

radio & television

Nr 3
MARS 1972
PRIS 4:85 (inkl moms)
I DANMARK 7:25 Dkr
I FINLAND 4:90 Fmk
I NORGE 7:75 Nkr (inkl moms)

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

Spänningsmätning
inom ljudtekniken

Brusfri bandning
med ny elektronik
som hembygge i RT



Tele-
faksimil-
teknik

Audio- och hi fi-nytt
med 4-kanalsprovning

FYRA!

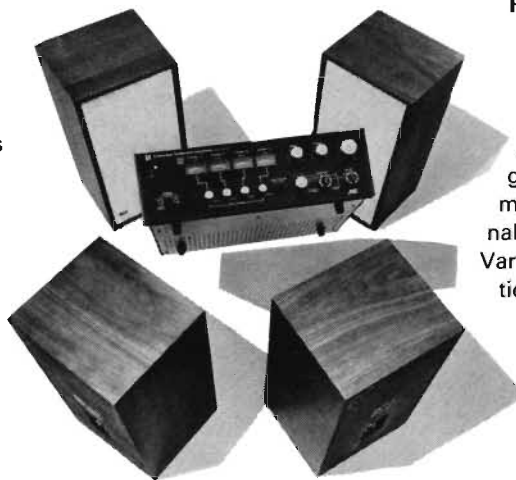


Fyra står för framtidens ljud, den verkligt naturtrogna fyrkanalsstereon. Och den kan Du uppleva i dag med JVC:s kompletta fyrkanalsförstärkare MCA-V7E.

Fastän den kostar mindre än många vanliga stereoförstärkare, öppnar den framtiden för Dig på fyra sätt.

ETT Den är en fullständig 4x12,5 W sinus (60 W musik) fyrkanalsförstärkare för återgivning av alla nuvarande och framtida fyrkanals ljudkällor.

TVÅ Den inbyggda SFC:n (Sound Field Composer) gör det möjligt att mycket övertygande simulera 4-kanals stereo från vanliga 2-kanals stereoinspelningar.



TRE Tack vare den speciella slutstegskonstruktionen kan man även använda MCA-V7E som en vanlig 2x25 W sinus, 90 W musikförstärkare.

Denna enda, prisvärda apparat är alltså en 90 W stereoförstärkare, en 60 W fyrkanalsförstärkare som kan simulera 4-kanalsljud från 2-kanal och en 60 W 4-kanals förstärkare som kan användas med varje nuvarande eller framtida 4-kanals ljudkälla.

FYRA Vi vet ingen annan apparat på marknaden som ger så många möjligheter till ett sådant pris – och är så framtidssäker.

JVC har naturligtvis övriga nödvändiga apparater: En matchande stereotuner, 4-kanals bandspelare och högtalare. Var så säker: JVC ger dig framtidens 4-kanalsljud i dag!

JVC
NIVICO

Victor Comp. of Japan Ltd.

SVERIGE: Ing. Fa Arthur Rydén, Spångavägen 399-401, 163 55 Spånga, tel. 08/760 03 20 FINLAND: Hankkija, Helsinki tel. 64 28 33 DANMARK: Princo AS, Herstedvang 7, 2620 Albertslund, tel. 01/648888

Informationstjänst 1

radio & television

1972 Nummer 3 Årgång 44

En tidning från Fackpressförlaget



REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:

Ulf B Strange, MAES, UIPRE, SSFT

Fackmedarbetare: **Göran Uvner, SMØDMY**

Gunnar Lilliesköld, SMØDIS

Art Director: **Stefan Carlsson**

Sekretariat: **Elisabeth Selander**

ANNONSAVDELNING

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 1972**

Verkst dir **Lars Wickman**

Redaktionell konsult: **Carl-Adam Nycop**

Marknadschef: **Arne Behr**

Medlem av **Factu / Föreningen**

Svensk Fackpress

ibpa

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, scheman och komponenter liksom kretsar — resp allmänna frågor skall göras skriftligen till red. Telefonförfrågningar kan i allmänhet icke besvaras p g a tidsbrist. För alla upplysningar om äldre RT-nr:s innehåll hänvisas till bibliotekens inbundna årg med årsregister.

PRENUMERATION: Se sid 86

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvideras genom Pressbyrå eller direkt från Ahlén & Akerlunds Förlags AB, Försäljningsavdelningen, Torsgatan 21, Stockholm Va, tel 08/34 90 00 — 190. Bifoga inga pengar, tidn sänds per postförskott. — Obs! Alla tidigare exemplar än vissa fr o m årgång 1966 är numera slut. Redaktionen kan icke effektuera beställningar på kopior av artiklar ur äldre nr!

RT:s PRINCIPSCHEMAN: Sid 86

Advertising representatives:

BRD Kontinenta, Anzeigen-Verwaltung GmbH, 4 Düsseldorf, Uhländstrasse 42.

France Compagnie Française D'Editions, 40 rue du Colisée, Paris 8e.

Great IPC Business Press (Overseas) Ltd, 161-166 Fleet Britain Street, London EC4.

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

USA Ijiffe-NTP Inc. 205 East 42nd Street, New York N.Y. 10017.

OMSLAGET: De två foton får illustrera anknypningen i detta RT-nr till 4-kanalstereo; det första avsnittet av tre om Sansuis syntetsystem inleds på sid 36.

Den översta bilden visar en interiör från en studio i Tokyo där programmet "kodas" med den speciella 4-kanal-encodern som syns i mitten framför teknikern.

Stora bilden ger QS-1-decodern i ett lite ovanligare perspektiv.

RT-färgfoto: Sansui Electrical Company Ltd och Hans J Flodquist, Kamera-Bild.

AHLÉN & AKERLUNDS TRYCKERIER 1972

Ledare 15

Standardisering är vanligen av godo, men inte då likriktning sker mot att alla skall ha det lika dåligt.

Nytt inom hi fi-, hem- och kontorselektronik 16

Ett uppslag nya och utvecklade apparater i varierat sortiment!

Basvinst med en oktav genom "krok" och servo 18

En mycket okonventionell metod att förbättra frekvensområdet i småhögtalarsystem redogörs för här.

Mätning av programljud 20

En specialist från Norges radio behandlar ämnet spänningsmätning inom ljudtekniken och de instrumenttyper vilka förekommer, de normer som råder, osv.

DNL — Philips nya brusreduktionssystem 24

Som första tidning i Norden kan RT här utförligt belysa den satsning som Philips gör på kassetteelektroniken med sitt nya, dynamiska brusreduktionssystem, som alltså inte är "en Dolby" — Philips lösning är självständigt utvecklad och vida billigare. Läs allt om konstruktionen och börja och bygg enheten! Den har provbyggts av RT och uppmäts.

"Operationsförstärkare i mammutklass" 30

RT har låtit prova Xelax 200-wattare, en svenskybyggd, mycket god förstärkare.

Sansuis QS-1-system för 4-kanalstereo 36

Ännu en grundlig provning av en omtalad anordning på ett högaktuellt område, "syntetisk" 4-kanalstereo. Flera artiklar följer om de här lösningarna. Vi har testat med mängder av musik och i olika miljöer, från studio till vardagsrum. — Tips om lämpade skivor lämnas också.

Överföring av original med telefaxmil 46

Telefax-systemen har utvecklats och förfinats. Här skriver Stefan Essén om ett nytt brittiskt överföringssystem för grafiska bilder. Jämförande tabell.

Flygvapnets nya OB-buss för TV-produktion 50

"Storstudio" för inläring vid Stockholms universitet 51

Ute i Frescati har man tagit i bruk Europas största och mest avancerade lärostudio. Kostnad: 0,9 mkr.

DX-sidan 6

Kataloger, nya prospekt 8

Radioprognoser 12

Kort rapport 62

Nya produkter 67

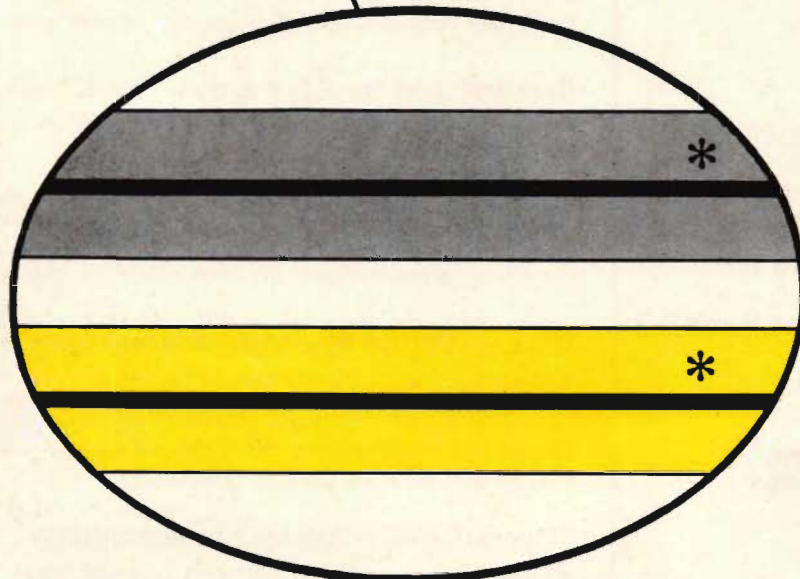
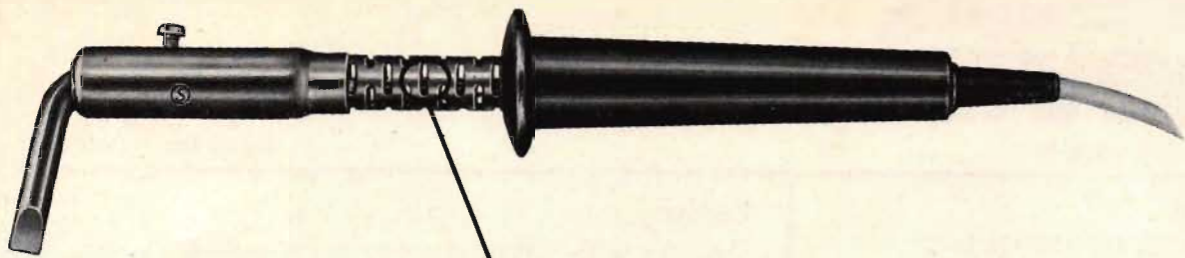
Radioamatörsidan 70

Rapport om SSA 71

Privatradiosidan 74

Nytt från industri och forskning 78

SUS ser på 78



*Dellörstoring av lödkolv
där Habias tunnväggiga
TEFLON rör använts som
isolering. Rören finns i
flera färger.*

Habias tunnväggiga TEFLON[®] rör *) ursprungsbeteckning svart rand är godkända av SEMKO

Används ofta för att isolera lödställen i trånga kontakter. Tål värme upp till 260°C. Skadas därför inte vid lödning. Isoleringsegenskaperna är utomordentliga – speciellt inom högfrekvens. Och friktionskoefficienten är mycket låg.

Rören tillverkas också som krympslang och motstår syror, lösningsmedel och tål alla kemikalier. Praktiskt taget ingenting häftar vid.

Finns i dimensioner $\emptyset 0,2 \times \emptyset 0,4$ till $\emptyset 79 \times \emptyset 82$ mm. Korta leveranstider.

Ring gärna så sänder vi prover.

██
Sänd information om tunnväggiga Teflon-rör och krympslang.

® Registered Trade Mark, DU PONT

Namn

Adress

..... RT 3



741 00 KNIVSTA
TEL 018/34 10 00



Bloc-Source från ERA, en konstruktion som hittills inte hunnit kopieras.

ERA har här inte försökt att tillverka allt i egen regi. Företagets inriktning har varit att göra skivspelare så bra som det överhuvudtaget är möjligt. Andra enheter inom ljudåtergivningstekniken har man avstått ifrån för att undvika kraftsplittring. Bloc-Source är ett initiativ från ERA där flera specialföretag inom HiFi tekniken är leverantörer. För skivspelardelen svarar givetvis ERA medan tuner och förstärkare är av danskt resp. franskt ursprung. Pick-upen, som tillverkas av ett amerikanskt företag vid namn Euphonics, arbetar med en helt ny teknik. Elementet matas med en konstant likspänning, varvid nålens rörelser påverkar en kiselplatta som i sin tur reglerar likspänningen. Nålsystemet arbetar inom nåltrycksområdet 1-2 pond men lämnar ändå voltspänning. Det var egentligen denna nya pick-up-typ som gjorde att ERA vågade sig på försöket med integrerad enhet. Magneto-dynamiska pick-uper, med de låga utspänningar dessa ger, bör absolut inte komma alldeles inpå förstärkare. Även om man har skivspelare och förstärkare i separata chassin bör dessa placeras en bit ifrån varandra för undvikande av inducerat brum.

Vill ni läsa lite mer om "Bloc-Source"? Skriv då till inf.-tjänsten eller direkt till: ERA, Box 14058, 104 40 STOCKHOLM.

AUDIO STOCKHOLM | Norge: Erling Neby & Co., Boks 169 L
08/61 06 44 Oslo 11. Tel. 29 31 34

DX-spalten

DX-NYHETER I KORTHET

Vi ska börja månadens spalt med en del tillägg gällande den artikel RT hade i 1971, nr 11 om piratstationen **Radio Nordsee International**. Ett beklagligt fel hade insmugit sig i stationens adress, som inte är Genève utan **Zürich!** I övrigt är adressuppgifterna korrekta.

Dessutom hade stationen ändrat en del sändningstider, men på grund av denna "spalts" långa pressläggningstid kan dessa återigen ha ändrats, varför något tillrättläggande därvidlag inte införs. Däremot kommer DX-spalten att då och då införa uppgifter om stationens fortsatta verksamhet och programtider. Ett nytt QSL-kort visande studiolokalerna togs i bruk för en tid sedan och ersätter det vi visade i RT 11.

● **IBRA Radio** har i vinter haft god hörbarhet med sina svenska program söndagar, tisdagar och onsdagar kl 20.45—21.00 över 9670 kHz. Rapporter sänds till *IBRA Radio, Box 821, Stockholm 1.*

● DX-programmet **Rundfunk International** från **RIAS** i Berlin sänds var fjärde vecka kl 23.35 över 683, 989 och 6005 kHz. Rapporter sänds till *RIAS Kurzwellenclub, Kufsteinerstrasse 69, D-1000 Berlin 62, Västtyskland.*

● Enligt ett brev, som kommit red tillhanda, kan rapporter på den tyska mellanvågstationen **Deutscher Soldatensender** sändas till adressen *c/o Werner Schütz, Postfach 116, Berlin W8, Östtyskland.* — Stationen, som har "politisk" karaktär, sänder på 935

kHz mellanvåg och rapporter brukar komma i retur med "Adress okänd". Ett QSL-kort från stationen kommer i en senare DX-spalt.

● **BBC World Service** har startat en "Pop Club", som sänds kl 23.15 på lördagar, kl 19.30 på tisdagar och kl 15.30 på torsdagar. Medlemskap är gratis och en medlemsnål erhålls om man anmäler sig till *World Service Pop Club, BBC, Bush House, London WC 2B 4 PH, England.*

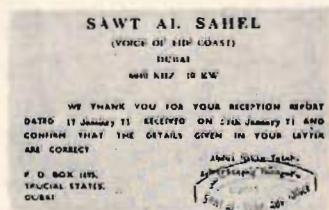
● Österrikiska regeringen har nu givit **Radio Österreich** garantier för fortsatt finansiering av utlandsprogrammen. RT redogjorde för ett par nummer sedan för stationens populära men nedläggningshotade utlandsprogram, som nu alltså är räddade.

Börge Eriksson

Allt fler av radiostationerna i de små arabstaterna kring Persiska viken har under de senaste åren kunnat avlyssnas i vårt land.

Bland dem är stationen **Sawt Al-Sahel (Voice of Coast)** i Dubai. Stationen sänder med 10 kW effekt på 6 040 kHz och är hörbar under eftermiddagarna.

Som svar på rapporter kommer detta enkla QSL-kort.



DUBBELT RADIOJUBILEUM I SCHWEIZ

Ett av pionjärländerna i Europa när det gäller radiosändningar är Schweiz. Landet firar under 1971 —72 ett dubbelt jubileum:

Under 1971 högtidlighölls 40-årsjubileum av grundandet av den nationella rundradion **Swiss Broadcasting Corporation (SBC)** och under 1972 hålls 50-årsjubileum av de första rundradiosändningarna i landet.

Det var nämligen den 22 augusti 1922 som de första sändningarna gick ut i etern från den första sändaren i Schweiz, vilken även var den tredje i sitt slag i Europa. Sändaren hade byggts av staden Lausanne och var belägen intill flygfältet.

Programmen bestod mestadels av väderleksrapporter, nyhetsmeddelanden samt grammofonmusik.

Under de följande åren, 1923 —31, bildades nya radioorganisationer runt om i landet, vilket sedermera bidrog till bildandet av det nationella radiobolaget **SBC** den 24 februari 1931. De organisationer som sammanslogs var de i Lausanne, Zürich, Genève, Bern, Basel, Lugano och Sankt Gallen.

Under åren 1931—33 togs tre stora mellanvågssändare i bruk i resp Beromünster, Monte Ceneri och Sottens, medan den första kortvågssändaren, som byggdes 1939, förlades till det numera välkända Schwarzenburg.

Utvecklingen gick efter andra världskriget, liksom i övriga Europa, mycket snabbt på radiofronten. Den 20 juli 1953 började de första experimentsändningarna för TV i den tysktalande delen av

landet och ett halvår senare, den 28 januari 1954, i Genève.

Den 16 december 1956 påbörjades radioutsändningar i FM-bandet, och den 1 januari 1958 startades de reguljära TV-sändningarna. Dock dröjde det till den 18 juni samma år innan den första TV-sändaren söder om Alperna kunde tagas i bruk för den italienskspråkiga befolkningen. År 1965 infördes reklam i den schweiziska televisionen och den 1 oktober 1968 påbörjades de första reguljära färg-TV-sändningarna efter något mer än ett års experiment. (Schweiz har fö en besvärlig situation genom att ligga inklämd mellan PAL- och SECAM-"blocken", varför alla utifrån kommande färgsändningar får systemkonverteras och sedan "tappas ut" i omvandlat skick liksom man kan få vidta åtgärder också på s/v-sidan ibland.

Efter denna historik skall vi till sist berätta något om verksamheten i dagens läge. SBC tillhör utan tvivel de ledande radiobolagen i Europa. Landets läge i hjärtat av Europa har gjort det till en oerhört viktig knutpunkt för överförande av radio- och TV-sändningar mellan olika länder. Inte minst gäller det Eurovision-länkar samt kontakten med Östeuropa, och under 1970 togs mottogs och reläades i det närmaste 2 000 olika TV-program via knutpunkter i Schweiz.

Den inhemska verksamheten är naturligtvis starkt beroende av att landet är officiellt trespråkigt. För var och en av denna språkgrupp sänds program 1 och 2 i radio samt ett TV-program. Dessutom förekommer veckovis även sändningar för vissa minori-



SBC:s nya och moderna radiohus för regional verksamhet i Zürich. Bandmaskinerna för utlandsprogrammen i Schwarzenburg är av ganska monstruös storlek och möjliggör timplånga program på olika språk och frekvenser samtidigt.



Ett historiskt foto från den 5 oktober 1929 då föreningen "Camarades de la Radio" bildades i Schweiz av Vetter Hans. Föreningen 40-årsjubilerade 1969.

teter med annat språkunderlag, tex de rätoromanskspråkiga schweizarna, gästarbetare som greker och spanjorer mfl. Landets geografiska utseende har medfört att en krävande teknik erfordras för att "den mest av-

lägsna" alphy skall kunna såväl höra radiokanalerna som ha godkänd mottagning av TV-programmet. Sex mellanvågssändare, 126 FM-sändare och över 200 TV-sändare sörjer för att 98 % respektive 96 % av befolkningen hör radioprogrammen och ser TV-sändningarna.

Utlandsprogrammen från SBC tillhör de främsta i sitt slag, och SBC har under många år legat i toppen i omröstningar om världens populäraste stationer.

The European and Overseas Service of SBC sänder idag till alla jordens delar på bla engelska, spanska, portugisiska, franska, tyska, italienska och arabiska. Vissa program sänds även på esparanto. Bland DX-arna har naturligtvis stationens speciella DX-program samt önskeprogrammet "A penny a song" blivit mycket populärt och uppskattat.

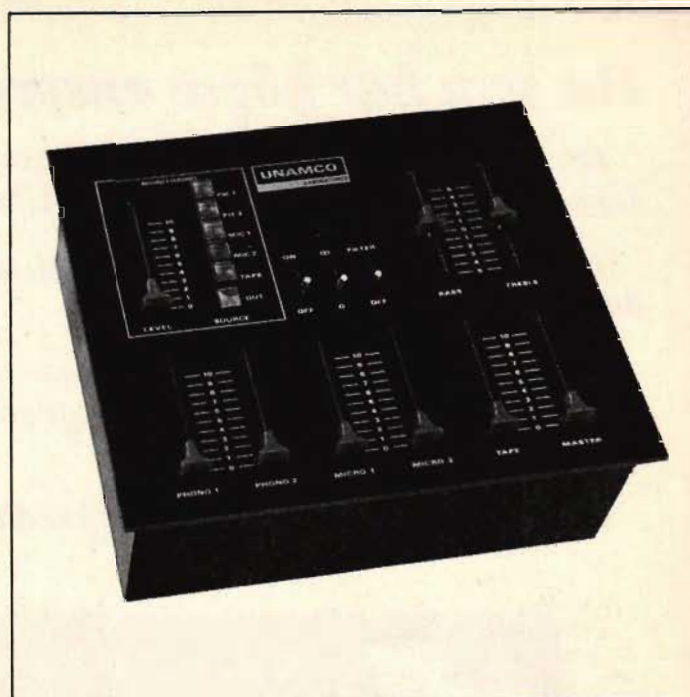
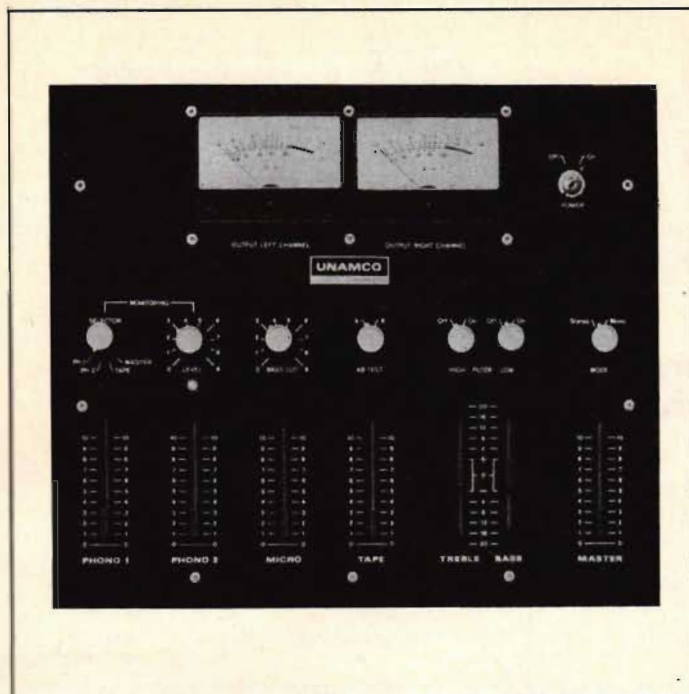
Kortvågssändningarna sker dygnet runt. Dessa har sedan 1949 sänds från Overseas Transmitting Centre i Schwarzenburg via fyra sändare på 100 kW och två med 250 kW; nu håller ett nytt centrum på att byggas i Sottens, och redan i början av detta år kommer en ny 500 kW-sändare att tas i bruk där.

Huvudadministrationen av SBC:s verksamhet är förlagd till Bern, där **PTT** — Televerket — ligger, medan regionala filialer och radiohus finns i alla större städer.

Rapporter om SBC skall sändas till adressen: *SBC, Giacometti-strasse 1, 3000 Bern 16, Schweiz.*

Trevliga QSL-kort jämte en programtidning, "Switzerland Calling", blir belöningen.

BE



UNAMCO M700

UNAMCO M700 är den perfekta mixerenheten i de installationer där man har att hålla sig inom en snäv prisram. M700 har ett rekommenderat pris på kr. 1925:– exkl. moms men icke desto mindre erbjuder en mängd möjligheter och kontrollfunktioner. Samtliga ingångar (exkl. microphone) har förlyssningsmöjlighet och på utgången MASTER finns medlyssning. Det samlande uttrycket är MONITORING och med en vridomkopplare inställs det önskade programmet. En röd lampa tänds ovanför den regel som motsvarar programmet. Hörtelefon eller monitoring högtalare kan direkt anslutas till M700 för detta. Monitoring funktionen påverkar på intet sätt det huvudprogram som sänds ut. – Även tape-monitoring finns på M700 för övervakning av bandinspelningar. Kontrollen kallas här A-B TEST, och denna kan utnyttjas under förutsättning att bandspelaren har separata in- och avspelningshuvuden. Fotot kan ge en uppfattning om vilka möjligheter som finns. För att få en uttömmande beskrivning och uppgifter på de kvalificerade data M700 har, rekvirera vår broschyr på M700.

UNAMCO M6000

M6000 är det mixersystem som rekommenderas för kommersiella installationer där hög utnyttjandegrad förekommer och driftsavbrott kan medföra stora ekonomiska förluster. M6000 håller en mycket hög klass vad beträffar komponentval. Låsbara kontaktdon med lågt övergångsmotstånd, dragreglar styrda av stålgejdrar, omkopplare som vanligtvis endast återfinns i industriell apparatur är några exempel. M6000 har därför, som ett undantag, en femårig garanti. – Apparaten är, liksom M700, S-märkt och kan fritt installeras i alla sammanhang. Detta kan vara värt att notera för en installatör eftersom bestämmelserna är mycket restriktiva när det gäller icke godkänd materiel. – Mixerkonstruktionen som sådan gör att endast ett fåtal komponenter är av vital betydelse för att inte totalt avbrott skall uppstå. Komponentfel i nätaggregatet kan medföra sådant eftersom något substitut inte omedelbart står att finna. Därför finns ett speciellt jack på fronten i vilket 27 volt direkt kan matas, varvid nätaggregatet automatiskt fränkopplas. Flera programkällor, stereotekniken samt den beskrivna reservmöjligheten gör att risken för funktionsödiglig anläggning blir praktiskt taget obefintlig. – Som extra tillbehör finns VU-meter panel. Denna kostar 350:–. M6000 har 2.980:– som rekommenderat pris, båda exkl. moms.

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

FONA RADIO
Marielundvej 28
2730 HERLEV
Försälj: 91 70 00
Service: 91 48 11

FILM-MASTER KY
Fabianink 13
00130 HELSINKI
Tel: 66 23 00

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

Du som har högre anspråk

Om du vill ha ett bättre kassettband ska du köpa det här. Det heter AGFA Stereo-Chrom.

I kombination med en kvalitetsbandspelare får du ett fint hifi-ljud.

AGFA Stereo-Chrom kassettband kostar mer. Men om du läser värdena eller lyssnar på ett band så förstår du snart varför.

Bandet finns redan hos de flesta handlare.



Med Stereo-Chrom får du bl a bättre återgivning av höga frekvenser, största höjdstyrbarhet, klar klangbild med förhöjd transparens, lagre brusnivå och högre dynamik.

Arbetspunkt (ΔE 6,3 k = 2,5 dB Δ 0 dB I HF), känslighet, frekvenskurva och höjdstyrbarhet har angivits relativt testbandet enligt DIN i den rekommenderade arbetspunkten.

Elektroakustiska värden	Enhet	Stereo-Chrom C 60 och C 90
1. Arbetspunkt	dB	+ 2,6
2. Känslighet	dB	- 2
3. Frekvenskurva 10k/333	dB	+ 4
4. Höjdstyrbarhet U_{10max}	dB	+ 6
5. Klirrfaktor k_3	1/4	+ 1,2
6. Full utstyrning	dB	+ 6
7. Vilobrus ber. på 160pWb/mm	dB	- 44
8. Dito på 5% k_3	dB	50
9. Raderingsdämpning (vid faltstyrka = 1200 Oe)	dB	70
10. Känslighetsvariation		
a) inom spolen	dB	\pm 0,5
b) mellan olika spolar	dB	\pm 1,5
Magnetiska värden		
11. Koercitivkraft	Oe	490
12. Mättningsremanens	G	1200
Mekaniska värden		
13. Basmaterial	Dubbelt för-sträckt polyester	
14. Total tjocklek	μ m	18, resp. 12
15. Skiktjocklek	μ m	5
16. Draghållfasthet per mm ²	N	250
17. Snittbredd och tolerans	mm	3,81 \pm 0,05



AGFA-GEVAERT

HANDELS AB RÅDBERG

Box 2344

403 15 GÖTEBORG 2

Tel. 031/13 20 90, 13 32 50

Informationstjänst 5

trycksaker

kataloger och broschyrer

Erik Ferner AB, box, 161 26 Bromma 1.

Rockland Systems Corporation har kommit ut med en komprimerad katalog över sitt tillverkningsprogram av utrustning för signalstring och bearbetning.

Katalogen innehåller viktiga data och prisuppgifter för Rocklands varierbara och noggranna analoga filter, liksom för programmerbara digitala filter, samt för frekvens- och talsyntetisatorn.

Översiktscatalog över mätinstrument från **FLUKE**.

RCA Solid State i Europa meddelar att man infört ett nytt informationssystem för halvledare.

Informationssystemet omfattar:
1) En serie databöcker som innehåller alla datablad, applikationer och översikter som finns för tillgängliga produkter.

2) En månatlig publikation "What's new in solid state" som beskriver alla nya produkter och ny litteratur.

3) En prenumerationservice som innebär att man erhåller utkom-

met informationsmaterial varannan månad.

Svenska AB Philips, fack, 102 50 Stockholm 27,

har kommit ut med en 35-sidig broschyr över instrumentbandspelarna **ANA-LOG 7** och **ANA-LOG 14**, vilka är försedda med bandkassett med ändlös slinga.

Bild & Ljud heter en katalog som på 136 sidor beskriver produkt- och anläggningsinformation inom bild- och ljudtekniken, TV-kameror, videobandspelare, ett stort urval förstärkarenheter och högtalare, ett 20-tal mikrofoner, ljudstudiobandspelare och mixerbord, konferenssystem och sjukhusradio, filmprojektorer och ljudutrustningar för biografer snabbtelefonsystem samt personsökare.

AB Martinsson & Nordqvist, Kvarngatan 14, 116 26 Stockholm. Datablad över likspänningsaggregat serie KS, samt för Beckman instruments program.

Bergman och Beving AB, Karlavägen 76, Fack, 100 55 Stockholm 10. — Katalog över tavelinstrument från **Gossen GmbH**, Västtyskland.

Nya instrument förekommer, och som exempel kan nämnas smalprofilinstrument av underbyggnadstyp som fasthålls med en framifrån monterad ram.

Instrumenten har fått nya beteckningar som utgörs av en siffer-bokstavskombination som ofta ersätter en lång beskrivande text.

Scandia METRIC AB, Fack, 171 03 Solna 3

1972 års katalog från **TELEDYNE** som innehåller 48 sidor data om samtliga produkter: linjära OP-förstärkare, icke linjära moduler, AD- och DA-omvandlare, spänningsförsörjningar och tillbehör.

SATT, Svenska AB Trådlös Telegrafi, Svetsarvägen 10, Fack, 171 20 Solna 1
Leistungshalbleiter—Bauelemente,

Lieferprogram 1972; en översiktscatalog över tyristorer, triacs, kiselkriktare, selenkriktare.

Bergman & Beving AB, Karlavägen 76, Fack, 100 55 Stockholm. Översiktscatalog över verksamhetsområde och agenturer för B & B och i B & B-gruppen ingående företag:

Firma **Johan Lagercrantz KB** och **AB Ermi**.

SAVEN AB, Björnsonsgatan 243, 161 56 Bromma.

Översiktscataloger över pulsgeneratorer från **E-H Research Lab Inc** och digitala voltmetrar från **Schneider Electronique**.

AB Seltron, Box 37, 342 00 Alvesta.

Katalog över stabiliserade likspänningsaggregat för bänk- och stativbruk, stativ samt instrumentlådor.

Radio AB FERROFON, Katalog över amatörradio, privatradio och surplusmateriel.

Thorens-skivspelarna saknar en del finesser.

När ni skall börja spela får ni vänta en liten stund innan ni lägger på nålmikrofonen, eftersom Thorens-skivspelarna saknar snabbstart. Och inte heller finns det automatstopp, så när grammofonskivan är färdigspelad får ni själv stänga av skivspelaren. I stället har Thorens-fabriken lagt ner större omsorg på de detaljer som är väsentliga för att få bra ljud. Så till exempel har bägge Thorens-skivspelarna en tung omagnetisk skivtallrik vilket ger svajfri gång, och lågt rumble, anti-skating och dämpad tonarmsnedläggning.

Den något enklare modellen, som heter **Thorens TD150 AB MkII**, har två hastigheter, 33 och 45 v/min. och gummiemdrift. Tonarmsplattan och skivtallriken är fjädrande upphängda. Skivspelaren levereras med nålmikrofon av märke Ortofon.

Thorens TD125, skivspelaren för den verkliga HiFi-entusiasten, har 16-polig synkronmotor, vilken genom sin styrelektronik ger korrekt hastighet, 16, 33 eller 45 v/min. Skulle hastigheten enligt det inbyggda stroboskopet inte

vara exakt, kan ni finjustera den. TD125 levereras antingen med Thorens originaltonarm TP25, eller också kan ni själv välja mellan tonarmar från SME och Ortofon. Nålmikrofoner kan ni naturligtvis också välja själv, lämpligen Ortofon eller Stanton.

Så trots att en del finesser saknas på Thorens-skivspelarna, anses dom av många vara bland de bästa tack vare driftsäkerheten och sina utomordentliga data. Gå in till er radiohandlare och se själv. Nog klarar ni er utan automatstopp?

Generalagent






Titta på baksidan på KENWOODS nyaste stereoförstärkare KA-7002!

Den nya stereoförstärkaren KA-7002 har en s.k. kondensatorlös utgång för minsta distorsion för klarare och "renare" ljud. Den har även anslutningsmöjligheter för 4-kanalstereo. Omkopplingsbar impedans på en phonoingång. Utgångar för tre par högtalare, och ingångar för två bandspelare, två phonoingångar, två AUX-ingångar och ingång för tuner. Och KA-7002 har mer ändå! Titta bara på data!

Uteffekt: 2 × 50 W sinus vid 8 ohm, vid alla frekvenser från 20 Hz till 20 kHz. ■ Harmonisk distorsion: mindre än 0,5% vid angiven uteffekt. ■ IM distorsion: mindre än 0,3% vid max. uteffekt. ■ Frekvensområde: 20 Hz–50 kHz ± 1 dB. ■ Känslighet: Phono 1–2 Mic, 2,5 mV, AUX 1–2/Tape 200 mV, ■ Effektförstärkar-ingång: 1 V ■ Signal/brusförhållande: Phono 1–2 (2,5 mV) 65 dB, Mic 67 dB AUX/Tuner/Tape 77 dB ■ Dämpningsfaktor: 45 vid 8 ohm ■ Baskontroll: ± 10 dB vid 100 Hz 2 dB/steg (presensfilter 300 Hz) ■ Diskantkontroll: ± 10 dB vid 10 kHz 2 dB/steg (presensfilter 2 kHz) ■ Rumble- och skivbrusfilter: 18 dB/oktav ■ Dimensioner: 480 × 130 × 290 mm (bxhxd).

the sound approach to quality
 **KENWOOD**

Generalagent

TELEA
 RADIO & TELEVISION AB
 LJUDAVDELNINGEN
 BOX 120 86, 102 23 STOCKHOLM 12
 SJOVIKSBACKEN 12-14, TEL. 08/744 02 80

Här är kassettbandspelaren med tanke på ljudkvaliteten

Den nya SC-700 från Sansui, som förutom en kassettbandspelares enkla skötsel, ger en ljudkvalitet jämförbar med "stora" bandspelare av fin klass.

Det som skiljer den från vanliga kassettbandspelare är den inbyggda Dolby-enheten och möjlighet att använda de högklassiga kromdioxidbanden.

Med denna elektronik inbyggd ger Sansui SC-700 dig ett frekvensområde av 40–16.000 Hz, signal/brusförhållande mer än 56 dB samt kanalseparation bättre än 47 dB.

Andra detaljer som ger SC-700

riktiga Hi-Fi prestanda är det av Sansui utvecklade bredbandstonhuvudet, 100 kHz biasfrekvens, dubbla in- och avspelningskontroller samt en nykonstruerad förförstärkare för in- och avspelnning.

SC-700 har även en elektronisk avkänningskrets för automatisk avstängning när bandet är slut. Tre mikrofoningångar varav en centeringång, Två utgångar för olika spänningar, pauskontroll samt guldpläterade kontakter av datamaskintyp.

Sansui SC-700 – med tanke på ljudkvaliteten.



Sansui

2 års garanti

radioprognoser

mars 1972

Radioprognoserna för mars månad är uppgjorda av Televerket i Farsta och baserar sig på en prognosmetod utarbetad vid **Fernmeldetechnisches Zentralamt** i Darmstadt, Tyskland. Det förutspådda solfläckstalet för denna månad är **48**.

Solfläcksprognoserna för april och maj är **49** resp **47**. Medelsolfläckstalet för januari i år har uträknats till **64,6** med maximum i slutet av månaden.

Den 20 mars inträffar vårdagjämningen, då dag och natt är lika långa, vilket innebär en ändring i jonosfären från vinter- till sommarkonditioner över norra halvklotet. Dagfrekvenserna minskar under vår och sommar, medan nattfrekvenserna ökar under samma tid.

På grund av ökad jonosfärabsorption under dagtid kom-

mer signalerna att bli svagare under den ljusa delen av dygnet. Den atmosfärska störningsnivån ökar också, vilket är speciellt märkbart på de lägre frekvenserna. På södra halvklotet sker samtidigt en övergång från sommar- till vinterkonditioner, vilket innebär att jonosfärabsorptionen där börjar minska.

Norrskensfrekvensen är som störst just under vårdagjämningens perioden med stor risk för plötsliga jonosfärstormar som följd. Chanserna till extrema DX-förbindelser på höga frekvenser bör vara stora.

Meteoriskuren "Minor", som beräknas inträffa 10-12 och 20 mars, kan också ge upphov till DX-förbindelser via meteorspår på de högsta frekvensbanden. I övrigt gäller för de olika amatörbanden i stort sett

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.

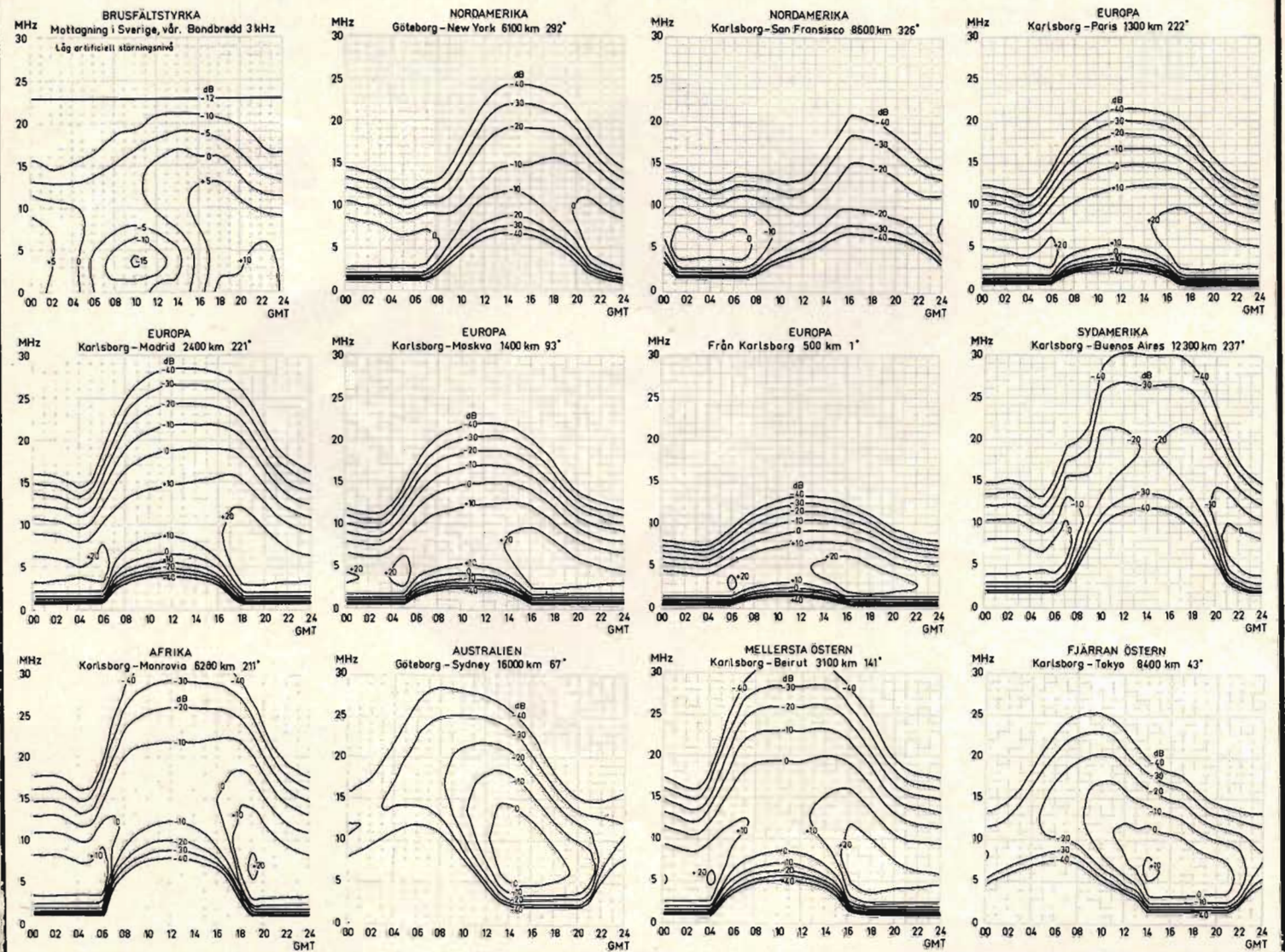
Diagrammet över brusfältstyrkan anger den fältstyrkenivå i dB över $1 \mu\text{V}/\text{m}$ som radiobruset förväntas överstiga högst 10% av tiden. Bandbredden antages vara 3 kHz, men kurvorna kan enkelt korrigeras för annan bandbredd genom att man adderar $10 \log B/3$ till avläst värde, där B är önskad bandbredd uttryckt i kHz.

Brusdiagrammet är avsett för en given mottagningsplats — i vårt fall Sverige. Signalstörningsförhållandet, uttryckt i dB, bestäms som skillnaden mellan signalfältstyrkan och brusfältstyrkan vid mottagningsplatsen, för samma tid och frekvens på dygnet.

samma som angavs i februari-prognosen.

Konditionerna kan närmast jämföras med dem som rådde under mars 1962.

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



Sansui 4-kanal stereo en ny värld av ljud

Hjärtat i den här ljudanläggningen är Sansui's 4-kanalsenhet QS-100 med inbyggd effektförstärkare på 2 x 15 Sinuswatt/8 ohm. (2 x 18W/4 ohm.) Vilken musik Ni än föredrar – klassiskt, pop, jazz eller något annat – återges med den där säregna atmosfären av närvarokänsla tack vare Sansui's patenterade fasmodulator. Förutom QS-Skivor (4-kanalsskivor inspelade med Sansui's Encoder) kan Ni få en enastående 4-kanalseffekt från vanliga 2-kanals Stereo-skivor.

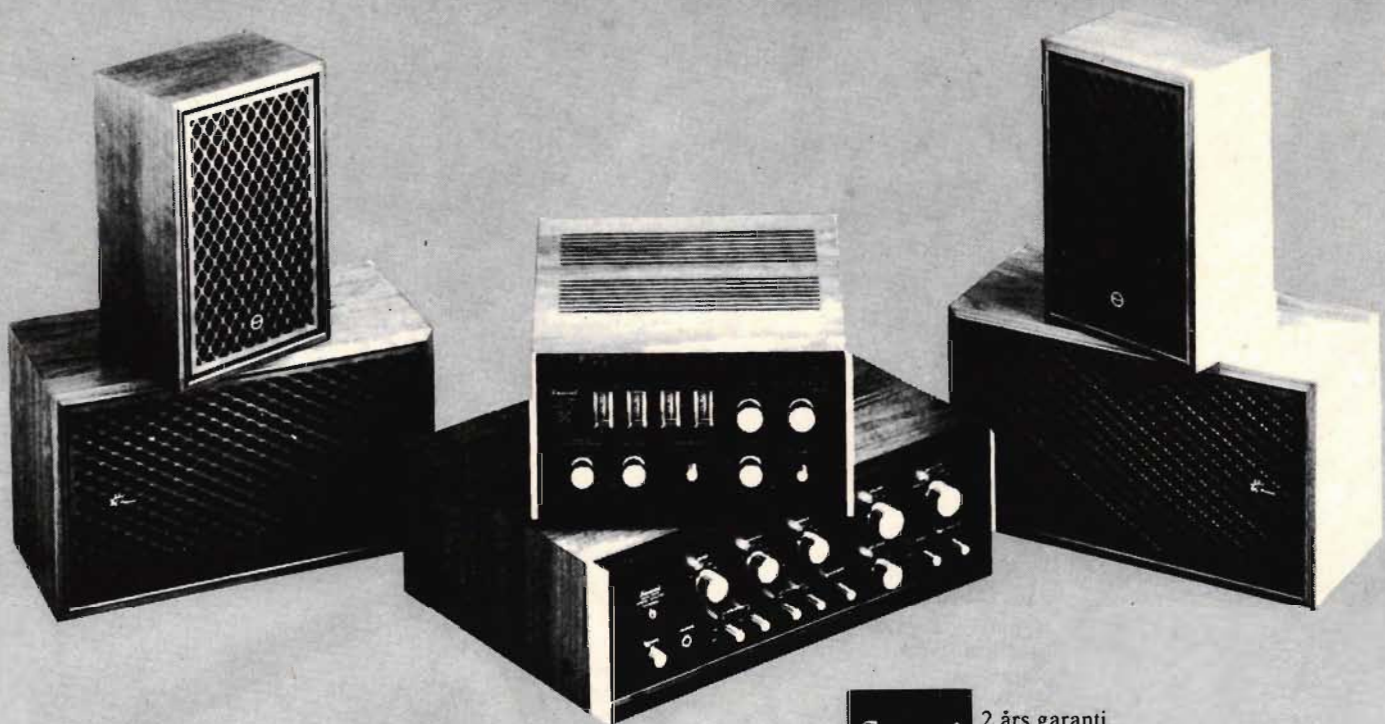
Amerikanska grammofonbolag spelar nu in 4-kanalsskivor enligt Sansui-systemet (QS-skivor) Inom kort görs även QS-skivor av bolag i Europa.

Den här 4-kanalsanläggningen består av:
Förstärkare AU-555A 2 x 25 Sinuswatt
4-kanalsenhet QS-100 2 x 15 Sinuswatt
Högtalare SP-70 30 Watt 20-20.000 Hz
Högtalare SP-30 20 Watt 50-20.000 Hz

Om Ni redan har en stereoanläggning och vill komplettera till 4-kanal behöver Ni endast Sansui QS-100 samt 2 st högtalare.



Symbolen för Sansui 4-kanal stereo



Sansui 2 års garanti

MAGNETON

SVEAVÄGEN 61 • 113 59 STOCKHOLM • TEL. 08-34 34 11

SERVICE

från Philips
som kan
elektronik...



...en komplett serie service - spray

Service-spray för yrkesmän. Service-spray för Er som vet vad snabb och effektiv service betyder. Spray för varje ändamål. Spray som rengör, löser, skyddar, polerar, isolerar o.s.v.

Philips service-sprayer är speciellt utexperimenterade för elektrisk industri och service. Och provade av yrkesmän över hela världen.

PHILIPS

service-sprayer distribueras av
AB SERVEX



För utförlig information. Klipp och posta kupongen till AB SERVEX.
Namn _____
Företag _____
Adress _____
Philips RT3
Fack Stockholm 27

Standardtänkarna

"Beslut om stereoradio tidigast till hösten", menar *Dagens Nyheter* med citerande av tidningen *Ny Teknik*, som upptäckt att radioutredningen tänker avge sitt betänkande 1972. Nöjsamt att saker och ting slår in som man skrivit om — RT hade den uppgiften för precis ett år sedan nu.

★ Man får också besked om i DN-tvåspaltaren — av den 4 februari — att "konsumenterna redan valt system", det skulle de ha gjort i och med att ca 250 000 mottagare i vårt land redan anses klara för pilottonstereo. Det är chefen för SR:s musikteknik, *Kjell Stensson*, som säger detta, och att han gör det överraskar oss inte.

★ Men påståendet att "konsumenterna redan valt system" är en väl enkel rationalisering av det faktum, att något val aldrig stått till buds ifråga om kommersiellt marknadsförda FM-mottagare. De har samtliga i praktiken varit avsedda för det ursprungligen amerikanska pilottonsystemet. Detta faktum är inget att ta till intäkt för påståenden om någon valfrihet.

★ Vid den tid då man i en del Europaländer ville bygga ut sitt rundradionät tekniskt fanns inget alls alternativ till systemet ifråga, som — det kan behöva erinras om — tillkom i en mycket skarp och inflammerad strid i USA i konkurrens med flera andra lösningar för radiostereo. Dessa har i efterhand av en rad fristående experter betygsatts som vida överlägsna det som blev standard mera till följd av administrativa beslut än teknisk prövning. Då inget sändningsförfarande kom till utförande med de andra systemen, blev förhållandet naturligtvis det självklara att hela radioindustrin enbart hade intresse av det slags stereomottagningskretsar — "decoders" — som passar till det officiella systemet. Den "stadfästa" amerikanska tekniken från början av 1950-talet fick alltså antagas i Europa, där vi ju länge också saknade egna mottagare för annat än mono; man köpte — och köper ännu — mycken USA-materiel.

