K-200.

Fält-Effekt-Volt-Ohm-Milli-
amperemeter med vardera
8 mätområden för lik- och
växelspänning, lik- och väx-
elström samt 7 mätområden
för resistans.



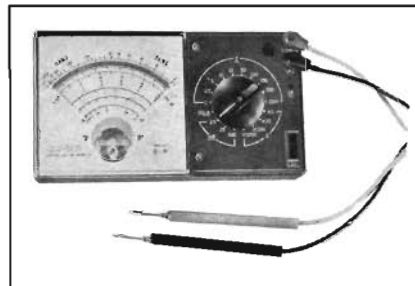
Mätinstrument för undervisningsändamål:

Typ EDM
Vridspoleinstrument för lik-
och växelström, lik- och
växelspänning.



Tångamperetrar:

4 olika storlekar bl.a. KEW SNAP 5 för växelström
med 4 mätområden
KEW SNAP 7 för lik- och växelström med 17 mätom-
råden
KEW SNAP 8 för växelström med 8 mätområden



Universalinstrument bl.a. KEW 6610 med spegelskala.

10 mätområden vardera för lik-
och växelspänning samt vardera
4 mätområden för likström
och resistans 1 område för växelström



Högspänningsprovare:

0–30 kV, inre resistans 600 MΩ

Se vidare ELFA-katalogen nr 21 sidorna V10–V25 Lagerföres av generalagenten

Kyoritsu är en av Japans ledande industrier för panel- och mätinstrument. 90% av produkterna går på export till kräsna köpare över hela världen. Trots revalvering ligger priserna bra i förhållande till tillverkare och leverantörer i Europa och USA. Kyoritsu tillverkar: Panelmetrar, FET-VOM, universalinstrument, isolationsmetrar, tångamperetrar, högspänningsprovare samt instrument för undervisning.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

SYSSLOMANSGATAN 18. BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12. TEL. 08/54 18 20