★ I DN-intervjun påstås "pilotsystemet" vara billigare. Då det gäller tillsatser av olika slag för komplettering av rundradiomottagare är det en helt öppen fråga vilket system som ställer sig billigast i och för sig — däremot är det naturligtvis ostridigt att världens stora radioindustrier är inriktade på produktion av FCC-systemets kretsar. Men vi har ju faktiskt en egen, mycket effektiv radioindustri här också.

★ "För mottagning av Berglundssystemet finns det bara ett hundratal mottagare idag, ingen i privat bruk." Detta är ju helt felaktigt. Man kan visserligen inte gå in i en radiohandel och köpa en mottagare, men decoderenheter finns det uppskattningsvis mellan 1 500 och 2 000 st av i drift, detta sedan RT i samarbete med Televerket vid två tillfällen (1968 och 1971) publicerat ingående byggbeskrivningar för de kretsar som behövs för mottagning över Nacka- och Göteborgssändarna av försökssändningarna enligt kommandertekniken plus det "kanalkluvna" P3, som i försöksverksamheten ger valbarhet mellan melodiredaion resp de svenska utlandsprogrammen över Hörbysändaren.

Säkert förordar utredningen att man behåller installationerna för pilotton där de idag finns, och vad man i övrigt tänker sig för att tillgodose ev behov av ökat informationsutrymme i etern för särskild programverksamhet o dyl får vi alltså veta i höst, om inte förr; en annan sak är ju sedan om statsmakterna har intresse av att förverkliga de framlagda förslagen.

Det är trist att standardtänkande på stereoradiosidan skall ha innebörden att alla skall få det lika dåligt.

Det här RT-numret innehåller en mängd fakta om **Philips** nya brusreduktionselektro-nik, *DNL*-systemet, som läsarna kan bygga själva. *DNL*-systemet är intressant, inte minst från den synpunkten att man hos Philips inte varit hämmad vid tanken att man bjuder den om något etablerade **Dolby**-anordningen strid på ett jätteområde, amatörapparatmarknaden. Ingen rädsla för att "köra i vänstertrafik" här inte!

Två brusreduktionssystem och ingen standard. Två färg-TV-system, *PAL* och *SECAM*. Har ni någonsin hört några kretstekniska eller återgivningsbetingade klagorop mot Secam? Inte vi; däremot en hel del lovord från t ex schweiziska tekniker (och t o m från tyska!). Det finns faktiskt folk som anser att Secam i en del avseenden är bättre än *PAL* och att den franska *NTSC*-utvecklingen gott kunnat bli standard den gången 1966 . . .

DNL och *Dolby*, *PAL* och *Secam*. Men inte gärna *FM/FM*- och *FCC/CCIR*-stereo, väl? Dogmer rubbar man inte.

*

Det är alltid roligt att kunna rapportera om något positivt och glädjande: Sålunda skall omtalas att motsättningarna mellan *Saab-Scania* i Linköping och *Olle Klippberg* i Uppsala om rätten till namnet *Digimeter*, som Klippberg hade döpt sin RT-publicerade konstruktion till och om Saab ville kalla ett mätsystem man företräder, sedan en tid är bilagda. Båda parter tycks vara tillfreds med uppgörelsen. Slutet gott . . . dvs Saab har i skrivande stund ännu inte fått igenom ärendet hos Patentverket.

*

Ulf A. Strange

Hi fi-, hem- och kontors- elektroniknytt i urval

Sovrummet, köket, kontoret och vardagsrummet — alla dessa lokaler som vi passerar i dygnets kretslopp "elektroniseras" i stigande omfattning allteftersom hem- och byråelektroniken (som tyskarna säger) för fram nya produkter . . .

RT har denna gång blandat upp den traditionella hi fi-paraden över de här sidorna med nyttiga och nöjsamma ting av samma ursprung som en del känd ljudapparat.



DIGITAL "KLOCKRADIO" NYTT FRÅN LÖWE-OPTA

"Die Wohl unangenehmste Stunde am Tage erlebt man allmorgendlich", påpekar Löwe nog så riktigt i sin senaste pressinformation. Att brutalt återkallas till den grå vardagens raa verklighet av en skrällande väckarklocka är förvisso inget nöje.

Löwe-Optas lösning heter "sweet-clock" — en AM/FM-radio med belyst digitalur, som startar radions mildrande toner vid valfri tidpunkt på dygnet. En IC, 7 transistorer och 4 dioder ingår. Apparaten väger endast dryga kilot och bör rymmas även på det mest diminutiva nattduksbord.

Som tidigare sagts måste klockradiomarknaden överallt utöva lockelser, då nu nästan alla stora elektroniktilverkare erbjuder kombinationen digitalklocka — radiodel. — Batteriet tog slut i natt — blir fint att åboropa vid för sen ankomst i elektronikepoken.

"HÄSTMINNET", "NYA TROTJÄNAREN" GRUNDIGS KONTORSHJÄLPMEDEL

Nya trotjänaren ställer alltid upp, blir aldrig förkyld och går inte hem kl fem — det sista en för arbetsgivaren något irriterande ovana, som vi vanliga dödliga besitter. Så icke Grundigs dikteringsmaskin *Stenorette SL*. Trots alla finesser är grundkonceptionen gammal och beprövad, vilket gör apparaten kompatibel med gamla *Stenoretten* från 1953. Nytt är hastighetsregulatorn med vilken man kan dämpa ned snabbpratarn samt manövrering med endast tre tangenter. Befinner man sig på resande fot ansluts den lämpligen till bilens cigarrettändaruttag. Kapacitet: 30 min speltid.

"Hästminnet" är en behändig, portabel maskin med en kapacitet av femton 45-minuters monologer på de tre inbyggda standardbatterierna. Till finesserna hör en enda skjutomkopplare för samtliga funktioner. Apparaten ingår i Grundigs mini-dikteringssystem och har en tillhörande sekreterarmaskin benämnd *EW3*.

Både trotjänaren och hästminnet är godkända för anslutning till telefon.



SHARP RAPPORTA FÖR FOLK I FARTEN

Kassettspelarna är numera lite differentierade till användningsområdena, eller rättare, reklamen tar fasta på långt fler behov än musikkonsumtionen. Sharp *RD-428 X* för standardkassetter sägs vara för folk som lever under tidspress och som inte kan notera för hand utan dikterar "under vägen i taxi, tåg



eller flyg, under sammanträde på hotell . . ." Ja, de portabla "minnena" har fått stark aktualitet. Själva använder vi en kassettdisposit för tex diktamen och labbrapporter. Utskrifterna på kontor av kassetter har tilltagit; resande, ombud m fl postar hem kassetter för utskrift, brev skrivs ut efter diktamen till kassett — exemplen kan göras många.

Sharp-nyheten har 1 IC-krets, 5 transistorer, ett tonhuvud, ett frekvensomfång mellan 100 Ha—8 kHz och inbyggd kondensatormikrofon. Apparaten kan fjärrbetjänas och nätslutas. Vikt 800 g.



NATIONAL PANASONIC LANSERAR 5 "TAPE DECKS"

Jätteföretaget *Matsushita Electric* hade ett fint år 1971; man sålde för 2,5 miljarder dollar och varje månad producerade enbart firmans *Recording Instrument Division* 300 000 enheter per månad! 60 000 anställda har man. Den 15 november förra året slog man exportrekord med 10 milj enheter . . .

De fem bandspelare man nu lanserar stort kommer alla med sk *HPF-tonhuvud*, en ferrit som sägs vara motståndskraftig mot hög temperatur, varar 200 000 drifttimmar, är hård som diamant och behåller därmed egenskaperna i fråga om in- och avspelningsförmåga samt passar slutligen kromdioxidbanden i de nya kassetterna.

Dessa *Advanced Permanent Heads* (= Hot Pressed Ferrites) återfinns bla i bildens *RS740US*, en 4/2-kanalig bandspelare med tre tonhuvuden. Bandspelaren är avsedd för diskret 4-kanalstereo, alltså 4-4-4. Kanalerna delas upp i två framled och två bakre led och man går in med fyra mikar i panelen framtill. Fyra VU-metrar finns. 19 och 9,5 cm/s. Svaj mindre än 0,09 %, S/N bättre än 50 dB, klirr lägre än 1,5 %. Bara en motor finns dock, och spolarna är av mindre hi fi-typ. Separationskontroll ingår liksom väljare för bandtyp; normal/low noise-tape. Klämmor för oscilloskopanslutning ingår i elektroniken, som fö uppvisar många särdrag.

TEAC KASSETTSPELARE MED DOLBY-ELEKTRONIK

Bildens *Teac A-350* tillhör de större kassettspelarna märket för fram, och betjäningssorganen är som synes många: Det finns bla



omkopplare för **Dolbykretsar** och för bandval; man väljer kromdioxidtape eller low noise-band. En nyhet är att man kan koppla sig förbi mikrofonförstärkarnas försteg då man spelar in från tuner eller band. Härigenom sker en liten men dock brusminskning. A-350 har vidare — givetvis — oscillator-kretsar för rätt bias till vald tapesort. Bias kan också justeras in för den alldeles nya *high energy*-typen av band.

Indikatorerna på däckat är av en ny toppvärdeskännande typ, detta pga de nya banden kräver högre signalnivå än tidigare, varför gränsen till överstyrning har krympts. Teacs toppvoltmeter använder lysdioder och är precisionskalibrerad. Dioden indikerar vid +6 dB, eller där klirrgreänsen ligger.

Men utöver diodindikatorn som känner av toppvärde har apparaten VU-metrar. Dessa har fått en expanderad skala i övre registret för att medge utslag vid användning av nya bandtyper, där alltså signalnivån ligger högre.

Denna mycket moderna kassettparat har vidare ferrithuvuden av high density-typ.

Synkronmotor, auto stop-mekanism och skjutpotentiometrar för in/utsignal är andra detaljer, jämsides med ett mikrofonförstärkarsteg som sägs vara av "wideband professional studio quality", indikatorlampa för bandtransporten, hörtelefonuttag och treställigt räkneverk.

Data omfattar bl a 30 Hz—13 kHz, 16 kHz med kromband, S/N 50 dB, vägt Dolbyvärde 58 dB, svaj 0,13 % och vikt 5,3 kg.



DUAL-LINJEN BREDDAS FÖR 1972 ÅRS SÄSONG

Tyska **Dual** distribueras nu genom ett nytt säljbolag, **Tonola**, som framgår av uppgift på annan plats i detta nr. Dual-programmet har vanligen blivit liktydigt med de kända skivspelarna, som till 1972 utvecklats ytterligare, men firman erbjuder en lång rad hi-fi-apparater i övrigt. Designen verkar stå sig sedan länge och präglas av återhållsamhet och funktionella drag.

CV 80 ger 2×32 W sinuseffekt, komplett slutsteg, "efter band-kontroll" med monitorkrets, fysiologisk volym med "kontur"- resp linjärläge, fem ingångar och inkopplingsreglage för högtalare på fronten samt anslutning för hörtelefoner framtill. Bas- och diskantkontroller av gängse slag med max ±17 dB upp och ner.

Avsedd för anslutning till ett par högtalare (4—6 ohm).



EFFEKTBEGRÄNSARE FÖR HI-FI-HÖGTALARE

Den här anordningen annonseras i dansk press och har denna motivering, som vi citerar på Det Mesopotamiske Sprog ur danska RATEKSA:

"Det er som bekendt muligt at tilslutte diverse ekstra højtalere til givne forstærkere (hvis man overholder impedans-spillereglerne!), men det er jo ikke altid givet, at de tilsluttede højtalere kan tåle forstærkerens fulde udgangseffekt. Man kan da komme ud for, at familiens lille Jern-Henrik eller en promillebefængt festdeltager drejer op for fuld styrke med det resultat, at en eller flere højtaleres svingspøler får det for hedt."

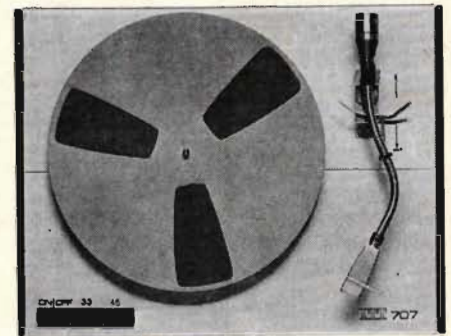
Åck ja. **OCMC**-effektbegränsaren är helt partysäker och skall kopplas in mellan förstärkarutgång och (extra)högtalarna, varvid önskad effektbegränsningsnivå kan inställas med en knapp plus en skala, kalibrerad mellan 5 och 100 W för 4-8-12-16 ohm. Man belastar i praktiken förstärkarens ena utgång med en 50-ohms trådlindad potentiometer, över vilken en brygkopplad likriktare lagts. På dess terminaler sitter en ellyt om 220 µF 16 V, och de likriktade och glättade högtalarspänningarna leds till ett relä. På trycks potentiometern för hög spänning, har poten den ställningen att reläet får arbets-spänning, dess normalt slutna kontaktungor bryter då förbindelsen förstärkare-högtalare, som alltså behåller sina talspolar intakta... Faller effekten, fortsätter högtalarna att fungera, men när reläet gränsvärden "klappar" det, och högtalarna kan slås av och från. Enligt uppgift skall kretsen inte introducera klirr — det ligger i vart fall under 0,1 %, och anordningen beskär heller inte frekvensomfånget.

Den danska anordningen OCMC kommer från firman initialerna står för, *O. C. Mølggaard Christensen AIS* i Allerød, Danmark.

Effektbegränsare, förkopplingsmotstånd o dyl ter sig i en del fall mycket motiverade.

Håkan Sjögren, Institutionen för teknisk audiologi vid Karolinska institutet, varnade i julas för att tex stereohörtelefoner kan ge barn (andra också, givetvis) bestående hörselskador vid felanpassning "lurar"—förstärkare resp användning av dem vid uppvriden volym — särskilt barn använder stereohörtelefoner fel och pluggar in dem först efter det att lurarna påtagits utan någon kontroll av volymrattens läge. Följden av att maxvolym kan stå inställd blir en ljudchock som kan uppgå till 150 dB, dvs en mycket kort period innan lurarnas system brinner upp. Men det kan vara så dags; det ljudintensiva bullret motsvarar ett då starkare än det som förnimmes (?) 6 m från 10 startande J 35-or...

Ing Sjögren vänder sig mot den bristfälliga information som radiohandlarna ger kunderna ifråga om impedansanpassning, dämpsatser, o dyl. — Och själva har ni väl alltid volymen på 0 vid anslutning av hörtelefonerna?



ITT 707 — NY DANSK SKIVSPELARE

Vi lovade nyligen att presentera en ovanligt formgiven dansk grammofon, och här är danska **ITT:s** skapelse 707. Synkronmotor, två hastigheter, tryckknappväljare och kontrollkrets (orange lampa indikerar), tonarm nya **Ortofon AS 212** med magnetisk anti-skating och hydrauldämpat nerlägg. Också pickupen är Ortofon-tillverkad. De tre mönstringarna à la bandspelares spole är stora, räfflade gummiytor som bär upp skivan. Dimensioner 14×46,5×36 cm.

ORTOFON A/S INCENTIVE-ÅGT?

Enligt uppgift har den danska **Ortofon**-fabriken mot slutet av 1971 inte bara fått en ny administration och ledning, som RT tidigare omtalat. Även finansiellt har en rekonstruktion skett, erfar RT. Flera intressenter finns, men svenska **Incentive** uppges ha gått in med betydande kapital för den fortsatta verksamheten. Som en följd av detta kommer skivspelarna från **Sonab** att i stor utsträckning levereras med Ortofon-pickuper som standard, detta efter en del överläggningar och önskemål från Sonab.

Ortofon har ju på senare tid breddat sitt program, som var alldeles för smalt och exklusivt. Nu erbjuder man ett större program, där bl a det nya systemet **M 15** ser ut att bjuda etablerade märkesnamn konkurrens i olika sammanhang.

"Fjädrande krok" i element ger bättre basåtergivning

- Den absoluta merparten saluförda högtalare är utförda i konventionellast tänkbara teknik, då massproduktionsmetoder alltid verkar likriktade och förenklande.
- Den högtalarforskning som bedrivs världen över och som avsätter en stor mängd patentansökningar varje månad från USA, Japan och England, använder dock inte sällan originella och stimulerande grepp — som t ex det här försöket att förbättra småsystems basförmåga vittnar om!
- Vi tror att det är väsentligt att någon gång rapportera om försök och experiment utanför de rent merkantila målsättningarnas domäner. Kanske inspireras någon till nya, egna idéer?

■ ■ Bland de högvetenskapliga uppsatserna på området akustik, vibration och alla de med dessa besläktade forskningsdomäner, vilka fyller tre tjocka internationella tidskrifter månatligen, finns någon gång en del givetvis inte mindre vetenskapliga, men ibland så s mera påtagliga redogörelser att läsa; bidrag som tar fasta på ljudåtergivningsapparatur mera än datorberäknade ekvationsystem och oerhört vidlyftiga formler för påvisande av ljudvågors beteende i olika material och strukturer eller vågutbredningsdata under olika förhållanden — inte sagt annat än att detta är oerhört intressant, men det lämpar sig mera sällan för referat i en tidskrift som tar sikte på kunskapsnivåer långt under doktorsavhandlingarnas ...

Hur man genom att belasta ett högtalarelement i ett system av "bokhyllklass" med en negativ fjädring och en stabiliserande servomekanism kan vinna en betydande förbättring i basåtergivningen har påvisats i *Journal of the Acoustical Society of America*,

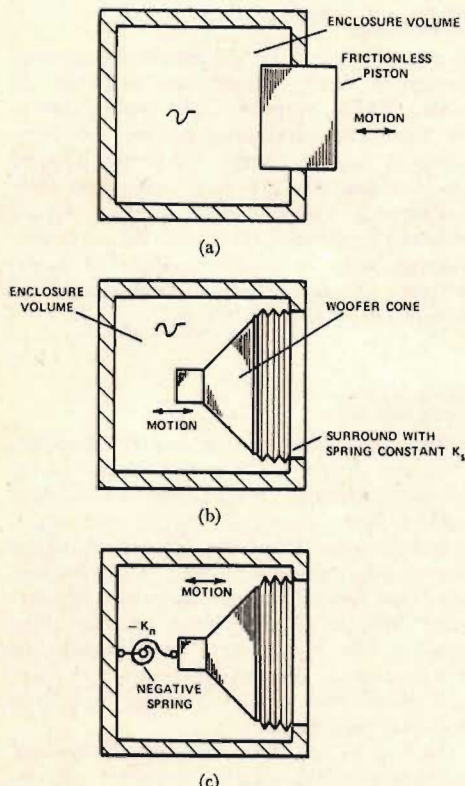


Fig 1. a—c. Elementära högtalarformer a) förenklad modell, b) element i slutet hölje och c) förenklad, fjäderbelastad eller -styrd högtalare.

JASA, av en forskare vid *Gulf Research and Development Company* i Pittsburgh, *Terrance Matzuk*. Dessa medel, skriver han, gav så goda resultat, att de utan vidare kan appliceras kommersiellt, så mycket mera som det rör sig om enkla och billiga metoder. Han medger att hans forskning dittills kan kritiseras som ofullständig, eftersom han inte brytt sig om att undersöka i vad mån undertryckning av vissa störningar, genererade av den nyttjade servomekanismen, kan ske. Störningarna är "slightly noticeable acoustically". Några distorsionsvärden eller sådana för IM har han heller inte mätt i detalj, fastän prototyperna uppträdde fördelaktigt, jämförda med sk högkvalitativa, konventionella system vid subjektiva utvärderingar. Några särskilt utvalda konmaterial kom heller inte till användning. Sådana skulle möjligen förbättra frekvensgångsegenskaperna i mellanregistret än mera.

Nyckeldata för Matzucs försökssystem är — vi citerar hans sammanfattning ur originalet — "a typical negative-spring loudspeaker system, consisting of a 4,3 inch.-diam. diaphragm in sealed enclosure of 0,105 ft³ provides a piston displacement of 0,200 inch. peak-to-peak at 65 Hz, when driven by an input power of 2,3 W into a nominal voice-coil impedance of 11 ohms." (1 kubikfot = 28,32 dm³, 1 tum = 0,0254 m.)

Bakgrunden till strävandena är egenskaper hos de gängse, slutna smålås-systemen. Den i höljet inneslutna luftvolymen utgör resonansen för lågfrekvenshögtalaren, liksom den bestämmer effektiva rörligheten för denna. Denna pneumatisk "styvhet" avgör systemets egenresonans. Över denna begränsas konrollen huvudsakligen av massan, önskvärt nog för systemets lf-egenskaper. Då den återverkande kraften på talstolen vanligen är låg, jämfört med det ohmska spänningsfallet, kan talspolen mycket väl approximeras som en drivkälla av konstant kraft. För att man skall erhålla tillräckligt goda basåtergivningsegenskaper måste konen och talspolen hos elementet ökas i massa till en omfattning där konrollen har utsträckt till den lägsta frekvens som akustiskt kan utstrålas. Konens massa kan dock bara ökas till en punkt där verkningensgraden sätter stopp. Sedan gammalt söker konstruktörerna tillgripa olika knep som t ex att krympa konens diameter, att öka konens massa, att öka såväl storlek som vikt hos magnetsystemet — vilket är mycket tveeggat! — eller att tillgripa elektrisk kompen-sation i form av "konturfilter" som skall tvångsvis gynna frekvenser under 100 Hz osv. Sådana knep är huvudsakligen beroende av dagens utvecklade slutsteg på förstärkarsidan, och hur som helst när man på samtliga vägar bara marginella förbättringar innan

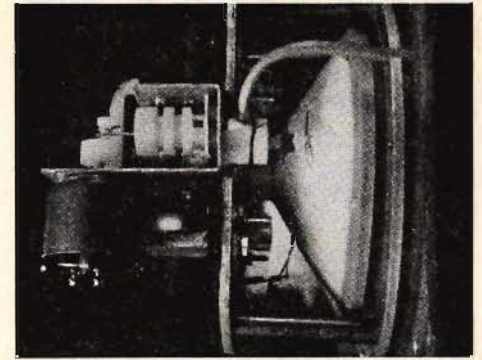


Fig a. Reproduktionskvaliteten är tyvärr inte den bästa, men här är prototypen till högtalaren med den negativa fjädringsanordningen och den experimentella servomekanismen för konen. — Bilden ur JASA.

nackdelarna kommer att slå tillbaka kraftigt vid volymer hos höljen under 1 kubikfot, menar Matzuk och många tekniker med honom.

Simulering av negativ fjädring och pneumatisk inverkan på konen

Den slutna lådan har tillvunnit sig allmänt erkännande. Man skulle, har Matzuk resonerat, med fördel kunna överväga en systemmekanism som inte bara fungerade väl i ett slutet system utan också i ett slutet hölje av vissa dimensioner. Begränsar man sig till lådor under en ft³, kan man anse den inneslutna luften som en pneumatisk fjädringskonstant som begränsar konutslaget i basen, en förenkling som är rimlig med tanke på att de största linjära dimensionerna för höljet ger risk för akustiska fasfördröjningar av en storlek som inte medger tillämpning av en elastisk vågteori för det hörbara tonspektrums lägre frekvenser.

Förf har gripit tillbaka på en gammal iakttagelse, som tillskrives *P J Brownscombe*, och vilken forskare lät patentera anordningen; lågfrekvensåtergivningen för ett givet system kan utökas genom ett konstgrepp i form av att man simulerar en "negativ fjädring" som återverkar på den pneumatiskt genererade fjädringseffekten, vilken ju konstant inverkar på baselementets kon. Man får då en mycket bättre basåtergivning i form av utsträckt nedre frekvensområde. Man uppnår även ett bibehållande av de frekvensgångsegenskaper som är så angelägna vid den här sortens högtalarkonstruktion, där ju ofta nog systemet arbetar med en fysikalisk anomali på grund av det påtagligt underdimensionerade höljet.

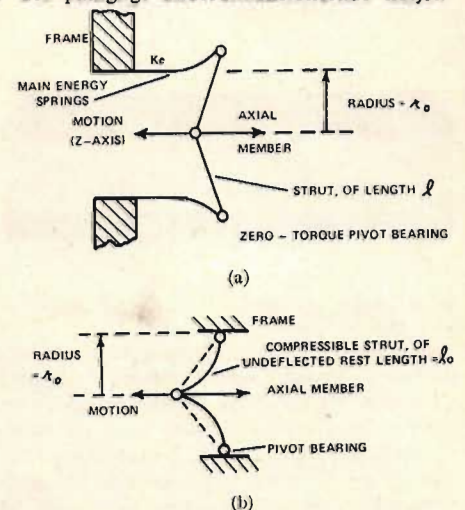


Fig 2. Mera utarbetad principlösning till högtalare med negativ fjäderanordning.

En sådan negativ fjädring är förstas ostabil, och idéns praktiska utförande är avhängig en enkel men utvecklad servomekanism som stabiliserar fjädern vid toner utom det hörbara eller för återgivning aktuella frekvensområden.

I fig 1 a visar förf en "idealiserad" och förenklad modell av högtalare enligt "air suspension"-principen. Man har helt enkelt en friktionsfri kolv — massan — kopplad till höljesvolymen. Man kan genom adiabatiska relationer räkna fram den approximerade pneumatiska fjädringskonstanten för kolvarean. Kolven och höljet bildar ett andra ordningens system, vars resonansfrekvens kan beräknas. Med ökande frekvens antar kolvutslagens rörelse asymptotiska värden, förutsebara genom utslagens massbegränsning under driftbetingelserna med konstant kraft.

En högtalare av "air suspension"-typ enligt 1 b är snarlikt modellen i fig 1 a utom att vi där har den tillkommande fjädringskonstanten, K_s , hänförlig till talspolens infattning resp den adderade massan från denna. I fig 1 c har förf framställt den "elementära negativa fjädringshögtalaren". K_n betecknar i fig den negativa fjädringskonstanten.

Fig 2 visar — med uteslutande av ett längre föregående resonans, där flera modeller och utformningar resp matematiskt underlag redovisats — en "praktisk" konstruktion med lägre distribuerad massa. Se texterna i fig. Förf har lagt ned möda på att beräkna de komprimerbara stödtag ("compressible strut" i fig:s mitt) vilka återfinns mellan mittaxel och upphängning i höljet och vilka beror av en linjär relation kompressionskraft — avståndsfaktor, mätt från längden l_0 på varje stödtag; påkänningarna för dessa har framräknats med hjälp av Taylorska serieexpansioner.

Basområdet utsträcktes nedåt med en hel oktav

Till följd av sin laterala stelhet kan en negativ fjädring anbringas på en ljudomvandlare där "spindeln", förf menar antagligen korgen sitter. I förf:s försöksmodell om 0,105 ft³, som innehöll en kon om 4,3 tum diameter, gav systemet en pneumatisk fjädringskonstant om 20 lb/tum axiellt utslag. Den negativa fjädern subtraherade 14 lb/tum i konrolsen och expanderade alltså verkningsfullt lågfrekvensåtergivningen med nästan en hel oktav!

Med den här kopplingen genomfördes en serie experiment, vilka Matzuk beskriver. Han använde både icke modifierade högtalare och sådana, där den negativa fjädringsanordningen tillkom i systemen. Egenresonansen för den negativt belastade högtalaren uppmättes till 67 Hz, medan det omodifierade elementets höll sig på 104 Hz, bestämt av den med konstant ström matade talspolens utslag. Effektiva massan hos fjädringselementet uppgick till 9,7 g och för elementet minus den negativa fjädermekanismen var den 8,7 g. Sådana mindre olikheter och variationer i konens massa kan inte ensamma förklara "de dramatiska förbättringarna i lf-respons med ringa minskning i omvandlingsverkan", säger Matzuk och hänvisar till fig 3, som betecknas "topp till topp-konamplitud rel frekvens för negativt fjädringshögtalarelement jämfört med konventionell högtalare" (förf använder dock inte uttrycket amplitud utan talar nästan genomgående om "displacement": utslag, displacement, undanträngande). Resultaten redovisades i fig 3 uppnåddes med excitation av talspolen med konstantspänning om 5,0 V i den angivna belastningen, 11 ohm.

Den låga amplituden i området kring 130 Hz för båda de provade enheterna hänförf förf till en serieresonanseffekt, vilken alstrats i konperiferien. Toppen, märkbar över båda elementens egenresonans, dvs 67 resp 104 Hz, är så uttalad på grund av att

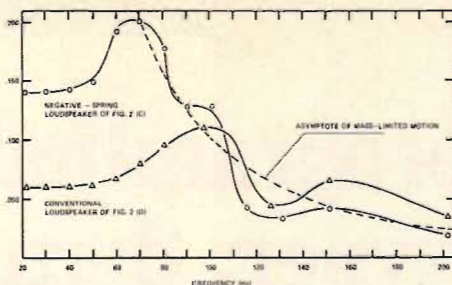


Fig 3. Konkaraktistik vs frekvens för två jämförda system, varav ett med negativ fjädring.

magneterna är underdimensionerade. Följaktligen blev den "backemk", som kom från talspolarna, liten i förhållande till det resistiva spänningsfallet där. Alla prov utfördes med effekten 2,3 W.

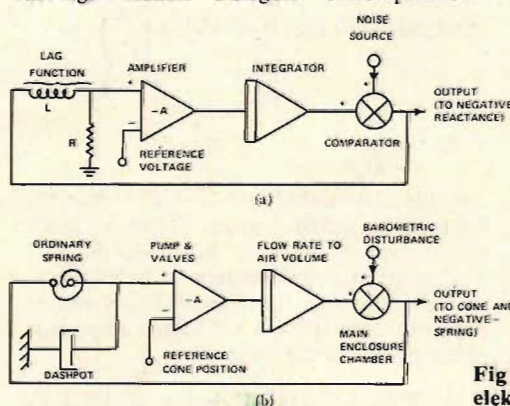
Samtliga prov utfördes också med stabiliseringsmekanismen i aktion på fjädringselementet. Servoanordningen uppges inte ha inverkat i dynamisk hänseende eller ha interfererat med konens tonfrekventa utslag; ett påstående som förf tydligen — se art början — delvis tar tillbaka, då det ju nämnes att verkan blev "något märkbar" akustiskt.

Vad är då en negativ fjäder? Ja, en positiv sådan är vanligare. Den vill av sig själv återta sitt "avspända" läge. En negativ fjäder vill motsatsen och strävar till att spänna sig maximalt i fjädringsverkan (ta tex svårigheten att söka hålla en ordinär tvålägesomkopplare i position mellan "on" och "off"). Strävan att undkomma sitt ofjädrade tillstånd är förstås en väsentlig princip då det gäller för den här använda negativa varianten att subtraktivt inverka på den pneumatiska fjädringsverkan som konstant förefinns i högtalarhöljet. Den negativa fjädern är i det läget visserligen stabil men bara för korta intervall — vanligen mindre än 60 s. Långsamma luftläckor, barometrisk förändringar, temperaturavvikelser och dc-komponenter i audiosignalen inverkar ogynnsamt: Allt samverkar till att upphäva "viloläget" för fjädern i den negativt belastade högtalarelementmekanismen. Alltså krävs någon form av stabiliserande organ för att tillförsäkra anordningen stabilitet över långa tidsförlopp.

Elektriskt motkopplat servo i pneumatisk analogi

Ett medel för dylika egenskaper och som är verksamt vid sub-audiofrekvenser eller mycket låga toner och som inte påvisbart (?) påverkar det hörbara områdets dynamiska karakteristik från högtalaren är den pneumatiska analogin med en elektriskt motkopplat servomekanism i fig 4 a.

Den pneumatiska analogin — visad i fig 4 b — skall söka referensläget för konen, halvvägs mellan utslagens extrempunkter.



Lufttrycksändringar, analogt med brus, får konen att "driva" sakta mot dessa under inverkan av den negativa fjädern. Konläget, länkat till fjädringsdonet och dess montage med en dämpcylinder, kontrollerar "pumpandet" och pumpriktningen, liksom magnituden för en liten bälgpåverkan, växelverkande pump. Pumpen antingen tillåter passage av små mängder luft från höljet eller håller tillbaka luft. De resulterande tryckskillnaderna påverkar konen att återvända till sin centrala "viloposition" gentemot fjäderlasten. Tack vare omsorgsfullt beräknade parametrar, framhåller Terrance Matzuk, kan den pneumatiska servoanordningen inte känna konens tonfrekventa utslag, varför varje dynamisk växelverkan mellan servot och programmaterial är utesluten. Servot och dess kretsar visas i fig 4 c.

Det är möjligt att få detta att fungera antingen som en vacuum pump eller som en kompressor. Flödet är kontinuerligt variabelt från -10 till +10 cm³/s, och trycket uppgår till ±1 psi. Elektrisk energiförbrukning är ca 450 mW.

Från systemsynpunkt är det pneumatiska servot mycket tillfredsställande tack vare att tidsintegralen som uppstår i förhållandet luftflöde/luft-volymomvandling alltid dominerar fördröjningsfunktionen i fjäderdonets dämpsatspar; alltså blir det en enkel sak att beräkna konstruktionen för stabilitet i termer av kriterier på Bodes lag. — En mindre del av "dödgångsverkan" kan även tillföras ventilskemat som ett sätt att minimumhålla "overshoot", säger förf.

Om fig 4 — som också finns som ett av flera foton i originaluppsatsens text — heter det att pumpmotorn blott är visad som ett exempel; det är möjligt att ersätta motorn med en vibrator som opererar på näström (ac) eller tom kan drivas genom matning med en fraktion av den tonfrekventa signalen. Energibehovet för den pneumatiska servomekanismen är störst då högtalaren först slås på: "Uppvärmningstider" om 10—15 s är typiska. Under drift med programmaterial förhåller sig tydligen mekanismen passiv största delen av tiden, dvs "går tomgång", men det behövs bara en tillfällig "stabiliseringsstöt" av energi för att den negativa fjäderlasten skall vidmakthålla stabiliteten, enligt lab-uppgifter.

Behjälpliga vid konstruktionen har varit ett team tekniker vid Gulf-anläggningens forskningscentrum, och man kan på goda grunder misstänka att det reglertekniska kunnandet är gediget på det här stället. Men dr Everard M. Williamson, Professor of Electrical Engineering vid Carnegie-Mellon University, har tydligen övervakat det elektriska och "generöst uppmuntrat" tillkomsten av denna festliga konstruktion som nog skall tagas på allvar, men kanske inte tillmätas kommersiell betydelse, inte än... Förf själv har tidigare publicerat ett arbete om Mechanical Parametric Amplification i JASA. Förhoppningsvis får vi höra mera av honom.

Fig 4. Stabilisering av den negativa fjädern. a) elektrisk återkopplingslösning, b) pneumatisk analogi med föregående, c) pneumatiskt servo använt i fjäderhögtalaren. Märk slutröret upptill liksom broms- eller dämpcylindern, bälgförbindelsen och de negativa fjäderstagen!

Mätning av programljud — instrumenttyper, deras egenskaper och användning

► Vilket slags utstyringsinstrument som lämpar sig bäst i olika sammanhang råder skiljaktiga meningar om, och "VU-metrar eller toppvoltmetrar" är ett lika gammalt som kärt tvisteämne ljudtekniker emellan.

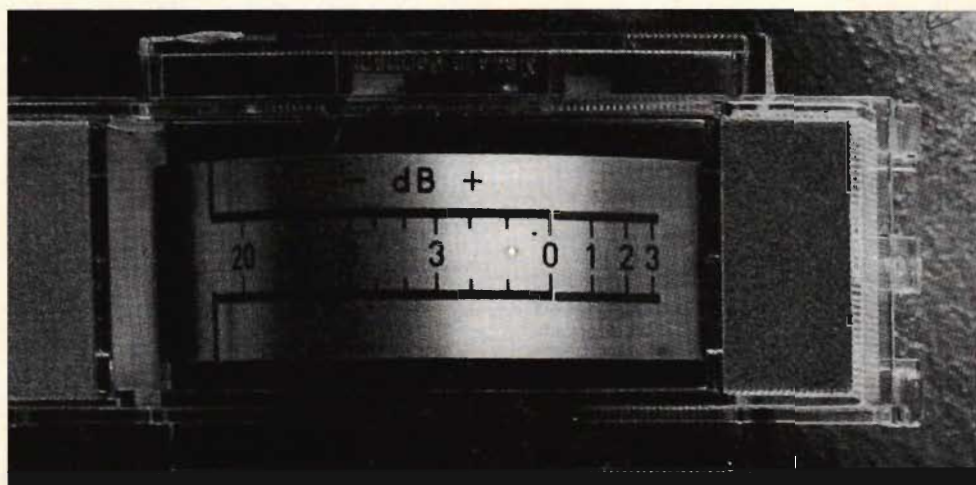
► Den sistnämnda instrumenttypen känner, som namnet anger, av programtopparna och med dess hjälp kan man i modulationshänseende lägga sig mycket nära distorsions- och/eller överstyrningsgränsen, vilket naturligtvis är väsentligt då det rör sig om begränsade dynamiska områden till förfogande som t ex rundradioprogramkedjan med dess bandspelare, linjer och sändarsteg. Audiometrisk mätning sker också oftast med toppvärdeskännande instrument då man får exakta indikeringar på önskade ställen inom tonspektrum.

► VU-metern känner i stort ett medelvärde för programmet. Den kan vara värdefull att tillgå vid t ex mixning av filmljud eller vid mätning av tonfrekventa spänningar över ett större tidsförlopp, där hörseln enbart saknar förmåga att avgöra mest lämpad nivå för olika sekvenser som har samband med varandra men fördenskull kanske inte är strikt sammanhängande i tiden. "Volymmätningen" är här traditionellt att föredra. VU-metrarna har också blivit nästan allenarådande på hem- och amatörbandspelarsidan, då de är möjliga att massproducera billigt.

► Amatörapparaturens VU-metrar förtjänar dock inget högre betyg och vanligen lämnas inga referenser till hur kalibreringen följt standard. De sitter även ofta nog på "fel ställe" i bandspelarna visavi förstegens korrektionsnät.

► Följande artikel ger på ett lättillgängligt sätt fakta om programljudmätning och de normer vilka reglerar rundradioverksamhet. Texten är ursprungligen en Kongsbergföreläsning¹ inför ett nordiskt ljudteknikerauditorium. Överingenjör Rich Andersen tillhörde den tekniska ledningen för Norsk Rikskringkasting, Oslo.

¹ Se också RT 1972 nr 1.



Utstyringsinstrument av för hembandspelare gängse typ, här med indikering för två kanaler. Bilden hämtad ur ett prospekt för tyska Uher.

■ ■ Enheten *decibel* används inom elektroakustiken för att ange bl a ljudstyrkor och elektriska effekter samt spänningar.

Den ursprungliga enheten, *Bell*, definieras så, att förhållandet mellan två effekter uttryckt i Bel (l) blir

$$\text{antal Bel} = \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

Normalt används enheten decibel, dB (1 Bel = 10 dB), och formeln blir då:

$$\text{antal dB} = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

Om de två effekterna utvecklas i identiskt stora motstånd R, kan formeln skrivas

$$\text{antal dB} = 10 \log \frac{U_1^2}{R} = 10 \log \left(\frac{U_1}{U_2} \right)^2 =$$

$$= 20 \log \frac{U_1}{U_2}$$

Spänningsförstärkning i ljudförstärkarsteg anges med denna formel. Detta är dock definitionsmässigt bara egentligt då förstärkarens ingångsimpedans = belastningsimpedansen, men formeln utnyttjas likaväl generellt utan hänsyn till vilken impedans spänningen arbetar över.

Då man i uttrycket $10 \log \frac{P_1}{P_2}$ låter P_2

beteckna en fastlagd referenseffekt, kan

man ange P_1 i dB över eller under denna referens. Den som normalt brukas vid angivande av effekter inom elektroakustiken är 1 mW. Effekter vilka uppges i förhållande till den referensen betecknas dBm. (Ex: 100 mW = + 20 dBm, 10 mW = + 10 dBm, 1 mW = 0 dBm, 0,1 mW = - 10 dBm, osv.)

På samma sätt kan man ange spänningar då det finns definierat ett referensmotstånd som effekten utvecklas i. Normalt brukas som sådant referensmotstånd storheten 600 ohm. — 0-referensen för spänning blir då den spänning som utvecklar 1 mW över ett 600-ohmsmotstånd, vilket blir 0,775 V.

(Ex: 7,75 V = + 20 dBm, 1,55 V = + 6 dBm, 0,775 V = 0 dBm, 77,5 V = - 20 dBm, osv.)

Det är brukligt att ange spänningar på här beskrivet sätt även för det fall spänningen inte arbetar över ett motstånd om 600 ohm, men det är då knappast korrekt att använda beteckningen dBm. Vid NRK används dBm och dB om varandra, vid SR brukas dBv (volt). För att undvika missförstånd bör man korrekt uppge referensspänningen (0 dB = 0,775 V) då spänning anges i dB.

Nivåer

De flesta rundradioföretag i Europa använder internt spänningen + 6 dB (= 1,55 V) som maximalt tillåten nivå för program-

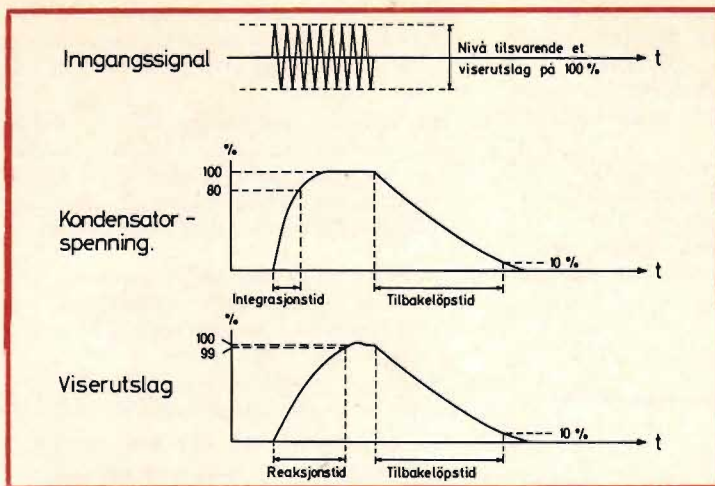


Fig 1.

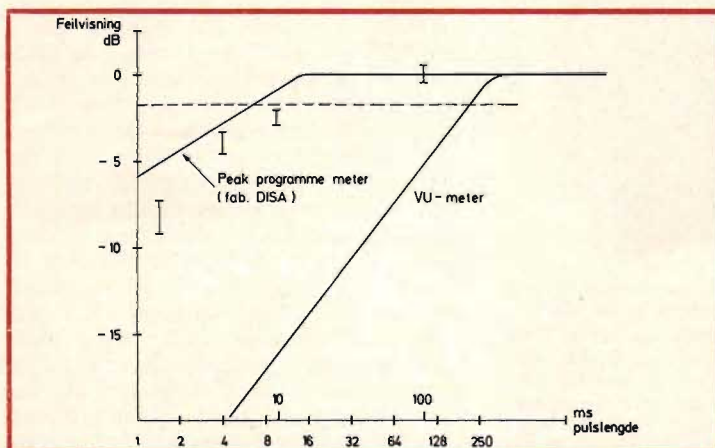


Fig 3. Integrationsstid för VU-meter och toppvoltmeter. "I" anger toleranser för EBU:s Programme Volume Indicator. (Efter Sveriges Radio.)

spänningar, dvs programspänningens toppvärde skall icke överstiga toppvärdet av en sinusspänning med effektivvärdet 1,55 V. Det finns fastställt regler för nivåerna på internationella linjeförbindelser, och dessa regler finner man i CCIF:s "Gröna bok" volym III bis (Genève 1956). De går i starkt koncentrat ut på följande:

1 Maximalt tillåten nivå för programspänningar är 9 dB högre än mätsignalen (-tonen).

2 Mättonens nivå bör på lokalnätet (linjerna från radioinstitutionen till det egna landets telecentral) vara 0,775 V eller 0 dB RMS. På utgången av förstärkarna längs den internationella linjeförbindelsen fram till mottagarlandets lokala linje skall mättonen vara 1,55 V (+ 6 dB) RMS.

Mättonen skall utgöras av en sinusspänning med frekvensen 800 Hz. — Senare har radioföretagen inom EBU, den europeiska radiounionen, av denna samorganisation anmodats att använda frekvensen 1 kHz. Den gamla 800 Hz-nivån används nu enbart av teleförvaltningarna.

Andra nivåer på lokala linjer kan avtalaras mellan ett lands teledministrativa myndighet och dess radioföretag under förutsättning att några nivåändringar på de internationella linjerna inte företages. I Norge används t v en mätton på - 3 dB = 0,548 V RMS, under det att maximala toppvärdet för programspänningen inte

skall överskrida toppspänningen hos en sinusspänning med effektivvärdet + 6 dB eller 1,55 V RMS. Detta gäller både internt för ljudradion och televisionen och för de lokala programförbindelserna inom Norge.

Mätning av programnivå

Mätning av programnivån är önskvärd från två från varandra skilda synpunkter:

- Det är viktigt att hålla programtopparna under en viss, maximalt tillåten nivå, för att undgå överstyrning av programkedjan med resulterande olinjär förvrängning.
- Det är önskvärdt att med hjälp av ett instrument kunna ställa in styrkeförhållandet mellan de olika sekvenserna i ett program, t ex mellan talinslag och musik.

Det första kravet som uppställts är ett rent tekniskt krav, grundat på det angelägnare i att optimalt utnyttja programkedjans dynamikområde. Vi önskar utstyra programkedjan så kraftigt som möjligt för att härigenom uppnå ett gott signal/brusförhållande utan att vi därmed överstyr någon del av programmet.

Det andra kravet, att kunna ställa in styrkeförhållandet mellan programmets olika sekvenser, är mycket svårt att uppfylla. Det finns inte något känt instrument idag som på ett tillfredsställande sätt mäter programnivå i överensstämmelse med hörselns styrkeintryck vid olika typer av programljud.

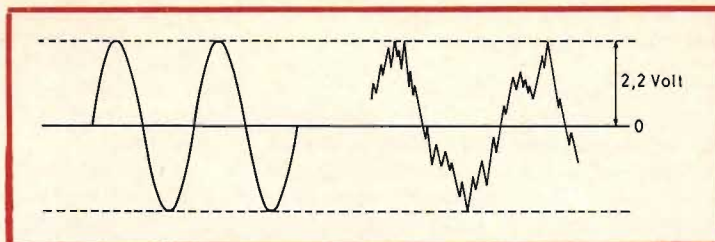
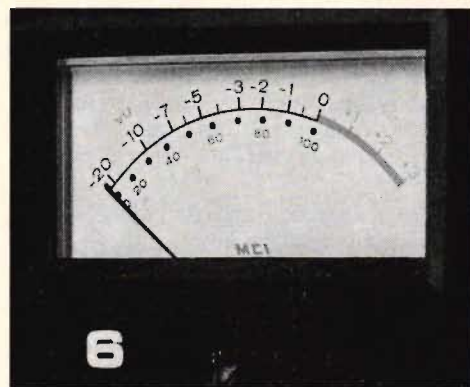


Fig 2. Maximal programnivå på + 6 dB = 1,55 V betyder att programmets max toppspänningar inte skall överskrida 2,2 V, vilket värde utgör toppspänningen för en sinusformad spänning med effektivvärdet 1,55 V.

Fig 4. Typisk VU-meter, sådan den nästan alltid återfinns i amerikanska ljudutrustningar av studiotyp. I USA är dessa instrument ofta gjorda av Weston. USA är "VU-meters hemland" och dagens 16-kanaliga bandspelare gör ett förvirrande intryck

med sina mängder av belysta, ryckande visare i rader framför ljudteknikern. Bildens instrument hör f ö till en grupp om 8 st i en konsol för 16; RT tog bilden hos studio decibel i Stockholm som förfogar över Europas enda MCI-bandspelare. — Så gott som alla bandspelare är också utrustade med VU-metrar eller rättare, utstyringsinstrument av VU-typ, vilket inte riktigt är detsamma; man blir sällan klok på kalibreringen bakom dessa, och det i sin tur medför stor risk för att bandet inte utnyttjas 100-procentigt. Här finns plats för angelägna förbättringar hos beståndet av hem- och amatörapparater! Så finns det instrument som är exakt lika VU-metrarna men bara till det yttre då de i verkligheten är toppvoltmetrar. Enbart instrumentets utseende och graderingen av skalan kan man inte gå efter härvidlag.



Instrumenttyper

Man gör i huvudsak åtskillnad idag mellan två förhärskande typer av instrument, nämligen volume indicators resp peak programme meters (alltså VU-metrar och toppvoltmetrar). De sistnämnda brukar man också benämna toppvärdesvisande instrument.

Specifikationerna för VU-metrarna är givna i ett amerikanskt standardiseringsdokument utgivet 1954, kallat "American Standard Practice for Volume Measurements of Electrical Speech and Program Waves".

Det finns emellertid på marknaden en hel del icke-professionella och sk semi-professionella ljudutrustningar med instrument vilka utges för att vara VU-metrar, men som inte är det.

Av toppvärdesvisande instrument finns en rad olika fabrikat och utföranden. De fungerar efter i stort sett likartade principer men de skiljer sig något från varandra med hänsyn till vissa tekniska data. Det enda instrument av denna typ som standardiserats i Europa är den sk EBU-utstyringsmättern (EBU Programme Volume Indicator) som den europeiska radiounionen föreskrivit som standard för mätning av programljud över internationella programlänkar.

Vi skall i det följande i korthet gå in på vad ett toppvärdesvisande instrument be-

står av och ge några definitioner utifrån instrumentets egenskaper.

● "Peak Programme Meters"

Utstyringsinstrument av den här typen har egentligen inte något allmänt använt, nordiskt namn. I Sverige brukas alltså ofta benämningen "toppvoltmeter", men detta säger dock inget om användningen av instrumentet. I Norge har instrumenttypen förknippats med fabrikanamnet. — Ett gångbart nordiskt namn skulle kanske kunna vara "programtoppindikator".

En sådan programtoppindikator består av en förstärkare och ett instrument.

Den signal som skall mätas förstärkes och likriktas. Den likriktade programspänningen logaritmeras och tillföres en kondensator. Spänningen på kondensatorn driver instrumentet och visarutslaget. Normalt är instrumentet ett vridspoleinstrument.

Ofta används instrument av ljusgalvanometertyp vilka har en linjär, rak och översiktlig skala.

Det logaritmiska "nätverket" eller dess kretsar medför att kondensatorspänningen — och därmed visarutslaget — blir proportionellt mot logaritmen till ingångsspänningen. Skalan blir därmed logaritmisk, vilket i sin tur ger en i dB linjär utläsning. Mätområdet kan göras stort, från 50 till 70 dB, och instrumentet kan även användas till att mäta brus genom att extra förstärkning tillföres kretsarna. Vid val av upp- resp urladdningstid för kondensatorn kan man bestämma instrumentets integrationstid och utsvängningsförlopp. Då urladdningstiden göres väsentligt längre än uppladdningstiden kan integrationstiden i systemet göras betydligt kortare än själva instrumentets insvängningstid eller attacktid. För att belysa resonemanget skall vi gå till fig 1.

Vid en viss tidpunkt påföres en sinus-spänning ingångsklämmorna med en amplitud motsvarande 100 % visarutslag. Efter viss tid har kondensatorspänningen uppnått det värde som svarar mot 100 % visarutslag. Något senare, beroende på trögheten i instrumentsystemet, kommer visarutslaget att ha uppnått 100 %, varefter visaren får en liten översväng innan den ställer in sig på 200 %. Något senare avbryter man den pålagrade spänningen, varpå kondensatorspänning och visarutslag sjunker till 0.

Av fig kan man härleda två viktiga tider — integrationstiden och återsvängningsförloppet.

Integrationstiden definieras som varaktigheten av en puls eller tonstöt med frekvensen 5 kHz och med en nivå som svarar 100 % utslag på skalan resulterande i ett specificerat visarutslag. Detta visarutslag har av CCIF satts till 2 dB under (eller 80 % av) 100 % indikering, i enlighet med det som visas i fig.

Avbryter vi alltså tonen efter en tid motsvarande integrationstiden, kommer kondensatorspänningen att ha nått ett värde motsvarande 80 % av fullt visarutslag. Visarnålen har ännu inte ryckt upp till detta värde, men då kondensatorspänning-

en p g a den långa urladdningstiden (1—2 s) håller sig i det närmaste konstant under loppet av instrumentets reaktionstid, ca 40 ms, kommer även visarutslaget under den tiden att nå upp till 80 % av fullt utslag, f s u.

Återgångstiden definieras vanligen som tidsintervallet mellan fränkopplingen av en sinusspänning motsvarande 100 % visarutslag och det ögonblick visaren passerar indikeringen — 20 dB, motsvarande

10 % av fullt utslag i enlighet med vad som visas i fig. Återgångstiden belöper sig för de flesta programtoppinstrument till mellan 1 och 2 s.

Definitionen tar hänsyn till ett förhållande mellan visarutslag i % och indikering i dB, och detta kräver att vi också definierar ett annat väsentligt begrepp, nämligen referensnivå (eng *reference level*).

Referensnivån definieras normalt som nivån för en konstant sinusspänning om 1 kHz frekvens som resulterar i ett utslag på 100 % eller 0 dB.

Vanligen uppgår referensnivån till 1,55 V eller + 6 dB i förhållande till 0,775 V.

Detta innebär, att alla som använder en programnivå om max + 6 dB kommer att avläsa 0 dB på skalan då de påför sitt instrument en sinusformad spänning om + 6 dB.

NRK för sin del har frångått denna standard och använder i stället en skala som ger överensstämmelse mellan indikering och nivå som mätes. De skalor vilka normalt brukas av andra, visar 0 dB då det aktuella instrumentet visar + 6 dB.

Det är alltså högst väsentligt att programtekniker som kommunicerar med kolleger och andra i produktionen involverade tydligt ger tillkänna huruvida de talar om dB i förhållande till 100 % utstyrning, om de uppper nivån i dB över eller under 0,775 V eller i dB över eller under EBU-standardens mättonnivå, som ju ligger 9 dB under 100 % utstyrning! Här lurar en mängd missförstånd, och alla som är verksamma inom ljudtekniken bör vara fullt klara över förhållandet mellan de dB-värden som deras instrument visar och de reella nivåer som mätes!

Bland andra definierade egenskaper hos kategorin programtoppindikatorer kan nämnas frekvensegenskaperna, vilka definieras likadant som de vilka gäller för förstärkares frekvensgång samt översväng, som bör vara mindre än 1 dB.

Reversibiliteten anger skillnaden i indikering vid byte av polariteten i en specificerad, osymmetrisk signal. Skillnaden i indikering bör även här uppgå till mindre än 1 dB.

Ingångsimpedansen äger betydelse för den grad av förvrängning instrumentet inför i den krets som mätningen avser. Programtoppindikatorer har mycket hög in-

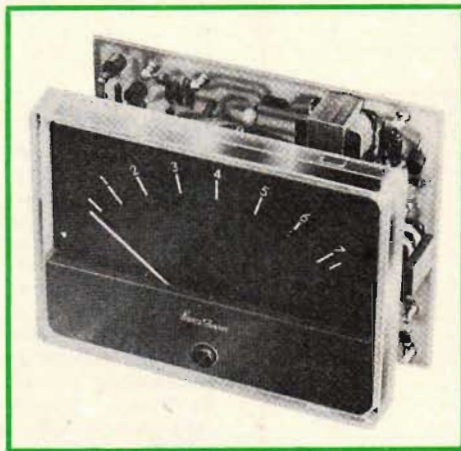


Fig 5. En snarlik instrumenttyp är det utstyringsinstrument som i yrkessammanhang bildat något av standard i England. Det är det slags toppvärdeskännande voltmeter som har namn efter Ernest Turner och som t ex sitter som normalutrustning i BBC ljudbord och inspelningsanordningar. Bildens instrument är en variant av Turner-metern 643 och heter AE PPM 3; tillverkare Audio Engineering Ltd i London. PPM är en gängse brittisk förkortning och betyder Peak Programme Meter. Data är specificerade i British Standards och hänför sig till noggrann programnivåmätning för radio och TV-bruk. Tre varianter finns, BBC, BS och Europautförande.

Uppbyggnad på kretskort, matningsspänning 24 V DC, gjord med högstabila tantal-elektrolyter, bla guldpläterad 10-stiftsanslutningspanel. Frekvensegenskaper 40 Hz—20 kHz \pm 0,2 dB, 10 Hz—40 Hz \pm 2,0 dB och 20 kHz—60 kHz \pm 2,0 dB, integrationstid 10 ms, återsvängningsförlopp 3 s. Instrumentet kan fås i speciella montage och i icke-ferritiskt hölje, om så önskas. Ett kretskort kan driva upp till fyra instrument. Stereo-utstyrings-PPM finns också. — Märk graderingen och frånvaron av "röd zoner" för överstyrning.

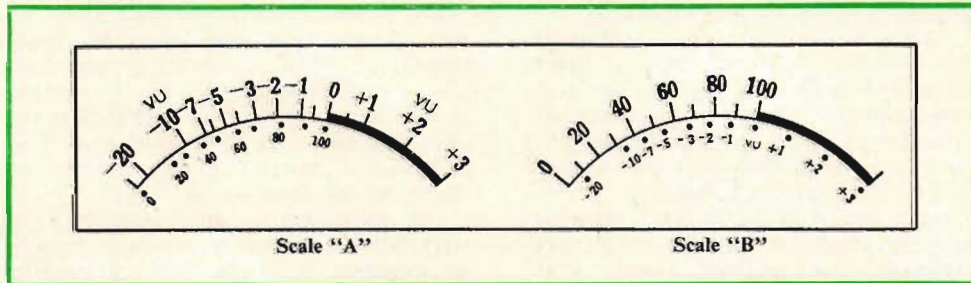


Fig 5 a. Den engelska firman Ernest Turner har tillverkat VU-instrument sedan 1941 och början skedde enligt de spec som 1940 gavs i Bell Ssystems Technical Journal. Man gör både VU-metrar och PPM i alla tre mätskalorna, A, Bell Systems Technical Journal. Man gör både seendet hos skalan för "A" resp "B". — Turner företräds i Sverige av Ing-f:ta C Nordstrand i Stockholm.

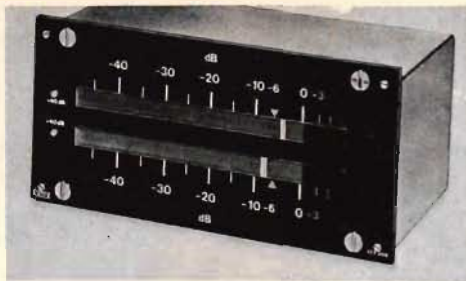


Fig 6. En handfull fabrikanter i Europa — i Tyskland, Tjeckoslovakien och Danmark främst — tillverkar de komplexa typer av utstyrningsinstrument som kallas ljusgalvanometerindikatorer och där man har en eller två kanaler utmärkta av en "flying spot" i färgfält och där den bakomliggande elektroniken utgöres av en logaritmisk förstärkare. Den danska firman NTP är känd för sina högt utvecklade typer av PPM och "stereoprogrammetrar" liksom förstärkarbeståndet till instrumenten.

Här visas en sådan programmer, typ 177—300 PPM. Den hyses i en sk B5-modul 95×20 mm, och beståndsdelarna är två system, innehållande logaritmisk förstärkare, det rörliga systemet och spegloptiken inklusive den snabbbrörliga ljusvisaren. Skalan är linjär och kan fås inom området +6 — -60 dB eller +6 — -40 dB. Vid 60 dB-skalan förmår instrumentet som lägst detektera nivån — 100 dB dvs 7,7 μ V. Skalutslaget är proportionellt mot ett positivt resp negativt värde som jämförs med en medelnivå ("Average Zero Line") för signalen.

På frontpanelen finns en knapp för vardera kanalen för aktivering av +40 dB förstärkning; denna funktion kan fjärrstyras och den tjänar till bla brusmätningar, varvid utslag ner till -100 dB fås. Jfr ovan.

I den logaritmiska förstärkaren sker en full likriktning av signalen. Efter detta steg ligger toppvärdesdetektorn, som bestämmer instrumentets integrationstid resp återgång. Integrationstiden — som kan fås så kort som 1 ms — är som standard 10 ms i enlighet med gängse normer. — DIN föreskriver här att en 10 ms tonstöt med 5 kHz frekvens från 15,5 mV till 1,55 V skall avsätta utslag om -1 dB \pm 0,5 dB. Returförloppet är justerat in till 1,5 s per 20 dB men kan också det fås för andra värden. Ballistiken för svängspolen i det rörliga systemet är 35 mc och tack vare aperiodisk dämpning är översvängar eliminerade. Förstärkare och spole är sammanlänkade internt, så att man kan driva en "slavmeter" liksom ansluta en nivåskrivare, etc.

Matningsspänning också här 24 V DC, frekvensomfång 20 Hz—20 kHz, ingångsimpedans inom detta 22 kohm \pm 10 proc symmetriskt, inspänning för 100 proc utslag 1,55 V, överstyrningsgräns på ingången +21 dB eller 8,6 V, dynamiskt mätområde +5 till -45 dB eller +5 till -60 dB, indikeringsfel i området +5 till -10 dB för 1 kHz konstant signal vid 25°C \pm 0,5 dB och under -10 dB \pm 1 dB. Polaritetsväändning vid osymmetri \pm 0,5/1 dB och kanalöverensstämmelse bättre än \pm 0,5 dB.

Instrumentets brusnivå är -105 dB.

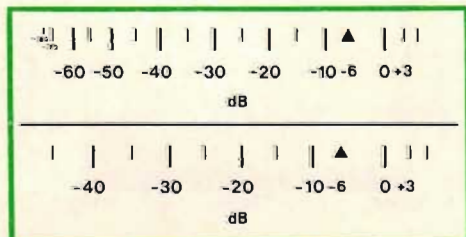


Fig 8. Så här kan skalan till ett ljusvisarinstrument se ut. NTP.

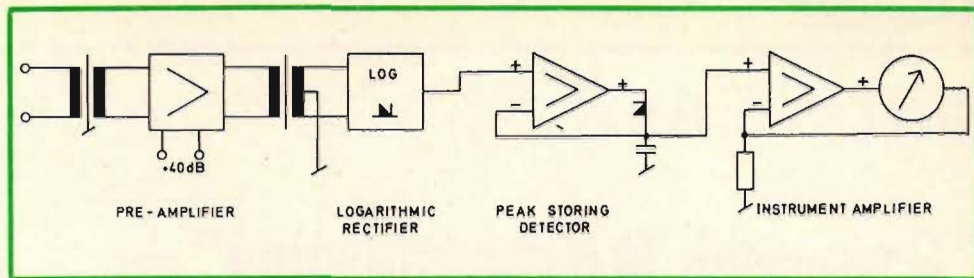


Fig 7. Blockschema för NTP:s PPM 177—100 enligt tillverkaren.

gångsimpedans, vanligen större än 10 kohm, och de introducerar därför ingen nämnvärd distorsion.

VU-metrar som utstyrningsinstrument

Definitioner och data förenade med de sk VU-metrarna går, som tidigare nämnts, tillbaka på ett amerikanskt standardiseringsdokument av 1953. Beteckningen VU står för *Volume Unit*, och 1 VU motsvarar 1 dB. I förhållande till de tidigare behandlade programtoppindikatorerna är detta instrument relativt enkelt beskäffat. Det består av ett vridspoleinstrumentssystem med dubbel likriktare samt en dämpsats ("attenuator"), som kan vara fast eller variabel. Ljudvolymen avläses som summan av visarutslag och dämpningens skalgravering. Under avsnittet som avhandlar kalibrering i artikeln uppges att ett korrekt kalibrerat VU-meterinstrument med sin dämpning satt på 0 VU kommer att visa 0 VU då det tillföres en spänning som är i stånd att utveckla 1 mW över ett motstånd på R ohm, där R vanligen uppgår till 600 ohm, vilket alltså motsvarar en spänning om 0,775 V.

Alla som har använt en VU-meter i praktiken vet emellertid att VU-metern utan dämpning kommer att visa -4 VU då den tillföres en spänning på 0,775 V.

Den bristande överensstämmelsen mellan teori och praktik kan skyllas en oklar formulering i standardiseringsdokumentet.

På annan plats i dokumentet eller normen finner vi nämligen att instrumentkänsligheten kan vara sådan, att 0 VU på skalan motsvarar en spänning om +4 VU. Detta medför, att den dämpkretsposition vilken ger 0 dämpning kan graveras med +4 VU på skalan. En spänning om 0 dBm kommer då att medföra ett meterutslag på -4 VU, som adderat till dämpningens indikering om +4 VU ger en total avläsning av 0 VU.

Instrument med likriktare har en impedans på ca 3 900 ohm, och det förutsättes att källimpedansen är densamma. Impedansen i den krets som mätningen avser är i USA vanligen 300 ohm. Därför lägger man in ett seriemotstånd om 3 900 - 300 = 3 600 ohm. Det är med detta motstånd i serie som instrumentet visar 0 VU

för en spänning om 1,23 V motsvarande +4 dBm.

Integrations- och reaktionstiderna är mycket långa, uppskattningsvis ca 165 resp 300 ms. Återsvängningstiden är av samma storleksordning, alltså mycket kortare än hos programtoppindikatorer. — Jfr det föregående!

Den långa integrationstiden medför att VU-metern icke ger korrekt indikering av programtopparna. I praktiskt bruk räknar man med att programtopparna ligger 8 till 12 dB högre än maximalutslagen på instrumentet visar. Om detta bryter sig dock meningarna så kraftigt bland användarna att det enda man säkert kan hävda är, att instrumentet inte ägnar sig för kontroll av maximala utstyrningen i en programkedja.

Instrumentet kan därför vara väl lämpat att förmedla en bild av ljudstyrkan i programmet. Men också på den punkten finns det emellertid vitt skilda uppfattningar bland VU-meterns anhängare resp dess motståndare.

EBU:s Programme Volume Indicator

Den europeiska radiounionen har utvecklat detta instrument att användas vid kontroll av programnivå och mättoner under internationella programöverföringar. Man använder här inte storheten dB, detta för att undvika missförstånd på grund av olikheter i linjenivåer vid transmissionen hos de berörda institutionerna. Ett referensutslag märkt TEST motsvarar mättonnivån i de enskilda länderna.

Programnivån skall då enligt CCIF ligga 9 dB över testtonen.

Instrumentet har normalt en integrationstid på ca 10 ms. Med hjälp av en tryckknappsats kan instrumentet kopplas om, så att integrationstiden betydligt ökas, varvid visaren rör sig mycket långsamt. Detta har tillkommit för att teknikerna i var sin ända av en programförbindelse eller transmissionslänk skall ha möjlighet att konferera per telefon för att bringa sina instrumentvisarutslag att sammanfalla.

För övrigt arbetas det med ett standardiseringsdokument inom IEC, *International Electrotechnical Commission*. Detta dokument kommer sannolikt att omfatta en standard för VU-metrar och en för PPM eller toppvoltmetrar.

KJELL SAHLBERG*:

”Dynamisk brusbegränsning” — Philips-nyhet för kassett-elektronik reducerar bandbrus i avspelningsledet

Kardinalproblemet med enkla kassettspelare är som känt brusnivån. Bandhastigheten är låg, bandet är tunt och anläggningen över tonhuvudet dålig. Mekaniskt är det också bäddat för bristfälligheter, och förbättringar behövs i hela ledet bandföring — spårbredd — HF — magnetisering — mekanik — avspelning.

Den för RT-läsarna nu välbekanta Dolby-tekniken innebär ett avgörande framsteg i kampen mot bruset då det gäller att söka föra upp kassettljudet till något som liknar hi-fi-nivå. Men för bästa resultat bör såväl inspelningsledet som avspelningsprocessen ha försiggått med Dolby-elektronik. Systemet är inte kompatibelt.

Philips har valt att gå egna vägar härvidlag, och man har självständigt utvecklat en egen brusbegränsningsenhet. Den är betydligt enklare och billigare samt användbar för alla slags avspelningar, oavsett förfarande.

DNL-systemet, som enligt RT:s rön också kan användas för ”vanliga” bandspelare, kan närmast beskrivas som ett faskompenserat, aktivt arbetande lågpasfilter som tar ner bandbruset utan att nämnvärt påverka musikens naturliga klang och förlopp.

I likhet med det övriga kompaktkassettsystemet har idén lämnats fri för hugade tillverkare som kan få tillgå det utan licensavgifter till Philips, varför det ter sig sannolikt att många prövar på DNL-systemet. Vi skulle därmed få två standardsystem på brusreduktionssidan, varvid är att märka att DNL i olighet mot Dolby inte är tänkt för några professionella områden.

RT inleder här ”DNL-eran” med att som veterligt första tidning i Norden presentera systemet i teori och praktik samt lämna läsarna en fullständig byggbeskrivning av Philips Dynamic Noise Limiter-krets. Den är berömvärd enkel och billig att göra!

■ ■ Alltsedan Philips introducerade det nu snart 10-åriga kompaktkassettsystemet på Berlinmässan 1963, har tekniken förbättrats mer och mer, så att man idag har kassettspelare som ligger strax under gränsen för vad som krävs enligt hi-fi-normerna enligt tysk standard.

Med dagens teknik har man lyckats uppnå stabilare bandtransport och utökat frekvensområde. Det återstående problemet har varit bandbrus, något som är medfött hos mediet och extra påtagligt vid låga bandhastigheter. Problemet med brus är dessutom än mer förhållandevis hos högklassiga musikanläggningar, speciellt vid återgivning av klassisk musik, som har stort dynamiskt omfång.

Därför har man utvecklat DNL (Dynamic Noise Limiter), en aktivt arbetande krets för undertryckning av brus vid avspelning av främst kassetter. Denna undertryckning av bandbruset måste göras så, att kretsen arbetar utan att den inspelade signalen (musiken) på något vis påverkas och så att förvrängning inte sker, utan innehållet motsvarar originalet. Denna krets som elektroniskt ”känner av” signalen arbetar till skillnad från Dolby-tekniken¹ endast under avspelning. Den är

därigenom kompatibel, dvs bruset från en kassett kan med hjälp av DNL-enheten reduceras, oavsett på vilken apparat den är inspelad och oavsett när. Det är alltså möjligt att ta bort bruset från en inspelning man gjort för flera år sedan och på samtliga i marknaden förekommande musikkassetter.

Fremsta målet: att eliminera kassettrus

DNL-systemet är speciellt konstruerat med tanke på att reducera bruset från kassettspelare, varför en noggrann analys av detta brus ligger till grund för den här presenterade konstruktionen. Härvid studerades hur bruset från ett kassettspelare är sammansatt och fördelat i ljudspektrum med avseende på frekvenser och nivåer. Det som då framkom var att i stort sett uppfattar örat bandbruset från en bandspelare med låg hastighet så, att brus i det övre frekvensregistret (diskanten) är det vi störs mest av. Färgen i fig 1 representerar detta brus.

Ett enkelt, passivt diskantavskärningsfilter skulle lätt kunna ta bort detta brus. Ett dylikt filter har dock den inverkan att det menligt inverkar på programinnehållet, så att höga grundtoner och övertoner blir bortfiltrerade tillsammans med bruset, vilket resulterar i en torr och onaturlig återgivning. Det man avsåg att utveckla skulle

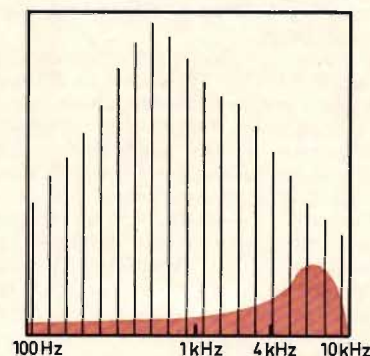


Fig 1. Typiskt signal- och bruspektrum (färg) från en kassettspelare vid kraftiga passager i musiken.

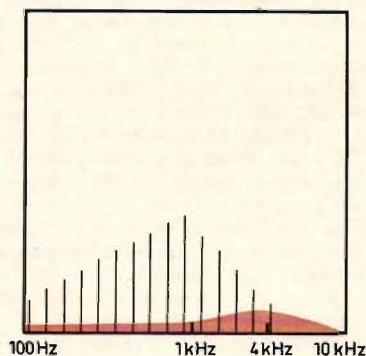


Fig 2. Utsignalen från en bandspelare utan brusreducing vid svaga partier i musiken.

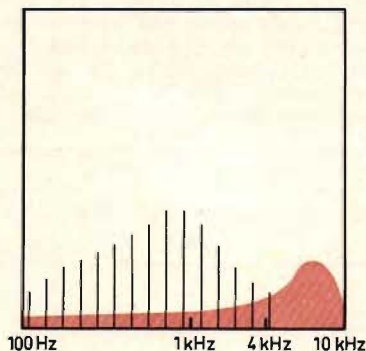


Fig 3. Samma som i fig 2 men med brusreducing.

* Förf är ing vid Svenska AB Philips, radio/TV-avdeln, Stockholm.

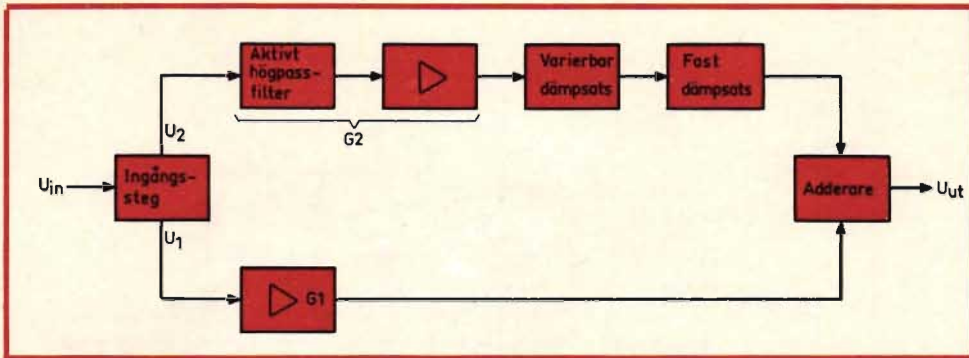


Fig 4. DNL-enhetens blockschema.

således begränsa brusets utan att inverka så, att förluster av detaljer i musiken blev ett bifnenom. Detta gjorde att man övergick till att studera den sammansatta signalen av musik och brus för att utröna frekvens- och amplitudinnehållet vid olika tillfällen och tidpunkter i ett musikstycke och för att se vilka möjligheter som fanns att särskilja önskad signal och brus.

När musikinstrument spelar starkt, innehåller musiken inte bara grundtoner av låga och medelhöga frekvenser, utan också övertoner i det högre frekvensområdet. Stolparna i fig 1 representerar detta ljudspektrum, och det är viktigt att man återger detta med ett stort frekvensområde utan begränsningar.

Det är under starka partier i musiken som det är onödigt med brusundertryckning, eftersom eventuellt brus där inte uppfattas på grund av örats maskeringseffekt — en finess som finns inbyggd i våra öron och arbetar så, att när vi lyssnar på något speciellt, hör vi det som är intres-

sant och eventuella störningar filtreras bort av hjärnan (förutsatt att det vi önskar höra är starkare och ligger i samma frekvensområde som störningen). Vid återgivning av starka passager i musiken sker ingen

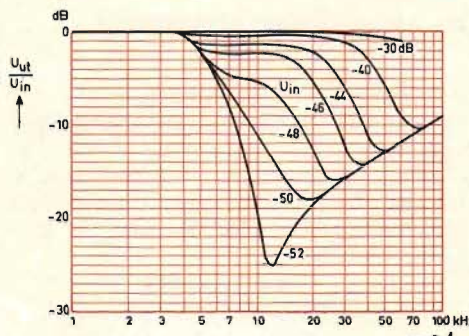


Fig 5. DNL-enhetens karakteristik för statiska signaler. U_{in} är parameter med referensnivån 0 dB = 780 mV. På Y-axeln kan man alltså läsa av vilken dämpning DNL-enheten ger frekvenser över 4 kHz vid olika starka insignaler.

brusundertryckning och den sammansatta signalen kommer efter DNL-enheten att ha ett frekvensspektrum som framgår av fig 1.

När musikinstrument spelas svagt däremot, består signalen från instrumenten huvudsakligen av grundtoner med låga och medelhöga frekvenser och knappast några övertoner alls. Eftersom ytterst få musikinstrument avger toner med högre grundton än 4,5 kHz, kommer ljudspektrum vid svaga passager i musiken att se ut som stolparna i fig 2.

Eftersom bandbrus enligt tidigare resonemang består av ljud i det övre frekvensområdet, är det under dessa svaga partier och vid pauser i musiken som detta är störande. Vid återgivning av svaga partier utan brusreducering kommer frekvensspektrum att se ut enligt fig 2, där det framgår att vid svag musik finns praktiskt taget inget "musikinhåll" i det område där brusets störande.

Störande blir brusets på grund av att örats maskeringseffekt inte fungerar när musikinhåll ej ligger i samma frekvensområde som brusets. Man kan därigenom undertrycka dessa frekvenser vid detta tillfälle. Vid återgivningen av svaga partier kommer därför signalen efter DNL-behandlingen att se ut som i fig 3.

Av detta framgår, att bandbrus ska undertryckas så, att maximal reduktion erhålls under pauser i musiken, att vid svaga passager brusets reduceras i proportion till innehållet av övertoner (för att inte ta bort detaljer i musiken) och att vid starka partier ingen reduktion förekommer.

Det resonemang som förts hittills har behandlat tänkta fall under vissa tidpunkter i ett musikstycke. I musiken förekommer däremot snabba dynamiska förlopp, så att en effektiv brusundertryckning måste följa musikens förlopp för att bieffekter ej ska uppstå.

I DNL-enheten analyseras signaler i varje ögonblick med avseende på övertonsinnehållet, och brusundertryckningens storlek kommer hela tiden att stå i proportion till övertonshalten i musiken för att inte ta bort dessa.

I praktiken fungerar det hela så, att så snart musiken är svag och frekvensinnehållet i denna är sådant att örats maskeringseffekt inte längre fungerar, reduceras brusets för att inte bli störande. När sedan styrkan och övertonshalten ökar så att örats maskeringseffekt fungerar, minskas brusreduceringen i DNL-enheten.

Vid linjär mätning uppvisar DNL-enheten en förbättring av signal-brusförhållandet med 5 dB vid 6 kHz och upp till 20 dB vid 10 kHz.

Så fungerar DNL: Teknisk beskrivning

För att man skall uppnå en dämpning i det högre frekvensområdet när ingen eller mycket svag nyttsignal föreligger och samtidigt erhålla en helt rak frekvensgång då frekvenser över 4 kHz överstiger

Första kassettbandspelaren med DNL här till sommaren!

Philips dynamiska brusbegränsare har hittills endast funnits på prototypstadiet, men en färdig enhet på den svenska marknaden är enligt uppgift till RT rätt nära förestående.

Den första kassettbandspelaren med inbyggd DNL-enhet kommer till sommaren

1972 i form av ett kassettdäck i 650-kronorsklassen. I samband därmed kommer också en separat DNL-enhet, avsedd att placeras mellan bandspelare och förstärkare. Priset på denna blir uppskattningsvis ca 250 kr.

Till hösten kommer också en tunerförstärkare med inbyggd kassettbandspelare och DNL-enhet i prisläget 1 100 kr, komplett med två högtalare.



Prototypen till Philips DNL-enhet samt det välkända kassettdäcket 2503, som blir det första med inbyggd DNL, lanseras i vårt land till sommaren.

en viss nivå (38 dB), har DNL-enheten konstruerats enligt blockschemat i fig 4.

Insignalen delas upp i två signaler, U_1 och U_2 , varav U_1 får passera linjärt till adderingssteget på utgången där den är 180° fäsförskjutet. U_2 däremot passerar först ett högpasfilter, som känner av om där finns några höga toner av nämnvärd styrka. Skulle så vara fallet, får den variabla dämparen styrsignal för att ställa in sig på hög dämpning, med resultat att ingen eller mycket liten rest av U_2 påförs adderarsteget. Ut från DNL-enheten kommer därvid endast U_1 , innehållande hela frekvensspektrum.

Innehåller insignalen inga övertoner över 4 kHz, passerar ingen styrsignal till den variabla dämparen och denna fungerar inte längre som någon dämpare med resultat att det som finns över 4 kHz — främst bandbruset — påförs adderarsteget.

Eftersom denna del av frekvensområdet påförs i motfas till U_1 (som fäsvänts 180° enl tidigare resonemang) tar signalerna över 4 kHz ut varandra, och DNL-enheten fungerar som ett effektivt lågpasfilter.

Förekommer insignaler över 4 kHz, men mycket svaga sådana, får dämparen motsvarande styrinformation, så att en lämplig grad av utsläckning av de höga (brusiga) frekvenserna blir resultatet.

I fig 5 visas dämpningsfunktionen för svaga insignaler med olika styrka.

Teorin bakom DNL

Ingångssignalen U_1 delas upp i två parallella kanaler, innehållande kretsarna G_1 och G_2 (se fig 4). Överföringsfunktionerna för G_1 och G_2 kan framställas som Laplacefunktionerna

$$G_1(p) = \frac{1 - pT}{1 + pT}$$

$$G_2(p) = \frac{(pT)^3}{(1 + pT)(p^2T^2 + pT + 1)}$$

G_1 är överföringsfunktionen för en rak förstärkare. G_2 är överföringsfunktionen för ett högpasfilter av tredje ordningen med Butterworth- eller maximalt rak karakteristisk.

Summan av överföringsfunktionerna av de båda kanalerna G_1 och G_2 blir då:

$$\frac{1 - pT}{1 + pT} + \frac{(pT)^3}{(1 + pT)(p^2T^2 + pT + 1)} = \frac{1}{(1 + pT)(p^2T^2 + pT + 1)}$$

vilket resulterar i en frekvensgång för ett lågpasfilter av tredje ordningen med Butterworth-karakteristik. Lösningen på problemet var ett brant (18 dB per oktav) lågpasfilter för att reducera brus i det högre frekvensområdet vid frånvaro av högfrekventa signaler.

Varje högfrekvent signal av betydelse skall kunna passera genom kretsen. Därför är det nödvändigt att koppla bort filterverkan för dessa signaler. Med hjälp av den andra kanalen är detta möjligt. Genom högpasfiltret i G_2 erhålls högfrekventa signaler för styrningen. I denna kanal finns mellan förstärkaren och den fas-

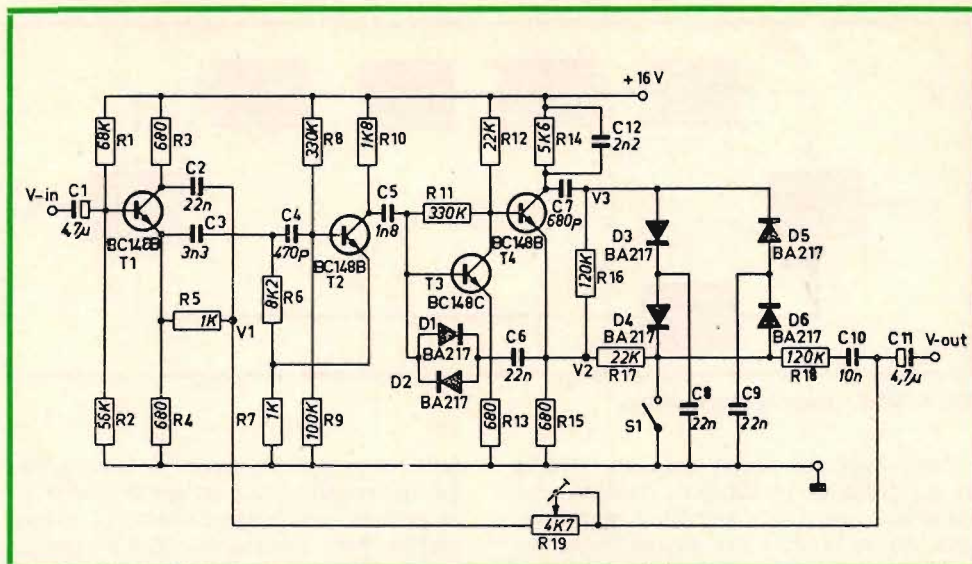


Fig 6. DNL-enhetens principschema.

ta dämparen en variabel dämpare som styrs av den för tillfället rådande signalens amplitud.

Dämpningsfunktionen för högfrekventa signaler (U_{hf}) kan uttryckas som $A(U_{hf})$; den totala överföringsfunktionen för kretsarna resulterar i:

$$\frac{1 - pT}{1 + pT} + \frac{A(U_{hf})(pT)^3}{(1 + pT)(p^2T^2 + pT + 1)} = \frac{1}{(1 + pT)(p^2T^2 + pT + 1)} + \frac{[A(U_{hf}) - 1](pT)^3}{(1 + pT)(p^2T^2 + pT + 1)}$$

Från denna ekvation kan vi få fram att för små signaler $A(U_{hf}) = 1$, erhålls ett lågpasfilter, för stora signaler erhåller vi en växande andel högfrekventa signaler när $A(U_{hf}) < 1$. Rak frekvensgång erhålls när $A(U_{hf}) \rightarrow 0$; för detta fall erhålls bara signal från G_1 , se fig 5.

Det finns två stycken oberoende variabler som bestämmer arbetsområdet för brusfiltret: brytfrekvensen (f_c) resulterande från $\omega T = 1$, och kritiska signalnivån, för vilket $A(U_{hf}) \neq 1$. För dessa båda parametrar måste man dock med följande grund göra en kompromiss för att uppnå optimalt resultat:

- Om en alltför låg brytfrekvens väljs, kan man få god brusundertryckning, men det för med sig brusmodulation. Speciellt i musik med stort innehåll av låga frekvenser, såsom t ex pianosolon.

- Tidskonstanten för den likriktade högfrekventa styrsignalen i den variabla dämparen beror på en annan kompromiss. Med en lång tidskonstant får man vissa förluster i transientåtergivning, men man får låg distorsion i kanal G_2 — högfrekvenskanalen.

En kort tidskonstant, däremot, ger inte några förluster i transientåtergivning, men högre distorsion för de högfrekventa signalerna i kanal G_2 i det kritiska området där $A(U_{hf}) \approx 1$.

I likhet med de tidigare teoretiska reso-

nemangen kan vi analysera principschemat i fig 6 enl följande:

funktionen av en rak förstärkare med R_3 Förstärkaren T1 med kretsen R_5, C_2 får $= R_4$ och $R_5 \cdot C_2 = T$.

Högpasfiltret av tredje ordningen erhålls genom den aktiva kretsen T2 med funktionen $\frac{(pT)^2}{(pT)^2 + pT + 1}$ som erhålls genom $C_3 \cdot R_6$ och $C_4(R_8 // R_9 // R_{IT2})$ tillsammans med återkopplings slingan genom R_7 . Den återstående delen $\frac{pT}{pT + 1}$ erhålls genom $C_5(R_{10} + R_{IT3})$.

Ingångssignalen för detta högpasfilter erhålls, inte från kretsingången U_1 , utan från emittermotståndet R_4 .

En del av signalförstärkningen erhålls i steget T2. Resten av förstärkningen erhålls i steget T3. Detta är symmetriskt begränsat med D1 och D2.

Utgångssignalerna U_1 och U_2 summeras tillsammans för att ge utsignalen U_{ut} . Detta görs i kretsen R_{19} och $R_{17} + R_{18}$.

Den variabla dämpningen erhålls genom diodkretsarna D4, D6. Genom laddningskondensatorerna C8 och C9 flyter en signalberoende ström. Dessa laddas över R_{14} genom spetslikriktning av högfrekventa signaler genom dioderna D3 och D5. Topplikriktning har valts med avsikten att nedbringa andratons-distorsionen i den variabla dämparen D4, D6 till ett minimum.

Kopplingskondensatorn C7 och R16 ger en ytterligare högpasfilterverkan före topplikriktningen för att ytterligare garantera att detektorn inte nås av några stora lågfrekventa signaler vilka skulle kunna påverka dämparen.

I principschemat har tidskonstanterna på RC-kretsarna valts så, att man uppnår en brytfrekvens på omkring 5,5 kHz. Tidskonstanterna i de olika RC-kretsarna kan vid uträkning med valda komponentvärden visa sig avvika en del från det teoretiska värdet, beroende på den inbördes belastningen av kretsarna. Laddningskondensa-

torerna C8 och C9 har relativt låga värden; man erhåller därigenom en kort likriktningstidskonstant, vilket ger ett snabbt svar vid transienter.

De avväganden som gjorts i samband med dimensionering av kretsen enligt *fig 6* har gjorts för att uppnå ett dynamiskt arbetande bandbrusfilter för det övre frekvensområdet och för att åstadkomma detta med minimal förlust av önskat signalinnehåll och fullständig frånvaro av brusmodulationseffekter i de mest kritiska program. En omkopplare S1 finns också med för att användaren därigenom ska kunna övertyga sig om att ingen påverkan sker av musikinnehållet när DNL-enheten är inkopplad. ■

**RT har
PROVAT**

DNL-systemet för dynamisk brusbegränsning

■ ■ Att jämföra den här beskrivna DNL-enheten med det ganska avancerade Dolby-systemet är naturligtvis lite vågat, eftersom skillnaderna på några viktiga punkter är betydande. Medan Dolbytekniken innebär en spektrumanalys i flera frekvensintervaller av nyttosignalen och ett kompressions/expansionsförfarande i inspelnings- resp avspelningsledet, har Philips tekniker självständigt gjort en avsevärd förenkling av detta förfarande, vilket resulterat i den produkt som beskrivits av *ing Sahlberg* i artikeln här intill.

Det är naturligtvis det växande intresset för inspelningsteknik enligt Dolbys förfarande och dess landvinningar inom kassetmarknaden som fått Philips att se om sitt hus och visa vem som är pappa till det "mesta" kassettsystemet. RT förutsåg också tidigt att den holländsk-multinationella jättekonglomeraten till varje pris skulle lansera en egen lösning i "brusfrågan" och ej erlagga några licenspengar till Dolby. Och visst finns där mycket att göra. Som inledningsvis berördes i ingressen till DNL-beskrivningen, så är det på en rad punkter förbättringar behöver göras innan man kan räkna med riktigt god ljudkvalitet från ett kassetband — och då menar vi inte bara att det med nöd och näppe skall uppfylla blygsamma DIN 45 500.

Inte bara kassetbrus elimineras Lämplig även för skivavspelnning

Någon kollision mellan DNL och Dolby vad det gäller att bilda standard för tex kassetbandspelare är väl för närvarande knappast någon risk. Däremot matchar de varandra ganska väl: Dolbys är den avsevärt dyrare, lyxigare, flexiblere varianten

för hi-fi-produkter av hög kvalitet. DNL är den enkla, billiga att anskaffa; apparaten man sätter in i ljudanläggningen därhemma för att göra en brusig inspelning lite mer njutbar.

För även om Philips har utvecklat sin DNL-enhet med främst de egna kassetbandspelarna i tankarna så gör den lika mycket nytta inkopplad till en "vanlig" bandspelare. En brusig grammofonskiva blir också lite trevligare att lyssna till med DNL, även om man här samtidigt har ett lågfrekvent skivbrus (rasp) under 4 kHz som naturligtvis inte elimineras. En brusig radioutsändning förbättras också, även om brusspektrum här är ännu mer komplicerat.

Beroende på var i förstärkarkedjan man kopplar in DNL-enheten och vilken nivå den återgivna musiken har, får man trimma potentiometer R19 i *fig 6* till den grad av dämpning/brusundertryckning som låter bäst (se vidare härom i byggbeskrivningen).

Effektiv bruseliminering i DNL Obetydlig påverkan av musiken

Det kan inte förnekas att vi "tände" på den okomplicerade DNL-idén och snabbt byggde ihop ett par exemplar i RTs lab för att själva bilda oss en uppfattning om funktionen. Dessutom fick vi tillgång till Philips första prototyp i Sverige.

Förutom rena lyssningsprov kontrollerades kantvågssvaret och uppmättes distorsionen vid rak frekvensgång (hög insignal). Det som härvid framkom var — förutom att distorsionen var förbluffande låg, 0,03 % — att tendenser till spikar på kantvågen kunde iakttagas, med omkopplare S1 såväl öppen som slutet.

Vad spikarna uppstod av har inte fram-

Effektiv brusreducerings- anordning till låg kostnad

■ ■ Trots sin effektivitet är principen för DNL verkligen enkel. Därom kan alla förvissa sig genom att studera principalschemat i *fig 6* i den inledande artikeln: Endast fyra transistorer ingår och alla komponenterna är av standardtyp. Det är alltså uppbyggt för den intresserade hembyggaren att själv tillverka sin en brusreduceringsenhet för sin hi-fi-anläggning.

Det finns egentligen ingen kritisk punkt i uppbyggnaden, så även en relativt oerfaren person bör klara av vårt bygge den här gången. Naturligtvis bör man ha hållit i en lödkolv någon gång för att vara säker på att lyckas.

Lätt att bygga DNL Allt på ett kretskort

Fig 7 visar det kretskort vi framställt för en komplett DNL-enhet i stereoutförande

kommit, men vid lyssningsprov med olika musikprogram var det så gott som omöjligt att höra något biljud som kunde häröra från dessa spikar. Möjligen kan mycket branta transienter (som tex kraftigt pianoanslag) förstärkas ytterligare.

Det väl intressantaste för många är säkert huruvida toner i diskanten över 4 kHz klarar sig från att beskäras eller inte. Karakteristiken för filterfunktionen vid olika frekvenser och inspänningar visas i *fig 5* och skall innebära att signaler i diskanten, som ligger i närheten av hörseltröskeln eller därunder, dämpas, medan signaler av större styrka går mer eller mindre odämpade igenom. Detta tycks av allt att döma fungera mycket bra också i praktiken, förutsatt att rätt nivå är inställd med potentiometern.

Det instrument som löper störst risk att dämpas tillsammans med bruset är trumvispar, vilka tycks producera ett ljudspektrum snarlikt det brus man önskar eliminera.

Sammanfattning och utvärdering:

Naturligtvis kan man inte bortse från att ytterligare något av musikinnehållet kan skäras bort i hastigheten med DNL.

● Men om bruset från en inspelning uppfattas som störande, är det ändå en kvalitativ vinst som görs när DNL-enheten inkopplas.

● Det är en avsevärd skillnad mellan DNL-enhetens och ett vanligt, passivt brusfilters inverkan på musiken.

● Enheten, som är lätt att bygga själv även om man står utan nämnvärd erfarenhet, är en god investering som gör många brusiga inspelningar ännu lite trevligare att lyssna till! G U



och med nåt del. Hur en lämplig nåt del ser ut visas i *fig 8*. Vi rekommenderar inte batteridrift, eftersom strömförbrukningen för två kanaler är nära 50 mA, vilket snart "suger ut" batterierna.

Planeringen av kretskortet har gjorts så, ▶

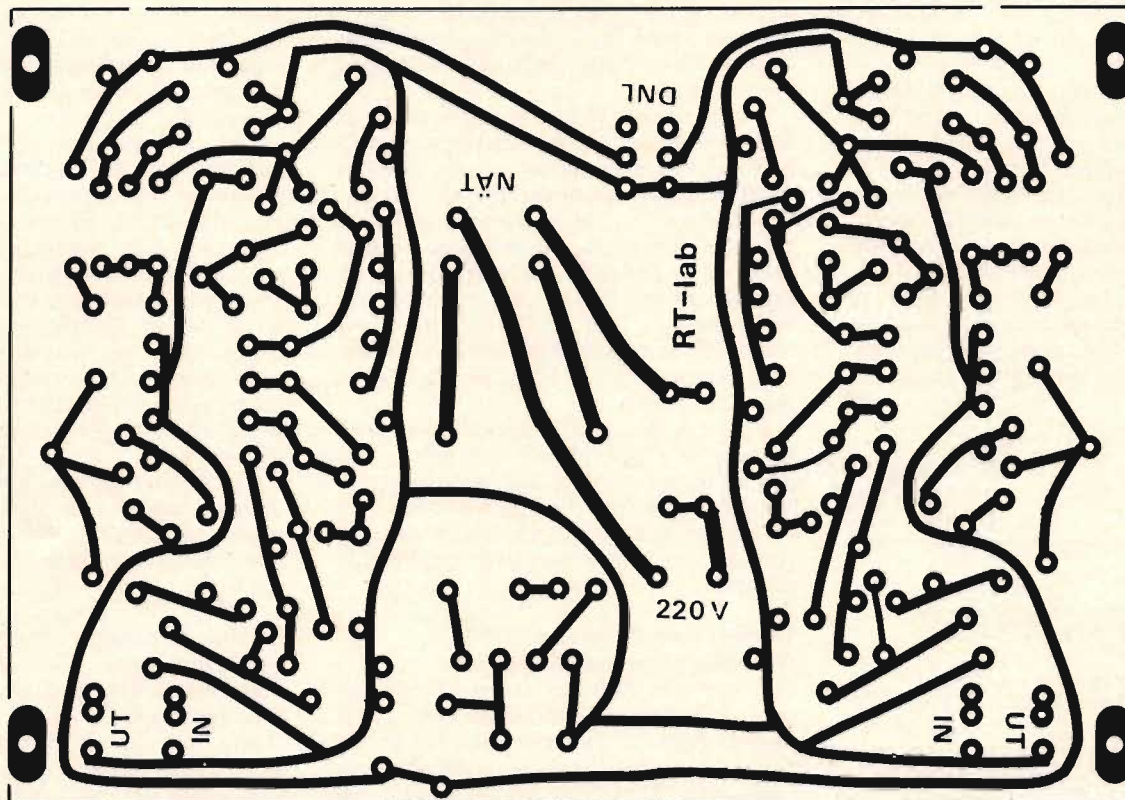


Fig 7. Kretskortet sett från foliesidan i skala 1:1. Måtten skall vara 150x100 mm.

att alla komponenter skall placeras på själva kortet — även nättransformator, säkring och de båda omkopplarna. Den enda ledningsdragning som är nödvändig är således nätsladden och in- och utgående kabel, som bör vara skärmd. Komponentplaceringsritningen visas i fig 9 och ett färdigt exemplar av kortet i fig 10.

Standardkomponenter ingår, som nämnts, och beträffande transistorerna kan nästan vilka som helst av de vanligaste lågbrusiga NPM-transistorerna för LF användas.

Förutom BC147—BC149, kan BC107

—BC109 och BC239 m fl användas. Diодerna BA217 kan ersättas med den vanliga typen 1N4148. I vårt exemplar har vi ändrat värdena på C1 och C11 till 10 μ F, 25 V och potentiometern R19 till 10 kohm, detta för att förenkla intrimningen.

Omkopplarna för kretskortsmontering är av fabrikat Shadow. Nätströmbrytaren är 2-polig, 1-vägs och DNL-omkopplaren har 2-polig växling.

I övrigt bör inga komponentvärden utan vidare ändras, och för filterkondensatorerna rekommenderas sådana av styrol.

Kretskortets dimensioner är så avpassa-

de, att det precis går in i en låda med måtten 160 x 120 x 55 mm, t ex Elfes K3082 (se vinjettbilden).

Inkoppling före volymkontroll väsentligt för DNL-kretsarna

Den dynamiska brusbegränsaren är avsedd att arbeta med signalnivåer mellan ca 700 mV och 1 V (referensnivån anges till 780 mV), vilket är vad ett bandspelardäck normalt lämnar till efterföljande förstärkare. Man ansluter i detta fall alltså DNL-enheten mellan bandspelare och förstärkare. Är bandspelare och förstärkare sammanbyggda, så att ingrepp måste göras i apparaten, är det viktigt att DNL-enheten kopplas in före volymkontrollen, då denna annars påverkar brusundertryckningen.

Intrimningen är synnerligen enkel, eftersom en enda trimpotentiometer ingår. Denna ställer man helt enkelt in så att den för örat bästa ljudåtergivning uppnås. Någonstans på potentiometern har man maximal undertryckning av bruset, men i vissa fall kan det optimala läget ligga något vid sidan om, så att inte dämpningen blir alltför hög.

Vi har tidigare nämnt att DNL-enheten med fördel även kan användas i anslutning till skivspelare. Problemet är bara att dynamiska nålmikrofoner lämnar så låg spänning till ingångsstegen, så att signalnivån före volymkontrollen i vissa för-

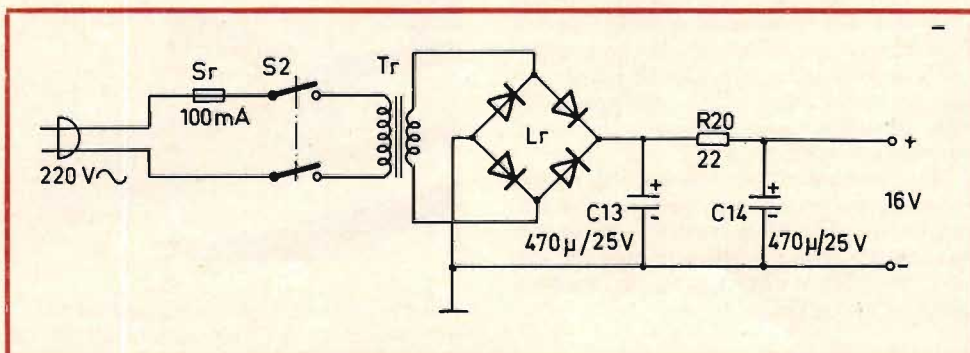


Fig 8. Lämplig nätdel till DNL-enheten. Alla komponenterna är avsedda att monteras på kretskortet. Lämplig transformator härför är Elfes M370, tryckknappsströmbrytare av fabrikat Shadow och Siemens likriktarbrugga B40 C1500. Elektrolyterna monteras stående.

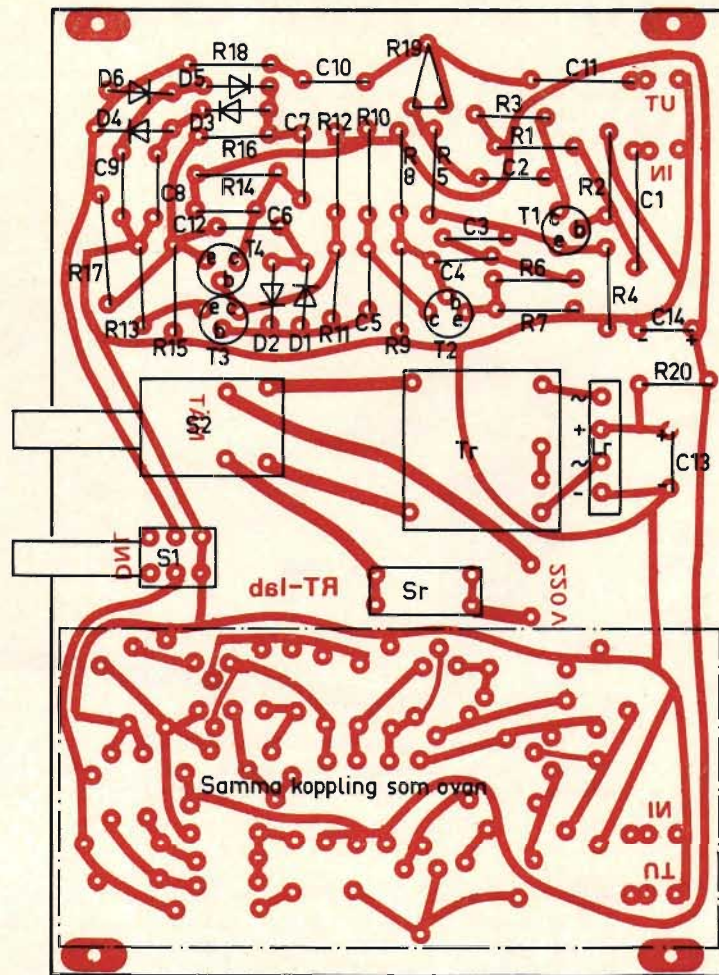


Fig 9. Komponentplaceringen på kretskortet. OBS! Det undre blocket är spegelvänt mot det övre. Lägg dock märke till hur transistorerna vänds!

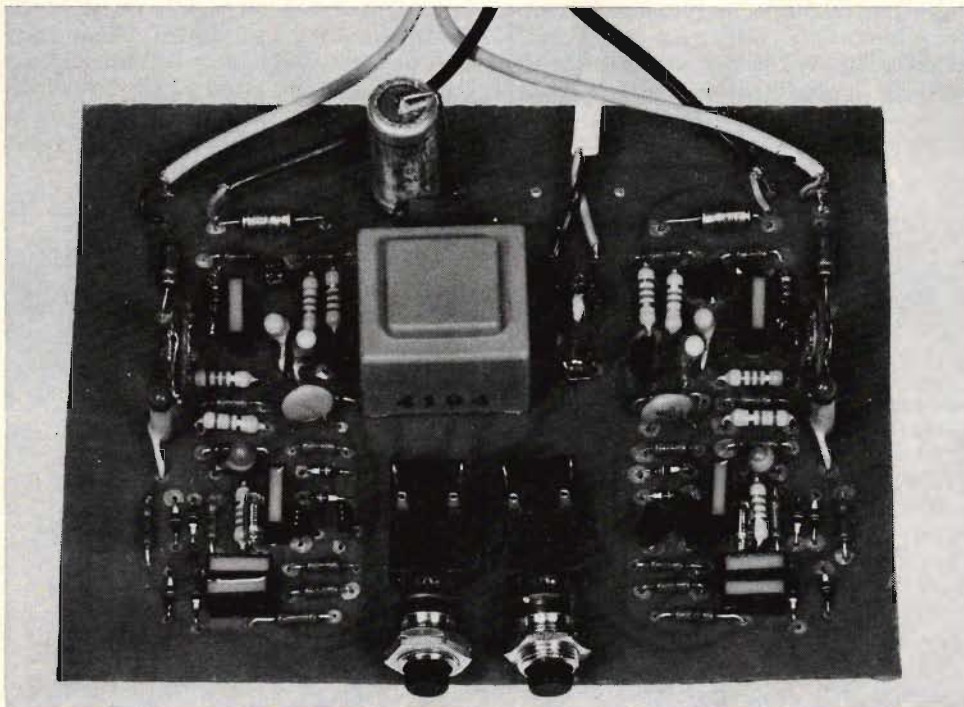


Fig 10. Bilden visar en tidig prototyp till RTs DNL-enhet. Jämfört med fig 9 fattas några komponenter i nätdelen. Kortets dimensioner har också senare gjorts mindre.

stärkare blir för låg för att DNL-enheten skall arbeta tillfredsställande. I sådana fall är det enklast att lägga till ett förstärkningssteg på DNL-ingången, som förstärker upp signalen så många gånger som behövs för att T1s inspänning skall bli strax under 1 V.

Vi hoppas kunna återkomma med en dylik modifiering längre fram och önskar under tiden alla intresserade RT-läsare lycka till med DNL-bygget! ■

KRETSKORT OCH KOMPONENTSAT TILL DNL-ANORDNINGEN

Komplett komponentsats till byggbeskrivningen inkl färdigborrat kretskort tillhandahålls av **Com Electron AB**, Box 6018, 102 31 Stockholm, tel: 08-86 29 30, för omkring 95 kr. Enbart kretskortet kostar 20 kr.

Komponentsats kommer också att kunna erhållas för mono-version (en DNL-kanal) och utan nät-del. Enligt uppgift kommer också ett färdigmonterat och provat kretskort att kunna erhållas för inbyggnad direkt i befintlig förstärkare/bandspelare eller i tex Elfes låda K3082.

Xelex DD-10 2x100 W stereo-slutförstärkare

RT har
PROVAT

★ Det här slutsteget, som är en "operationsförstärkare i mammutklass", är svensktbyggt och används bl a i teater- och underhållselektronikinstallationer, vid Sveriges Radio och av en del andra professionella avnämare som utnyttjar den effektstarka förstärkaren i stativ till olika ljudutrustningar, drivsteg o dyl "tung" sammanhang.

★ Konstruktionen är ovanlig på flera punkter, också om det mesta är känt från USA-sammanhang tidigare.

★ Intressanta drag är t ex det temperaturbegränsande termoreläet och den patenterade strömbegränsningskopplingen. Förstärkaren som helhet uppvisar en mycket hög grad av motkoppling.

★ Distorsionen är låg, frekvensgången exemplariskt rak och fasdistorsionen ringa.

★ Prismässigt ligger Xelex DD-10 väl till jämfört med de få europeiska slutsteg som finns i den här klassen, liksom i relation till den handfull USA-byggda effektförstärkare som traditionellt dominerar "superklassen". Dessa är dock långt kraftigare — det talas redan om 900-wattare ... men 500—700 sinuswatt i 8 ohm är långtifrån ovanliga nu. Stora ljudanläggningar och diskotekens behov har hjälpt fram den här utvecklingen, liksom givetvis tillgången till goda effektt transistorer på områden där elektronrören var allenarådande förr.

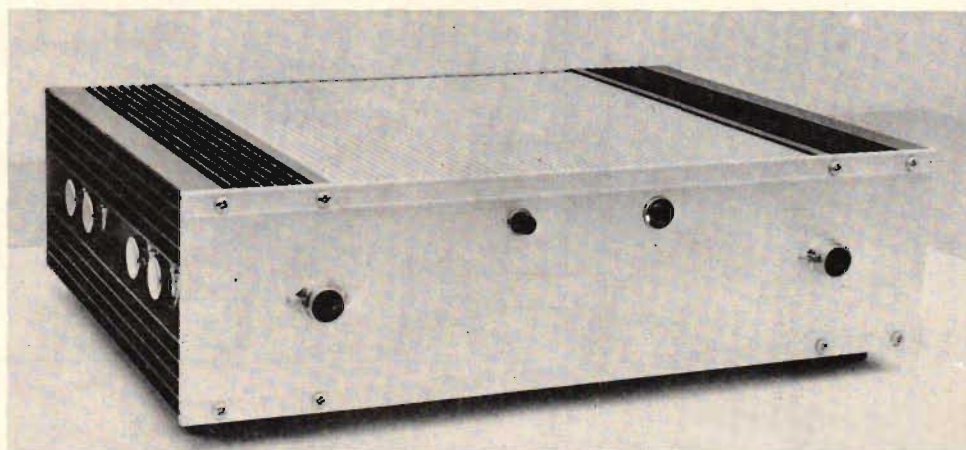


Fig 1. Exteriört sett är Xelex DD-10 mycket strikt och sober utan några som helst "tekniska" attribut i form av reglage eller metrar, o s v. — Märk transistorerna i profilelementen längs sidorna. Kontakter, indikatorlampa och on/off-switch är enda synliga organen på frontpanelen.

■ ■ Förstärkaren Xelex DD-10 är en typisk exponent för sånt som gemenligen kallas en "proffs grej". Den har ju för hemförhållanden en i överkant tilltagen effekt, men kan däremot med fördel användas i slottssalar, teatrar och diskotek. Då det rör sig om ett rent slutsteg saknas också förstärkare. En dylik är som bekant behövlig om DD-10 skall köras som gram-mofonförstärkare. Sist, men inte minst, saknas alla publikfriande imponatordetaljer ss en reglagebemängd front, visarinstrument o dyl. Det finns en (1) knapp, nämligen "till/från".

Icke förty är förstärkaren intressant, eftersom dess pris är förhållandevis lågt. Av denna anledning, liksom en långt driven skyddselektronik, vilken gör DD-10 "idiot-säker", kommer nog många hi fi-entusiaster att reflektera på ett införskaffande.

Vad som först slår betraktaren är det listiga sätt på vilket förstärkarens chassi är uppbyggt: Vardera kanalens kretskort sitter tillsammans med sina sluttransistorer fast på stora kylflänsar, vilka samtidigt utgör lådans sidor. Front och bakpanel består av kraftiga aluminiumprofiler, som är fastskruvade i kylflänsarna med självgäng-

Testet

har utförts av två för RT-läsarna nya men i provningar och publiceringsverksamhet engagerade teknologer vid KTH; Wångstedt — som också gjort sig känd som högtalarkonstruktör och -debattör — är redaktör för den namnkunniga publikationen *Schema*, organ för Radioklubben vid Teknis (där man under senare år visat ett allt livligare intresse för hi fi). Ragger är också han aktiv med ovan nämnda skrift och har tillsammans med W konstruerat en mängd elektronisk apparatur som RT-läsarna måhända blir i tillfälle att ta del av senare i form av byggbeskrivningar.

Vi hälsar W & R välkomna i RT-spalterna!

U S

TILLVERKARENS DATA:

Uteffekt: per kanal vid 0,1 % distorsion (rek min belastning 4 ohm)

100 W i 4 ohm

72 W i 8 ohm

36 W i 16 ohm

"Effektbandbredd": 10 Hz—100 kHz (—1 dB)

Frekvensgång: vid 0—100 W

20 Hz—20 kHz (+0 dB, —0,2 dB)

Klirr: THD < 0,1 % vid 0—100 W typiskt 0,02 %

Intermodulationsdistorsion:

IM < 0,2 % vid 0—100 W

Känslighet: 540 mV för 100 W ut

Dämpfaktor: ca 4 000 före drossel

Brum och brus: Linjär > 90 dB,

rel utg sp

A-vägt > 105 dB, rel utg sp

Överhörning: > 80 dB, rel utg sp

Termosäkring: Bryter lasten vid 75° C

Dimensioner: b 380 mm, h 100 mm, d 283 mm.

Vikt: 7,8 kg.

Förstärkaren är S-märkt

ande skruv. I mitten på bakplåten sitter transformatorn med de två glättningselektrolytkondensatorerna på vardera sidan. Viktfördelningen blir alltså jämn.

Topp och botten av perforerad plåt är inskjutna i spår på de tidigare nämnda kylflänsarna.

Konstruktionen är mycket stabil. Om förstärkaren tappas, är det nog golvet som deformeras mest. (Att så är fallet har dock inte testats.) På fronten sitter lådans enda knapp med tillhörande röd lampa och en ingångskontakt för vardera kanalen.

Utgångskontakter i form av pluggade polskruvar (dvs trådarna går "endast" att skruva fast) finns tillsammans med diverse säkringshållare att se på bakplåten.

Om vi börjar i ena änden, då lämpligen ingången, finner vi ett par kondensatorer (alla hänvisningar gäller schemat på annan plats) (C29, C30), som tillsammans med inimpedansen begränsar låga frekvenskomponenter och då speciellt likspänning. Då förstärkaren i övrigt är helt likströmskopplad, vore det otrevligt om svaj och annat otyg kunde leta sig fram till högtalaren. Rent katastrofalt vore det om en hög likspänning slapp igenom, emedan högtalarspolen då fick en stor likström genom sig, vilket sannolikt kunde föranleda en liten brasa. En dylik kan tyvärr i alla fall uppstå om det blir genomslag i någon av driv- eller sluttransistorerna: då hamnar matningsspänningen på högtalaren.

Ytterligare en skyddskrets, bestående av zenerdioderna D14, D15, finns. Dessa klipper alltför stora inspänningstoppar. Efter C29, C30 följer tvenne differentialförstärkarsteg, omgivet av ett flertal faskompenseringsnät. Med differentialförstärkarsteg underlättas motkopplingen. Dessutom slipper man trimma in spänningen över sluttransistorerna, dvs i denna förstärkare, som är plus-minus matad, se till att utgången ligger på nollpotential. Helt noll går inte med enkla medel att få, eftersom skillnaden i V1 och V2's basemitterspänningar gånger likspänningsförstärkningen (=1) kommer att finnas på utgången. — Se mätningarna.

Mångfald kompen­seringsnät ger god stabilitet i DD-10

Alla kompen­seringsnäten gör att förstärkaren inte självsvänger eller är instabil. Kompenserings­tekniken är i teorin inte så svår, men att förverkliga i praktiken "något knepig". Ett mindre elegant, men nästan alltid fungerande sätt är att minska någon transistors F_t med hjälp av en kondensator; en s k Miller-kapacitans. En dylik kondensator sitter även i denna förstärkare, nämligen i nästa steg (V6, V7), där den återfinns vid V6 och heter C5. V7 fungerar som kollektorbelastning åt V6. Då V7 arbetar som strömgenerator har den hög impedans ur V6's synvinkel och stegets råförstärkning blir alltså stor.

Mellan V6 och V7 ligger de för slutstegets vilostrom bestämmande dioderna. Slutsteget, dvs den strömförstärkande delen, är ett finessrikt, kvasikomplementärt dylikt med dubbla sluttransistorer med strömfördelningsmotstånd i emittrarna. Från ett antal motstånd tas styrspänning till de strömbesparande transistorerna V14,

V15, som begränsar drivningen till sluttransistorerna på ett tidigt stadium i förstärkaren. Strömbegränsningen stänger av transistorerna V6 och V7 och shuntar alltså inte drivsignalen till utgången, vilket är vanligare och sämre, emedan man då lätt bränner upp drivtransistorerna.

Till slut finner vi vid högtalarutgången en termosäkkring (Tel) som kopplar bort lasten (= högtalaren), då temperaturen blir för hög.

Xelex (Nima) betonar i sitt reklamblad det goda i den förhållandevis stora motkopplingen (66 dB eller ca 2 000 ggr). I och för sig är motkoppling nödvändig för att få den funktion hos apparaten som man önskar, dvs låg distorsion, rak frekvensgång, m m. Emellertid kan man råka ut för oväntade fenomen som transientdistorsion om motkopplingsgraden i förhållande till diverse andra parametrar är för stor. Vad som förstås med transientdistorsion är kanske för en del av RT's stora läsekrets något oklart, varför en mycket summarisk förklaring följer:

Om vi påför förstärkaren en signal med transient, vars amplitud understiger max insignal, kan förstärkaren i alla fall bli olinjär under ett ögonblick. Fig kanske förklarar det hela.

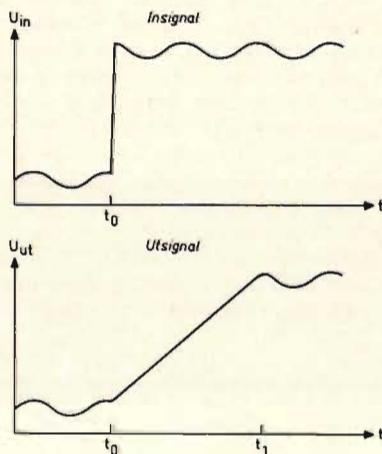


Fig belysande transientdistorsion; se texten.

Under tiden t_0 till t_1 är förstärkaren olinjär p g a "intern klippning". Kort sagt motkoppling är inget mirakelmedel för att få bra data.

Därmed är inte sagt att Xelex DD-10 skulle vara med transientdistorsion försedd. I vilket fall som helst har förf:a inte mätt denna, beroende på bristande mätnormer.

Förstärkaren uppvisar typiska operationsförstärkardrag och skiljer sig från hittills rådande kretskonfigurationer. Schemat är dock ingalunda unikt; både Motorola och RCA har under senare år publicerat förstärkarapplikationsexempel grundade på OP-förstärkaridéer. Rart är att det kvasikomplementära slutsteget fungerar så bra som det gör!¹

¹ Det kan nämnas att Xelex-produkten uppvisar rätt starkt tycke av en känd amerikansk "superförstärkare", nämligen Crown, som har snarlika lösningar på flera punkter. Crown är dock helt igenom DC-kopplad.

— U S

Intermodulationsdistorsionen relevantare än graden av klirr

Den uppmätta uteffekten är, som sig bör, kontinuerlig sådan eller sinuseffekt. Vad som är mätt är den spänning, som befanns ligga över lasten strax under klippning. Bandbreddsgränserna (−3 dB) är de punkter vid vilken uteffekten minskat till hälften, dvs spänningen sjunkit $\sqrt{2}$ gånger. Detta får anses som en relevant och ävenledes en allmänt accepterad definition. Med maxeffekt förstås den under uteffekt uppgivna effekten.

Distorsionen är mätt enligt den av Society of Motion Pictures and Television Engineers uppsatta normen; som känt kallad SMPTE. Det rör sig alltså om intermodulationsdistorsion (IM), med vilket förstås en form av distorsion, som uppstår då två signaler passerar förstärkaren. Detta sätt att mäta förvrängningen motsvarar den subjektiva verkligheten på ett betydligt bättre sätt än den klassiska klirr­mätningen (klirrbegreppet ss kvadratisk och kubisk distorsion är närmare utrett i RT 1971, nr 7/8.)

Mätning enl SMPTE tillgår, som tidigare framgått av RT's tester, på följande vis:

Apparaten (i detta fall alltså en förstärkare) påförs en sammansatt signal $S = A \sin \omega_1 t + B \sin \omega_2 t$, bestående av en lågfrekvent (ω_1) och en högfrekvent (ω_2) komponent. Vanligtvis är den lågfrekventa komponenten synkad till nätet (eller, tagen direkt) dvs 50 Hz (USA 60). Den höga är normalt ca 7 kHz. De relativa amplituderna är 4:1.

Signalen S blir följaktligen $= K(4 \sin 314 t + \sin 44.10^3 t)$. På grund av olinjäriteter i apparaten bildas blandningsprodukter, främst $\sin \omega_1 \cdot \sin \omega_2$, vilket innebär en amplitudmodulering av 7 kHz-signalen.

Efter apparaten filtreras ω_1 bort i ett högpasfilter, varefter ω_2 detekteras i en demodulator. Den detekterade signalen (X) högpasfiltreras för att bli av med rester av ω_2 .

Till slut mäts X och relateras till ω_2 s amplitud. Distorsionen blir alltså =

$$\sqrt{X^2} / \sqrt{\omega_2^2} \cdot 100 \%$$

Kort sagt: man mäter hur mycket ω_2 påverkas av ω_1 . Varför är nu detta ett smartare sätt att mäta en hi fi-förstärkares "reella" distorsion?

Jo, IM-produkter är normalt icke-harmoniska och uppfattas som mycket mer störande än toner som står i ett harmoniskt förhållande till varandra (klirr). Eller som U B Strange påpekar i en tidigare artikel: "...övertoner stör mindre än skillnads- och summatonerna, vilka till följd av sin icke-harmoniska natur urskiljs lättare av örat och befins oangenämare, dvs intermodulationsprodukterna, som bildar sidband, uppfattas som mer besvärande än det som kallas "ren" harmonisk distorsion. Denna kan i själva verket, vilket bl a forskning i vårt land givit besked om, tolereras till en mycket hög procentuell förekomst — något som naturligtvis inte får tas till intäkt för att man för den skull skulle kunna negligera förekomsten av klirr i apparater eller församma att hålla THD på låga värden." — Dessutom är IM-distorsionen vanligen flera gånger större än klirret som sådant.

Bandbredden lägre än i spec Uteffekt, brusdata goda värden

Brum och brus är mätt med ett RMS-instrument (*Brüel & Kjaer*), bandbegränsat från 2 Hz till 35 kHz. Överhörningen är uppmätt med våganalysator för att inte brum och brus skulle inverka alltför mycket.

Översläng är definierat som (max värde)/(önskat värde) · 100 %.

Allmänt: Alla mätningar är gjorda med en kanal utstyrd, utom då annat anges. — Kontrollmätningar med båda kanalerna utstyrda har dock gjorts utan att några signifikanta ändringar i mätdata noterats.

Om vi jämför våra mätvärden och de av tillverkaren uppgivna, finner vi god överensstämmelse ifråga om uteffekt. Där emot är bandbredden något lägre än uppgivet. Man kan i detta sammanhang fråga sig varför audioförstärkare inte är begränsade uppåt i frekvens? Vem hör över 20 kHz?¹ En del förstärkare låter hela mellanvägsbandet passera, vilket kan få sorgliga

¹ Ingen, kan man förmoda, men skäl finns ändå. E t t är att bandbredds begränsningar inte bör införas i något led (—3 dB-gränserna!) då detta återverkar olyckligt i nästkommande och man i extrema fall då kan stå med ett totalt omfång av blott 10 kHz ... Jfr förstärkare, vilka ofta har 100 kHz som utmätt bandbredd. Man vill inte "klippa" övertoner eller begränsa området, och förr kunde man se återkopplade förstärkarsteg som omfattade t ex 350 kHz. Detta gav dock stabilitetsproblem. Faskarakteristiken (-marginalerna) blev lätt ogynnsam och kantvågssvaren sämre. Intermodulationen antagligen också. — Rent kretstekniskt har man givetvis att ta hänsyn till transistorernas stora bandbredd, så 100 kHz är ju inget ovanligt i ett förstärkarsteg. U S

konsekvenser om det finns starka sändare i närheten (ex Nackas P1). Följaktligen är denna ringa avvikelse betydelselös.

Fabrikantens distorsionsvärden är uppgivna med god marginal. IM-distorsion på ett par tiondels promille får anses som mycket lågt. De för örat detekterbara värdena ligger mycket högre.

Inom KTH's Radioklubb har gjorts en del mycket opretentiösa men lustiga undersökningar för att utröna hur illa det kan låta innan det "hörs". Exempelvis smälter de flesta lyssnare IM om flera procent realiserad i en klass B-förstärkare utan vilostrom. Dessutom kan man påminna sig att de övriga länkarna i kedjan, då främst pick up och högtalare, har ganska hög distorsion, vanligen uppåt ett par procent. Det är med andra ord föga intressant huruvida en förstärkare har 2 eller 0,2 promilles distorsion, men det är naturligtvis ingen nackdel med ultralåg distorsion!

— Brum och brus stämmer också bra. Uppenbarligen är nätbrummet lågt. (I och för sig kanske inte så konstigt.)

En, om dock liten, skönhetsfläck är förstärkarens reaktioner för kapacitiv last. Överslängarna är betydligt större än de enligt Xelax skulle ha varit. "Resonansen" ligger uppåt 100 kHz, vilket också bekräftades med en liten puckel i frekvenskurvan. Det hela beror på en i underkant tilltagen fasmarginal. Eftersom fenomenet i hög grad påverkas av de ingående komponenternas toleranser, är det mycket svårt att få alla exemplar identiska. Det kan hända att vårt exemplar är "sämre" än genomsnittet. Understrykas bör dock att "felet" inte uppkommer, om man inte har kondensatorhögtalare.

Med förstärkaren utstyrd till 100 W applicerades en tjock fyrkantig skruvmejsel (med rött, genomskinligt skaft) tvärs över

utgångskontakterna. Ingen olycka inträffade dock, eftersom DD-10 är helt kortslutningssäker, men efter dryga 2 minuter bröts lasten bort av den tidigare nämnda termosåkringen, en lika ovanlig som praktisk finess.

När förstärkaren fått lugna ner sig i tre minuter kopplades lasten in på nytt.

Sammanfattning och utvärdering:

Positivt hos förstärkaren Xelax DD-10 är dess synnerligen låga distorsion och att den, till skillnad från många andra konstruktioner, verkligen är reellt kortslutningssäker. Häpnadsväckande är också att förstärkaren inte endast uppfyller, utan på vissa punkter t o m överträffar tillverkarens specifikationer, något som i dessa datainflationens tider inte är alltför vanligt.

● Däremot ser stegsvaren vid kapacitiv belastning inte speciellt roliga ut, men detta är, som ovan sagts, oftast av ringa betydelse.

● Hur som helst, bedömd som helhet, får Xelax DD-10 anses vara en synnerligen välgjord förstärkare med utomordentligt goda data. Det torde vara svårt att finna en likvärdig förstärkare för de ca 2 000 kr den betingar idag.

● De i provningen engagerade författarna ber att få framföra sitt tack till *Institutionen för tillämpad elektronik* och *Institutionen för mikrovåg* vid KTH. ■

► **Tillverkare:** Xelax AB Ingenjörsfirma, Skärholmen, 08/710 06 50.

► **Återförsäljare:** Nima Elektronik AB, Djursholm, 08/755 38 14.

► **Prisklass:** Ca 1 900:— inkl moms.

Xelax-förstärkaren DD-10 konstruktivt:

Testet härintill inleds med en genomgång konstruktivt och kretsmässigt av slutsteget från Xelax. Konstruktionspecifikationen från firman har bildat underlaget för artikeln.

■ ■ Xelax 2 × 100 W-förstärkare DD-10 innehåller intressanta konstruktionsdetaljer: Dit hör bl a de dubbla differentialstegen som ger möjlighet till DC-koppling. Andra detaljer är de flerfaldiga skydden mot överbelastning både i driv- och slutsteg. Dessutom kan nämnas den krets lösning som möjliggör över 1 000 ggr motkoppling direkt från utgång till ingång, detta med stabilitet vid resistiv, kapacitiv och induktiv last.

En 1 000 × — 2 000 × motkoppling medför motsvarande reduktion av distorsion och inre motstånd till värden som är "tillräckligt låga".

Konstruktiva betingelser

Xelax 100 W-förstärkare är en operations-

förstärkare i "mammutklass". Detta beror på att Xelax tidigare utvecklat operationsförstärkare med data som söker närma sig idealet:

Oändligt hög förstärkning
Oändligt hög ingångsimpedans
Oändligt stort frekvensområde

Förstärkaren ger då "ingen" distorsion (även om den i sig själv inte är linjär) genom den idealt sett oändligt höga motkopplingsfaktorn.

Vid utvecklingen av förstärkaren ansågs en råförstärkning av 100 000 × vara en tillräckligt nära approximation av "oändligt", särskilt med hänsyn till att den genom motkoppling skulle sänkas till ca 50 × dvs 0,4 V_{in} skulle ge 20 V_{ut}, över 4 ohm.

Motkopplingsfaktorn blir då $\frac{100\,000 \times}{50} = 2\,000 \times$.

På detta stadium uppkommer problemet med att kombinera den höga råförstärkningen med en ovillkorlig stabilitet hos för-

stärkaren. Man vill ju ha så stor bandbredd som möjligt. En förstärkningsbandbredd F · f (där F = råförstärkning, f = bandbredd) av minst 100 MHz, helst 150 MHz upp till 10 kHz, var önskvärd.

Den är i DD-10:

f	1	5	10	20	kHz
F · f	100	250	150	60	MHz

Detta garanterar att distorsionen blir låg även vid höga frekvenser. Man vill ju helst visa upp goda distorsionsvärden vid andra frekvenser än just bara 1 kHz! — Mera om detta nedan.

Xelax konstruktör är B G Olsson, som tidigare i USA varit en av grundarna av **Data Device Corp**, NY, en tillverkare av operationsförstärkare. Vid återkomsten till Sverige omsatte han sina erfarenheter från optimering av de olika stegens gränsfrekvenser i en 50 W-förstärkare, typ D7—P1 har sedan blivit en av Sveriges Radios standardförstärkare upp till 50 W. En motsvarande 100 W-typ konstruerades också. På grundval av erfarenheterna från dessa förstärkare har den här beskrivna 2 × 100 W-förstärkaren konstruerats.

— Som den minnesgode RT-läsaren erinrar sig har Xelax-apparaterna ett tidigare "förflutet" i Sverige; konstruktion och framställning låg under 1960-talets förra

MÄTRESULTAT OCH TESTDATA:

Mätvärden:

Uteffekt: 76 W, H, 8 ohm, 1 kHz, en kanal utstyrd (=E)
81 W, V, 8 ohm, 1 kHz, en kanal utstyrd (=E)
127 W, V, 4 ohm, 1 kHz, en kanal utstyrd (=E)
100 W, V, 4 ohm, 1 kHz, båda kanaler utstyrda (=B)
100 W, H, 4 ohm, 1 kHz, båda kanaler utstyrda (=B)

Bandbredd: 3,6—110 kHz, —3 dB, 8 ohm, 1 W och max, V o
H, E
3,6—86 kHz, —3 dB, 4 ohm, 1 W och max, V o
H, E

Harmonisk distorsion, "klirr":

0,02 %, H, 8 ohm, 0,1 W, E
Intermodulationsdistorsion, 0,03 %, V, 8 ohm, SMPTE, 0,1 W, E
IM: 0,02 %, H, 8 ohm, SMPTE, 5 W, E
0,02 %, V, 8 ohm, SMPTE, 5 W, E
0,05 %, H, 8 ohm, SMPTE, max E
0,05 %, V, 8 ohm, SMPTE, max E
0,03 %, V, 4 ohm, SMPTE, 0,1 W, E
0,02 %, V, 4 ohm, SMPTE, 5 W, E
0,06 %, V, 4 ohm, SMPTE, max E

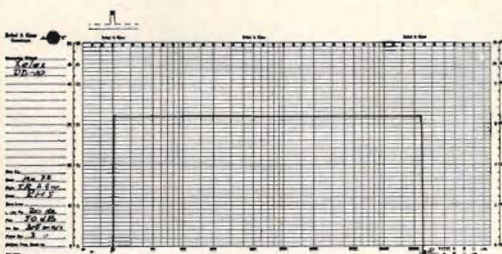


Fig 2. Uppmätt frekvensgång för Xelex DD-10. — Tillverkarens "kurva" böjer vackert av vid 4 500 Hz och har kanalerna lika inom $\pm 0,1$ dB vid 1 W uteffekt liksom 100 W ut i 4 ohms last. Vid 4,3 kHz nås —3 dB-gränsen.

Övergångsdistorsion: Ej uppmätt

Känslighet: 570 mV för 20 V ut (100 W)
Brus och brum: —97 Ö, —98 K dB, H rel 20 V ut
—100 Ö, —101 K dB, V rel 20 V ut
—106 Ö, —107 K dBA, H rel 20 V ut
—109 Ö, —110 K dBA, V rel 20 V ut
—118 dB, 1 kHz, H till V

Överhörning:

Översläng: 61 %, 1 kHz, 8 ohm, 1 μ F, H se foto
61 %, 10 kHz, 8 ohm, 1 μ F, H se foto
39 %, 10 kHz, 8 ohm, 0,47 μ F, H se foto, t—t
Likspänning 23 mV, H
på utg: 18 mV, V

H = höger kanal
V = vänster kanal

Vid provningen använd instrumentering:

Analysator, mV-meter samt svep- och registreringsutrustning: Brüel & Kjaer (211)

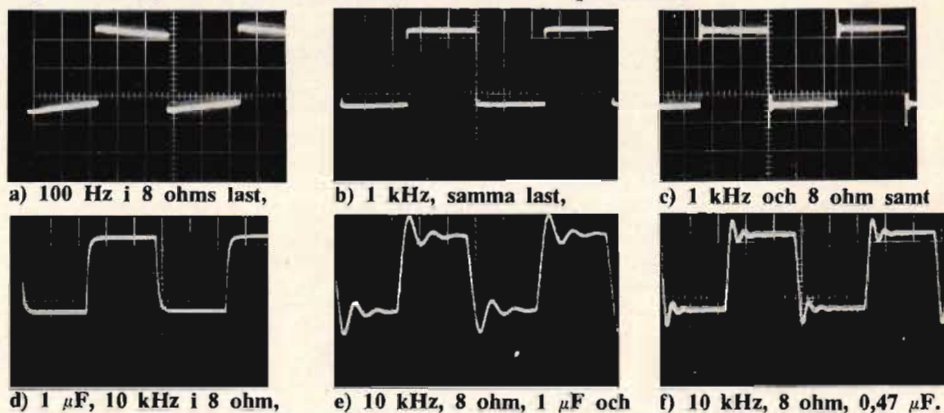
IM-distorsionsanalysator: Audio Instruments

Oscilloskop, dubbelstråle: Cossor CDO 110

Tongenerator: Farnell

M m

Fig 3. Kantvågsvaren för förstärkaren. Se texten. 5 V per skaldel.



del inom den sk EGAB-gruppen ursprungligen. Offentlighet i vidare mening fick de i Ingenjörsgården Martin Perssons regi lite senare, då man där bl a lät ställa ut prototyper till slutsteg på "Hör Nu". Martin Persson lade dock ner det här programmet av olika skäl och med tiden övertogs projektet helt av Bengt G Olsson och den av honom ledda firman Xelex. Han har tidigare medarbetat i RT på området op-förstärkdimensionering och -konstruktioner. Xelex-konstruktionerna har mest låtit tala om sig i teater- och installations-sammanhang och i samband med SR:s erfarenheter.

Allmänt om termiska problem, stabilitet osv

En kvalitetsförstärkare bör ha både god linearitet, stort frekvensomfång och vara utförd dimensionerad med väl tilltagna marginaler. Dessa krav strider mot varandra. Vid höga frekvenser, 10—40 kHz, kan en hög temperatur på kylprofilen bli resultatet vid full uteffekt om man använder vanliga effekttransistorer, tex den stryktåliga hometaxiala 2N3055. Rent praktiskt borde man därför skära ner dessa frekvenser med ett filter. Vid låga frekvenser blir momentana effektutvecklingen

— tex under 0,1 sek — dubbelt så stor som medeleffekten, vilket också är kännbart för transistorerna. Även dessa låga frekvenser borde sväras bort. Stort frekvensområde strider alltså mot önskemålet om driftsäkerhet.

I Xelex 100 W-förstärkare har det problemet lösts genom att man använder speciellt utvalda effekttransistorer Xelex typ XT-10, med en gränshäns av 25 MHz.

Detta minskar faran för överhettning, tex om förstärkaren skulle självsvänga eller taga upp ultraljudsfrekvenser. Man har på detta sätt fått en effektgränshäns av 100 kHz vid 100 W uteffekt.

Vid låga frekvenser krävs en synnerligen snabbt verkande strömbegränsning, som även vid reaktiv last hindrar transistorerna att arbeta inom området för sekundärt genombrott.

Till yttermera visso finns i DD-10 även ett termorel, som bryter om kylprofilens temperatur överskrider $+80^{\circ}\text{C}$ och som åter kopplar in den vid lägre temperatur. På så sätt skall ingen transistors skikttemperatur eller maximalt tillåten spänning eller ström överskridas.

Man kan säga att driftserfarenheterna för denna typ av förstärkare varit mycket positiva.

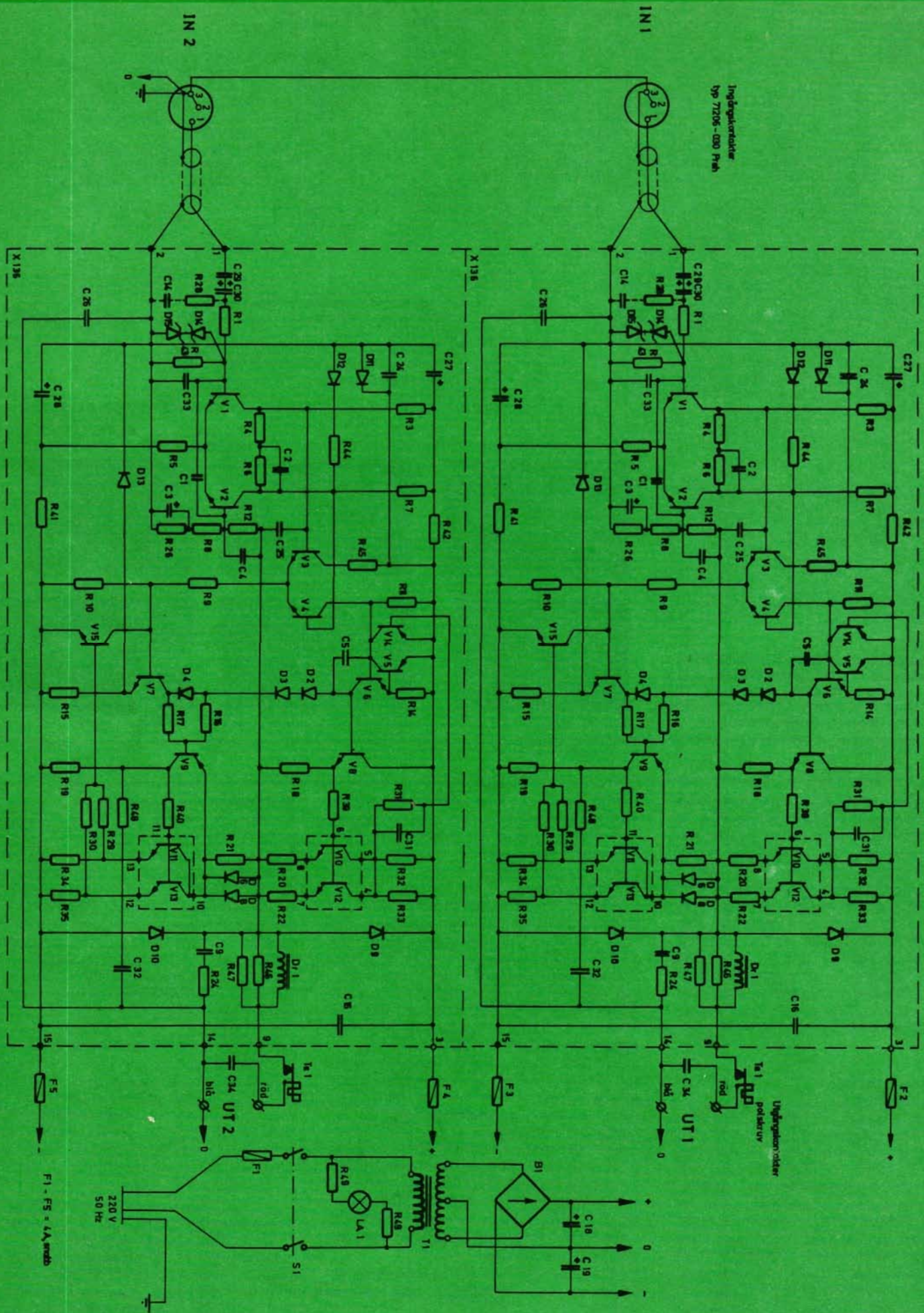
Kretsbeskrivning Xelex DD-10

Förstärkaren består av två par differentiakopplade ingångssteg, V_1 , V_2 och V_3 , V_4 . Den sista transistorn driver en högspänd förstärkande PNP-transistor V_6 , som via dioderna D_2 , D_3 och D_4 är kopplad till en konstant strömtransistor, V_7 . Dioderna ger en temperaturkompenserad förspänning till slutsteget. Detta har spänningsförstärkningen 1.0 och är kvasikomplementärt. Det består drivtransistorerna V_8 (NPN) och V_9 (PNP), samt effekttransistorerna V_{10} — V_{13} .

För att klara kapacitiv last finns utgångsdrosseln D_{r1} och R 46, 47. Utan dessa självsvänger förstärkaren, om belastningskapacitansen är större än 0,05 μ F. Man kan i alla praktiska fall klara sig utan drosseln och därmed sänka utgångsimpedansen med så många mohm som motsvarar drosselns motstånd, men den sitter där för att klara även rent kapacitiv belastning.

För att klara induktiva belastningar, som kan mata energi tillbaka i förstärkaren finns Dioderna D_9 och D_{10} .

Förspänningen till slutsteget bestäms av D_2 — D_4 samt R 16, R 17 så, att ett minimum av distorsion erhålles tillsammans med minimum tomgångsström. Nu ligger



R₂₀, R₂₁ och R₂₂ inom den stabiliserande kretsen. Av dessa verkar R₂₀ och R₂₂ liksom R₃₄ och R₃₅ strömbalansera mellan effekttransistorerna.

R₂₁ är relativt höghmig och bestämmer i huvudsak strömmen i samtliga effekttransistorer i tomgång. Skillnaden i emitterspänning totalt i V₈, V₉, V₁₀ (och V₁₂ å ena sidan och D2—D4 å andra sidan) lägger sig över dels R₂₀ + R₂₂ dels över R₂₁. Då denna skillnad ändras bestämmer R₂₁ huvudsakligen hur stor strömandringen blir.

Vid stor utstyrning begränsas spänningen över R₂₁ av dioderna D₆ och D₈. Man får på detta sätt en mycket god termisk stabilitet i kombination med hög verkningsgrad.

Drivtransistorerna skyddas av seriemotstånd R₃₉ och R₄₀ från kombinationer av sekundärt genombrott och kortslutningspåkänningar, om en effekttransistor skulle gå sönder. Man kan då byta denna utan att öppna apparaten.

För att få förstärkaren stabil mot självsvängningar krävs att tonkurvan som funktion av frekvensgången (före motkoppling) faller mindre än 12 dB per oktav. Den bör dock inte falla så lite som 6 dB per oktav, eftersom man då får för ringa förstärkningsbandbredd (som borde vara minst 150 MHz enl ovan). Xelox har valt ca 10 dB per oktav inom ett stort område.

För att få en sådan lutning (som motsvarar ett mellan ett och två RC-nät, ev inuti transistorer, dominerar Frekvensgenskaperna) krävs att dessa nät ständigt skiftar, eftersom de olika näten har olika tidskonstanter.

Först kommer nätet R₄, C₂ och R₆ in och bestämmer responsen 5—50 kHz, därefter kommer C₅, R₁₁ upp till några hundra kHz och sist C₉, R₂₄ till åtskilliga MHz. Däremellan kommer de olika transistorstegen med sina olika gränshänsor.

Att dimensionera dessa tidskonstanter är så s s kvintessens av förstärkarkonstruktionen.

Eftersteget har en extra slinga, bestående av V₉, V₁₁, V₁₃ och R₂₁ som stabiliseras av R₄₈, C₃₂. Därigenom blir den undre halvan lika linjär som den övre halvan av slutsteget, och då ingångsimpedansen till V₈ resp V₉ är mycket högre — åtminstone vid höga frekvenser — än utgångsimpedansen av V₆, fås en god linearitet. Denna är lika med den teoretiskt möjliga; se nedan under avsnittet om distorsion.

Strömbegränsnings- och skyddskretsar

Strömmen i V₁₀ och V₁₂ avkännes över motstånd R₃₂ och R₃₃ och matas till V₁₄ som kan styra ner V₆.

Strömmen V₁₁ och V₁₃ avkännes över R₃₄ och R₃₅ samt matas till V₁₅, som kan styra ner V₇.

På så sätt erhålles en momentan konstantströmbegränsning. Denna är beskriven närmare i Xelox svenska patent nr 322558.

Ett skydd för drivsteget V₆, i det fall att ovanstående skydd inte skulle gripa in, utgöres av V₅, som begränsar strömmen i V₆ till 60 mA, även om V₆ skulle för-

söka styra ut slutsteget med större ström. Detta kan bli fallet vid kortslutning.

Förstärkaren känner då av att utgångsspänningen ej blir positiv i tillräcklig grad och vill då styra ut V₆ via V₄, som dock ej kan ge mer drivström än som bestäms av R₉ (4 mA, då V₃ är oledande och V₄ är ledande).

Den konstanta strömmen i V₇ bestäms av motståndet R₁₅, vilket ger en vilostrom, som är hälften av max-strömmen i V₆ bestämd av R₁₄.

På ingången ligger ett skydd bestående av zenerdioderna D14 och D15. Detta skyddar för överstyrning, t ex om någon kopplar in 50 V linjespänning på ingången.

Ytterligare ett skydd finns: Spänningsderivatabegränsning. Det består av C₂₅. Kretsen förhindrar att utgångsspänningen ändras sig snabbare än ett visst antal V/μsek. Man kunde annars skada förstärkaren genom att överstyra med 100 kHz—1 MHz. Ett sådant skydd kan kanske anses överflödigt, eftersom risken att någon skulle komma på idén att mata in en sådan spänning är minimal.

I fall av en självsvängning i ett stort system, t ex en mixeranläggning hjälper det inte att förstärkaren är "kortslutningssäker".

Ytterligare skydd för detta fall är filtret R₁, C₃₃ och R₁₂, C₄ och C₁, vilka skär ner frekvensåtergivningen över 50 kHz.

I den låga delen av registret sker en nerskärning med C₂₉ + C₃₀ och R₄₃, resp R₈, C₃ och R₂₆ under 5 Hz.

Filtret R₂₈, C₁₄ används endast om man har linjetransformator på ingången, och reducerar då transformatorns eventuella resonans, vilken brukar ligga vid ca 50—100 kHz.

Som framgår hindras perfektionsmen av kravet på hållbarhet. Man kan ta bort R₃₃, R₁ och kortsluta C₂₉, C₃₀ och C₃ och därmed få en förstärkare, som är rak från DC till 100 kHz, men en sådan förstärkare får hantelas med viss varsamhet, och skulle inte bli kommersiellt brukbar.

Högtalarutgången och säkringar

Då man inte har någon kondensator på utgången blir transientegenskaperna mycket goda.

En nackdel finns dock med DC-kopplingen. Man kan inte skydda högtalaren med en säkring, eftersom säkringen måste klara 5 A kontinuerligt, och ingen högtalare klarar så mycket ström, speciellt om den utsätts för DC. En 5 A-säkring håller för 10 A under en minut, och då är högtalaren för länge sedan uppbränd...

Säkringar behövs dock, och de ligger i + och — på varje förstärkare. De skulle en sådan säkring gå sönder, så höver då bara dimensioneras för $5\sqrt{2}$ A. saknar förstärkaren t ex minus och kan inte längre balansera. utan utgången blir positiv.

Nu finns skydd även för detta fall. Om minussäkring F3, F5 går, så dras uttag 15 positivt. Då blir diod D13 ledande, vilket gör att V₇ drar ström, och ställer in utgångsspänningen på endast ett par volt positiv. Detta klarar alla högtalare.

Vid 4 ohm blir effekten endast 1 W.

Om plussäkring F2, F3 går, så blir uttag 3 negativt. Samtidigt blir diod D11 ledande, och en positiv spänning matas in på basen på V₄ via D12 och R₄₄. Därvid blir V₄ och V₆ ledande och hindrar utgången att gå mer än ett par volt negativt.

Nätdelens uppbyggnad

Nätdelen består av en transformator med mittuttag och en brygga, som ger ± 36 V. Transformatorn har orienterad kärnplåt och är dimensionerad för 380 VA. Den har följaktligen ett mycket lågt inre motstånd och lågt inre spänningsfall.

Man frågar sig kanske varför inte aggregatet är stabiliserat?

Svaret finns i uppbyggnaden och motkopplingsgraden. Differentialstegen på ingången är i sig själva brumreducerande, tack vare den symmetriska uppbyggnaden. Dessutom är det första steget filtrerat med C₂₇, R₄₂ och X C₂₈, R₄₁. Effektdelen är föga känslig för brum, eftersom förstärkningen är 1,0. Mellandelen, V₆ och V₇ är också delvis balanserad. Som ett resultat blir brummet på utgången utan motkoppling försumbart och rör sig om blott bråkdel av en volt. Vid 2000 X motkoppling reduceras detta till mindre än 1 mV. på själva kretskortets utgång är brummet knappt mätbart.

Den största delen av brummet är sådant som induceras i kabeln mellan kortet och utgången. Kabelförläggningen har därför ägnats stor omsorg.

Om man studerar brummet, bruset och distorsionen på utgången i en klirr-faktor-brygga, så ser man att alla tre är av samma storleksordning. Brus- och brumnivå uppvisar mycket goda värden, som framgår av databladet, typiskt —110 dB (A-kurva) och inget finns att vinna på stabilisering. Denna brum- och brusnivå är tillräckligt god/ohörbar i praktiken.

Distorsionssynpunkter

Nu kan man fråga: skulle det inte vara bättre att använda symmetrisk koppling, dvs komplementärt par i stället? Svaret är, att dels är alla riktigt dimensionerade slutsteg lika linjära vid samma tomgångsström, oavsett om de är komplementära eller kvasikomplementära, dels är övergångsdistorsionen omvänt proportionell mot \log för tomgångsströmmen, och dels är, som nämnts förstärkningen för slutsteget 1,0 så att det enda sättet att få av hög motkopplingsfaktor är att öka förstärkningen i ingångsdelen så mycket som möjligt.

Den beskrivna kretslösningen har alltså valts som den bästa med hänsyn till befintliga halvledare.

Övergångsdistorsion: Som nämnts är alla slutsteg lika (o)linjära vid samma tomgångsström, därför att de alla är komplementära på ingången. Vid låga frekvenser åstadkommer motkopplingen att förstegen styrs omvänt, så att distorsionen reduceras. Detta sker genom att spänningen på kollektorn av V₆ och V₇ går snabbare — eller brantare — genom noll än sinuskurvan gör, och därmed eliminerar övergångsdistorsionen.

Vid höga frekvenser tar det tid för slutsteget att återhämta sig, och detta måste ske genom en kraftig utstyrning. Det betyder, att förstärkaren nu nästan överdrivet snabbt måste gå genom noll, och här kommer så småningom en begränsning in, eftersom denna hastighet motsvarar full amplitud vid flera hundra kHz utstyrning.

Slutsteget är bredbandigt och har mycket snabb återhämtning, vilket gör det lätt för förstegen att eliminera övergångsdistorsionen. Dessa faktorer sammantagna medför att DD-10 har en försumbar övergångsdistorsion.

Mekaniska särdrag

Kylprofilerna (från 1964) är av Xelox konstruktion och tillverkning och innehåller invändiga räfflor i vilka förstärkarkortet instickes. Profil + kort utgör alltså en 100 W-förstärkare. Effekttransistorerna är fastskruvade i hållare och kan bytas utifrån.

Frontstycket innehåller endast ingångskontaktarna. Avsikten är att mindre modifikationer, tex linjetransformatorer, förstärkare, potentiometrar etc skall kunna fastsättas på frontstycket. Observeras bör, att Xelox AB ej har för avsikt att komma med någon förstärkare på kort

sikt. (Det finns dock en sådan för PA-användning med 1 gram-ingång, 2 mik-ingångar, 2 linjeingångar och 2 fjärrmanövreringsreläer.)

Bakstycket innehåller nätaggregat, utgångskontakter, lampa och strömbrytare, som med en skärmplåt sticker ut genom fronten, ehuru den är fastsatt i bakstycket. Inga detaljer behöver alltså lossas när man demonterar frontpanelen.

Hela förstärkaren är eloxiderad utom övre och undre täckplåtarna, som är lackade. De senare sitter utan skruvar i kyl- och frontprofilerna. ■

Sansui QS-1 4-kanaldecoder

Foton och ill: RT och Sansui Electrical Ltd.

Fig 1. QS-1 4-kanalsyntetisator-decoder från Sansui. Den här modellen har varit med från början, men numera finns flera mindre enheter för hembruk — den här kanske passar bäst i diskotek m fl lokaler av lite större typ.



RT har
PROVAT

★ Det är nog inget fel på intresset för 4-kanalstereo i och för sig, men de konkurrerande systemens olika lösningar och bristen på kompatibilitet dem emellan är besvärande både för konsumenter och industri.

★ De enklaste, "universella" lösningarna av typ pseudo-4-kanal kan till följd av detta räkna med en fördel.

★ Anordningen som provas här är dock en långt mer komplicerad, elektronisk enhet och företräder de sk syntetiserande 4-kanalomvandlarna som arbetar med matrisnätteknik.

★ Sansuis lösningar, som föreslagits bli industriell standard, är i många avseenden verkningsfulla och återskapar musikaliska skeenden över en stor lyssningsyta så att man genomgående blir varse efterklangens integrerade beståndsdelar på ett naturligt, rumsorienterat sätt. Men distorsionen är hög i vissa led, och precis alla skivor lämpar sig ju inte för 4-kanalig återgivning.

★ RT har anställt omfattande praktiska prov, och två artiklar till följer om de systemet underliggande, teoretiska resonemangen liksom om inspelningsledet, "kodningen".

■ Det är i dagarna närmare två år sedan Sansui Electric Corp i Japan presenterade den anordning, dekodekter för 4-kanalljud, som granskas här i provning, och ungefär lika länge sedan är det som den ljudtekniska vokabulären berikades med begrepp som "matrisalgebra" och "matrisnät", "enkoding — dekodning", "fasmodulation" och en mängd andra termer, till vilka flitiga referenser nu göres i sammanhangen. 4-kanalljud som sådant är dock något mycket äldre än 1970-talet; försök att utöka den först monofoniska och sedan stereofoniska klangbilderna har gjorts experimentellt under faktiskt flera decennier. Mot slutet av 1960-talet lät olika försök mycket tala om sig i termer av "diskret" 4-kanalig musikåtergivning med "ambiofoni", rums känsla, efterklang, spatial orientering eller vad man vill benäm-

na det. RT har tidigare orienterat om detta, varför det knappast finns skäl till annan rekapitulation att det då genomgående gällde musik, upptagen med fyra eller flera mikrofoner och individuellt inordnad på skilda kanaler i en 4- eller multikanalig bandspelare, varefter den samlade klangbilderna spelades upp över fyra kanaler med individuell elektronik och specialanordningar. Programmaterial var — och är — alltså strängt begränsat till band, då tekniken länge inte kunde överkomma svårigheterna med att gravera in fyra olika kanaler i en konventionell grammofonskiva. Den "diskreta" tekniken är av en tämligen enig expertis bedömd som den avgjort mest illusoriska klangliga kopia man kan uppnå av ett ljudande förlopp, men lika enig står man också i bedömningen av systemets brister. Dessa utgörs som känt

av fysisk ohanterlighet, betjäningensmässiga komplexitet och brist på kompatibilitet liksom ett alldeles för begränsat urval programmaterial och, inte minst, avskräckande höga kostnader. Ett "diskret" 4-kanal-system med tape som enda medium blir alldeles för exklusivt och avgränsat som ljudmedium.

Därför har i USA och Japan arbetats intensivt på andra lösningar på området "omslutande stereo". En koncernbildning tex lanserar ju stort sin nyhet, lösningen (?) på problemet med den 4-kanaliga skivan, och förmodligen kommer vi att få uppleva såväl att detta system utvecklas än mer och att andra presenterar snarlika lösningar. — JVC-systemet liksom de övriga har behandlats utförligt i RT vid olika tillfällen 1970—71 i text och data.

Det stora flertalet tillverkare har emellertid i sitt arbete utgått från det som logiskt måste mest attrahera den stora publiken: något som kompletterar och bygger ut en befintlig stereoanläggning eller ljudåtergivningskedja, något som till rimligt pris är fullt kompatibelt och medger användning av all redan anskaffad utrustning och, sist men inte minst, som avviner också befintliga programmaterial nya värden, låt vara ibland ofullkomligt och ingen gång så fulländat som den "rena", diskreta 4-kanaligheten. Jfr John M Eargles tankar i ämnet nyligen i RT: "4-kanalanordningarna återskapar ett akustiskt perspektiv", menar han — "de kreerar inget i sig". Se RT 1971 nr 12.

På så vis har ljudmaterielindustrin sökt lansera en rad lösningar vilka gemensamt

har att de antingen "simulerar" extra lägesinformation ur befintliga inspelningar eller är "syntetiska" eller "komponerar" ljudfält eller också matriserar/kodar de tvåkanaligt ljudmaterial till återgivning över fyra högtalare med viss riktningsskarakteristisk och direktivitet mellan leden för önskad signalmatning och intryck av "efterklang" eller reflexer resp en fylligare ljudbild. Namnen är många på förfarandena, men principerna är ofta snarlika. RT har dels beskrivit sk pseudo-system av olika komplexitet där ett av de tidigaste, *Haflers Dynaco-lösning*, är det enklaste, då det inte kräver extra förstärkare. Man anbringar skillnadssignaler över bakledets högtalare med 180° fasskillnad emellan dem. Ett blandningsmotstånd över ingångarna bestämmer graden av information om de adderade fram-bakintrycken i fas resp motfas samt överhörning i systemet. Dynacos ursprungliga arrangemang av högtalarna i det har förändrats till en ny variant sedan firmans *Quadaptor*-krets kom. Här saknas resistansen mellan ljudkällorna, som visserligen fortfarande är anbragta i fyrkant men nu i en helt kvadratisk symmetri och med det bakre ledets signalnivå sänkt i förhållande till det främre.

"Fel" dimension i ljudbilden: Monoslagsida och dålig balans

Systemets nackdelar är vid det här laget väl kända, och den nya kvadratiske grupperingen har inte hjälpt upp förhållandet med den dåliga riktningsskänslan och bristerna vid mono-användning, varvid antingen bakledet inte återger något alls samt en stegring med 6 dB sker över de främre högtalarna, resp (vid *Quadaptor*-konfigurationen) att någon rums- och riktningsskänsla inte förnimmes vid de bakre högtalarna, att man vid tvåkanalsavspelning har en överhörning kanalerna emellan om 12 dB framtill liksom att monospelning medför att bakkanalerna visserligen återger något men med 8 dB:s nivå under de främre.

Det i RT nr 12 m fl referenser berörda *Scheiber*-systemet, av många ansett som det ursprungliga i 4-kanalvägen, lider i

likhet med det här och flera andra system, t ex *Electro-Voices*, av just missvisande spatial orientering i ljudbilden, där "bakledets" högtalare blir ur stånd att återge ogrumlade intryck, s a s. Orsaken är, som en förf uttrycker det, dessa symmetriska

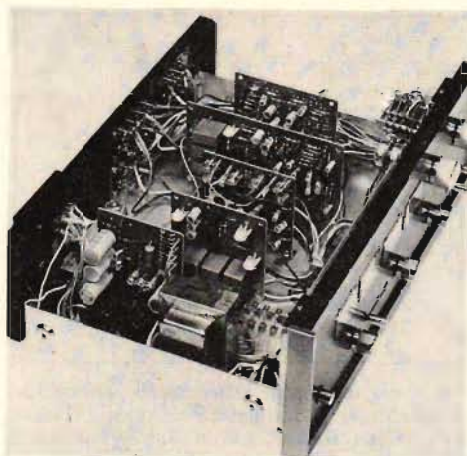


Fig 2. Innanmätet av QS-1. Fyra kretskort upptas av matrismaten, resten är näddel och tonkontrollorgan. Allt verkar väl och gediget utfört med god passning och hållfasthet, men apparaten är ändå mycket lätt.

(matris)-system som arbetar med endast 180° faslägesändringar och alltså vällar en "antifas-relation" i bakre högtalarledet.

Visserligen har tex den ursprungliga fyrkantiga modellen, *Dynaco*-, *Scheiber*-, m fl system förbättrats — *Dynaco* har utvecklats och *Scheiber* har modifierats av *Tappan*, m fl — med annorlunda in- och avkodningskoefficienter, men helhetsbalansen är inte påtagligt bättre; däremot kompatibiliteten i mono. *Dynacos* senaste lösning innebär, som nämnts, att ingen signalblandning sker på ingångarna. De med 180-gradiga faslägesvändningar arbetande systemen, ganska många nu i den japansk-amerikanska helhetsbilden om flera tiotals märkesnamn bakom vilka döljer sig (?) likartade lösningar, arbetar ofta helt symmetriskt, till skillnad från den i detta RT-nummer provade *Sansui*-lösningen. — Svagheter uttrar sig alltså i en betänkligt dålig brist på balans, på missvisande rums- och intryck (ingen definierad klangbild "baktill") och på en överhörning mellan främre högtalarleden vid tvåkanaldrift som uppgår till nära 8 dB. Den vanliga matrissen som används av flera tillverkare ger nästan detta värde, liksom monoavspelning försämrar signalen baktill med över

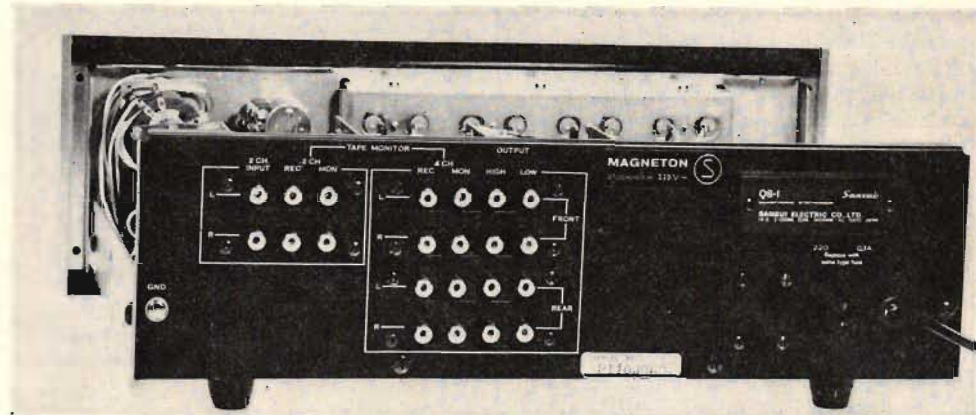


Fig 3. Här bakre panelen med den i början förvirrande mängden in- och utgångskontakter för olika användningar. Som tidigare sagts i samband med JVC-provningen är det trots märkningen lätt att förväxla kontaktarna. Här får man dock mycket tydliga anvisningar för inkoppling och driftsättning med olika programkällor. Och, inte minst, man får olika tillbehör — t o m säkringar och putsduk medföljer! Men viktigast är de två jätteknippen med gula resp blåa kablar som QS-1 levereras med, så att man slipper slöjda sladdar i mängd.

TILLVERKARENS DATA:

"Kvadrafonisk" syntetisator för 4-kanalljud av matrismattyp för olika signalkällor. Omvandlar "kodad" 2-kanalig information till fyra kanaler. Återger 4-kanaligt ljud.

Insigndata:

Märknivå känslighet in 2-kanal, 130 mV i 50 kohm
Minimum inspänning för utstyrning 2-kanal, 90 mV
Tape monitor, 2-kanal, 130 mV i 50 kohm
4-kanal, 775 mV i 50 ohm k

Utsigndata:

Utspänning nominellt vid 0 VU, 4-kanal, 130 mV (Low output)
4-kanal, 430 mV (High output)

Max utspänning:

Utspänning märkenligt vid 4-kanal, 1 V över lågnivåutgång
4-kanal, 3,5 V över högnivåutgång

Inspelningsförstärkning:

Recording output vid 2-kanal ger 130 mV,
vid 4-kanal 775 mV

Frekvensgång och -omfång:

Främre kanalen 20 Hz—20 kHz ± 1 dB

Bakre kanalen

Solo-läge —10 dB vid 10 kHz

Concert Hall-läge nr 1, vänster, +6 dB vid 10 kHz
höger, +6 dB vid 50 Hz

Surround-läge, +6 dB vid 50 Hz

Syntetisering av bakre kanalernas signaler:

1 Sansuis nya matrissystem

2 Fas-modulationssystemet

Bakkanalernas fasmodulerade omfång är max 180 grader vid 10 kHz

Tonkontrollorgan:

Volym, nivå, balans framled, balans bakled, fram- och bakbalans

Omkopplare:

Funktionerna är 2-kanal, solo, konsertsal nr 1, konsertsal nr 2, omslutande ljud normalläge, omslutande kvartsvärv och omslutande halvckrel

Tape Monitor:

2-kanal, Source / Play back

4-kanal, Source / Play back

Bestyckning:

Syntetisatorn är försedd med 22 transistorer, 8 IC, 12 dioder och 2 zenerdioder

Energiförbrukning, m m:

Spänningsförsörjning omställbar mellan 100/117/220/240 V

Strömförbrukning 12 VA

Dimensioner: 395×127×278 mm

Vikt 5,5 kg

7 dB. *Electro-Voice*, som av allt att döma köpt in Scheibers senaste, modifierade system och nu låter sitt hittillsvarande utgå, ger enligt samstämmiga brittiska och amerikanska mätningar 10 dB "crosstalk" mellan vänster—höger led framtill i gängse stereo, medan monosignalen ligger — 8,3 dB baktill. Från hösten 1971 arbetar E-V m fl med förbättrade system, där stereoanvändningen (2-kanal) skall ge just ingen överhörning alls, och man vill tydligen även bryta "märkesvallen" genom att lansera en IC-kretsbestyckad decoder som skall kunna återge vilken matrisering som helst. För en betydande del av de befintliga systemen, vilka åstadkommer 4-kanalverkan genom avledning av gängse tvåkanaligt programmaterial, så att två extra kanaler skapas, gäller att förbättringar är önskvärda beträffande verkan i just "ren" 2-kanal samt mono. Det sistnämnda kan tyckas vara försumbart, man köper näpeliggen en stor ljudanläggning med fyra högtalare för att spela monoskivor på, men icke desto mindre har kritiken på den punkten, dvs påstådd usel ljudbild i mono, varit intensiv. Den mer bemälda Tappan föreslog inför *Audio Engineering Societys* höstsession i USA 1970 att matriskoeficienterna finge väljas optimalare med just detta för ögonen. P Scheiber — som i någon mån är hela 4-kanaleriets fader — var strax villig att införa ett fasvändersteg som skulle reversera faser mellan de två "kodade" signalerna med inalles 90° i en ordning om $+45^\circ$ resp -45° . Vid återställandet av 4-kanalsinformationen i avspelningsledet upphävs fasvridningen, och det hävdas att denna inte inverkar negativt vid 2-kanalavspelnning. Vid monoanvändning får man för motsvarande signaler i kanalerna 0,7 dB vänster—höger.

Eftersom RT i kommande avsnitt skall utförligt behandla teorin och kretstänkandet bakom den matris som Sansui föreslagit som industriell standard — detta skedde 1971 — skall här blott ges en tämligen summarisk framställning.

Fasvänderkretsar och fasmodulatorsteg
Man har i Sansui-lösningen infört två element som förbättrar användningen av matriserna i den flerdimensionella ljudreproduktionen, nämligen det patentsökta fasvändersteg och den sk fasmodulatorkopplingen.

Grundläggande gäller, att innan de fyra orienterade insignalerna förenas i det matrisnät som används för inkodningen, behandlas de två "bakre" signalleden med faslägesvänderingar, varvid $+90^\circ$ — -90° uppstår relativt det främre ledets signaler. Alltså befinner sig bakledets signaler 180° ur fas, och detta bibehålls i processen. Dvs då motfasrelationen i sista leden skulle ödelägga ljudbilden över de bakre kanalerna, sätter anordningen in 90 -gradiga fasskillnads-kretsar (se fig 9) i avkodningssteg efter matrisnätet för att fungera på motsatt sätt och framkalla — 0° i LB (vänster bakled) rel främre ledet och $+90^\circ$ i RB (höger bakled).

Eftersom signalgången i detalj kommer att belysas i nästa avsnitt skall här inte behandlas decoderns utsignalfördelning, relationerna mellan komponenterna i signalen eller hur lokaliseringen av ljudet till-

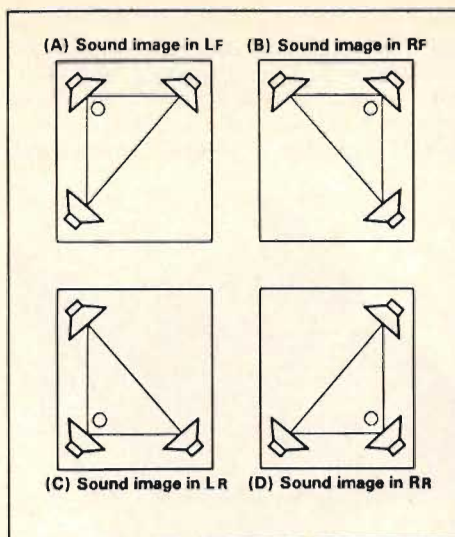


Fig 4. Så här anger tillverkaren schematiskt resp kanalers ljudbilder. LF = vänster främre, RF = höger främre, LR = vänster bakre och RR = höger bakre led. — I nästa avsnitt om den här tekniken skall RT ge en mera fördjupad, teoretiskt underbyggd framställning av signalgången och ljudets fördelning efter matreringen.

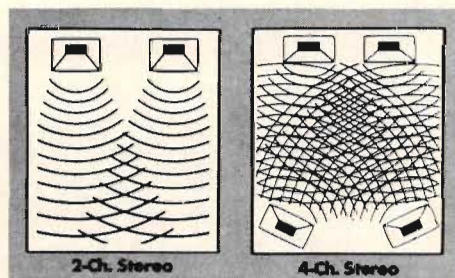


Fig 5. Ljudutbredningen i ett rum där gängse 2-kanalljudkällor används resp verkan akustiskt sett vid 4-kanaluppspelning. Efter Sansui.

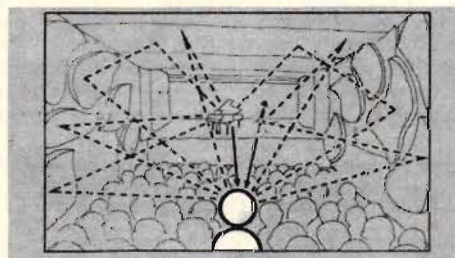


Fig 6. Hela 4-kanaliden bygger på tillvaratagande av de reflexljud och ekon som hörsinnet förnimer i ett verkligt, "levande" ljudfält och som är avgörande för klangligheten, rumsorienteringen och "mångfalden" i ljudet, vilket alltså i verkligheten kommer från ett stort antal riktningar. I fig är direktljudet, som strålar på visst sätt, utritat med hela linjer, medan det indirekta, reflekterade, är streckat.

går. Om det sistnämnda gäller i stort, att fasvänderingsförfarandet inte påverkar ljudbilden ogynnsamt utan i stället säkrar en "hörriktig" gruppering över såväl två som fyra högtalare.

För dessa gäller att man har en överhörning från godtycklig ljudkälla till närstående högtalare med — 3 dB. Härvid är att märka, att man inte har någon överhörning alls mellan rakt motstående led, medan för lägena fram — bak — sida — sida vid kvadratisk gruppering fås samma "läckning" som vid icke fasvänderande matrisnät, 7,7 dB. I samma mån har man detta värde mellan vänster—högerled hos Sansui vid tvåkanalspelning, varvid givetvis motfasignalerna baktill påverkar ljudbilderna där. I bakre ledet har man också i mono en signalvändering med 90° i informationen (men beakta, att det gäller bakledet enbart!) samt — 7,7 dB i förhållande till främre högtalarledets utstrålning.

Man måste ju eftersträva fasvänderingarna över ett brett frekvensspektrum, men det blir i praktiken inte möjligt med hållbara data. Däremot kan man naturligtvis punktvis få de önskade fasrelationerna. Vad man gör är inte en oändlig serie fasinverteringar utan i praktiken arbetar anordningen selektivt med en 90 -gradig fasskillnad med hjälp av bandpassfilter. Se fig 9. Genom kaskadkoppling av kretsarna för varje kanal (de två informationsbärande, nota bene) i förening med motsvarande filtersteg säkras önskad, 90 -gradig fasskillnad över tillräckligt område. Fram- och bakleden fasvänder "i takt" vid samma frekvenser under bibehållande av fasskillnaden. Inalles begränsar man sig till två dylika kretsar med en oktavs skillnad mellan dem, och arbetssättet är frekvensberoende med nollverkan vid låga toner och en gradvis ökning till 180° läge mot högsta diskanten.

De omtalade sk fasmoduleringskretsarnas arbetssätt skall också närmare granskas i ett kommande avsnitt, så vi inkränker oss här till konstaterandet, att de arbetar med en blandning av frekvenser i insignalen jämte den signal som alstras i en oscillator-krets med tre generatorer, vilket ger möjlighet att modulera höger resp vänster signal med olika innehåll. Arbetssättet är ett önskat, slumpartat sådant. Det framföres i Sansuis underlag — också om det är vanskligt eller ogörligt att söka belägga saken genom enbart hörande — att den frekvens, där den 90 -gradiga fasvänderingen sätter in, ligger på ca 200 Hz. Faslägena ändras oupphörligt (fasvinkeln är frekvensberoende), detta för att ljudet som strålar baktill skall besitta önskad oregelbundenhet i signalfasningen och uppfattas naturligare, "nära", samt på så vis svara mot verkligheten, där reflexerna i ett "levande" ljudfält skulle ha mycket varierande faslägen. Man "återskapar rummet" i någon mån på detta sätt. Sansui menar att den "tätare" efterklang man får ger både ökad "närvaro" i ljudbilden och ett vidgat dynamiskt område för bla vissa slags toner av pulskaraktär. Men direktljud bakifrån får naturligtvis inte påverkas, och det har tillverkaren varit klar över.

— Allt det här leder till fasmodulatorernas uppbyggnad och arbetssätt. Se fig 8.

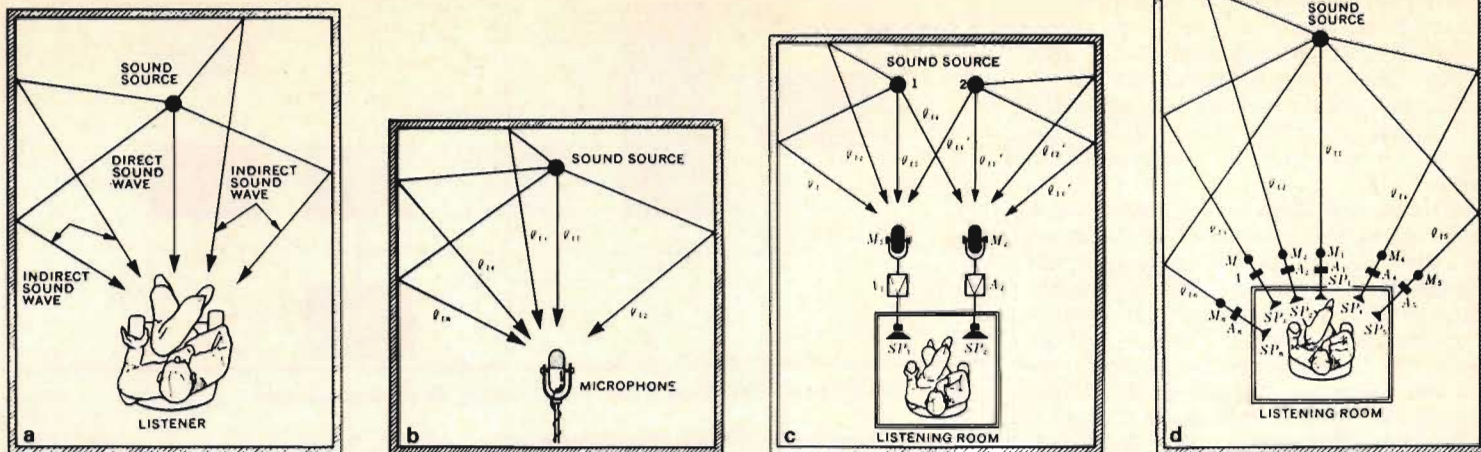


Fig 7. a—d. De här schematiska framställningarna skall belysa skillnaderna mellan det här provade systemet och vanlig stereo. a) anger betingelserna i en konsertsal, där ett oändligt antal ljudvågor av direkt och indirekt ljud ger "närvaron", tack vare hörselns avkännande av de relativa fasskillnaderna eller fördröjningen i ljudfältet. b) förutsätter, att en mikrofon har insatts i ett sådant ljudfält, varvid alla ljudvågorna med sina individuella faslägen sammanförs i en summasignal, som inte förmår reproducera originalförhållandets ljud. c) För gängse stereo gäller att två summasignaler är för handen för informationsförmedlingen. d) anger att ett stort antal — inte mindre än fyra någon gång — mikrofoner används för att fånga upp originalljudet, vilket återges över fyra kanaler, individuellt förstärkta. Medan detta system, jämfört med de föregående, är kapabelt att överföra en mycket större mängd information, kommer det dock inte att svara fullt ut mot originalet med mindre än att ett oändligt antal mikrofoner, eller kanaler, användes. 4-kanalstekniken får därför anses vara en approximation. Syntetisator-matrisssystemets arbets sätt belyses i provningsartikeln och skall också granskas senare i teoretiskt avseende.

Matningsspänningen till en lampa tages från de två oscillatorerna om 8 och 9 Hz, vilka också avger 1 Hz i frekvens, samt från själva den tonfrekventa signalen. I kretsarna sker den i de två kanalerna skiljaktiga modulationen och alstras den slumpvisa verkan för "optimal effekt", enligt tillverkaren.

Kontroller för fram/bakled jämte olika verkningssätt

För bara tioåret sedan kunde man på också ganska dyra ljudapparater finna de undermåligaste "knappar" och kontroller, veka, degiga och oprecisa eller små och undflyende då man försökte ratta dem. Här har den japanska elektronikrevolutionen på området hemapparatur inneburit en glädjande omorientering; ingen godtar idag annat än stadiga, distinkta reglage. Sansui hör till dem som bildat skola här, och QS-1 utgör inget undantag från fabriken linje med rejäla don, som to m kan vara så solida att de bjuder viss tröghet vid vridningen.

Frontpanelen på QS-1 frapperar främst genom sina fyra VU-metrar (de är åtminstone till det yttre sådana, men ballistiken har inte granskats i vårt test) i klara kontrastfärger och av den typ som japanerna

också berömvärt lanserat i stor skala, ursäktat vitsen. Tydliga är de i varje fall. I övrigt är anordningen inte olik en förstärkare — man har ju volymkontroll och en Tape Monitor-omkopplare (två lägen, antingen för kodat tvåkanalmaterial eller för förinspelad, 4-kanalig tape) liksom en balanskontroll. Denna sitter horisontellt i mitten med ytterlägena markerade *Front* och *Rear*. Med spaken avväger man fram- och bakkanalerna mot varandra, varvid förskjutning mot vänster "förstärker upp" ljudbilden t v.

Veterligt ändras QS-ettorna en del i vårt land, och strömförsörjningskretsarna kan antagas bli lite modifierade. Hur som helst har man en verkligt stor och kraftigt fjädrande tryckknapp t v för till/frånslag, ungefär som en vanlig nätströmbrytare hemma...

— Vid RT:s test krånglade nätdelen något genom att huvudsäkringingen baktill — två andra, mindre finns inuti — glappade. Man får skjuta in den så hårt att risk finns för deformation av plastskruven som håller säkringingen.

T v sitter *Front Balance Control*. Den ratten ger balansen mellan främre ledens högtalare.

T h om huvudbalansen för 4-kanal sitter *Rear Balance Control*, som alltså justerar inbördes balans mellan bakre högtalarna t v och t h.

Högerdelen av panelen upptages först av volymratten upptill. Den påverkar hela ljudbildens volym.

Under volymratten återfinns *Level Set Control*; denna justerar man in nivån för signalerna med. Skall sättas i enlighet med främre kanalernas VU-meterutslag till "röd 1 eller 2" vid ljudstarkaste passagera, så hamnar man inte i överstyrning i det följande.

De två Tape Monitor-reglagen har redan antytts; de fördelar sig på 2-kanal resp 4-kanal användning. För den översta — 2-kanaliga — gäller, att använder man en bandspelare med tre tonhuden möjliggörs nästan samtidig in- och avspelning, dvs medhörning. Ställes i *Source*-läget då inte play back är aktuellt.

Funktionsväljaren ser mest komplicerad ut på QS-1, och med den bestäms hela anordningens huvudfunktion. Lägena är:

- ▶ *2-kanalåtergivning* av gängse slag,
- ▶ *Solo*: för solistframträdanden eller små sättningar. Härvid blir diskantåtergivningen något höjd,

▶ *Concert Hall — 1*: avsedd för "big bands", symfonimusik, osv. Passar mestadels, säger Sansui. I det här läget sker en likformig förstärkning av både främre och bakre kanalerna, "rakt".

▶ *Concert Hall — 2*: "för starkare understrykande av konsertsalsverkan", menar firman. I detta läge fås "avsevärd" 4-kanalverkan också från monofoniska signalkällor...

▶ *Surround*; passar för merparten modern underhållningsmusik med "sounds" och effekter, särskilt band och skivor där teknikerna mixat in "vandrande" ljud och spatiala arrangemang genomförts. Syntetisatorer som tex *Moog* "gör sig" också fint här,

▶ *Normal*; ger vad namnet säger en normal och jämn, "omgivande" stereoeffekt utan några hyss,

▶ *Quarter turn*; ljudet vrids 90° så att framledets vänster—höger kommer att höras i bakledets motsvarigheter resp bakre vänster—högerljudbilder från främre högtalarparets positioner. Man rekommenderas använda det här läget för att få "normal" 4-kanalverkan i stereo då man lyssnar till vokaler eller solister som upptagits så, att programmets "tyngdpunkt" ligger på ena sidan i ljudbilden och, slutligen,

▶ *Half Turn*; som vänder ljudbilden i 180° så att främre informationen helt enkelt kommer ut i bakledet, rätt och slätt. I likhet med föregående läge bör det här användas vid tagningar med vokaler och entertainers som gjorts ljudtekniskt så, att lyssnaren skall få känslan av att "sitta inne" i programmet eller befinna sig "mitt på estraden", ungefär.

Eftersom vi är i färd med att förteckna tillverkarens uppsåt och de finesser som QS-1 erbjuder, skall redan här nämnas, att den medföljande bruksanvisningen och litteraturen är absolut föredömlig, både tekniskt och grafiskt. Det är i första hand en 20-sidig "bok" i A4 som flödar av illustrationer, uppkopplingar och placeringsråd och en del lättmält teori. Vidare får man bl a det hos Sansui "obligatoriska" stora plastade arket med inkopplingsanvisningarna och anslutningar av alla tänkbara apparater. — Tillbehör av olika slag levereras också med.

Detta för osökt in på att tre stycken QS-ettor varit i elden för testet, och att fabriken hunnit samla vissa erfarenheter, ty vid utkvitterandet av RT:s lånade exemplar följde extra "litteratur" med i form av lö-

sa blad där kunden (i praktiken naturligtvis importören/generalagenten) råddes till vissa kretstekniska modifieringar. Eftersom det vid lånetillfället rådde högsommar och dessutom i vanlig ordning var brått med att komma igång med proven, åtog vi oss själva att efterkomma "ombyggnadsråden".

RT:s ex, som alltså varit i praktiskt bruk under närmare sex månader, är det senaste i utvecklingen. De två andra exen tillhör(de) Ingemar Ohlsson, AB Ljudåtergivnin. Det ena använde han för ett 4-kanaligt diskotek på Strand i höstas och det andra var ett demonstrationsexemplar, vilket sedermera såldes privat. Vi har kunnat göra jämförelser exemplaren emellan, men skillnaderna har såväl mättekniskt-prestandamässigt som i avseende på kretsarna inte varit stora.

Apropå diskotek: Man får nog trycka på att QS-1 numera torde vara tänkt för offentliga miljöer och större lokaler. För hembruk erbjuder Sansui nu flera mindre apparater, som tex QS-100, liksom 4-kanalmöjligheterna finns "inbyggda" i viss omfattning i firmans större förstärkare, som RT tidigare rapporterat om.

Produktutvecklad QS-1 Förbättrat 2-kanalläge

Ombyggnadsbladen till RT-exet talade om i stort sett tre saker, nämligen att man borde lägga in en elektrolytkondensator extra till förmån för mindre brum och brus från nätaggregatet, ställa in spänningarna lite annorlunda samt flytta en kabel i en krets. ("Ripplet" har varit för högt i bakkanalerna tidigare, det är det första man märker då man provar en gammal QS-1 utan modifieringar.) Men den oförmålda "tråden" var redan flyttad i läge på RT-exet, beafnns det. Det gällde att placera en ledning på andra sidan ett motstånd.

Utöver detta fanns anvisningar på modifieringar för bättre separation mellan kanalerna i tvåkanalläge, men också detta befanns vara utfört vid fabriken och krävde inga åtgärder av oss. Man märker vidare, att omkopplaren för 2-kanalverkan inuti är av nyare typ, jämfört med tidigare; då fick man installera ett extra "däck" i switchen ifråga. Man hade nämligen på tidigare ex av QS-1, visade det sig, i stort sett monoverkan vid tvåkanalläge, så ändringen var behövlig. En ändring som fabriken också av allt att döma vidtagit är att få ner frekvensen av knäppar, "pop"-ljud och "crack" vid vridning på funktionsomkopplaren. Här väsnades de allra första exen av QS-1 rätt duktigt.

Servicebulletinerna från Sansui är daterade april-maj 1971 och behandlar "Eliminating of Hum Noise from Rear Channels" (elleyt om 220 μ F införes), "Reduction of Popping Noise, Tentative" (två motstånd införes, 560 kohm, och en kapacitans om 1,5 μ F ändras två gånger), "Elimination of Hum Noise from Rear Channels" (ändra ledningar, lägg till en kondensator 220 μ F 50 V), "Improvement of Separation in 2-channel Mode" (motstånd 33 kohm inlödes, ändra omkopplare och ta bort ett motstånd).

Något helt och fullständigt kopplings-

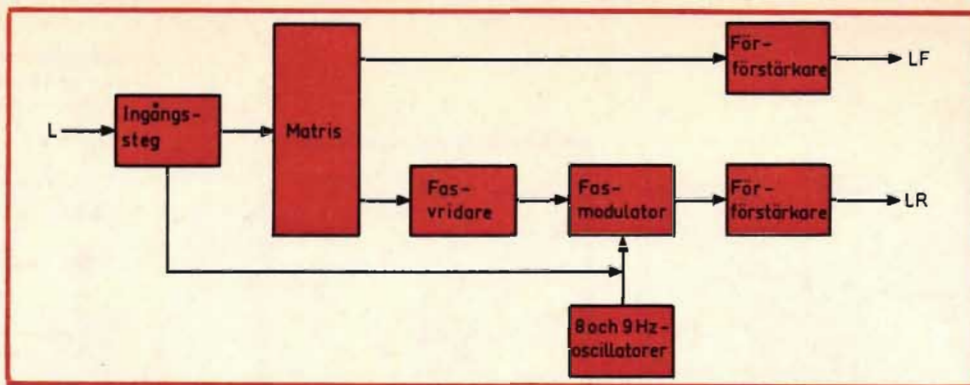


Fig 8. Blockschema för Sansuis QS-1 patentsökta fasmodulatorkretsar.

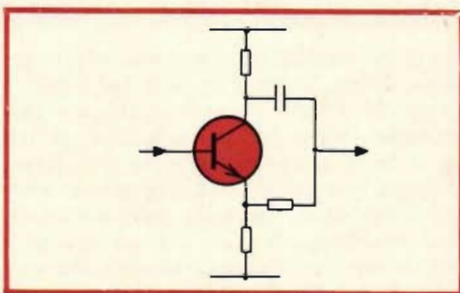


Fig 9. Fasskillnadslägena intages i QS-1 genom fasvändersteg vilka sitter i kopplingar om fyra och fyra; ett slags bandpassfilter som ger 90-gradiga lägeskillnader för signalen över ett brett frekvensspektrum.

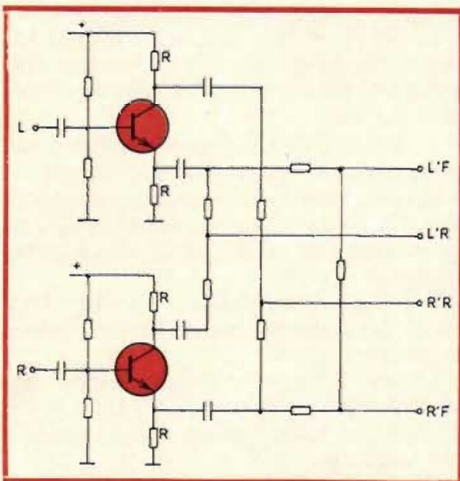


Fig 10. Analys av en avkodningsmatrix, sådan den finns i Sansui QS-1.

schema över QS-1 förfogar man tyvärr inte över, rikedomerna på figurer och data i papperen till trots. Man kan dock ganska bra härleda kretsar och funktioner med tex hjälp av nummer och namn på krets-korten och deras märkning. Apparaten har mycket luft inuti och är på inget sätt över-sållad med elektronik; modulen är den vanliga japansk-amerikanska stora. Men visst är det en fördel att ha utrymme "under huden" då man verkligen har anledning att börja rota i det inre. — Fin, tät passning och gott montagejobb.

Hög distorsion konstaterad

Mycket förnämlig frekvensgång

Det finns, inte minst i Sansuis egen litteratur, en mängd anvisningar över vilka högtalarplaceringar man kan använda, beroende på rumsdistributionen. Vi har i huvudsak haft högtalarna — som varierat i

utförande, fabrikat osv — placerade dels i hörnen, dels ute i rummet, dels i den tidigare i RT som optimal ansedda placeringen med "trekvartsplacering" av bakledets högtalare på de parallella *sido*-vägarna, så att frontljudkällorna finns rakt mot lyssnaren och "bakledens" strålar från sidoväggarna i riktning mot örat inom en 30-gradig vinkel från huvudet. All vår erfarenhet ger vid handen att det senaste ger njutbarare resultat än grupperingen framtil/baktil resp rent hörnvis. — Se tidigare rapporter i RT 1971!

Först användes decodern som en gängse tvåkanalförstärkare, varvid den ställdes i läge 2-kanalåtergivning och kopplades enligt märkangivselerna med de inspänningar som föreskrivs maximalt samt 150 kohms last (liksom nivåerna innebar normal-lägen). In- och utspänningar var de föreskrivna, och 430 mV ut över 150 kohms last innebär ca 130 mV in.

Man märker fö snart att Sansui-elektroniken besitter god överstyrningsmarginal innan klippning inträder i QS-1.

Om man enbart använder frontkanalerna och kör programmaterial genom dessa, uppstår faktiskt en så hög distorsion som 0,8—0,9 %, se mätdata! Det gäller frekvenserna 1 kHz resp 10 kHz. Frekvenskurvorna som återges härintill är tagna direkt från skrivaren, men har fyllts i med tusch med tanke på att B & K-utrustningens potentiometerskrivare (50 dB) avgav så svag registrering att det hade ställt sig svårt att återge linjerna i trycket utan "grafisk förstärkning".

Betingelserna är de för RT-läsarna väl kända och som gäller provningarna generellt: Rect RMS, undre gränshänsyn 20 Hz, skrivarens hastighet 315 mm/s och pappersmatning med 3 mm/s. Och potentiometers omfång 50 dB, som nämnts.

Frekvenskurvan visade sig "helt rak". Den är flat inom området 20 Hz—20 kHz. Se fig.

Efter omkoppling till läge "solo", mättes frekvensgången med signalen in på vänster ingång. Också här alltigenom linjär tonkurva. Dvs i mätning nr 2 med signalen ut på vänster bakre utgång ser man en diskantsänkning. Denna innebär ingen svaghet utan skall finnas där; QS-1 arbetar så.

Omkoppling över till Concert Hall-läget nr 1. Som synes raka linjen också här. Mätning nr 2 ger vid handen någon liten olinearitet uppe i diskanten med ett par dB. — Kurvblad nr 6 (avser höger in/höger ut främre) visar god överensstämmel-

se. Nr 7 är som föregående, fast vi får en långsam avvikelse i tonområdet över 10 kHz uppåt.

Nr 8 — se numrering av kurvbladen i sektionen för mätdata! — liknar de föregående i linearitet. Mätningen avser nu Concert Hall-läge nr 2. Frekvenskurvan påverkas inte med de här inställningarna. Nr 9 avser vänster in — vänster bakre, och här uppträder en diskantshöjning om 6 dB vid 10 kHz. Nr 10 torde inte kräva kommentarer, och nr 11 (= höger in till höger bakleds utgång) är en "bulle" med ca 6 dB bashöjning över 50 Hz.

Slår man över funktionen till Normal, eller det läge som man av allt att döma skall använda vid spelning av skivor som gjorts med Sansuis encoderteknik, får man en helt rak frekvensgång mätt från vänster ingång till motsvarande främre utgång. (12) Bashöjningen dyker upp igen i nr 13, och här avses signalen från vänster ingång över till vänster bakre utgång. Nr 14 är rak igen, under det att tonkurva nr 15 — signalen in på höger ingång och ut på höger bakre högtalarutgång — ger baslyftet på nytt.

Tonkurva nr 16 avser "motstående kanal" med signalgången höger in — vänster baktill ut (det här blir tyvärr en aning otympligt både mätmässigt och språkligt, vilket tungomål man än väljer att hålla 4-kanaltknisk genomgång på). Också i normalläget råder en viss "överkoppling" i QS-1. Man får samma typ av frekvenskurva; fasläget är för nr 16 detsamma som tidigare, men vi ser kanalen "från andra hållet". Det hela visar, att vid högre frekvenser arbetar bakkanalerna hoplagda, och tillverkaren motsäger heller inte detta.

Faslägena är som anges mätta med QS-1 i Concert Hall-läge nr 1.

Skillnaderna är dock inte så stora mot övriga lägen. Av tab framgår X- och Y-axlarna liksom *Lissajous*-fig från oscilloskopet visar de kontinuerliga fasskiften eller, rättare, fasskillnaderna och de pulserande variationerna. Se tex vid 5 kHz i fig d hur fasen varierar mellan 0-läge och 90° och vid 15 kHz finns fasskillnaden fas — motfas 180°; i högsta diskanten finns verkliga variationer. — Näten för faslägesändringar finns på kretskort i apparaten i en liten sluten "black box" (jfr tidigare provning av anordning från JVC Nivico), som hyser en optoelektronisk anordning med bl a en lampa och fotokonduktivt material.

Då det gäller QS-1:s förstärkarfunktion kan man kompensera för spänningsförstärkningen (130 mV in blir 430 mV ut) med volymkontrollen, så att man har precis 0; i praktisk användning får man samma ut- och insignal (se tillverkardata).

Den volymkontroll som finns på QS-1 fungerar väl, men man kan mycket väl — ibland med fördel — använda separata volymkontroller för bakledet (som ju kräver extra förstärkare, om man inte besitter en särskild 4-kanalförstärkare). "Level set"-kontrollen verkar så, att oscillator-fasfunktionerna känner av rätt arbetsnivå efter inställning.

VU-metrarna, stora och tydliga, har till uppgift att indikera korrekt arbetsnivå. Hur de är kalibrerade är alltså inte fullt

utrett, men det är helt klart att de inte sitter där på fronten som dekor bara. Någon kanske skulle vilja ha dem diskretare, de syns bra med sina fyra, samtidigt pendlande visare mot klara röd-gröna färgfält.

Omkopplaren för Tape Monitor medger möjligheter till inspelning dels av den "syntetiserade" signalen, dels 2-kanaligt, dels 4-kanaligt in resp med 4-kanalljud ut. Omkopplaren har inga ytterligare elektriska kretsar anslutna utöver sina huvudfunktioners utan inverkar "rakt igenom". — Samtliga möjligheter har provats och allt har fungerat tillfredsställande.

Lyssningsproven med Sansui QS-1 och skilda högtalarkombinationer

En sådan här anordning måste naturligtvis i första hand bedömas lyssningsmässigt, och proven har varit långvariga. De har bedrivits i två olika hemmiljöer och i en inspelningsstudio under varierande betingelser. Skivor har spelats i mängd. Länge var testlaget hänvisade till gängse skivmaterial, då blott en speciell testskiva — Sansuis egen — stod till buds. Därpå kom vi över ett par amerikanska tagningar som gjorts för Dynaco och den firmans system. Efterhand kom bl a ett halvdussin nya, specialinspelade amerikanska, japanska och engelska 4-kanalskivor, nota bene sådana som "kodats" med Sansuis inspelningsenhet och med kraven på flermikrofonteknik och grupperingar tillgodosedda. — Se särskild ram över aktuellt skivmaterial!

Utöver de nämnda, vanliga stereoskivorna — vilka var av övervägande mycket modernt slag med popinspelningar och närmikrofontagningar samt med multimikrarrangemang och flerkanalbandning, kunde provningen av QS-1 bedrivas också med en del specialmaterial på band. Detta bestod av egna upptagningar av Ingemar Ohlsson, som därvid använt bara två mikrofoner och en efterklangrik sal (I O har under flera år bedrivit verksamhet för bl a *Filharmonikerna*, för *Rikskonserter* och *Fylkingen*). Han ställde också inspelningar av flermikrofontyp till förfogande, liksom en hel del material av det slag man kan kalla "halv-akustiskt" eller "semi-live" — blandat närtagningar och sådana med långa mikrofonavstånd.

Det framgick omgående, att då man spelar av Sansuis testskiva bör funktionsomkopplaren ställas i Normalläget.

Ett annat rön som genast verkade ha fog för sig var att de flesta poptagningar av akustisk närbildstyp bör återges med Concert Hall-lägena; man kan då välja 1 eller 2.

Enligt försöksledaren Ohlsson var den skiva som den här tekniken fungerade allra bäst med en från det honom närstående bolaget *Silence*... Skivan ifråga är gjord vid en popinspelning i Konserthuset, just innan det stängde för ombyggnad 1971. Det är en live-tagning från scenen, och såväl masterbandet som skivan har spelats upp. Ensemblen är *Fläsket brinner*, och för tagningen användes två mikrofoner och en stereomikrofon. Här har man ett utmärkt 4-kanalljud i Concert Hall-läget nr 1; hela rumsdimensionen finns där. Men också andra skivor gav lyckat resultat.

I studiosammanhagen har mestadels högtalare av riktad typ använts. Vi var inne på detta i samband med JVC-provningen, som beskrivs i RT 1971 nr 12. Studion är AB *decibels* nya på Söder med 0,2 s efterklangstid. En myckenhet pop spelas in i denna "torra" akustiska atmosfär. — Sansui-anordningen var fö med som jämförelse vid Nivico-testet hösten 1971 som redogörs för i detta. Vid de lyssningsprov och utvärderingar som skett i hemmiljöer har såväl rundstrålande högtalare som sådana av riktad typ använts.

Enbart 4 rundstrålare gick inte En högtalartyp eller blandat OK

Det kan sägas direkt, att försöken med QS-1 ihop med fyra *Sonab OA-6* (eller, för den delen, vilka rundstrålare som helst) blev avskräckande negativa. Klangen blir helt onjutbar och ljudet "grötar ihop" sig. Sansuis testskiva gick för all del fram så man kände igen den, men övrigt programmaterial i stil med seriös musik upptagen i en god och lämpad konsertsal förstördes effektivt. Och man kan vidare säga, att man inte vinner något nämnvärt i klanghänseende vid uppspelning av det slags luftiga och reflexrika stereoljudbilder som skapas med bara två, rundkännande mikrofoner i lämpat rum, typ *Stig Carlssons* inspelningar.

Att enbart ha rundstrålare gick alltså inte, men betydligt bättre och fullt acceptabel var kombinationen två *OA-6*:or plus två riktsystem för bakledets information (sidoplaceringar blev dock allra bäst). Särskilt fick symfonisk musik "en ny dimension", svår att beskriva, men den måste anses berikande. Dvs det hänger helt på skivmaterialet. Gamla akustiskt döda tagningar gör sig inte, och ifråga om nya skivor gäller att en god del av tyska skivor inte går att avlocka mycket "extra" i 4-kanal, så torra och reflexdödade som de är. En god del av tex *DG:s* produktion kan nämnas som exempel på detta; de tyska *Tonmeistern* arbetar ju så.

Spelar man i ett torrt rum och använder alltigenom riktade högtalare, blir resultatet rätt signifikant med QS-1. Man får här, som för de föregående beskrivna fallen, reservera sig lite i det att resultatet inte alltid är så lätta att kontrollera — QS-1 färgar nämligen ljudet något, det kommer man inte ifrå. Klangbilden ändras; om till det bättre eller sämre intrycksmässigt får bli ett individuellt ställningstagande. Men man bör prova en QS-1 på ett rikt varierat sortiment musik, då första är stor att man förleds av sina första intryck, som kanske inte blir bestående.

Försökspersonerna i testet ställde sig alltså genomgående negativa till prov med fyra rundstrålare. Däremot godtog obetingat blandning av ljudkällor. Merparten verkade föredra den tidigare i olika sammanhang beskrivna uppställningen av högtalare framtill — sidoställda, inte en hörnbestämd runt-om-ljudbild, det lät sämre. En viss bashöjning inträder ju med högtalarna i rumsvinklar, men detta torde vara försumbart.

Sansui talar gärna för användningen av totalt sex högtalare, varav två "i mitten" och snedställda, men detta har inte provats av RT. 2—2-systemet kan varieras på oli-

ka sätt, så att man riktar bakleden mot varandra, man flyttar in dem i rummet, eller man gör ett sk "front 2—2-system" där hälften till en tredjedel av rummet "täcks" av högtalarna. Osv. En "rak" hörnplacering är inte att föredra, ljudet verkar gå vilse i rummet och ljudbilderna svarar inte mot varandra. Den som funderar på 4-kanalljud i sitt hem bör avgjort dels låna hem ett antal högtalare av olika slag och med olika egenskaper, dels inte dra sig för att experimentera med placeringar. 4-kanal är dock något relativt nytt i konsumentledet, och lösningarna måste anpassas individuellt i ännu högre grad än för gängse stereofoni.

(Man kan ibland höra åsikten, att ljudet "bakifrån" är "sämre" och att man inte "behöver" kosta på sig så goda högtalare där som för främre ledet". Detta är felaktigt. Man behöver "full range" också bak till med alla nu existerande system för 4-kanalljud!)

— Från ett evenemang hos Fylkingen kan också rapporteras lyckade försök med flerkanalljud. Erfarenheterna från den specialgjorda lokalen för elektronisk musik blev värdefulla. Här användes fyra högtalargrupper med OA-sexor plus ett bashorn som adderade sitt ljud till helheten. Över dessa ljudalstrare spelades upp en tvåkanalig popskiva, som gjorts utan något slags inkodning av olika ljudriktningar. Man fick emellertid med QS-1 gott resultat; körpåläggen ljud i bakledet, gitarr

kom från främre ledet och basen fyllde hela rummet, den låg som utlagd i mono ungefär under 100—80 Hz. Det gick alltså bra, trots grupperna av rundstrålande system, tack vare lokalens jämna och kontrollerade dämpning, men hade rikthögtalare genomgående använts hade popljudet antagligen hörts ännu mera påtagligt.

Inspelningar i egen regi projekt Syntetisering av tidiga reflexer

De försök som tillverkaren m fl bedrivit i Tokyo manar till efterföljd, och RT skall, om möjligt, i framtiden förverkliga gamla planer på inspelningar gjorda med encodern, som utlovats till förfogande av generalagenten *Magneton*. Då också tillgång till 16-kanalig hypermodern bandspelare finns, kan det bli intressanta försök. Vi tänker oss användning av en efterklangsriskare lokal än studion och där kontrastrik och transient musik, med t ex slagverk, utförs, varvid grupper om 4—8 mikrofoner placeras ute i "salongen" i en mix av olika upptagningskarakteristiker. Mikrofonerna sätts upp i en fyrkant. Upptagningen återges därpå över olika högtalarkombinationer i ett så dämpat rum som möjligt, varvid en lite mer vetenskaplig utvärdering sker än som varit möjlig här med QS-1. Kanske en läsarpanel kan medverka vid detta.

De inspelningar Sansui m fl låtit göra i experimentsyfte och som vi tagit del av, kan man mycket väl uppleva som en klanglig syntetisering av originaluppföran-

det med klara reservationer för den distorsion som införs. Det är utan tvivel numera möjligt att överföra "ambiofonin", och det går att använda också mycket dämpade rum, men som *Stig Carlsson* alltid har framhållit, vi har ju inga ljudlöda rum i våra bostäder, och med utgångspunkt i detta har han skapat sitt "naturliga" in/uppställningsförfarande, där de för hela intrycket bestämmande tidiga reflexerna får samverka i både inspelning, uppspelning och rumsligt hos lyssnaren.

Sansuis system är i princip utmärkt om man vill syntetisera dessa tidiga reflexer i stället, nota bene om det görs på rätt sätt och om systemet i slutledet går att få lika distorsionsfritt som hos *Stig Carlsson*. Det är det ju långtifrån, tyvärr. Då kan man, genom att placera sig i rätt lyssningsposition — i direktljudet mer eller mindre —, förnimma också effekten av den väsentliga första reflexionen som skall nå hörseln inom 25—30 ms. Inspelningar som görs "live" har i och för sig alla utsikter att bli lyckade med det här syntessystemet och dess uppselningskanaler.

De prov förf bevittnat med sk diskret, "äka" 4-kanalstereo måste naturligtvis framhållas som överlägsna allt i den här jämförelsen, som givetvis inte gör anspråk på att ta upp hela 4-kanaltekniken som sådan till skärskådande; vi har alltså deltagit i tidigare försök med det ursprungliga 4-kanalsystemet per tape och vi har nu använt Dynacos och Nivicos här befintliga apparater i jämförelse med det diskreta systemet resp Sansui-anordningen, men därutöver har vi inte kunnat fördjupa komparationerna.

En syntesanordning av matrystyp inför komponenter i ljudet som inte finns där från början, och sannolikt gör man förluster också här och var. Matrisset inför olineariteter i signalgången och skall så göra, enligt intentionerna.

Det kommer kanske att visa sig, att mikrofontekniken (bortsett från placeringarna nu) får nydanas i viktiga avseenden och att annorlunda karakteristik mot förr krävs för optimal "imitation" av en lokal. Teknikerna får studera in rumsakustiken mycket mera ingående vid 4-kanaltagningar än för 2-kanalstereo, sak samma vilket system som används.

Sammanfattning och utvärdering:

Inför 4-kanaleriets locktoner känner man sig tveklöst som den gången stereofonien började låta tala om sig: Misslynt och misstrogen undrar man, varför? Vad gör den här grejen som går utanpå det jag redan har? Inte minst — den gången — var de negativa känslorna av ekonomisk art. Man hade inte tänkt att kassera hela utrustningen bara för att ...

Ja, det där "bara för att" hade nog visst fog för sig. Stereofoni lät ju inget vidare i början. Distorsionen var avskräckande hög och upptagningarna tontiga många gånger. Många höll länge fast vid mono och motstod det nya.

● Vi har här gjort vissa fysikaliska test och subjektiva lyssningsprov med något som på nytt kommer att hota sinnesfriden hos mången audiovän. åtminstone hos dem som försvurit sig till att hänga med i den tekniska utvecklingen!

LÄMPAT SKIVMATERIAL FÖR 4-KANALSPELNING

■ ■ Världens stora grammofonkoncerner har länge experimenterat med 4-kanalsmusik, dels i egen regi och dels på uppdrag av elektronikbolagen. I många inspelningar visade sig inte reflexerna upptagna så eftertryckligt att det kunde bli tal om någon "konvertering" av gammalt material som mixats ner från 8 eller 16 kanaler till två, men hos flera bolag fanns det "musik i musiken", tack vare lämpade originaltagningar. — Se tidigare RT för redogörelser om "latent" ljudbild, osv.

Utrymmet medger inte en katalog över alla skivor som är tillgängliga från bla **London**, **RCA** och **Columbia**, men några som vi provat med skall nämnas:

London PS 578: *Mantovani in Concert*. Upptagn från Royal Festival Hall, "live"

Columbia CS 1022: Ray Coniff and the Singers, *Bridge over Troubled Water*

Argo ZRG 662: *O sacrum convivium*. S Cleobury, orgel, och St Johns-kören, Cambridge

Vanguard: Coryell. — Apostolic-tagning för Dynaco-systemet.

Vanguard SPV-7: 4-kanalig demonstrationsskiva med varierat innehåll för Dynaco

Sansui QSD 1001/Jasrac 2981: Sansui All Stars, 4-kanalig demonstrationsskiva

Sansui: Tidig ensembleskiva med jazzbetonat innehåll; liten combo, inga beteckningar, — utsökt stereokvalitet!

ABC/Audio Treasury Quadraphonic 24001: Excerpt ur Donizettis *Queen Elizabeth*, Royal Philharmonic Orchestra, De-



vereux/Sills. — Gjord av **EMI Studios ABC Command Quadraphonic CQD 40003:** Fever! Doc Severinsen — his trumpet and orchestra

ABC CDQ 40002: Enoch Light and the Light Brigade, *A New Concept* — — — (Lights märke **Project 3** har också en rad 4-kanalgjorda tagningar)

ABC Command 4001: *Guitar ... Paris*. Tony Mottola

ABC Command 40004: *Broadway ... Basie's Way*. Count Basie's ork

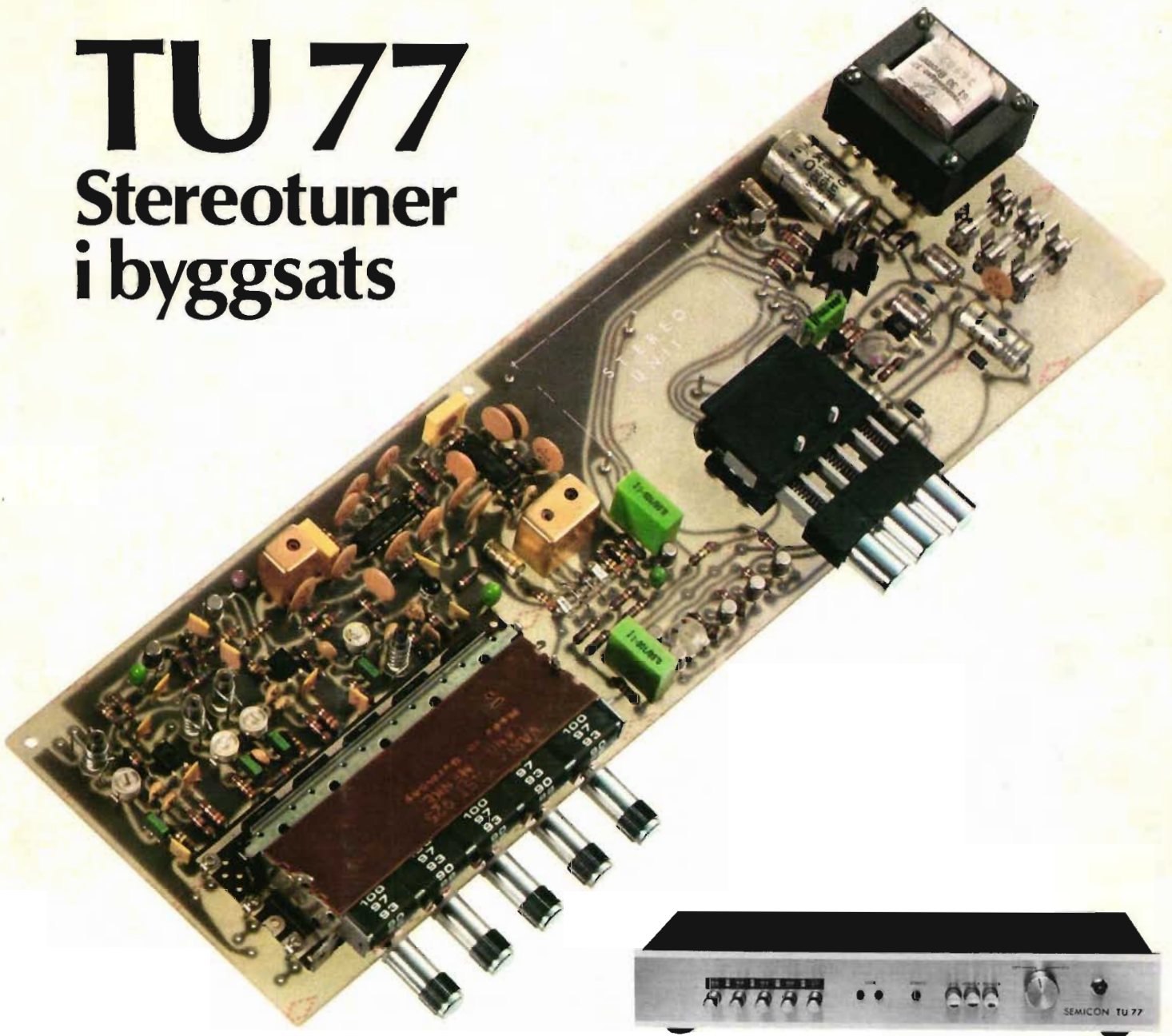
ABC Audio Treasury 24002: *Welcome to Vienna*. London Phil Orch under Julius Rudel; sångsolister Devereux/Sills

Nippon Columbia Ltd/Denon Master Sonic QX/QE 9007: *Ave Maria/Hallelujah!* — Detta är den inspelning från S:ta Mariakatedralen i Tokyo 1971 som RT berättade om i text och bild i maj det året.

DGG 270 7044: *Skapelsten*, oratorium av Haydn, Herbert v Karajan. — Jfr ovanstående Händelplatta. Körverken i båda lämpar sig väl för 4-kanalverkan. ■

TU 77

Stereotuner i byggsats



SEMICON ELEKTRONIK AB

Drottningholmsvägen 19-21 (Fridhemsplan)
112 42 Stockholm Tel. 08/54 40 10

”AR har lyckats igen . . .

Den högsta kvalitet och det största och renaste ljudomfång som kan tillgås i dag till lägsta möjliga pris.”

Charles Graham, *Down Beat*



” . . . en verkligt respektingivande ljudåtergivare! AR-6 är mäktig en ren, ofärgad och välbalanserad återgivning som ger något av den mest naturliga musikreproduktion som hittills hörts från något i den här pris- och storleksklassen och som i sanning tävlar med ljudet från högtalare vilka kostar påfallande mera”.

High Fidelity

” . . . slog ut ett antal avsevärt större och mycket dyrare högtalarsystem som vi provat på samma sätt . . . Vi har oss inte bekanta många högtalare med en sådan god balans över hela återgivningsregistret och inget i storleks- eller prisklassen som har så goda basegenskaper.”

Julian Hirsch, *Stereo Review*

”Jag kan inte komma ifrån kvaliteten i sig som representeras av AR-6. För att få perspektiv på min förundran är måhända det mest talande jag kan tillägga att jag aldrig någonsin trodde mig få anledning att säga om någon högtalare i denna prisklass att den förtjänar enbart bästa möjliga anslutna utrustning. Men AR-6 gör detta, och det säger en hel del om denna produkt.”

Larry Zide, *The American Record Guide*



Acoustic
Research International

Skriv gärna efter ytterligare upplysningar och information om Marantz produkter till:

NASAB
NEW ACOUSTIC SYSTEMS AB

Box 53 005, 400 14 Göteborg 53
Tel. 031/18 86 20

Da det gäller fina stereoreceivers är en Marantz alltid en Marantz

Det innebär att Marantz inte bara tillverkar det förnämligaste i den högsta prisklassen då det gäller stereoutrustning utan också det bästa i den budgetvänligaste kategorin.

Ta t.ex. Marantz Model 2215

FM/AM stereoreceiver för endast

1.800 kronor. Du får 15 W ut RMS

per kanal. Du får den exklusiva

Gyro-Touch-avstämningen. Du får

också Marantz status, Marantz

omsorg vid tillverkningen och

samma Marantz-kvalitet som är

inbyggd i vår mest påkostade

utrustning.

1.800:—

För den som vill in-

vestera i perfektion —

för den som bara frå-

gar efter den yppersta,

den dyraste FM-

receivern i världen,

finns Marantz Model

19. Ja, den kostar

faktiskt 8.000 kronor.

Men då får Du den

bästa stereo-receiver

som pengar kan köpa.

Den kommer att göra

rättvisa åt investe-

ringen många gånger

om.

8.000:—

Namnet är detsamma. Kvaliteten likaså —

oberoende av prisklassen. Marantz överlägsna kvalitet

kännetecknar hela produktsortimentet, som omspannar

apparater från 8.000 ända ned till 1.000 kronor.

marantz

We sound better

Skriv gärna efter ytterligare upplysningar och information om Marantz produkter till:

NSDDB

NEW ACOUSTIC SYSTEMS AB

Box 53 005, 400 14 Göteborg 53, tel. 031/18 86 20



Överföring av original per faksimil via telenät

Tele-faksimiltekniken är i sig inte ny, men en stark utveckling kan skönjas för den här metoden att utnyttja telelinjer — radioförbindelser eller telekablar — för överföring av grafiska original. Behovet av sådana anordningar ser ut att vara i växande, alltefter kommunikations- och informationsbehovet växer och kraven på snabb visualisering av dokument, ritningar, handlingar och personakter tilltar såväl inom affärlivet som hos myndigheter och samhällsorgan.

Här granskas funktionsprinciper och prestanda för några system som kan överföra grafiska bilder över telefonnätet och redogörs för en ny, brittisk utrustning där vissa nya lösningar tillgripits.

■ ■ En teknisk anordning som alltid omhulldats av science fictionförfattare är "snabbtidningen", som kommer ut ur en "springa i väggen", då framtidsmänniskan trycker på en knapp. Idag är detta faktiskt en realitet, och kommunikation med skreven information över stora avstånd förekommer ju allmänt inom affärsvärlden. Inom dagspressen har försök pågått i årtal med elektronisk fjärrdistribution av tele-tidningar liksom man sedan länge använder sig av telesättning och fjärröverföring av bilder samt text och hela tidningsidor över långa distanser. Inte minst i Sverige har överföringstekniken fått stor praktisk betydelse. I Sovjet och Japan ligger man annars främst här.

Tele-faksimil verkar vara nyckeln till snabb kommunikation med dokument och trycksaker. Under lång tid har faksimil varit reserverat för överföring av bilder via förhyrda ledningar eller per radio. Tekniken går tillbaka till den tyska *Hell*-skrivarens pionjärinsatser och 1930-talet. Inte minst väderprognosorganen världen över har länge använt tekniken med överföring av kartor. Den "faksimilrevolution" som nu pågår medger emellertid överföring av



Den nya brittiska telefaxmilenheten Remote Copier KD 111 från Plessey. Den erbjuder nya lösningar för transmission av dokument och grafiska informationer över långa distanser. I teorin kan ett dokument sändas från London för att "framkallas" i New York sex minuter senare — eller kortare. I synnerhet för banker och företag med världsomspännande förbindelser tror man att utvecklade telefax-system skall innebära betydande vinster. I England pekar prognoserna på att antalet apparater av det här slaget kommer att öka till ca 70 000—95 000 st i mitten av 1970-talet från att år 1969 ha uppgått till 13 500 st.

allt slags tryckt material, inklusive fulltonsbilder, och kommunikationsmediet kan vara enbart en vanlig telefonledning.

Ett av de främsta argumenten för enkla, telefonnätanslutna faksimilsystem, är att de kan ersätta den vanliga telexförbindelsen. Affärsmanen som anser att telexapparaten inte bär sina kostnader kan hyra ett faksimilsystem för överföring av meddelanden och bilder. Jämfört med telex, är det nya faksimilsystemet enklare att sköta, billigare, och mycket snabbare då det gäller långa meddelanden.

Det utvecklingsarbete som idag pågår för detta slags utrustning syftar framför allt till att öka upplösningen, samtidigt som man vill minska överföringstiden och kostnaderna. Nuvarande system får ofta ge avkall på en eller två av dessa faktorer för att optimera en annan.

Lika löftesrik och framgångsrik som den redan nu existerande försäljningen av faksimil-anordningar är, lika ovilliga är tillverkarna till samarbete! Man har till dato ej kunnat enas om någon om någon enhet, ej kunnat enas om någon enhetlig standard, vilket betyder, att det ännu inte finns två system som är kompatibla. Innan tillver-

karna tar sig samman och gemensamt upprättar enhetliga tekniska normer, kan vi inte vänta oss den reella faksimil (en viss ljusning syns dock: Plessey's "remote copier" är kompatibel med Rank Xerox kommande, nya modell).

Faksimilsändare

Faksimilsändarens arbete består i att omvandla tryckt information på ett dokument till elektriska signaler som är lämpliga att överföra via ett vanligt telefonnät. Denna procedur kan i regel uppdelas i fem steg.

1. avsökning av dokumentet för att generera signal som representerar informationen på papperet,
2. framställning av avsöknings- och synkroniserings signaler,
3. en bärfrekvens moduleras med dessa signaler,
4. den så erhållna sammansatta faksimilsignalen behandlas med sidbands- och brusfilter.
5. signalen kopplas till telefonapparaten via en särskild kopplingsenhet som kan vara akustisk eller elektrisk.

Enkla och transportabla faksimilsändare utnyttjar i regel det ena av följande avsökningssystem: En roterande skiva eller en roterande trumma.

I båda fallen gäller det att kombinera mekaniska rörelser, optisk apparatur och elektronikkretsar så, att den elektriska signal som erhålles, linje för linje, är analog med den tryckta informationen på papperet.

Systemet med roterande skiva i *fig 2*, utnyttjar en lins som fokuserar en bild av det starkt belysta dokumentet på skivan. Skivan har en spiralformad slits, så att endast en mycket liten del av bilden passerar. En stationär ljusspalt bakom skivan reducerar det genomsläppta ljusflödet till en liten punkt. Det är alltså denna "ljuspunkt" som avsöker dokumentet med horisontella rörelser. En separat motor håller dokumentet i en vertikal rörelse. Med en mekanisk utväxlingsanordning synkroniseras skivans rörelse med dokumentets, så att varje varv hos skivan motsvaras av en mycket liten förskjutning hos dokumentet.

Ljusflödet från skivan genom spalten avkänns av en fotodetektor (ofta en fotomultiplikator). Härigenom omvandlas ljusvariationerna till direkt proportionella spänningsändringar, och vår analoga, elektriska signal är färdig.

Det finns två varianter av metoden med roterande trumma.

I den ena versionen förflyttas dokumentet långsamt, medan den optiska utrustningen roterar snabbt med trumman.

I den andra versionen roteras dokumentet på trumman med hög hastighet, medan optiken förflyttas långsamt.

I princip fungerar dessa två system på samma sätt som systemet med roterande skiva. Man åstadkommer i båda fallen en avsökning av dokumentet med hjälp av speglar, linser, ljuskälla och fotodetektor.

På samma sätt som i ett TV-system måste avsökningssystemen i sändaren synkroniseras med mottagaren. I faksimil-

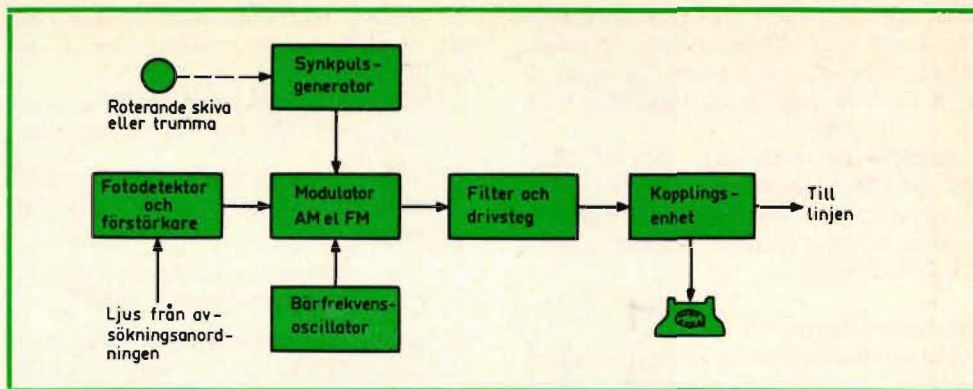


Fig 1. Förenklat blockschema för sändardelen.

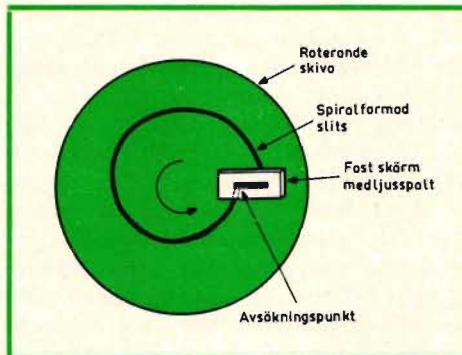


Fig 2. Avsökningseenhet med roterande skiva. Skivan roterar moturs. Plattan med slitsen är stationär. Ljusöppningen kommer alltså att förflyttas horisontellt längs slitsen från vänster till höger. Dokumentet, vars innehåll ska sändas, förflyttas vertikalt bakom skivan. Fotocellen kommer alltså att avsöka hela dokumentet, linje för linje.

sändaren utnyttjar man en synkspuls-generator, kopplad till den roterande skivan eller trumman. Synkpulser levereras dels under några sekunder före sändningen, och dels under hela sändningstiden.

I systemet med roterande skiva genereras synkpulserna i allmänhet på optisk väg. Spiralen i skivan är så utförd, att inget ljus kan passera under de sista 10° av varje

varv. Fotodetektorn uppfattar detta som en "svartare än svart" synkpulssignal. I system med roterande trumma utnyttjar man å andra sidan ofta en kontakt eller en generator, som mekaniskt kopplas till trummans axel.

Då trumman roterar erhålles synkpulser från kontakten eller generatoren.

Informationssignalerna och synkpulssignalerna förs sedan tillsammans i modulatore. I de flesta faksimilsystem för anslutning till telefonnätet utnyttjas FM-modulering. Mellanfrekvenserna brukar i regel ligga på ca 1 700 Hz, med 1 300 Hz och 2 100 Hz representerande "svart" och "vit" frekvensgräns. De tillverkare, som har valt att arbeta med FM-modulering anser att problemen med den nödvändigt stora bandbredden, fasvridningen och frekvensdistorsionen är obetydliga jämfört med problemen med fading och brus vilka är förknippade med AM-överföring.

Två tillverkare, nämligen **Graphic Science** och **Teleautograf**, har emellertid valt AM. Mottagarna i dessa faksimil-system har en krets för automatisk reglering av förstärkningen, som styrs av synkspulsamplituden. Härigenom erhålles automatisk kompensation för varje nedgång i signalnivån. Störningar från telefonappa-

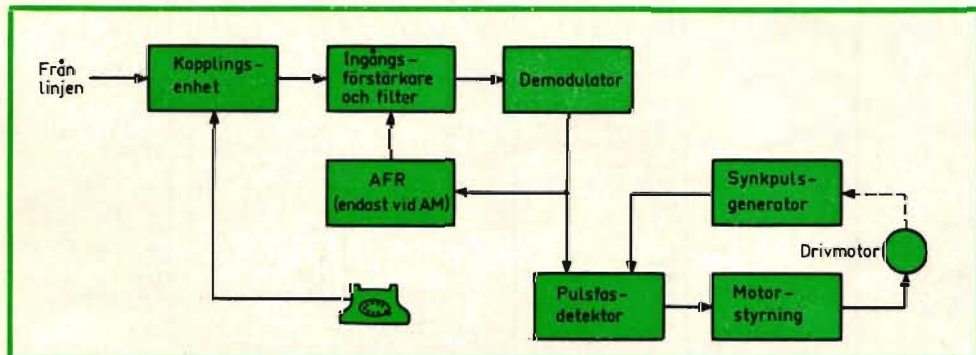


Fig 3. Blockschema för AM-mottagare. Denna lilla, ekonomiska faksimilutrustning från **Graphic Science** är ett exempel på en akustiskt kopplad faksimilapparat. Observera telefonlurens läge i kopplingsenheten!

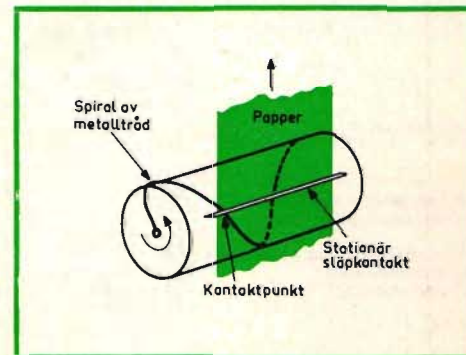


Fig 4. Skriftmekanism enligt "gräsklipparpripcipen". Då trumman roterar moturs, förflyttas sig kontaktpunkten mellan trådspiralen och den stationära släpkontakten horisontellt från vänster till höger.

Det elektrokänsliga papperet, som förs vertikalt mellan spiralen och släpkontakten, sväras till en grad som är proportionell mot strömmen genom spiralen och släpkontakten.

raten har eliminerats med speciell inkopplingssteknik och effekterna av störningar på telefonlinjerna nedbringas till ett minimum med en uppsättning högselektiva filter.

Problem av detta slag existerar alltså inte för FM-systemen, men där är i stället behovet av stor bandbredd ett problem som ger effekter på långa och hårt pupinerade ledningar.

Faksimilmottagare

Mottagarens arbete är att omvandla den mottagna, komplexa signalen från telefonlinjen till en grafisk bild som så exakt som möjligt motsvarar bilden på dokumentet i sändaren. Proceduren kan uppdelas i 1) Demodulering av den komplexa signalen, 2) Synkronisering av mottagaren med sändaren och 3) Framställning av informationen i grafisk form på ett papper.

I de fall då mottagaren ej har automat-svarare (vilket förekommer på vissa fabrikat) inleds mottagningen då operatören lyfter telefonluren, lyssnar efter en signalton och placerar telefonluren i kopplingsenheten.

Detta gäller för tex **Graphic Science**, där alltså den mottagna signalen kopplas akustiskt via handtelefonen till mottagaren. Andra fabrikat som ansluts elektriskt till telefonnätet har en spak som slås om då man övergår från talförbindelse till faksimilöverföring.

Via kopplingsenheten passerar signalen en uppsättning filter och om förbindelsen är av AM-typ, en förstärkare med automatisk förstärkningsreglering. Därefter demoduleras signalen, synkpulserna separera-

ras ut och matas till styrkretsarna, och den analoga informationssignalen matas till skriftmekanism.

Moderna faksimilsystem utnyttjar något av följande tre olika typer av skrivmedium.

- ① Fuktat, elektrolytiskt papper i kombination med skrivtrumma av "gräsklipparty"p
- ② Torrt, elektrokänsligt papper i kombination med termoelektrisk skrift
- ③ Vanligt, vitt papper i kombination med karbonpapper, där skriften framställs av knackningar från ett vibrerande skrivhuvud.

Principen med vått elektrolytiskt papper visas i *fig 4*. Runt trumman är lindat ett varv av metalltråd i en spiral. En släpkontakt av metall, som är parallell med trummans längdaxel, pressar papperet mot spiraltråden, varvid en liten kontaktpunkt bildas. Då trumman roterar, förflyttas kontaktpunkten horisontellt tvärs över papperet. Varje varv representerar en avsökt linje. Då "gräsklipparen" är korrekt synkroniserad med sändarens avsökningsordning, befinner sig kontaktpunkten mellan spiralen och släpkontakten i papperets vänstra kant, samtidigt som sändaren påbörjar avsökningen av en ny linje från originalets vänstra kant.

Detta fuktiga, elektrolytiska papper är mättat med en vätska, som mörknar till en grad som bestäms av strömstyrkan genom det. Genom att ansluta den demodulerade faksimilsignalen mellan spiraltråden och släpkontakten erhåller man svärtning av papperet motsvarande originalet i

sändaren.

Fuktade papper måste hållas fuktiga till dess skrivningen är avslutad. För att göra handhavandet så enkelt (och så rent) som möjligt, lindas papperet av från en rulle som är innesluten i en kammare, vilken hindrar elektrolyten från att torka ut. Efter det att skriften är fullbordad, passerar papperet över ett värmelement som torkar det så att det blir lämpligare att handha.

Avklippning av pappersark från rullen utförs ofta av en kniv som kan manövreras elektriskt från sändaren.

Stora pappersrullar, fuktighetsreglerade förvaringskammare, torkningselement, och anordningar för avklippning av papperet, bidrar alla till storlek, vikt, komplexitet och kostnad hos en faksimilutrustning. Flera tillverkare kommer ifrån dessa problem genom att använda skrivningsteknik med torrt papper.

Torra, elektrokänsliga faksimilpapper är på skriftsidan täckta med svart färg, och därefter med ett lager av vitt zinkoxidpulver. Genom att skrapa på papperet kan man göra det svarta underlaget synligt. I faksimilmottagaren framkallar man det svarta underlaget genom att bränna bort lämpliga delar av det vita lagret med en liten elektrisk ström.

Eftersom torrt faksimilpapper finns tillgängligt i ark kan detta utnyttjas för att förenkla faksimilapparaten genom att rotera pappersarket på en trumma och låta den mera komplicerade skrivmekanismen utföra den långsamma rörelsen.

Skriften uppstår då faksimilsignalen i form av en elektrisk ström passerar genom

Tillverkare/ursprung	Matsushita/Visual Sciences/Plessey	Muirhead	Muirhead	Muirhead	Muirhead	Muirhead	Muirhead
Namn och typnummer	KD111 Remotocopier	Sandox	MUFAX 900	Courier 400/401 B	Courier 400 D	Courier AMCD	Mobile
Upplösning — linjer/mm	3,8	3,8	3,5 el 3,8 el 4,7	3,5	3,5	3,5	3,8
Varv per minut	180 el 300	180	180 el 360	500	180	300	375
Hastighet (mm/minut)	approx 51 el 81	51	51 31 102	140	51	83	115
Kopians bredd x längd	216 mm x obegr	216 mm x obegr	230 x 355	216 x obegr	216 x obegr	216 x obegr	115 x obegr
Skrivsystem	elektrostatiskt	elektrolytiskt	elektrolytiskt	elektrolytiskt	elektrolytiskt	elektrolytiskt	elektrolytiskt
Maskinstorlek	12 x 17 x 24	20 x 16 x 6	sändare 23 x 18½ x 10 mottagare 14½ x 11½ x 9½	sändare 10 x 16 x 8½ mottagare 16 x 12 x 12¾	sändare 16 x 16 x 8½ mottagare 16 x 12 x 12¾	sändare 16 x 16 x 8½ mottagare 16 x 12 x 12¾	mycket liten enhet
Kombinerad sändare/mottagare	ja	ja	nej	ja	nej	nej	nej
Akustisk kopplingsenhet	nej	inte ännu	nej	nej	nej	nej	nej
Kan användas som kop-maskin	ja	nej	ja	ja	ja	ja	nej
Obemannad drift	PW ja, STD nej	ja, endast PW	ja	ja	ja	ja	ja
Pappersmatning	horisontal, kontinuerlig	vertikal, kontinuerlig	enstaka blad	kontinuerlig	kontinuerlig	kontinuerlig	kontinuerlig
Vikt	27 kg	16 kg	sändaren 30 kg mottagaren 33 kg	sändaren 20 kg mottagaren 18 kg	sändaren 21 kg mottagaren 18 kg	sändaren 21 kg mottagaren 18 kg	4 kg
Förbrukningsmaterial	papper, toning, framkallare	papper i kassett	pappersrullar, blad	pappersrullar, blad	pappersrullar, blad	pappersrullar, blad	ark och blad
"Auto call back"-möjlighet	nej	nej	ja	ja	ja	ja	ja
AM eller FM	FM	FM	AM och FM	DG	FM	AM	FM
Duplex-möjlighet	ja	nej	ja	ja	ja	ja	nej

Tab 1. Prestanda och faciliteter gällande ett antal kända faksimilutrustningar för 1971—1972 jämt redovisning av arbetsmetod, kapacitet, m m.

papperet. Skrivspetsen är en liten, fin metalltråd, som släpar mot papperet, och leder strömmen genom papperet till trumman av metall. Ju starkare strömmen är, desto mörkare blir svärtningen på papperet.

Tekniken med karbonpapper och slagskrift har också fördelen av att utgöra en torr process. Nackdelen är att det krävs både vitt papper och karbonpapper. Skrivmekanismen utgörs här av ett spetsigt slaghuvud, som snabbt sveper över papperet horisontellt. Samtidigt vibrerar huvudet med en frekvens som bestäms av den inkommande faksimilsignalen. Vid varje slag, eller knackning, överförs färg från karbonpapperet till det vitaarket.

Ju högre frekvens, desto mörkare blir linjen på papperet.

Det finns en detalj som verkar vara gemensam för de flesta fabrikat av faksimilsystem: Det gäller metoden för synkronisering. Här har man utnyttjat att nätspänningens frekvens har samma värde på olika platser inom ett land. Man använder således synkronmotorer för att driva avsökningmekanismen i utrustningen. De enda störningar som kan uppstå med detta system är de som orsakas av en eventuell fasskillnad i nätspänningsfrekvensen på olika platser.

Då det gäller den långsamma avsökningens riktningen (vanligtvis den vertikala rörelsen), har fasskillnad ingen märkbar effekt. Den horisontella avsökningen kan dock påverkas att ge en effekt som påminner om förlust av synkronisering i en TV-mottagare.

För att styra motorn för horisontalav-

sökning till korrekt fasläge skickar sändaren en ström av synkpulser innan någon bildsignal sänds. För att förhindra förlust av synkronisering under en lång överföring ger sändaren kontinuerligt synkpulser för horisontalavsökning före varje linje. Dessa pulser uppfattas av mottagaren som "svartare än svart"-signaler. En puls jämförare i mottagaren jämför fasläget hos mottagarmotorn med de inkommande synkpulserna och styr motorn till rätt läge, om skillnad föreligger.

Ett nytt system för faksimil

Efter denna allmänna beskrivning av förekommande system, kan det vara av intresse att mera i detalj studera ett på marknaden tillgängligt faksimilsystem. Vi har som exempel *Remote Copier KD3* från **Plessey Communication Systems Ltd**, ett system som är det senaste på marknaden och för vilket ett par annorlunda och nya lösningar valts. Databladet för denna utrustning säger följande:

- Maximal avsökningens bredd: 216 mm
- Maximal meddelandelängd: 356 mm
- Upplösning: 3,8 linjer per mm
- Avsökningens hastighet: 180 varv per minut
- Sändning/mottagningstid: 1,2 sek per mm papperslängd
- Modulering: FM 1 500 till 2 100 Hz (den lägre frekvensen representerar "vit" signal och den högre "svart" signal).
- Max utnivå från sändaren: +10 dbm
- Normal utnivå från sändaren — 9 dbm

● Skrivprincip: elektrostatisk

● Vikt: 34,5 kg

Värdena för sändning/mottagningstid anger att ett A4-meddelande kan överföras på 5 à 6 minuter.

Vi observerar att skrivsättet i Plesseys system skiljer sig ifrån de tidigare nämnda. Den elektrostatiska principen är densamma som används i vanliga kopieringsmaskiner för kontorsbruk. Härvid används ett papper som i det aktuella fallet frammatas kontinuerligt från en rulle, ett som har god elektrisk ledningsförmåga längs papperets yta. Skriften på papperet åstadkommes genom att punktvis uppladdas dess yta med statisk elektricitet med hjälp av ett skrivstift, som påförs videosignalen.

Ett svart pulver sprids över arkets yta och attraheras till de punkter på papperet, som är uppladdade. Det passerar sedan över ett värmelement, varvid de svarta partierna permanentas på ytan.

Principen har således fördelen att vara "torr", samtidigt som man utnyttjar fördelarna med papper på rulle. Papperet är dessutom prisbilligt.

Då *Remote Copier*-enheten ska anslutas direkt till telefonnätet (den är alltså icke akustiskt kopplad via handtelefonen), kan den förses med automatsvar, vilket betyder, att mottagarstationen ej behöver vara bemannad. Varje enhet har separat sändar- och mottagardel. Detta innebär att man kan sända ett meddelande samtidigt som man tar emot ett annat. Det innebär också att apparaten kan användas som en vanlig kopieringsmaskin under de tider då den ej utnyttjas för sändning. ■

Muirhead	Graphic Sciences	Graphic Sciences	Graphic Sciences	Stewart Warner	Rank Xerox	Rank Xerox	Magnavox (STC)	Dr Ing Rudolf Hell (Siemens)	
<i>Courier X1</i> 3,5 1000 280 216 x obegr	<i>Courier X2</i> 3,5 2000 560	<i>DEX I & IV</i> 3,5 180 51 216 x 355	<i>DEX V</i> 6,9 180 approx 25 216 x 355	<i>DEX IX - 180</i> 3,5 180 83 216 x 355	<i>DATA FAX</i> 3,8 240 900 360 180 64 250 102 51 223 x obegr	<i>Telecopier III</i> 3,8 el 2,5 180 51 76 216 x 280 el 216 x 355	<i>400</i> 3,8 el 2,5 180 51 76 216 x 280	<i>Magnafax 850</i> 3,8 180 51 216 x 280 el 216 x 355	<i>Hell Fax HF 146</i> 3,8 180 51 210 x 280
elektrolytiskt	elektrokänsligt	elektrokänsligt	elektrokänsligt	torr elektrolytprocess	med enkelblad karbontryck	elektrokänsligt	med enkelblad karbontryck	ordinärt bläck	
sändare 16 x 16 x 8 1/2 mottagare 16 x 12 x 12 1/4	22 x 15 x 5	22 x 15 x 5	22 x 15 x 5	16 1/2 x 15 1/2 x 19 1/2	19 3/4 x 17 x 11 1/4	18 1/2 x 13 1/2 x 4 3/4	19 3/4 x 17 x 11 1/4	21,7 x 16,7 x 6,9	
nej nej	ja Dex I ja, Dex IV nej	ja ja	ja X ja 181 ja IX nej 180 nej	nej ja	ja ja	ja nej	ja ja	ja nej	
ja ja kontinuerlig	nej nej enkelblad	nej nej enkelblad	nej nej enkelblad	ja ja vertikal, kontinuerlig 73 kg	ja ja "Front door loading per document" 29 kg	ja nej "Front door loading per document" 8 kg	ja nej "Front door loading per document" 29 kg	nej nej vals 18 kg	
sändaren 23 kg mottagaren 26 kg papper	21 kg papper, filter	21 kg papper, filter	21 kg papper, filter	enbart papper	karbonpapper, pappersset nej FM	enbart papper	karbonpapper, pappersset nej FM	vanligt papper, bläck nej AM	
ja AM	ja AM	ja AM	ja AM	ja 180/240FM, 360/900AM ja	nej FM	nej FM	nej FM	nej	

Omfattande TV-programproduktion i flygvapnets regi med ny OB-buss

■ Inom svenska Flygvapnet omfattas 18 000 personer av ett oavsläppligt stegrat informationsbehov till följd av en ständigt föränderlig organisation ifråga om baser, verkstäder, materiel och system, samt, givetvis, av nya, operativa rutiner ifråga om flygplan, vapensystem, trafikledning, o dyl.

■ Vare sig det gäller modifierad materiel eller nya rön inom rymd- och flygmedicinen, underhåll på någon detalj eller inskolning på helt nya enheter krävs det pedagogiskt meddelad, tekniskt korrekt information i ljud och bild där fakta och rön förs ut till stora kategorier.

■ Den för skattebetalarna extremt dyrbara materiel man anförtrots fordrar många gånger mycket speciella grepp vid framställandet av informations- och instruktionsmaterial.

■ Flygvapnet har alltmer övergått till att använda televisionen som läromedel och informationsmedium, och en rikligt utrustad ny OB-buss är senaste instrumentet för detta. RT har följt tillkomsten av denna "buss full av elektronik".

■ Flygvapnet har visserligen länge varit etablerat som film- och TV-programproducent, som flera kända kortfilmer i färg vittnat om, de om J 29 "Tunnan", "Lansen" och "Draken" som visats på biograferna, men sedan man nyligen tog i bruk en rullande studio med en synnerligen modern elektronik för olika slags bildalstring är det bara SR som förfogar över ännu mer påkostad och avancerad utrustning för OB-produktion — där har kraven på broadcast standard bestämt nivå ännu ett trappsteg högre.

RT har sedan sommaren 1971 kunnat följa tillkomsten av den här stora studio-bussen och de lösningar som använts. Den mobila, åtta ton tunga inspelningstrailern avlöser en betydligt blygsammare OB-enhet i form av en husvagn som regissör Helge Sahlin och hans folk tidigare förfogade över då det gällde att dokumentera såväl konstruktiva som operativa aspekter på Flygvapnets materiel. Tidigare använde man i stor utsträckning film som team med lätta handkameror tog upp på förband, hos tillverkare och i olika lokaliteter för att säkra material för instruktion och inskolning. Filmmediet befanns dock ha så stora nackdelar av olika slag att man — efter en myckenhet olika försök med olika, lätta utrustningar (försöken är för ö på inget sätt avslutade ännu) för video mer eller mindre helt gått över till TV-framställning. Utbildnings- och informationsbehovet i alla led, inte minst på förbanden,

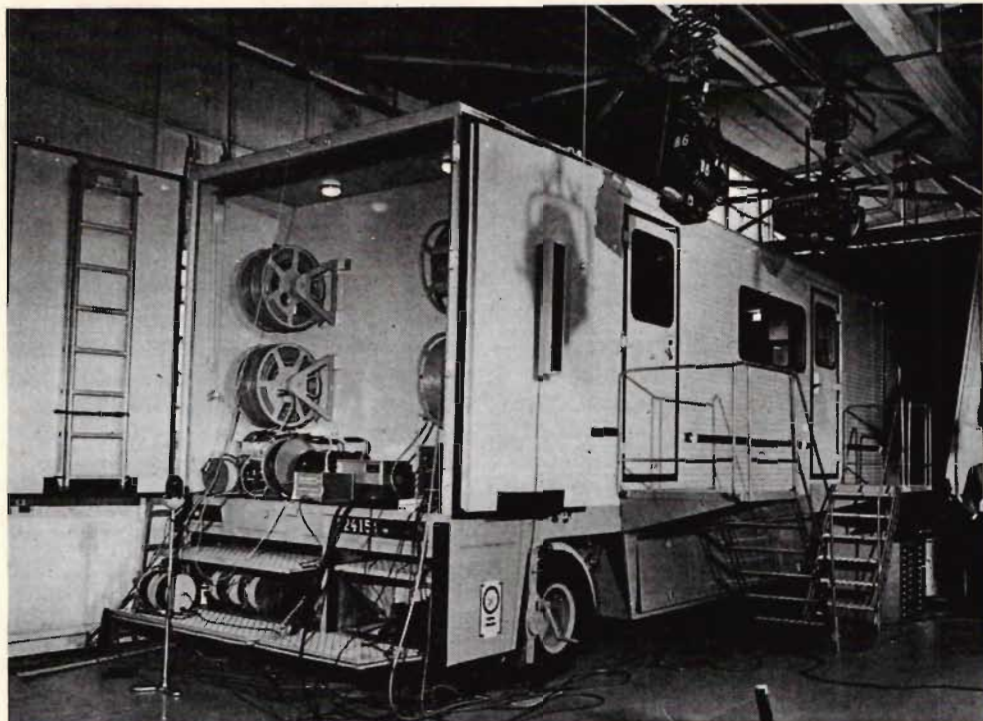


Fig 1. Här syns den nya OB-bussen som Flygvapnet tagit i bruk med öppnade bakre paneler som visar ström- och spänningsaggregat, stabilisatorer, kabelrummor, trunkpaneler och övrig utrustning för driften. Märk högtalaren som anbragts på sidan! — Foto B. Westfelt.

har både kvantitativt och kvalitativt ställt stora krav på verksamheten. För är inte mindre än 20 TV-program under inspelning, och som väntat handlar de om olika aspekter på System 37, dvs Viggens nu aktuella versioner och dithörande vapenbärare, elektronik m m. Ett stort antal specialister från SAAB, Flygtekniska försöksanstalten, Flygförvaltningen osv är engagerade "framför kameran" och berättar om systemet/planet för piloter, mekaniker och tekniker.

Trailern är som nämnts åtta ton tung.



Fig 2. Interiör från kontrollrummet, vars elektronik beskrivs i texten. Trickmixern medger alla slags "Aktuellt-effekter" med överlagringar, intoningar, cirklar, pilar som läggs över bilden, m m dyl. Th videobandspelarna.

mäter 10 m i längd och 2,5 i bredd. Själva bussen har byggts av Hilding Carlssons mekaniska verkstad i Umeå, medan all teleteknisk utrustning har specificerats av beställaren inom Försvarets Materielverk i samråd med Studio-Produktion AB i Stockholm, som svarat för helheten med ingenjör Karl-Erik Antonson som ansvarig projektledare för SPR. På försvarssidan har byråingenjör Hans Klerck samordnat materielfrågorna.

Klimatskyddad interiör i bussen Pris fullt utrustad: 900 000 kr

Bussen är tvåaxlad och har gjorts så hög att den tillåter full inre ståhöjd. Den har pneumatiskt fjädringssystem som bl a medger nivåvariationer, och vidare har stor omsorg lagts ner på klimatanläggningen som ger bussen och dess besättning en konstant rumstemperatur också om yttre temperaturen varierar mellan -25 och $+35^{\circ}$ C. Bakre delen av den stora vagnen bildar ett utfällbart skyddstak och i utrymmet under detta ligger kabelrummor, trunkpaneler, strömförsörjningsaggregat och diverse anslutningar. Klimatsystemet med kompressorer, kylaggregat och avledning/återvinning av elutrustningarnas värme är placerat i främre änden bakom tjocka skikt av bullerabsorberande material.

Inspelningseenheten, som exklusive elektroniken kostat 175 000 kr — med den teletekniska utrustningen slutar anskaff-

ningskostnaderna på ca 0,9 mkr — skall användas såväl i samband med en fast studioloal, där vagnen körs in i studion, eller kunna placeras inomhus i anslutning till studion. Enheten är alltså mycket gjord för rent "fältbruk", då den är självförsörjande, som för en långt driven flexibilitet i studiosammanhang. Bussen specificerades för regimöjligheter för tre kameror, för en telecine-anläggning, all tillhörande ljudutrustning, regiplats med mixer-enheter för ljud och bild, manöverutrustning och monitorer samt videobandspelare. Den rymmer även alla stativ, bommar, vagnar, kabel och belysningar liksom olika reservdelar, litteratur, skivor och band i ett arkiv m m. Ett helt team kan arbeta inne i bussen, men kontrollrummet skall också kunna skötas av bara en producent och en tekniker, varför betjäningsbarheten ställts höga krav på.

Inredningen för elektroniken har skett med utgångspunkt i 19-tumsstativ. Man har i stor utsträckning haft *Philips* som huvudleverantör av elektroniken, som på videosidan omfattar två s/v TV-kameror. Den utvärdering man gjorde mellan ortikon- och Plumbicon-rör gav vid handen att den senare typen är lämpligast och Philips har fått leverera typen *LDH 0200* med entums separata mesh-rör. Sex monitorer från samma ursprung sitter inne i bussen, monterade ihop med fyra oscilloskop för nivåkontroll. För bildsignalerna används en videomixer av gängse typ. Ena ingången har en trickmixer ansluten. Båda dessa mixrar är av fabrikatet *Fernseh GmbH*.



Fig 3. Här ett hörn av den stationära studio man förfogar över i Stockholmstrakten och där man framställer ett stort antal sekvenser för *Viggen*-inskolning (märk f ö modellen av fpl 37 upptill t h i bilden). Man har mycket moderna belysningar av studiotyp med halogenelement, diffusorer osv och även möjlighet till olika slags bakprojektion i storformat. Här finns också fullt "teatermässiga" ställverk för ljussättning, faciliteter för bandkopiering och överspelning m m. Programproduktionen sker f n med tre s/v-kameror och en färgkamera, liksom med inslag av film där så krävs.

I konsoler finns också två videobandspelare, fabrikat *IWC/Bell & Howell*. De är mastermaskiner med möjlighet till elektronisk redigering. Man spelar in på entums band, men distributionen av färdiga program sker på halvtumsformatet, som enligt projektets huvudmän visat sig ge en godtagbar kvalitet till lägre pris.

Försöksproduktion i färg för information om *Viggen*

Som RT hade tillfälle att konstatera vid premiärvisningen inför en större publik nyligen sker en omfattande färgprogramproduktion, och man använder på försök bl a en färg-TV-kamera från *Sony*. — En färginstallation "helt igenom" hade dock ökat priset med ca tre gånger, har man konstaterat. Vidare behäftas systemen som kan komma ifråga för färg inte sällan av sådana kompromisser, att exempelvis färgbilder, efter att ha vidarebefordrats hela ledet från kamera — monitor — mixer — apertursteg — distributionsförstärkare — videobandspelare — HF till TV-monitor/mottagaren uppvisar felaktig färgbalans (eller vidikonens släpeffekt). Det bedömdes rimligare att låta grundfunktionerna utgå från s/v-produktion. — Kamerorna är försedda med zoom-optik.

På ljudsidan förfogar man över bandspelare typ *ReVox* resp *Nagra*; de senare för mobila användningar. För ljudbehandlingen har man två mixrar från *SELA* i Stockholm, och enheterna har frekvensgångskorrigerats med sk presenskontroll, detta för talinlags förtydligande i omgivningsbuller.

Stockholms Universitet använder Europas största inlärningsstudio

Bara elektroniken har kostat närmare en miljon kr vid anläggandet av den nya lärostudion tillhörig Stockholms Universitet.

Den är i sitt slag "senaste generationen" genom olika nya lösningar. Här en kort presentation.

Stockholms Universitet i Frescati invigde nyligen sin nya inlärningsstudio i närvaro av universitetskanslern, rektor och en rad prominenta administratörer och läromedelsspecialister. Här kan nu 185 elever samtidigt få individuell undervisning från lika många bandspelare. Totalt har anläggningen, som projekterats av i huvudsak Lärostudion vid enheten för pedagogiskt utvecklingsarbete, olika specialorgan samt leverantörer, kostat ca 0,9 mkr.

Det är *Tandberg* som utvecklat och specialkonstruerat denna nya inlärningsstudio. Den har tillkommit för att tillmötesgå det alltmer ökade kravet på effektivare språkundervisning men också andra studier och ändamål kan ifrågakomma.

Systemet består av 185 st bandspelare koncentrerat placerade i en "maskincentral". Alla apparaterna är specialmontera-



Fig 1. Den stora "maskincentralen" vid Stockholms Universitet varifrån 185 elever samtidigt får individuell språkundervisning. — Ej med i fotot är den befintliga kopieringsanläggningens stativ med *Leavers-Rich*-maskiner för bandens framställning och som man flyttade över från den gamla institutionen i innerstaden.

de utmed två väggar för ett överskådligt och lättarbetat system. Varje elev har från sin plats i lärosalen möjlighet att via ett intercom-system anropa teknikerna och

t ex beställa nya språkband. Dessutom kan eleverna individuellt tala med lärarna för att få handledning, råd och hjälp. Systemets stora flexibilitet gör det också myc-

ket lämpligt vid utbildning av lärarkandidater. Rent ljudtekniskt har det nästan hi fi-kvalitet med en övre frekvensgräns vid ca 12 kHz.

Den nya studion betyder att eleverna vid Stockholms Universitet nu på ett ännu bättre sätt kan tillgodogöra sig en undervisning som språkkvalitativt är mycket högre än vad som tidigare erbjudits.

En rad nya idéer har legat till grund för projektet. Sålunda saknas elevbandspelare "i pulpeten"; den fjärrstyrs av eleven. Avsökning av banden sker efter avancerade metoder. Signifikativt är att man inte vill kalla nyheten "språkklubb" — studion har mycket vidare syften än så och skall alltså i framtiden brukas för många slags studier, inte bara språk. ■



Fig 2. Elevplats där Tandberg specialkonstruerat manöverpanelen varifrån eleven fjärrstyr bandspelaren. — En nyhet man experimenterat med och som inte framgår här är de "liggstolar" av typ "Åskboll" man har försatt med stereohögtalare för bekvämare möjliga och mest omönat individuella lyssning.



Interiör från en av de fyra lärosalarna i Stockholms Universitet, där Tandberg installerat sitt nya system för språkundervisning. I förgrunden ett lärarbord med de olika manöverheterna.

► 42 Sansui QS-1 ...

En anordning som QS-1 ställer i likhet med flertalet andra 4-kanalkällor genomgripande krav på rumsdisposition, lyssningsattityden och lyssnaren själv, inte minst! Inte annat vi kan finna lyssnar man vid 4-kanalåtergivning på ett *annorlunda sätt* än vid gängse stereo. Situationen har stora likheter med den tidiga stereon; man satt kapprak och efterhörde primära graden av "djup" och "bredd" i ljudbilden, effekterna som sådana i stereo, vilka länge var självändamål. Vid 4-kanal lyssning, där hörseln orienteras att "känna för" bakre ledet, blir man ganska snart varse att bakre kanalerna ofta lever ett liv för sig med ibland kraftig distorsion och olineariteter i återgivningen. Också över främre högtalarparet blir man ofta nog uppmärksam på främmande element i ljudet, som man inte känner igen från dagens stereoteknik på tvåkanalsidan. "Färgning" av ljudet kan märkas ibland, osv.

● Det är, kort sagt, inte alltid high fidelity.

Men att för den skull, och för att utvecklingen just har börjat, avstå från det här vore kortsynt ändå. Åtminstone skall man själv prova utan förutfattade mening-ar

● Det skall villigt medges att hela 4-kanaleffekten ibland faller bokstavligen platt om man spelar upp "fel" skivmaterial, typ vissa äldre konsertplattor. De innehåller ingenting som skulle ge intryck av i rummet verkande, flerdimensionellt ljud. Man får vara lite selektiv med skivorna. God kunskap om grammofoonindustrins produkter är ett bra plus.

Är man noga med programmaterialet kan dock upplevelsen av orkesterklang, av stämmor och harmonik, ge en rymd, storleksverkan och plasticitet åt musiken som avgjort icke finns där i 2-kanalstereofoni. Med goda högtalare, anpassade förstärkare — man kan, som nämnts, gärna kosta på en tonkontroll del för bakledet separat också — och ett modernt skivbestånd, berikas lyssnandet utan tvivel av 4-kanalstekniken. Märk väl: Man behöver givetvis inte alls hålla sig till de än så länge fåtaliga specialinspelningar, vilka direkt utförts för återgivning enligt Sansui, E-V eller Dynaco¹, t ex, utan en god del av repertoaren hos bl a **Decca**, **EMI**, **Columbia** m fl kan med fördel spelas upp för 4-kanalsåtergivning. Och tro inte att en sådan ensidigt skulle gynna bara pop och underhållningsmusik: Vi har spelat mycket rent symfonisk musik — inspelningar på **Philips**, **HMV** och **Telefunken**, t ex — som klingat

utmärkt, "stort" och effektfullt; att inte tala om våra orgeltagningar på **Vox!**

Se också ramen härintill med förteckning över *specialinspelad* musik!

¹ **Sony-CBS**-systemet, *SQ*, skall vi särbehandla senare. Än finns inget på marknaden.

● Det kan givetvis inte uteslutas att utvecklingen på bärfrekvensteknikens område når dithän, att den i viss mening diskret 4-kanaliga grammofoonskivan fullkomnas och då erbjuder den mest överlägsna tekniken. Men för den närmaste framtiden verkar syntes-anordningarna tillhandahålla kombinationen elegant och fyndig lösning, lätt anpassning till en hi fi-kedja och enkel betjäning i förening med mestadels fullt godtagbara resultat (om vi tillåts bortse från distorsionen) för 4-kanalsverkans del. Sansui QS-1 öppnar intressanta perspektiv både klangligt och ljudtekniskt.

► **Generalagent: Magnet AB, Stockholm. Tel 08/34 34 11.**

► **Prisklass: Ca 1 100 kr.**

US

— Ytterligare två artiklar, om beräkningarna och teorin till grund för den här anordningen, resp om inspelningsledet, följer i RT.

Apparat: Syntetisator/matrisnätdecoder för 4-kanalljud.
Typbeteckning: QS-1.

Tillverkare: Sansui Electric Company Ltd, Japan.
Serienummer för mätexemplaret med här presenterade data och prestanda: 211030631.

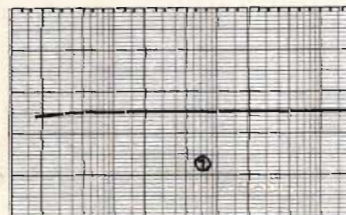
① THD, total harmonisk distorsion.

Vid frekvensen 100 Hz uppmättes 0,55 %

Vid frekvensen 1 kHz uppmättes 0,8 %

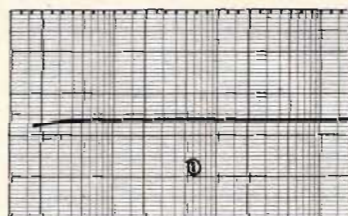
Vid frekvensen 10 kHz uppmättes 0,9 %

Vid en utspänning om 430 mV över vänster ingång till vänster främre utgång och apparaten kopplad för 2-kanaldrift i lasten 150 kohm. (Left input → Left front output)

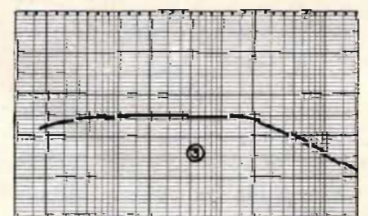


② Uppmätt i frekvensgång för QS-1.

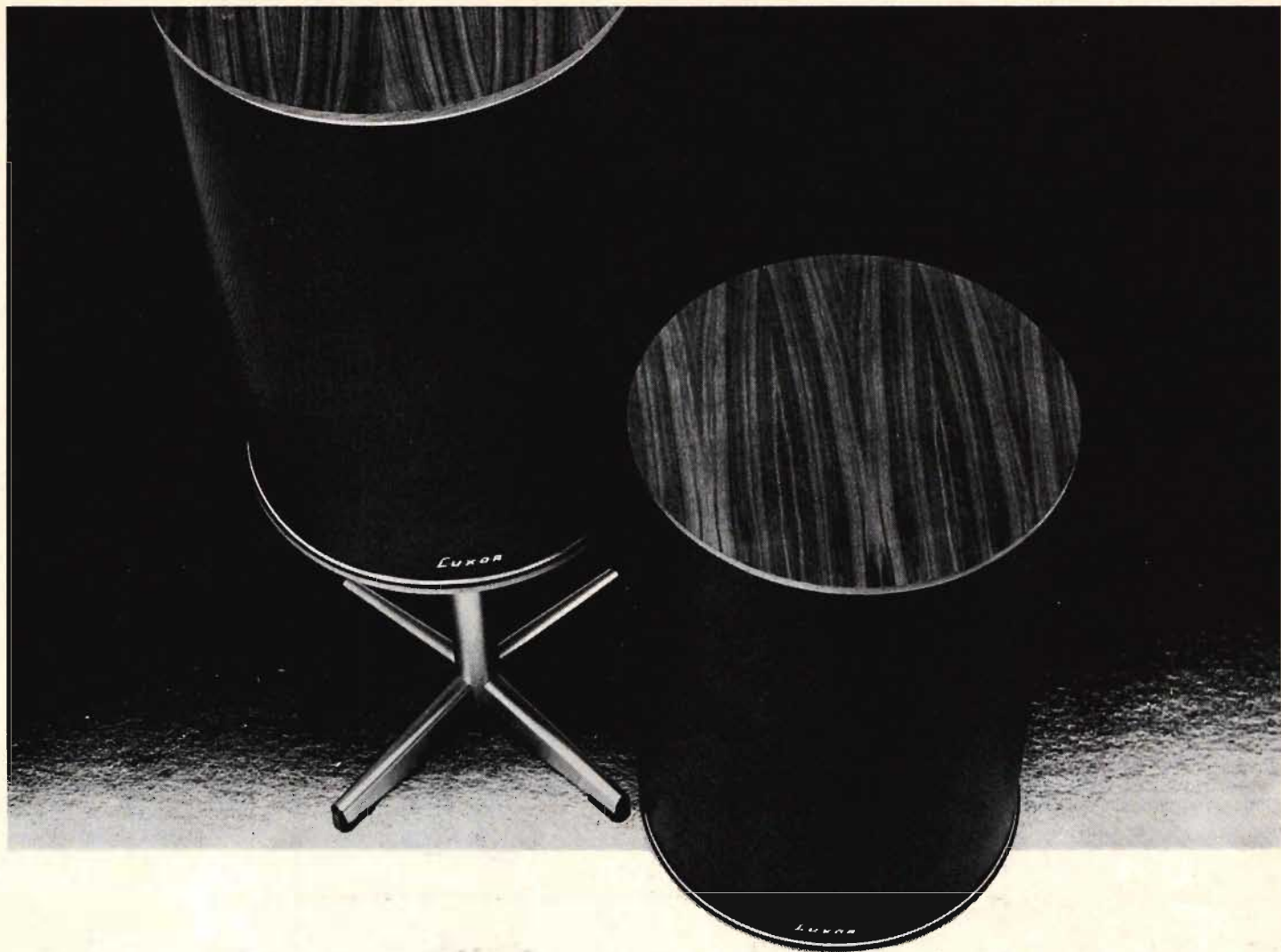
③ Frekvensgången med apparaten ställd i läge "solo".



Input left → Output front left



Input left → Output rear left 56►



LUXOR SH 835 - för Er som inte vill betala 6-800:- för att få en bra rundstrålande högtalare.

Luxor HiFi-högtalare SH 835

Rundstrålande 40 W högtalare, som genom sin runda form ger jämnare ljudspridning i rummet. Frekvensområde 35—20.000 Hz. Harmo-

nisk distorsion $\geq 0,5\%$ 1000—2000 Hz och 6 W driftseffekt. Prisklass strax under 500 kronor. Förkromad stålfot kan fås som extra tillbehör.



MÄTINSTRUMENT

INDUSTRIKUNDER

— HEATHKIT har ett brett instrumentprogram. Många instrument är fabriksmonterade, övriga kan fås monterade och kalibrerade. Vilket alternativ Du än väljer, får Du en kvalitetsprodukt med ett års garanti.

HOBBYISTER

— HEATHKITS instrument finns även i byggsatsform. Ekonomiskt; Du sparar ca 30 %. Beställ katalogen! Där finns mycket intressant. Säkert något som passar Din plånbok och Dina mätbehov. Samtliga priser inkl. moms.

GD-48 Metallsökare

Transistoriserad batteridrivnen. Indikerar metallföremål med visarinstrument eller summerton.

Pris: monterad kr 680:—
byggsats kr 489:—



EU-81A Funktionsgenerator

Ger sinus-, fyrkant- och triangelvåg. 0,1 Hz-1 MHz. Levereras fabriksmonterad.

Pris: kr 1.980:—



IO-105 Tvåkanalsoscilloskop

DC-15 MHz, Känslighet 50 m V/cm X-Y koppling. Kalibrerat svep 0,2 μ s/cm-100 ms/cm.

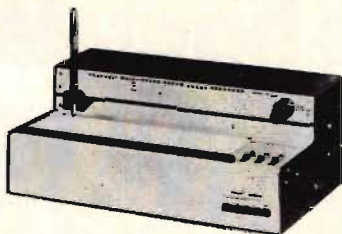
Pris: byggsats kr 3.460:—



IR-18M Potentiometerskrivare

12 pappershastigheter. Känslighet 1 m V fullt utslag.

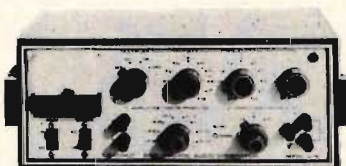
Pris: monterad kr 1.640:—
byggsats kr 1.090:—



IG-18 Sinus-fyrkantsgenerator

Sinusvåg 1 Hz-100 kHz \pm 5 %
Kantvåg 5 Hz-100 kHz,
stigtid 50 ns

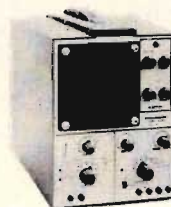
Pris: monterad kr 875:—
byggsats kr 582:—



IO-102 Oscilloskop

DC-5 MHz Transistoriserat
1 V p-p kalibreringsspänning

Pris: monterad kr 1.360:—
byggsats kr 990:—



IM-18D Rörvoltmeter

Mätområden:
AC/DC 1,5-1500 V
Resistans 0,1 ohm-1500 Mohm.

Pris: monterad kr 395:—
byggsats kr 275:—



IT-18

Transistorprovare

Behändigt instrument med mätsladdar för test av transistorer och dioder på plats.

Pris: monterad kr 315:—
byggsats kr 229:—



För honom-för henne



Måste kvinnan ha annorlunda stereolurar än mannen? Inte. Men Pioneer kan idag bjuda henne en extra fördel: Stereolurar i "hängande" modell. En liten, nätt stereolur som sitter perfekt, som inte rufsar om hennes frisyr — och som framför allt håller den kända Pioneer-kvalitén — såväl konstruktionsmässigt som ljudmässigt.

PIONEER SE-40

Ny stereolur med "Open air"-system som i motsats till det vanliga hermetiskt tillslutna systemet ger en isolerad, neutral och naturlig ljudupplevelse.

Data

Ljudkapslar: 3,8 cm dynamiska
Impedans: 8 Ohm
Impedansområde: 4—16 Ohm
Frekvensområde: 20—20.000 Hz
Känslighet: 96 dB/0,1 V
Max effekt: 500 mW (per kanal)
Vikt: 230 g
Levereras med 3 m anslutningsladd och standard telejack
Pris ca 280 kr

PIONEER SE-L20

Ingår också i den nya "Open air"-serien.

Data

Ljudkapslar: 3,8 cm dynamiska
Impedans: 8 Ohm
Impedansområde: 4—16 Ohm
Frekvensområde: 20—20.000 Hz
Känslighet: 97 dB/0,1 V
Max effekt: 500 mW (per kanal)
Vikt: 205 g
Leverans med 2,5 m anslutningsladd och standard telejack
Pris ca 160 kr.

PIONEER SE-L25

"Open air"-system i ett lätt, elegant utförande. Med den nya "hängande" modellen kan man lyssna till musik i timmar utan att känna något tröttande bygeltryck över hjässa och öron.

Data

Ljudkapslar: 3,8 cm dynamiska
Impedans: 8 Ohm
Impedansområde: 4—16 Ohm
Frekvensområde: 20—20.000 Hz
Känslighet: 109 dB/0,4 V
Max effekt: 300 mW (per kanal)
Vikt: 160 g
Levereras med 3 m anslutningsladd och standard telejack.
Pris ca 230 kr.

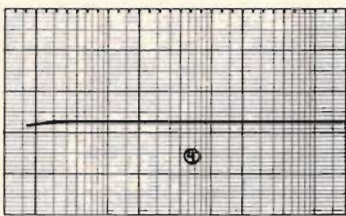
MORGONDAGENS LJUD IDAG
PIONEER

HOLMENCO AB

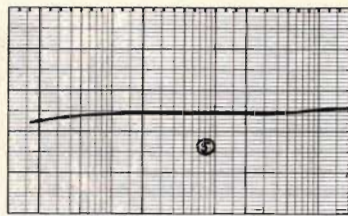
Samaritgränd 8, 116 53 Stockholm, Tel. 08/69 49 80—72.
Medlem av Svenska High-Fidelity Institutet.

► 52 Sansui QS-1 ...

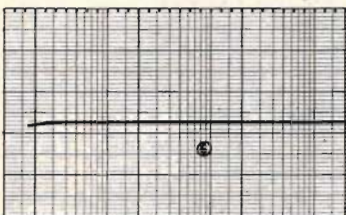
4 Frekvensgång uppmätt med apparaten inställd för **Concert Hall — 1**.



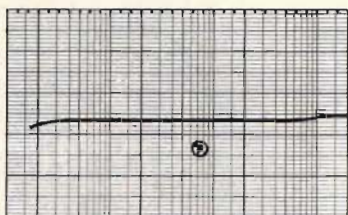
Left input → Left front output



Left input → Left rear output

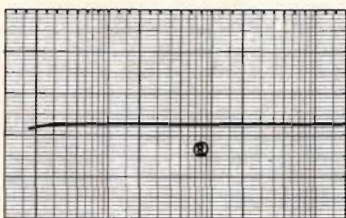


Right input → Right output front

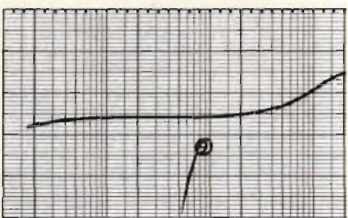


Right input → Right output rear

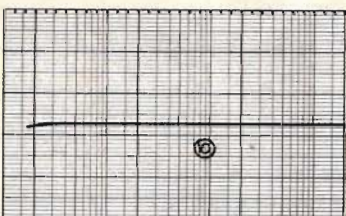
5 Frekvensgång uppmätt med apparaten inställd i läge **Concert Hall — 2**.



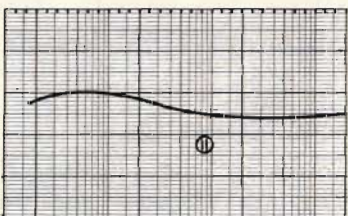
Left input → Left front output



Left input → Left rear output

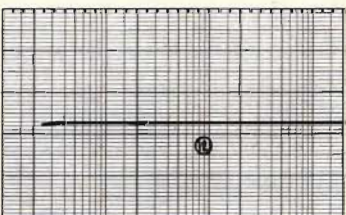


Right input → Right output front

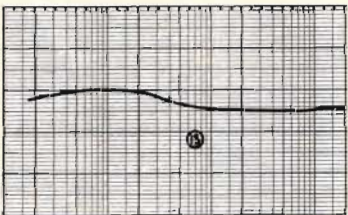


Right input → Right output rear

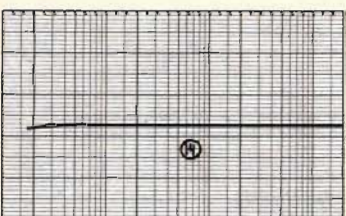
6 Uppmätt frekvensgång hos QS-1 ställd i läge **Normal/Surround**.



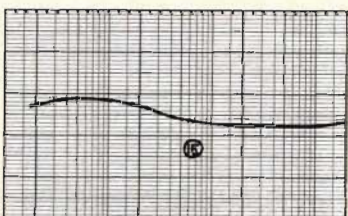
Left input → Left output front



Left input → Left output rear



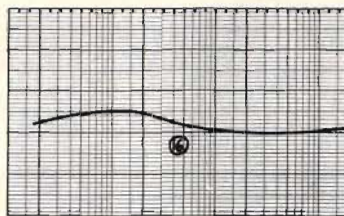
Right input → Right output front



Right input → Right output rear

7 THD under 1 angivna betingelser och med syntetisatorn ställd i **Normal**-läget. Klirret mätt på **Rear output**.

Vid 100 Hz erhöles 1 % distorsion
Vid 1 kHz erhöles 1,5 % distorsion
Vid 10 kHz erhöles 1,2 % distorsion

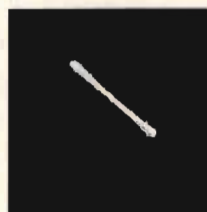


8 Frekvensgång för **Normal**-läget i QS-1 mätt som "motstående kanal" med signalen in på höger ingång och uttagen på vänster bakre utgång: **Right input → Left output rear**.

9 Faslägesbestämningar, läge **Concert Hall — 1**; **Left input/Left output front (=X')/Left output rear (=Y)**.

Frekvens:	Fasläge:	Oscilloskopförlopp:
40 Hz	180° ur fas	a)
300 Hz	90° ur fas	b)
1 kHz	sign. i fas	c)
5 kHz	Δ 90° → 0°	d), d2)
15 kHz	Δ 180° → 0°	e)

I övrigt, se texten för kommentarer och detaljer!



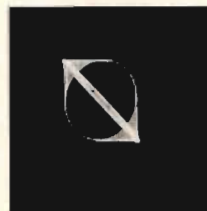
a)



b)



c)



d)



d2)



e)

10 Vid mätningarna och lyssningsproven har bl a följande instrumentering och utrustning använts:

Dubbelstråleoscilloskop **Solartron**

Oscilloskopkamera **Polaroid**

Distorsionsanalysator **NF** resp **Hewlett-Packard**

Oscillator, svepgenerator, skrivare m m, **Brüel & Kjaer**

Rörlvolmeter, filter m m, **Sennheiser**

LCR-brygga **Marconi**

Förstärkare **LAB 400**, **Marantz**, m fl

Högtalare **Sonab OA 6-IIa**, **AR-3a**, **J B Lansing-system**,

Sansui-typer, m fl

Skivspelare **Sony 3000**, **Thoren TD 125**, olika nålmikrofoner

Diverse studioapparat

Omgivningstemperaturer: 21—25° C

Tid: Juli 1971—januari 1972

Strålande ljud på både höjden och bredden.



MP-1 och MP-2 är fristående högtalare, som arbetar med en blandning av direkt och reflekterande ljudstrålning. Det ger en ljudåtergivning som den mest kräsne ljudkonnässör kommer att bli nöjd med.

Högtalarna kan placeras var som helst i rummet, men ställer man dom mot en vägg får man extra effekt på basåtergivningen. Diskantåtergivningen på dom båda högtalarna är något av det bästa som kan höras idag.

Det säger vi, utan att vi tycker att vi drar till med några övertoner.

Ställ upp tio man på led framför en högtalare, alla hör lika bra tack vare den breda ljudstrålningen. Lyssna på strålande MP-1 eller MP-2.

Du kommer att bli angenämt överraskad.

PS.

MP har inte bara förstklassiga högtalare. I sortimentet ingår också proffsiga mikrofoner och hörtelefoner från välkända Sennheiser.

Anslutningsdosor för tre par hörtelefoner är en nyhet som du säkert kommer att bli intresserad av. En ny 4-kanals stereodekod från Electro-Voice finns också.

MP-101 är en ny kombinerad skiv- och förstärkarenhet med inbyggd FM-radio, som kommer att ruska om ordentligt på stereomarknaden.

MP • För Er som vill ha kvalitet till varje pris

Martin Persson AB • Box 19127 • 104 32 Stockholm 19 • Tel. 08/23 30 45

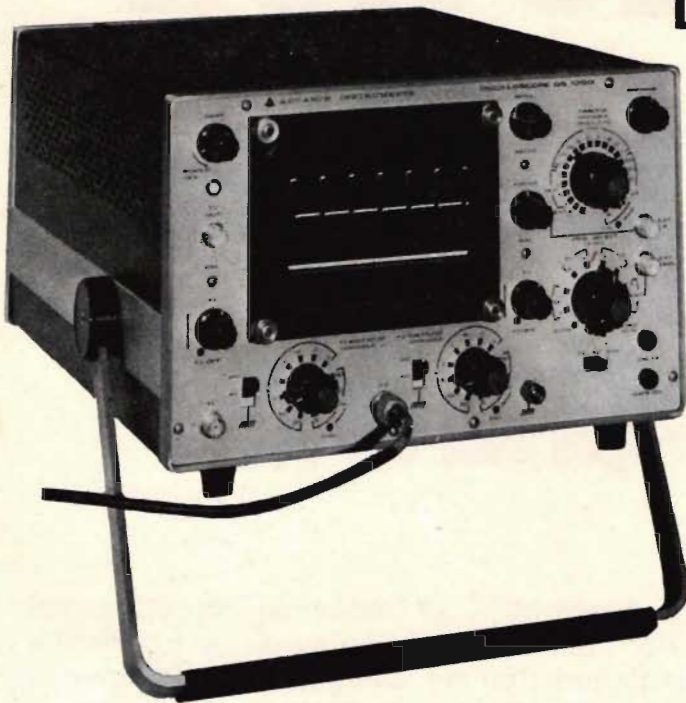
Informationstjänst 14



OS1000 2-kanal oscilloskop

ADVANCE

DC-15 MHz, 5mV/cm



- 170 ns signalfördröjning
- Stor skärm 10x6 cm med hög intensitet
- Äkta X-Y, DC - 1MHz Kalibrerad i X och Y-axlarna 5mV-20V/cm.
- Stabil trigg med TV-synk.
- Kaskadkoppling av Y1 och Y2 ger 1mV/cm 5Hz-5MHz
- Sveptider 50ns/cm-2,5s/cm
- OS1000 ger bästa data till lägsta pris.

Pris 2.580:— (exkl. moms)

160 digitalmultimeter

KEITHLEY



1 μ V upplösning

- max.drift. 2 μ V/dag.
- 1 μ V-1 000 V i 7 steg
- 0,1 nA-2A i 8 steg
- 0,1 ohm-2 000 Mohm i 8 steg
- 0,1 % noggrannhet
- 100 % överområde
- Option BCD-utg. AC/DC probe

Rekvirera Keithley's katalog 1970/71 över picoamperemetrar, mikrovoltmetrar, elektrometrar m. m.

Pris 3.280:—

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

SCANDIA **METRIC** AB

DALVÄGEN 12 - 171 03 SOLNA 3 - TEL 08/82 04 10

Informationstjänst 15

BYGG SJÄLV med (SEAS) hifi-högtalare

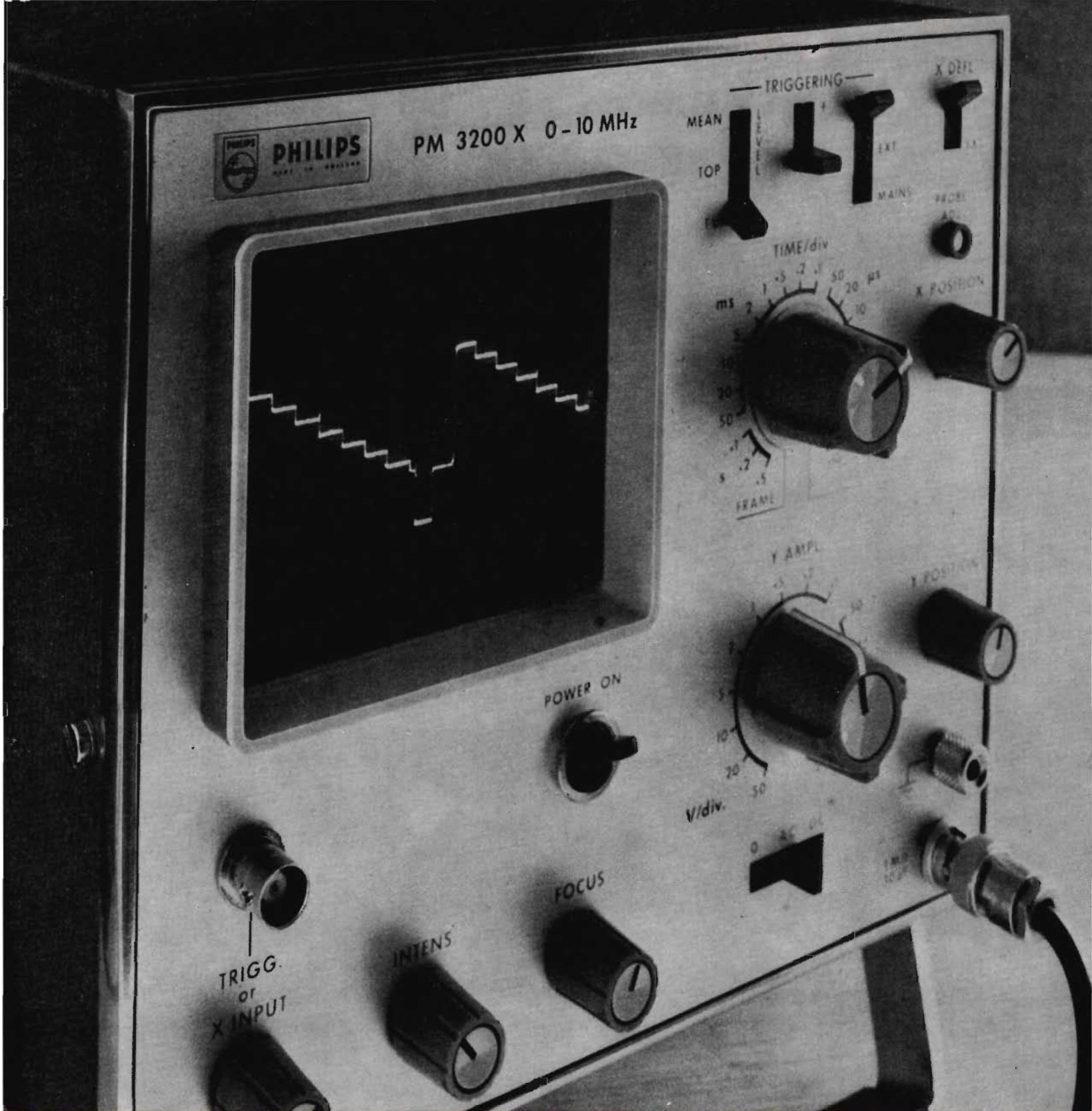


AB LjudMiljö

NU – stort urval av högtalartyper i lager!

Det nya specialföretaget för högtalarelement, högtalarbyggsatser och komponenter.

Midgårdsvägen 14, 183 42 Täby kyrkby (gamla Norrtäljevägen mot Vallentuna eller buss 601 från Jarlapan). Tel. 0762/124 00 eller 129 17.



Nu med inbyggd TV-synkseparator – PM 3200X

Philips välkända 10 MHz oscilloskop finns nu i en version med inbyggd TV-synkseparator – PM 3200X. Det är ett kompakt och lätt-hanterligt instrument, som väsentligt bidrar till att rationalisera er TV-service och därigenom öka lönsamheten.

PM 3200X täcker frekvensområdet DC–10 MHz och har automatisk trigging över hela området. Kretsarna är kompletterade för bild- eller linjetriggning vid TV-service.

DC-nivån hålls mycket stabil genom automatisk balansering

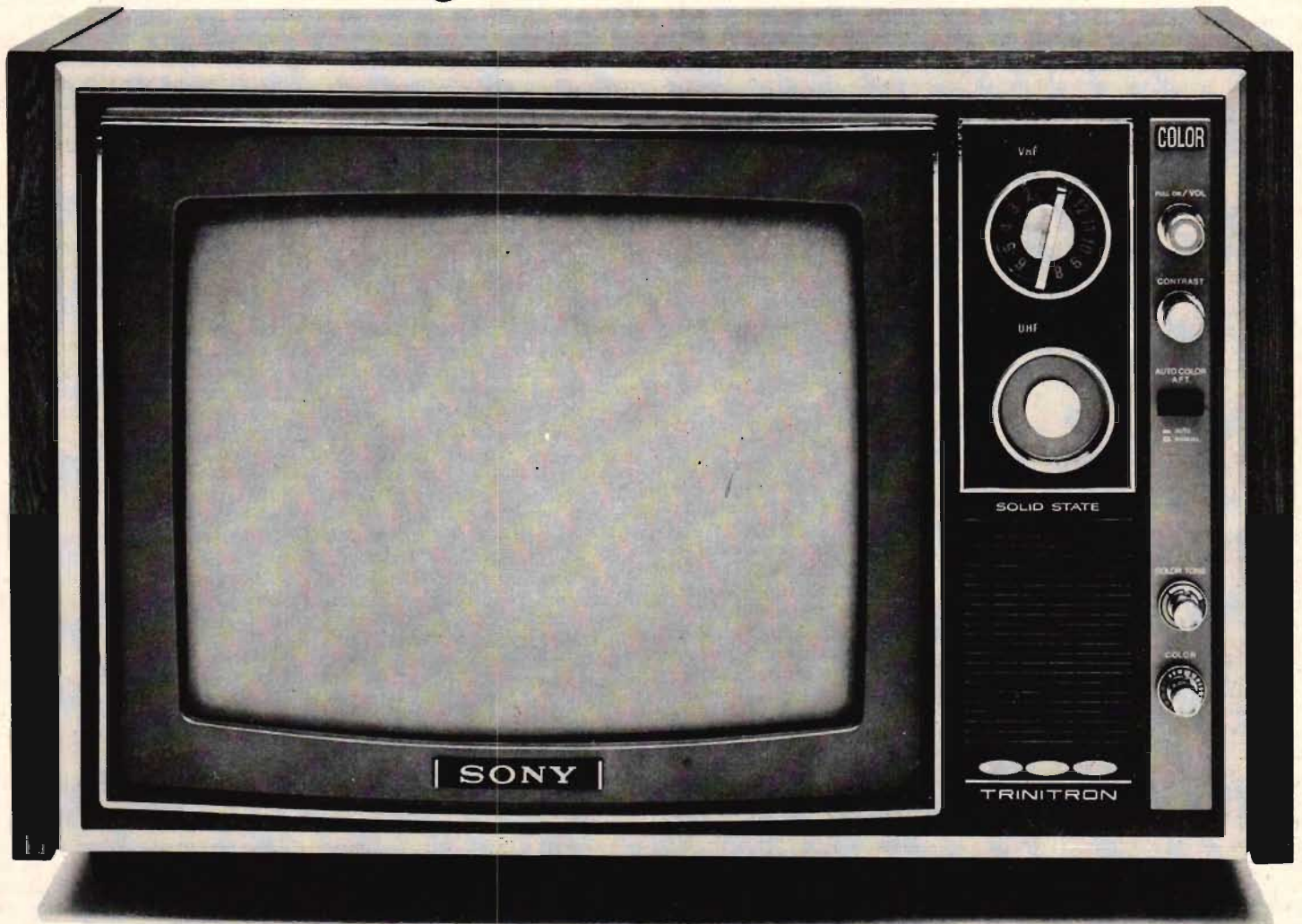
Komplettera med PM 5508 — mönster-generator för färg- och svart/vit TV. Den är konstruerad för VHF-, UHF- och FM-banden. En kompakt signalkälla med heltransistoriserade kretsar som ger maximal driftsäkerhet. Kontrollmöjligheterna är många, enkla att använda både vid "flygande service" och verkstadsarbeten. Med Philips mönster-generator PM 5508 utför ni snabbt

installationen, förenklar felsökningen och gör en komplett kontroll på mindre än en minut.

Ni får fylligare information från Philips Industrielektronik, Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00.



Varför finns det bara en portabel färg-TV och varför heter den Sony Trinitron?



Det finns idag en enda färg-TV som förtjänar att kallas portabel och det är nya Sony Trinitron. Portabel därför att den uppfyller dessa viktiga krav:

Den är liten och behändig.

Ingen annan färg-TV väger ens under 20 kg. Sony 13" väger bara 14 kg! Den är dessutom försedd med handtag. Yttermåttarna är 47 x 32 x 39 cm.

Den är fri från justering.

Andra färg-TV måste ofta justeras med ett flertal rattar efter varje flyttning. S.k. konvergensfel gör att bilden annars blir suddig, speciellt utåt kanterna. Sony Trinitron kan flyttas hur som helst utan att någon justering behövs!

Den har stora ljusresurser.

Däriigenom ger Sony Trinitron till skillnad mot andra färg-TV en kontrastrik och färgmättad bild även när man sitter i solljus eller i starkt upplysta rum.

Trinitron är det nya färg-TV-systemet som uppfunnits av Sony och som bara finns på Sony.

Täck vare det har alla fördelar uppnåtts som gör Sony Trinitron till marknadens enda portabla färg-TV. Plus andra fördelar: ökad livslängd, större driftsäkerhet, lägre strömförbrukning.

Ett informationsblad med fakta om nya Sony Trinitron har just sänts ut till radiohandeln. Välkommen in och hämta ditt exemplar!

GYLLING

Sony[®] Trinitron 13" färg-TV

Gylling Hem-Elektronik AB. Stockholm, 08/98 16 00. Göteborg, 031/42 02 50. Malmö, 040/94 65 30. Sundsvall, 060/15 04 20.

kort rapport

om...

RIKSTÄCKANDE NÄT FÖR KONTROLL AV LUFTFÖRORENINGAR I HOLLAND

Holländska regeringen har beslutat att upprätta ett landsomfattande nät av mätstationer för kontinuerlig identifiering och registrering av luftföroreningar.

Planen, som utarbetats gemensamt av holländska hälsovårdsstyrelsen och Philips, omfattar ett rikstäckande system med 250 mätstationer i regionala grupper utrustade med SO₂-monitorer. Från mätstationerna går kontinuerligt fakta om luftens svaveldioxidhalt och meteorologiska uppgifter in till en datacentral — Hollands statliga mätcentral — i staden Bilthoven.

Datacentralen ska vara i full drift före slutet av 1972. Sommaren 1973 kommer samtliga 250 mätstationer att vara i funktion.

Samordning mellan detta mät-system och övriga planerade system av samma slag i Benelux och Västtyskland diskuteras fn på regeringsnivå.

Samma system i Schweiz

I Frichtal vid Rhen i Schweiz ligger ett industriområde, där de fyra största schweiziska farmaceutiska industrierna **Ciba**, **Geigy**, **Hoffmann Laroche** och **Sandoz** har fabriker under uppförande. För kontroll av luftföroreningar har dessa företag från Philips beställt ett automatiskt, datastyrt mätsystem med tio permanenta SO₂-monitorer och en mobil monitor. Systemet ska tas i bruk i mitten av 1972.

LASERN SOM MILJÖVÄRDARE

Inom miljövärden används elektroniken bl a för att lokalisera rök- och gasmoln då det gäller att bekämpa luftföroreningar. För det ändamålet har **Siemens** utvecklat en neodym-jätteimpuls-laser, som på flera kilometers avstånd kan bestämma rökmolns exakta läge och täthet.

Lokaliseringen av rök- och gasmoln baserar sig på principen att ljus, som träffar rörliga partiklar som damm och sot, kastas tillbaka med en intensitet proportionell mot de reflekterande partiklarnas täthet och ljusets styrka. En lasers ljusimpulser, som enligt radarprincipen har hög toppeffekt, reflekteras av de rökmoln, som skall analyseras och lokaliseras. Lasern sänder ut en ljusimpuls med våglängd 1,06 mikrometer (μm), har en impuls-längd på 20 nanosekunder (ns) och en toppeffekt av 1 megawatt (MW). Ljusimpulsen reflekteras i form av ett eko och uppfångas av en optisk mottagare, en germaniumfotodiod, som är försedd med ljusstarkt objektiv.

Den vidare utvärderingen sker med hjälp av ett oscilloskop, som



registrerar ekoimpulserna. Oscillogrammet innehåller uppgifter som avstånd till och täthet hos det aktuella rökmolnet. Apparaturens användningsområden begränsas inte bara till rök- och dammoln. Den kan också lämna upplysningar om graden av föroreningar i luften generellt och göra sikt-längdsmätningar.

Då sikt-längden skall mätas, rik-tas ljusimpulserna inte på något bestämt mål, utan de mäter reflektionen från luften i ett område på några hundra meters avstånd.

För bestämning av sammansättningen av främmande luftpartiklar krävs emellertid apparater, på vilka den utsända strålens våglängd kan ställas in. Så räknar man med att analysera t ex avgas-moln över hårt belastade trafik-leder.



NY MOLNHÖJDSMÄTARE MED HALVLEDARLASER

Som ett komplement till den laser-molnhöjds-mätare som ASEA tidigare utvecklat för mätområdet 20—5 000 m, och som är världens första i serieproduktion, har nu företaget utvecklat en mindre typ för mätområdet 20—500 m. Den är avsedd att placeras i änden på landningsbanorna för att via trafik-kontrollen ge data till piloten vid landning. Den större mätaren används i första hand

vid väderstationen för att ge underlag till prognoserna.

Den nya mätaren, som är försedd med halvledarlaser — en galliumarsenid-diod — består av en sändare—mottagare och en kontrollenhet med skrivare. Molnhöjden registreras automatiskt en gång i minuten. Kabellängden mellan de två enheterna får uppgå till 5 000 m.

Principen för laser-molnhöjds-mätaren är enkel. Den snabba, elektroniska tidsräknaren startas av den utgående ljuspulsen och stoppas av det från målet reflekterade ljuset. Med kännedom om gångtiden och ljushastigheten, 299 792,5 km/sek., beräknas avståndet till molnbasen.

FERROMAGNETISKA HALVLEDARE UTFORSKAS VID BROWN, BOVERI ACIE

Upptäckten, att ferromagnetism kan förekomma inte bara i metaller utan också i icke-metaller, är bara några år gammal. Man känner redan idag till ett större antal ferromagnetiska material med utpräglade halvledaregenskaper. Några exempel är europiumoxid EuO, europiumsulfid EuS, kadmiumkromsulfid CdCrS₄, kadmiumkromselenid CdCrSe₄ och kvicksilverkromselenid HgCr₂Se₄. Dessa material kännetecknas inte bara genom den extra närvaron av en magnetisering, utan även till en del mycket starkt samband mellan halvledar- och magnetiska egenskaperna.

Hos alla ferromagnetiska ämnen avtar graden av magnetisk ordning med stigande temperatur och den försvinner över den så kallade Curie-temperaturen. Det magnetiska tillståndet påverkas förutom av temperaturen också av yttre magnetfält. Halvledaregenskaperna hos några magnetiska halvledare visar nu temperatur- och magnetfältberoenden, vilka förlöper på kvalitativt helt olika sätt än hos icke-magnetiska halvledare. Särskilt intressanta är optiska effekter, vilka förorsakas genom magnetiska tillståndändringar, så t ex drastiska ändringar av brytningsindexet och absorptionsförmågan för ljus inom vissa våglängdsområden samt också ändringar av polarisationstillståndet hos ljus vid passage genom materialet, eller vid reflexion från dess yta.

Hos halvledare kan den elektriska ledningsförmågan varieras inom vida gränser genom tillsättningen av främmande atomer. Hos magnetiska halvledare är det tänkbart att, till följd av den ovan nämnda förbindningen mellan det elektriska och magnetiska förhållningssättet, Curie-temperaturen kan ändra sig på samma sätt som ledningsförmågan. Vissa

experiment syns redan kunna bekräfta detta.

Tyvärr blir de hittills bekanta, ferromagnetiska halvledarna ferromagnetiska först vid mycket låga temperaturer, t ex CdCr₂Se₄ under —143° C, EuO först under —204° C. Man hoppas emellertid att finna magnetiska halvledare med högre Curie-temperaturer.

Än så länge är framställningen av mycket rena och väl utbildade enkristaller ur de hittills kända ämnena förenad med svåra problem, med vilkas lösning åtskilliga laboratorier nu befattar sig.

SATELLIT VARNAR FÖR VULKANUTBROT

ESRO har vänt sig till **Marconi Space and Defence Systems** för att få ett system som exakt kan förutbestämma vulkana eruptioner.

Genom studium av de infraröda linjerna i ett spektra i flera mät-punkter kan en geo-termisk karta utfås över stora delar av jorden. Ur dessa kan ändringar i jord-temperaturen, koncentrationer av koldioxid, vattendimma och ozon i atmosfären upptäckas.

Huvudsakligen kommer studier med hjälp av detta system att ske i Himalayas och Alpernas regioner.

Det kontrakt som upprättats gäller för studier hur systemet skall utföras för att möta de problem som finns i samband med byggandet av radiometerenheten, och dess applikation och installation.

FÄRG-TV-KAMERA I MINI-FORMAT FÖR ÖRONOPERATIONER

Philips har utvecklat en färg-TV-kamera i miniatyr som öppnar nya möjligheter vid operationer bl a i mellanörat. Kameran är så liten, att den kan monteras på ett mikroskop och ge direktsändning i färg från örats inre under pågående operation.

Miniatyrkameran användes för första gången i samband med det 6:e Internationella Symposiet för Mikrokirurgi i örat som ägde rum vid universitetet i Nijmegen i Holland.

ELEKTRONISK RÄKNESTICKA NYHET FRÅN H-P

Ett nytt utförande av kalkylator har tagits fram av **Hewlett-Packard**. Kalkylatorn är batteridriven och har formatet av en räknesticka. Inte bara addition, subtraktion, multiplikation och division kan utföras utan även trigonometriska funktioner samt logaritmer.

Indikeringen sker med lysdioder. Företaget väntas börja saluföra denna produkt under första kvartalet i år i USA till ett pris av \$ 600.

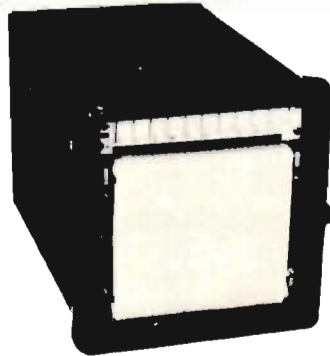
Robusta, ryska skrivare till oslagbara priser



Skrivande universal-instrument typ H 390

8 strömområden, AC/DC, 5 mA–5 A
6 spänn.områden, AC/DC, 5–500 V
samt 0–150 mV DC
Pappersbredd: 100 mm
Pappershastighet: 20-60-180-600-
1800-5400 mm/h
Dimensioner: 170×265×305 mm

Pris 1.070:–



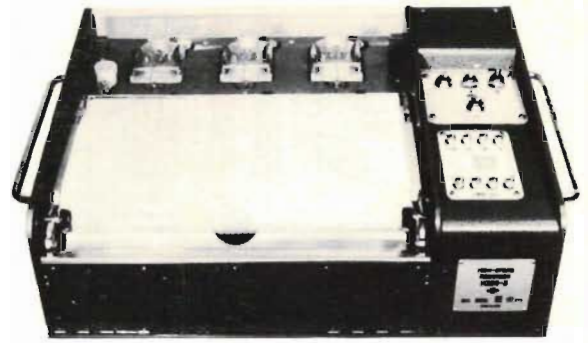
10-kanals skrivare typ H 30

För samtidig indikering av upp till 10 olika digitala förlopp. När signal tillförs lämnar resp. indikator ett rakt, lodrätt streck, parallellt med 0-linjen. Då signalen upphör återgår pennan till utgångsläge.

Pappersbredd: 110 mm totalt
Pappershastighet: 20-60-180-600-
1800-5400 mm/h

Indikatorerna drivs med 12 V DC-reläer.

Pris 640:–



1- eller 3-kanals snabbskrivare typ H 320-1 resp. H 320-3

Analog indikering av 1 eller 3 olika förlopp. Indikering med bläck på kurvlinjärt koordinatpapper.

Kanalbredd: 80 mm.

Pappershastighet: 0,02-0,1-0,2-0,5-
1-2-5-10-50 mm/s

Känslighet: 8 mA för fullt utslag

Inre motstånd: 210 Ω

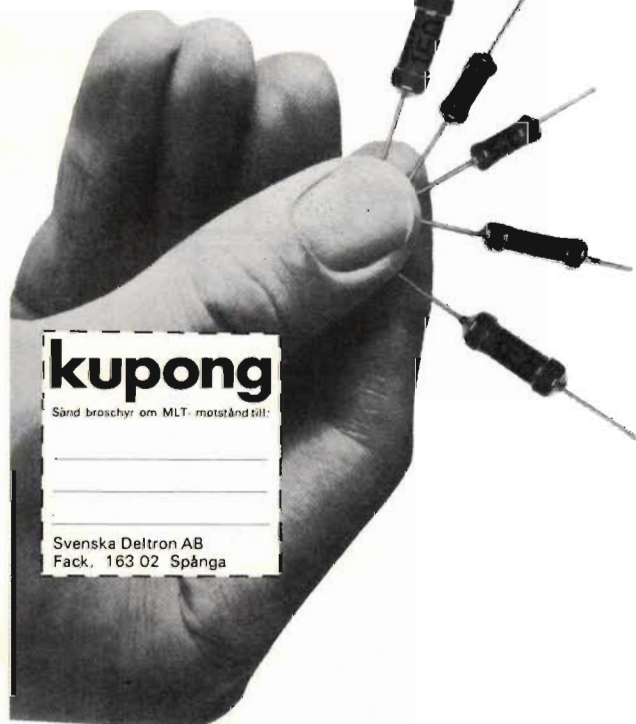
Pris H 320-1 780:–

H 320-3 1.460:–

AB INDUSTRI-INSTRUMENT

Fack, 163 02 Spånga 2 - tel. 08/761 24 30

Den torra buketten



kupong

Sänd broschyr om MLT-motstånd till:

Svenska Deltron AB
Fack, 163 02 Spånga

fortfarande
florans
fräscha
friskus!

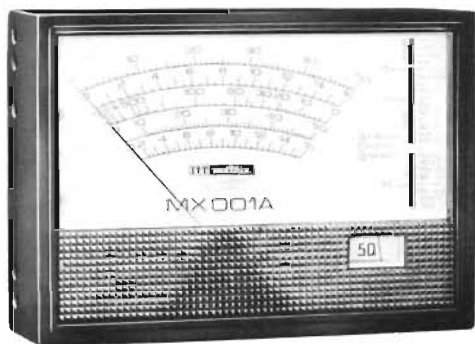
Färgkodade
MLT? Jomenvisst!
1972 så!
deltron Hej då!

Svenska Deltron AB
Postadress:
Fack, 163 02 Spånga
Ordertelefoner:
08/36 69 57, 36 69 78
Butik: Valhallavägen 67,
114 27 Stockholm,
tel 08/34 57 05



ANALOGT OCH DIGITALT FRÅN ITT METRIX

MX001A 139:-*



Multimetern MX001 A 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

* Introduktionserbjudande

Övriga instrument från ITT-Metrix:

Luxmätare, tångampèremätare, oscilloscope, generatorer, impedansbryggor och IC-testers.

- spännbandsupphängning
- stötsäker uppbyggnad
- dioder och säkringar skyddar mot överbelastning.
- 20 000 ohm/V DC, 6 320 ohm/VAC
- stort sortiment av till-satsutrustning.

Dim.: 137 x 34 x 96 mm
Vikt: 400 gr.

DX703B 1880:-*



Digitalmultimetern DX 703 B är försedd med 25 mätområden utan extra shuntar!

- DC strömomr. 100,0 μ A—1 000 μ A—10,00 mA—100,0 mA—1 000 mA
- DC spänningsomr. 100,0 mV—1 000 mV—10,00 V—100,0 V—1 000 V
- AC strömomr. 100,0 μ A—1 000 μ A—10,00 mA—100,0 mA—1 000 mA
- AC spänningomr. 100,0 mV—1 000 mV—10,00 V—100,0 V—1 000 V
- Motståndsomr. 100,0 ohm—1 000 ohm—10,00 Kohm—100,0 Kohm—1 000 Kohm

- alla områden fullt av-säkrade
- 10 Mohm fast ingångs-resistans
- 100 μ V känslighet
- enkelt handhavande
- tre siffror och decimal
- områdesindikator
- servicevänligt upp-byggt på 9 plug-in-enheter.

Dim.: 230 x 80 x 160 mm
Vikt: 2,6 kg

Generalagent:
ITT Komponent
Fack 171 20 SOLNA 1
Tfn: 08:83 00 20

Distributör:
Multikomponent
Fack 171 20 SOLNA 1
Tfn: 08:83 51 50

Sänd: Broschyr på MX 001 A
 Broschyr på DX 703 B

Namn:

Företag:

Adress:



INSTRUMENT **ITT**

RCF har blivit en klar succé...

Kräsa, kunniga köpare: "Vi har tidigare köpt och provat mycket av det bästa på marknaden – men har funnit RCF vara lika bra och i många fall bättre. Dessutom ligger priserna mycket förmånligt till."

RCF har ett allsidigt tillverkningsprogram av högklassiga, toppmoderna produkter för proffs och amatörer.

Begär vår nya ljudkatalog!

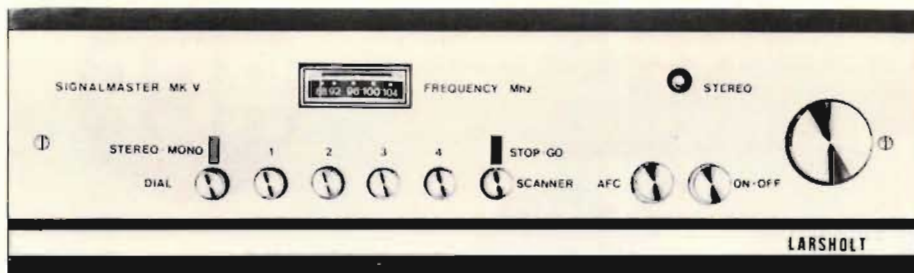


INGENJÖRSFIRMA TORSTEN HÖGFELDT AB

KARUSELLVÄGEN 13
TELEFON 08/84 01 85

BOX 42043

126 12 STOCKHOLM 42
TELEX 17623



MOS-FET dual-gate mixer

LARSHOLT strävar ständigt efter att marknadsföra produkter med högmodern elektronik och design. Vi ändrar och förbättrar hela tiden våra apparater i takt med den tekniska utvecklingen.

LARSHOLT tuner 7250 är efter rekommendation av *The Danish Research Centre For Applied Electronics* nu försedd med

MOS-FET DUAL-GATE MIXER

dvs blandarsteg med MOS-tetrod med inbyggda skyddsdiöder. Känsligheten är nu ca 1 uV vid 30 dB S/N.

Bygg själv en field effect tuner SIGNALMASTER MARK V

Signalmaster Mark V finns i två varianter:

1. med mekanisk visare för frekvensindikering
2. med elektrisk frekvensindikator (se bilden!) – inställd frekvens indikeras både vid användning av tryckknappar, scanner och manuell inställning.

Koppla ihop de 3 modulerna och Ni har en professionell FM-tuner med memomatic programväljare och scanner. En modul till – och den är klar för stereo. *Begär broschyr med monteringsanvisningar och prislista på komplett byggsats med hölje.*

Frekvensindikatorn med tillhörande frontplatta kan även köpas separat och monteras på tidigare versioner av Signalmaster Mark V.

EFTA-produkt – Ingen tull



Elektronik sedan 1924

LARSEN & HØEDHOLT

RYESGADE 51-53 • Dk 2100 KÖPENHAMN Ø • DANMARK

JÄMFÖR VÅRA PRISER! DOM TÅL DET.

Kom in i en av Storstockholms mest välsorterade hifi-butiker. Där får Du lyssna och titta på ljud i en lugn och skön atmosfär.

Begär offert!

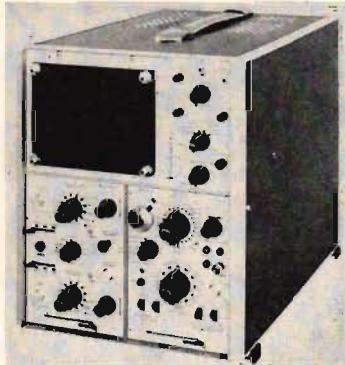


HELLSTRÖMS TV
RADIO · MUSIK

Tel. 0758/340 43
Riddarplatsen 15 · Jakobsbergs centrum

nya produkter

mätinstrument



25 MHz MINNESOSCILLOSCOP
MED VARIABEL EFTERLYSNING

Advance Electronics har introducerat ett nytt 25 MHz minnesoscilloskop i plugg-in-utförande med variabel efterlysning. Basenheten, med typbeteckning OS 2200, har tre olika funktioner enligt följande:

Normal: OS 2200 fungerar som ett vanligt 25 MHz-oscilloskop med P 31 fosforskärm.

Variabel efterlysning: Detta läge tillåter operatören att variera efterlysningen kontinuerligt mellan 200 mS till mer än 1 minut, vilket i hög grad underlättar mätningar av repetitiva lågfrekventa signaler.

Store: Minnesläget tillåter operatören att kvarhålla ett förlopp på skärmen under 10–15 min. Detta läge har kombinerats med ett "Hold"-läge. I detta läge "lagras" signalen och kan lockas fram på skärmen igen även om instrumentet varit avslaget en tid.

Priset på OS 2200 är 5 950 kr och det återförsäljs genom Scandia Metric AB, tel: 08-82 04 10.



NYTT INSTRUMENT FÖRENKLAR
FÄRG-TV-JUSTERING

Fisher Controls Ltd har utvecklat ett referenslusrör för färg-TV-mottagare. Det nya instrumentet gör det möjligt att snabbt och säkert justera in korrekt färgåtergivning. Instrumentet, som är robust konstruerat, men endast väger knappt ett halvt kilo, får lätt plats i serviceväskan — dimensionerna är 41 mm diameter och 435 mm längd.

Referenslusröret med beteckningen D 6500 har en fluoriserande ljusgivare, skyddad av ett tjockt acrylrör. Det har en livslängd om ca 5 000 timmar och kan lätt bytas ut.

Svensk generalagent: **AB Transintro**, tel: 08-744 03 30.



MINIATYRPROB FÖR 220 MHz
OSCILLOSCOPMÄTNING

En ny oscilloskop-prob, PM 9352, med mycket små dimensioner, i smidigt och böjligt utförande, har introducerats av Philips. Proben mäter upp till 220 MHz och är speciellt användbar när det gäller att komma åt mätpunkter i anläggningar med många och tätt liggande kretsar. Spetsen har dimensionerna 4×60 mm (diam × längd).

PM 9352 levereras med 2,5 m 50 ohms kabel och en krets som kompenserar för kabelkapacitans, så att probens ingångsimpedans blir endast 100 kohm/6pF.

Den kan användas på de flesta oscilloskop under förutsättning att 24 V för strömmatning finns att tillgå i instrumentet eller från separat aggregat. Spetsen är utbytbar och finns i varianter för de flesta behov. De passar tex "mini-wrap connections" eller anslutningar på D-kapslade kretsar. Probens dämpning är 1:10 och dess dynamiska område ±50 V.

Svensk representant: **Philips Industrielektronik**, avd **Mätinstrument**, tel: 08-63 50 00.

EIP RYSKA SKRIVARE PÅ SVENSKA MARKNADEN

EIP är ett ryskt fabrikat för bla skrivare. Fyra typer importeras till Sverige.

● **H390** är en skrivande amper/voltmeter för en kanal. Mätområden för ström omfattar 8 områden från 5 mA fullt utslag till 5A, AC och DC. Spänning (AC och DC) kan mätas inom 6 områden från 5 V till 500 V fullt utslag, samt endast DC=150 mV. Frekvensområdet vid AC är 45 Hz—1 000 Hz och kan expanderas till 1 000—10 000 Hz. Noggrannheten är vid DC 1,5 % och vid AC 2,5 %.

Registrering sker med bläck på pappersrulle.

Framdrivning sker med en synkronmotor för 50 Hz och 220 V.

Papperets hastighet kan väljas till 20—60—180—600—1 800 eller 5 400 mm/h.

● **H320-1**, **H320-3**, **H320-5**, **H320-9** är beteckningarna på snabbskrivare för 1, 3, 5 eller 9 kanaler. Papperets hastighet kan

väljas i 9 steg från 0,02 till 50 mm/s.

EIP representeras i Sverige av: **Svenska Deltron AB**, tel: 08/34 57 05.



RÄKNARSYSTEM FÖR VHF-UHF

Ett nytt räknarsystem, PM 6640, har lanserats av **Philips Industrielektronik AB**, i Solna.

PM 6640 har 9 siffror och 10 mV känslighet. I standardutförandet är bandbredden 225 MHz och temperaturberoendet ±2×10⁻⁶ (vid 0 till +45°C). En oscillator med kristallugn finns som extra tillbehör. Med den blir temperaturberoendet ±3×10⁻⁸ (0 till +45°C). Räknarens ingång är försedd med automatisk förstärkningsreglering som minskar risken för felräkning p g a brus och störningar.

UHF-området uppnås med en 50—800 MHz frekvensdelare, och önskar man mätmöjligheter uppe i cm-vågsbanden finns en frekvensdelare för 810 MHz—12,4 GHz.

Bilden visar en frekvensräknare PM 6640 i användning hos **Svenska Storno AB** för provning av VHF/UHF-komm-radio.

Svensk representant: **Philips Industrielektronik**, avd **Mätinstrument**, tel: 08/63 50 00.

komponenter

NYA SPRAYER FRÅN RATELEK

Det finns numera sprayer för och emot det mesta. Från Västtyskland kommer Teslano, en serie om 6 olika burkar för varierande ändamål.

● **Anvistat** antistatspray, som samtidigt rengör och rekommenderas för tonhuvuden på bandspelare, grammofonskivor (?) och miniatyrkontakter.

● **Losol** som löser förhartsade oljor och fetter. Dessutom ett finsmjörmedel med krypverkan. Även användbar som borolja.

● **Oszillon** kontaktspray. Sägs lösa oxider och sulfider utan att angripa kontaktmaterialet. Kan användas på HF- och UHF-kret-

sar utan risk för snedstämning.

● **Uniplast** med vilken man sprayar transparent plast på något lämpligt föremål i avsikt att isolera och fuktskydda.

● **Polarin** kylspray för felsökning i tex radio och TV. Temperatur ca —45°C.

● **Plastistat** — en antistatisk rengöringsspray för plaster.

Om samtliga uppges att de ej brinner och inte angriper plaster — annars en vanlig olägenhet hos en del tidigare kontaktoljor och -sprayer, som brukade angripa främst polystyren. Teslanol marknadsförs av Ratelek, som nu söker återförsäljare i övriga Skandinavien. Ratelek, tel: 013-13 63 30.



6-SIFFRIG DIGITALLOCKA FRÅN BECKMAN INSTRUMENTS

Modell 4050 är en 6-siffrig digitalklocka som mäter timmar, minuter och sekunder antingen i reell tid eller i systemtid. Normalt levereras klockan med 24 timmars funktion, men 12 timmars utförande kan erhållas.

Inställningen av rätt tid sker enkelt även om klockan är panelmonterad. Alla kontroller finns placerade under frontpanelen, vilken endast tryckes på plats.

Noggrannheten är 2 s/24 tim vid ±0,02 Hz frekvensavvikelse. Som standard finns BCD-utgång.

Svensk representant: **AB Martinsson & Nordqvist**, tel 08/42 40 50, 43 44 50.

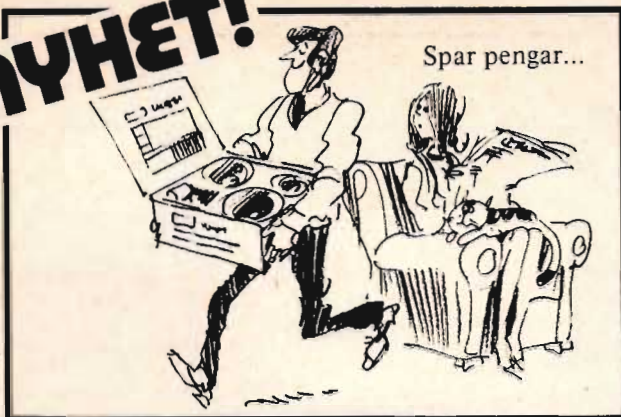


TUNGELEMENT I MINIATYR FRÅN LAGERCRANTZ

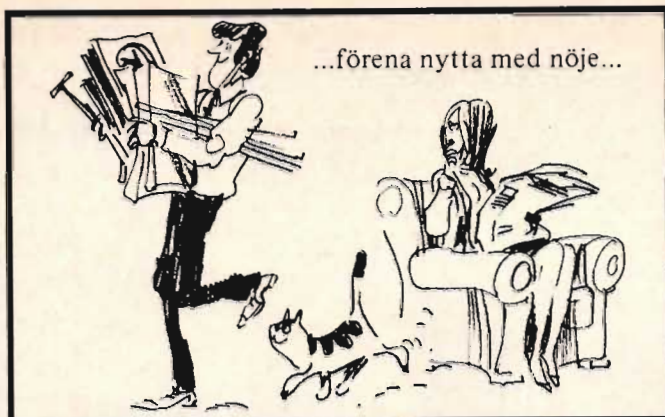
FR Electronics TRA-200 tungtelement kombinerar hög känslighet och goda elektriska data med mycket små dimensioner. Det klarar 250 mA, kan koppla upp till 3 W och har 1,8 mm glasdiameter. Tillgängligt i känslighet mellan 15 till 50 AT är detta element utmärkt tex till tungtelementrelä i TO-116 DIP.

Svensk representant: **Firma Johan Lagercrantz KB**, tel: 08-83 07 90.

NYHET!



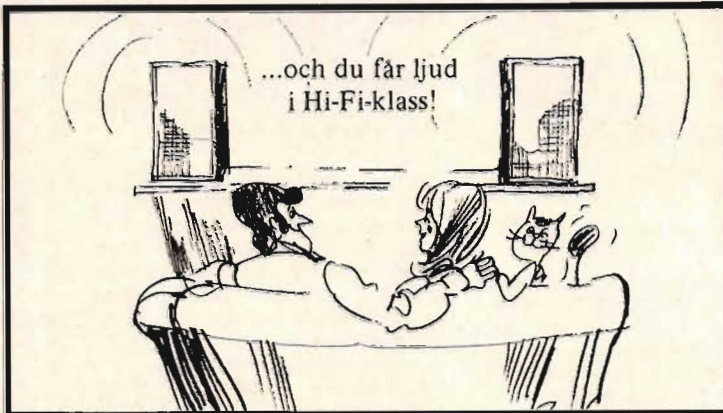
Spar pengar...



...förener nytta med nöje...



...bygg dina egna högtalare...



...och du får ljud i Hi-Fi-klass!

hi-fi-byggsatser

Vi kan nu erbjuda ett alternativ till dyra högtalarlådor. Bygg dem själv!
Med SEAS' Hi-Fi-byggsatser bygger du på några kvällar dina egna högtalare. Byggsatserna innehåller högtalare av högsta kvalitet. Dessutom väl utprovade delningsfilter och ritningar på lämplig låda.

Bashögtalarna är konstruerade i enlighet med »Long Throw» principen dvs. neoprengummiupphängda kónor. De har även kraftigt dimensionerade rörliga delar och därför god verkningsgrad. Med hänsyn till den höga impedansen i talspolen och den stora rörliga massan har högtalarna en hög »cut off» frekvens, vilken dock är lägre än konens upplösningsfrekvens.

1 1/2" Dome-Tweeter är en helt ny konstruktion av tweeter med konen utförd som en halv-sfär s.k. »soft dome», vilken ger en 180° spridning. Den stora talspolen \varnothing 1 1/2" är större än hos de flesta andra tweeters och dessutom i aluminiumtråd. Talspolens lätta svängmassa och stora diameter ger en distorsionsfri, rak frekvensgång även vid mycket höga effekter. Den nya konstruktionen av »domen», dess spridning och verkningsgrad placerar tweetern i högsta Hi-Fi klass.



SEAS Hi-Fi byggsatser

TYP 10

1 st 6 1/2" Bashögtalare
1 st Dome Tweeter
1 st Delningsfilter
Rek.låda 8 - 12 liter
Frekv.område
40-20.000 Hz
Nomn. effekt 20 W
Spetseffekt 40 W
Delningsfrekv. 1000 Hz
Imp. 4 el. 8 ohm
Pris 180:- inkl. moms

TYP 30

1 st 10" Bashögtalare
1 st Dome Tweeter
1 st Delningsfilter
Rek.låda 25 - 30 liter
Frekv.område
30-20.000 Hz
Nomn. effekt 35 W
Spetseffekt 60 W
Delningsfrekv. 1.500 Hz
Imp. 4 el. 8 ohm
Pris 180:- inkl. moms

TYP 60

2 st 10" Bashögtalare
1 st Mellanregister
1 st Dome Tweeter
1 st Delningsfilter
Rek.låda 50 - 70 liter
Frekv.område
25-20.000 Hz
Nomn. effekt 70 W
Spetseffekt 120 W
Delningsfrekv.
600, 3000 Hz
Imp. 8 ohm
Pris 345 :- inkl. moms

Tonola Hi-Fi, AB
Fack,
172 03 Sundbyberg. 3

Jag beställer härmed mot postförskott:

..... st Typ 10 4 Ω 8 Ω a 180:-
..... st Typ 30 4 Ω 8 Ω a 180:-
..... st Typ 60 8 ohm a 345:-

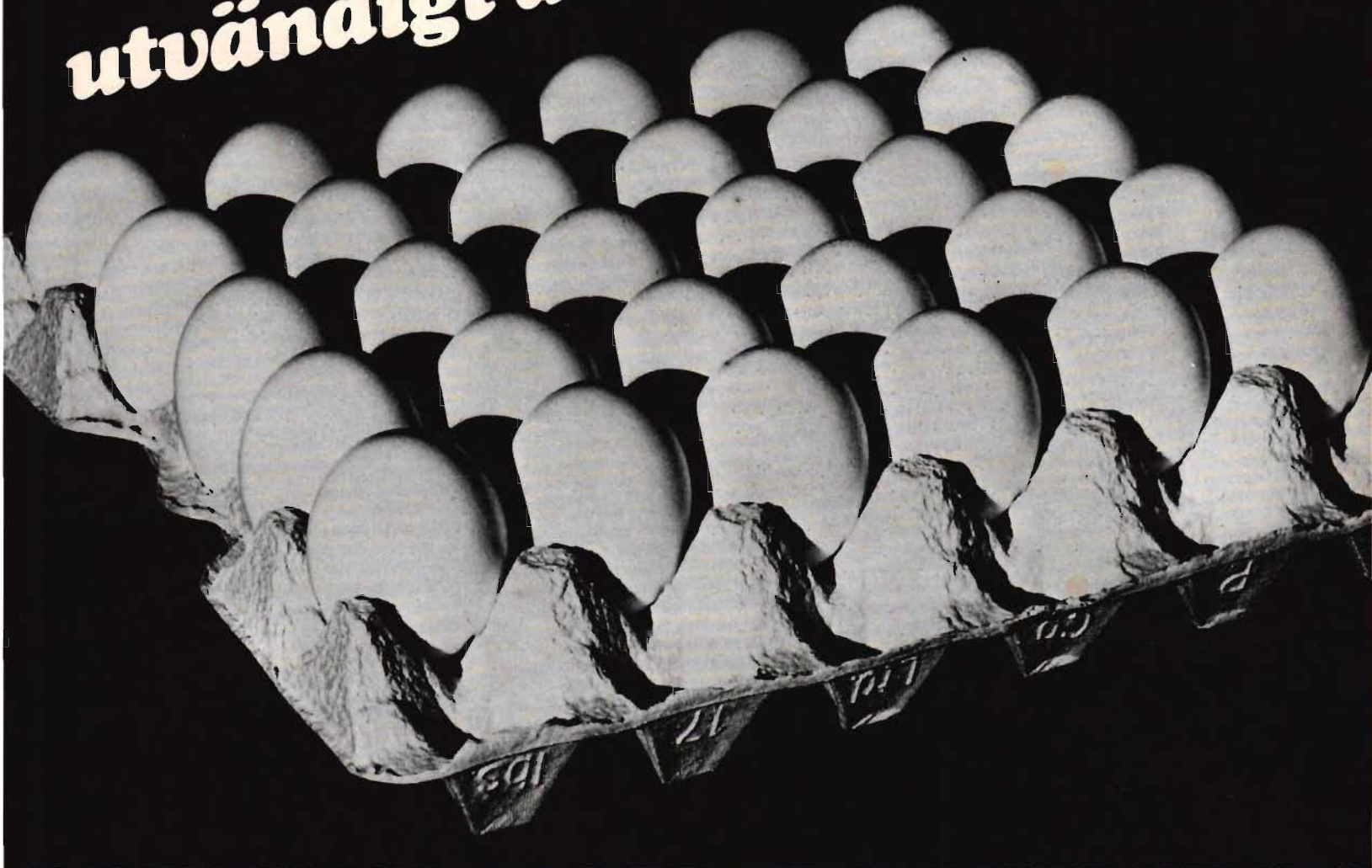
Namn:
Adress:

(Färdiga bafflar och fronter med tyg kommer inom kort)

tonola hi-fi

Vretenvägen 2 SOLNA tel. 28 93 40

utvändigt är dom alla lika...



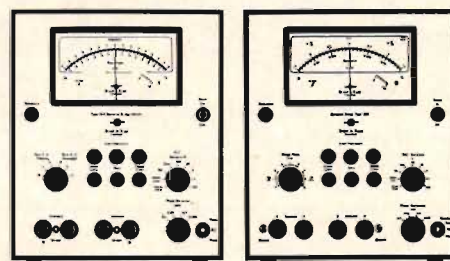
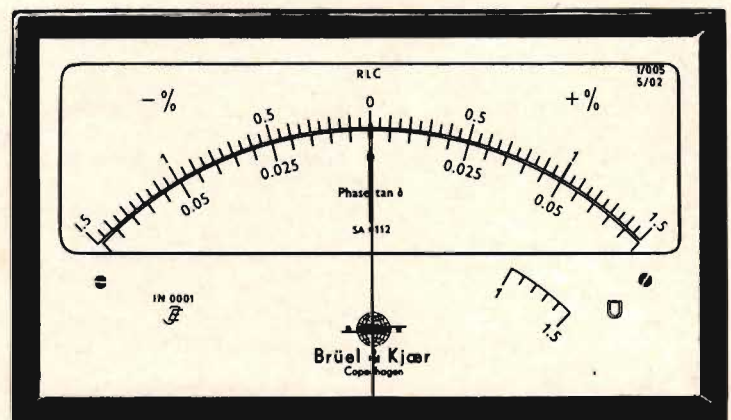
71-61

– Snabbt och enkelt som man kontrollerar ägg med en genomlysning kan Ni kontrollera Era elkomponenter med B&K's avvikelsebryggor.

Procentuell avvikelse hos R, L och C samt förlustfaktor mot referenskomponent avläses direkt.

Gränsvärdesindikering medelst lampor eller yttre larm. – Er garanti mot »svarta får« i produktionen.

Ring eller skriv till oss för ytterligare information eller begär en brygga på prov.



Svenska AB BRÜEL & KJÆR

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

Informationstjänst 20

1519

1521



för radioamatörer

information och debatt

INTEGRERADE KRETSAR FÖRENKLAR KANALTRAFIK- MOTTAGAREN

De flesta som har kanaltrafik på tvåmetersbandet använder begagnade taxi-radiostationer som har de nackdelarna att vara tunga, skrymmande och mycket effektkrävande. Ett alternativ är att använda någon av de japanska eller amerikanska stationer som omnämndes i föregående amatörspalt. Stationerna är starkt miniatyriserade och har låg tomgångsförbrukning, men priserna synes vara alltför väl tilltagna.

Ett tredje alternativ är naturligtvis att bygga stationen själv. Detta har blivit avsevärt förenklat genom de LF-förstärkare samt de MF-steg/FM-detektorer som finns som integrerade kretsar.

I *fig* föreslås en lämplig uppkoppling av en mottagare. Som MF-steg och FM-detektor används kretsen CA 3089E av fabrikan RCA. Flera tillverkare har liknande kretsar på sitt program, men den använda kretsen har de ovanliga egenskaperna att ha inbyggd squelch, utgående signal för AKR och AFK samt S-meterutgång.

Detektorn är av typ quadratur,

som endast erfordrar en enkel spole och därför lätt kan modifieras för andra frekvenser än 10,7 MHz.

Det verkar inte finnas någon detaljförsäljning av filter med lämplig bandbredd för FM i Sverige. Några kända tillverkare är dock: **ITT**, **KOYO**, **KVG** och **Mc-Coy**. Den tillåtna utsända bandbredden är 16 KHz på 2-m bandet, men kristallfiltrets bandbredd bör vara större än detta pga att sändarens och mottagarens frekvenser kan variera i förhållande till varandra. Stark distorsion uppstår när utsända frekvenskomponenter hamnar utanför filtrets båndpassområde. LF-signalen klipps helt enkelt. Motståndet R1 väljs så att det matchar kristallfiltrets utgångsimpedans. Som LF-steg kan användas en IC av typ CA 3020A, TAA 300, TAA 900 eller liknande.

Begränsning inträder i CA 3089E vid 12 μ V insignal. För att kunna utnyttja konverterns lågbrusiga ingångssteg bör förstärkningen före MF-steget vara minst 35 dB. Till detta måste filtrets dämpning läggas. Därför torde det vara nödvändigt att lägga ett extra MF-steg före filtret. Här

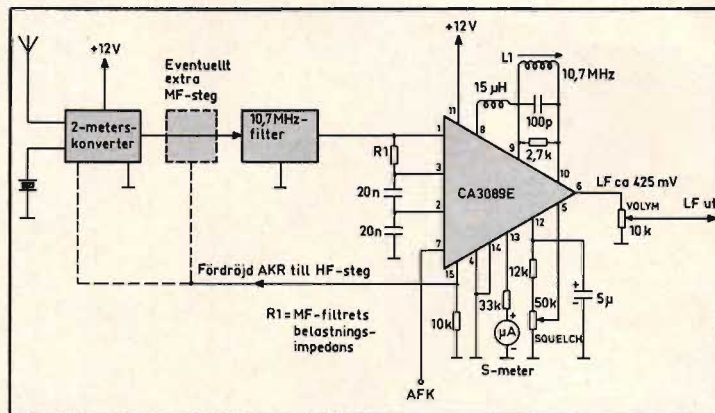


Fig visar schema för kanaltrafikmottagaren. Motståndet R1 väljs med hänsyn till filtrets optimala belastningsimpedans.

kan man använda exempelvis en MOS-tetrad till vilken AKR-spänningen påförs till gate nr två. Kontrollera i datablad att spänningsnivåerna stämmer för regler-spänning och erforderlig "gate"-spänning!

Som konverter kan tex den i RT 1971 nr 9 beskrivna konstruktionen användas. Kristaller-na måste specialbeställas, och valet av kristaller kan underlättas om man inför ett eller flera

mångfaldarsteg så, att kristallen får en lägre frekvens.

Vid mobilt bruk bör spänningen stabiliseras till oscillatormed en zenerdiod på tex 9V för att inte oscillatorns funktion skall äventyras då batterispänningen sjunker.

Mottagaren kan kompletteras med exempelvis den FM-sändare som finns i form av byggsats från Svensk VHF-teknik, se amatörspalten 1972 nr 1.

TRIMMA KONVERTERN FÖR LÅGSTA BRUSFAKTOR

Trimning av ingångssteg i en mottagare eller en konverter för lägsta brusfaktor bör göras med en brusgenerator. Om man trimmar med en mottagen signal är risken stor att ingångssteg ges maximal förstärkning i stället för optimal brusfaktor. Speciellt kritiskt är detta med bipolära transistorer, men om FET eller MOS-FET användes finner man ofta att optimal brusfaktor och maximal förstärkning ligger nära varandra i inställning.

Bruset alstras i en brusdiod, som i sitt enklaste utförande kan

utgöras av en kiseldiod, se *fig 1*. När dioden genomflytes av en ström i framriktningen, kommer strömmen att fluktuera. Brusströmmen ger en brusspanning över R1 som skall vara 50 eller 75 ohm beroende på den impedans man önskar.

Vid användning av brusgeneratorm ansluts denna med en kort koaxialkabel till mottagaren eller konvertern för att generatorm inte skall få för stor kapacitiv belastning vilket annars skulle dämpa bruset på högre frekvenser.

Anslut en rörvoltmeter eller liknande instrument till LF-utgången hos mottagaren. Kontrollera att LF- och RF-kontrollerna står inställda så, att mottagaren arbetar inom ett linjärt område. Givetvis måste AKR vara bortkopplad.

Justera potentiometern i brusgeneratorm så, att rörvoltmetern gör dubbelt så stort utslag som när brusgeneratorm är avstängd.

Trimma ingångssteg så att minsta möjliga ström genom dioden krävs för att få samma brusökning.

Med denna enkla brusgenerator kan man alltså göra en relativ mätning. Vid absolut brusfaktormätning använder man i stället

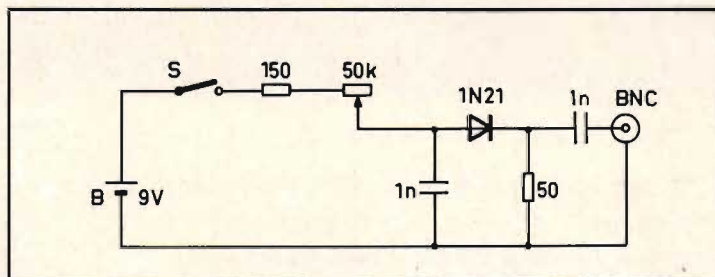


Fig 1. Kopplingschema för brusgenerator med kiseldiod.

för kiseldioden en rördiod, speciellt avsedd att användas som brusdiod. Rör av detta slag är tex 5722 eller CV-172.

Brusfaktorm kan lätt bestämmas genom att man läser av strömmen genom röret och sätta in värdet i formeln: $20 I R$, där I är uttryckt i A och R i ohm. Brusfaktorm räknas sedan om till ett dB-värde, vilket är det vanligaste sättet att uttrycka brusfaktorm.

För att ovanstående skall gälla skall bruseffekten till rörvoltmetern öka till en faktor två då brusgeneratorm tillslås. För att få en exakt angivelse av brusfaktorm måste mottagarens förstärkare och detektor vara helt linjära.

SMÖDIS

Saxat ur Ham Radio:



Fig 2. Exempel på praktiskt utförande. Höljet är av typ Elfa K 435 B.

**DL I SSA-STYRELSEN,
BILLIGARE QSL**

SSA årsmöte i Örebro den 6 februari, som samlade 135 deltagare och över 600 fullmaktsröster, blev en långdragen historia bland annat på grund av att inte mindre än 17 motioner lämnats in. Dessbättre kunde flera av dessa behandlas i klump eftersom de avsåg ärenden som hängde intimt samman med varandra.

Bland de intressantaste nyheterna från mötet får man väl placera principbeslutet att distriktsledarna i fortsättningen skall vara medlemmar av styrelsen och att priset på QSL-märkena sänks från 8 till 5 öre.

Den nya styrelsen fick följande sammansättning:

Ordförande SM5FA Lennart Stockman, vice ordf SM1AWD Berndt Thisell, sekr SMØWA Bo Göransson, tekn sekr SMØKV Olle Ekblom, QTC-red SM3WB Sven Granberg, ledamöter avsedda att bekläda posterna som kanslichef, QSL-chef och övrig ledamot SM5LN Martin Höglund, SM5AQB Klas Eriksson och SM7CRW John-Ivar Winblad. Suppleanter blev SM5CAE Lars Jonsson och SM3AVQ Lars Olsson. Revisor SM5OV Curt Holm och revisorsuppleant SMØATN Kjell Karléus.

Beträffande de 17 motionerna har redan nämnts principbeslutet att distriktsledarna skall vara medlemmar i styrelsen. Övriga beslut av mer föreningstekniskt slag kommer säkerligen att delges SSA-medlemmarna genom tidskriften QTC, som i år beräknas komma ut med 11 nummer varav ett dubbelnummer.

Av intresse även för läsare utanför SSA-leden kan vara de förslag om indelning av den nya T-licensen i tre klasser, TA, TB och TC, som väckts i en motion. Motiveringen var att öka aktiviteten på de högre frekvensbanden och att få över mer av den nu illegala amatörverksamheten på 27 MHz-bandet till den smala och raka vägen. Motionen avsågs emellertid. Även ett förslag om särskilt prefix — SJ i stället för SM — för T-amatörer avsågs. SSA har tidigare uttalat sig mot "diskriminering" av T-amatörerna i signalhänseende.

SMØAPK

DEN STARKA LÄNKEN... HÖGTALARNA FRÅN B&W

Det här är den nya serien högtalare från engelska Bowers & Wilkins (B&W). De tre modellerna har på kort tid gjort sig kända över hela världen för sin nästan helt perfekta ljudåtergivning. Får vi presentera:

DM1

"En liten låda dynamit", eller som engelsmännen föredrar att kalla den, "en koncertsal knappt större än en LP-skiva". DM1 är den idealiska högtalaren för dig som vill ha en mycket liten högtalare, men som ändå inte vill göra avkall på ljudkvalitén. **Frekvensomfång:** 30 Hz–25 kHz.

Typisk distortion: 1 kHz: 0,6 %, 10 kHz 0,9 % vid 8 W.

Spridningsvinkel: 160° med oförändrad ljudbild.

Mått: 42×23×20 cm.



DM3 monitor

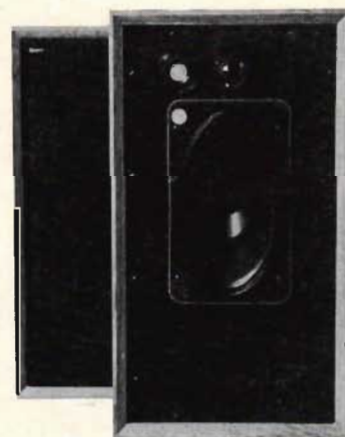
En högtalare för dig som är verkligen ljudmedveten. Den har extremt rak och utsträckt frekvensgång. Högtalaren ger en mycket genomtecknad ljudbild, dessutom har den ännu lägre distortion än DM1. Med två reglage på baksidan kan du justera frekvensgången efter rumsakustiken.

Frekvensomfång: 20 Hz–25 kHz.

10 W.

Spridningsvinkel: 160° med oförändrad ljudbild.

Mått: 72×40×30 cm.



Continental 70

För perfektionisten.

Den här unika högtalaren består av elva dubbla elektrostatorer som återger diskant och mellanregister. Baselementet består av en 30,5 cm dynamisk högtalare av helt ny typ, som återger den där djupa basen som du annars bara hör (och känner) i koncertsalen. Continental 70 är så avancerad att det slutliga ljudet till stor del beror på den förstärkare man använder.

Frekvensomfång: 15 Hz–22 kHz.

Typisk distortion: 60 Hz: 2,5 %, 400 Hz: 0,5 %, 3 kHz: 0,3 %, 5 kHz: 0,8 % vid 25 W.

Spridningsvinkel: Helt rundstrålande (360°). 220° om medföljande dämpskärm fästes bakom elektrostatenheten.

Mått: 82×68×39 cm.



B&W högtalarna finns i flera olika träslag och levereras med testprotokoll och frekvenskurva.

Om du vill ha ett utförligt datablad och lyssna på underverken, kontakta då fackhandeln eller generalagenten. Vi söker även återförsäljare i Norge och Finland.

Svensk AUDIOproduktion ab.

Karl XI-gatan 1, Fack, 221 01 Lund. Tel.: 046/11 20 70

Connoisseur betyder "förstå-sig-påare"

Vår skivspelare Connoisseur BD 2 är alltså till för dem som uppskattar kvalitet och andra goda egenskaper. Som anser att en lågvarvig synkronmotor, remdrift och tonarm med 45°/45° upphängning talar för att skivspelaren håller måttet. Och som tycker att det ska finnas bra skivspelare till ett rimligt pris. Tillhör du dom? I så fall är det just dej vi menar.

Lite uppgifter för den skeptiske:

Svaj: <0,1% Vinkelfel: <1,25
Hastigheter: 33 1/3 och 45.
Rumble: —60 dB. Brum: —80 dB.
Mått: 39 x 34,5 cm. Connoisseur BD 2 får du komplett med plexilock och nålvåg och den finns också i chassimodell.

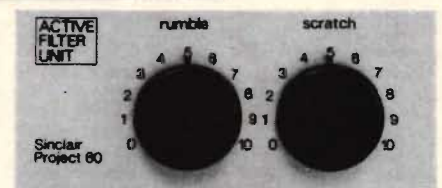
Tvivlar du fortfarande? Ring eller skriv till oss så får du ännu fler uppgifter: Septon Electronic AB, Teatergatan 30, 411 35 Göteborg, telefon 031/18 11 00.



Septon
ELECTRONIC AB

Informationstjänst 22

sinclair



BYGG-SJÄLV!
Projekt 60

Bygg själv—med Sinclairs färdiga Hi Fi moduler—marknadens minsta Hi Fi förstärkare med mesta och bästa ljudet. NU även Stereo FM tuner med brusspär, faslåsningskrets och kapacitansdiodavstämning.

Det är Sinclair modulerna som ger Dig möjlighet att slösa med tekniska prestanda och samtidigt spara pengar. Vi har ju som Du kanske har hört bara ett verkligt problem med Sinclair—efterfrågan är oftast större än tillgången.

Prisexempel:

Modulsats för 2 x 20 W 350:—
Modulsats för 2 x 40 W 485:—

TU 60 Stereo FM tuner med
brusspär och faslåsnings
350:— inkl. moms

Generalagent:



Till Beckman Innovation AB, Box 97, 123 21 Farsta
JA, det är klart jag vill veta mer om Sinclair projekt 60.

Namn

Adress

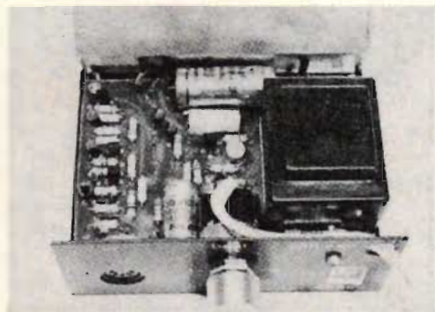
Postadress

Informationstjänst 23

RT 3-72



ELEKTRONIK BYGGSATSER



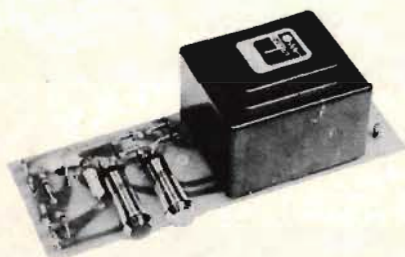
AT 366
stroboskop
Byggsats:
Kr. 159:00
Färdigbyggd:
Kr. 178:00
Kompressor:
(för musikstyrning)
Kr. 23:00

Användningsområde

Stroboskop med 3 dubbelt ljusstyrka och tantalelektrolyter. Kan utsty-
ras av musik vid anslutning till förstärkare, bandspelare eller radio. AT
366 är inbyggd i en elegant låda med reflektor och bygel för upphäng-
ning.

Data

Drivspänning	220 V AC
Effektförbrukning	10 W
Variabel blink frekvens	0,5–10 Hz
Urladdningsström	2000 el. 4000 coulomb
Musikstyringspänning	100 mV–10.000 mV
Kompressionsverkning	40 dB



MI 302
transistortester

Byggsats:
Kr. 48:00
Färdigbyggd:
Kr. 58:00
Inbyggnadslåda
B 802: Kr. 6:50

Användningsområde

Transistortester, som kan mäta alla typer av transistorer utan någon
form av inställning. Består av 2 lampor, den ena lyser om transistorn är
hel, den andra lyser om den är defekt. Kan också användas för dioder.
Anslutes direkt till belysningsnätet.

Data

Drivspänning	220 V
Strömförbrukning	2 W
Mätspänning	12 V
Mätämnen	transistorer
–	dioder
–	triac's

Beställ Josty Kit katalog 1972 över komponenter –
högtalare – byggsatser – instrument – lådor. Pris
kr. 3:50 plus porto.

till: Josty Kit AB – Box 3134 – 200 22 Malmö 3

Namn.

Adress

RT 3-72

- Gratis program över alla Josty Kit
 Josty Kit katalog 1972. Pris 3:50 – porto

Ring eller skriv gärna för ytterligare informa-
tion, vi finns på 040/181970 eller besök gärna
vår affär på NOBELVÄGEN 147 mellan 9 och
18 – lördag till 13. Alla priser inkl. moms.



Informationstjänst . . .

BEHÖVER NI VETA MERA

**RADIO &
TELEVISION**
hjälp Er gärna
med ytterligare
upplysningar om
de produkter som
annonseras i tid-
ningen. 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 ut-
gåvor) för kronor 52:–. 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	

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						

FÖRNAMN _____

EFTERNAMN _____

TITEL/YRKE _____

FÖRETAGSADRESS _____

POSTANSTALT _____

BRANSCH _____

RT 3-72

Frånkera
här

RADIO & TELEVISION
Box 3263
10365 STOCKHOLM 3

privatradio

teknik och trafik

Redaktör:
Stig Malmström

ROBUST STATION FÖR HÅRDA TAG

En av allt att döma ovanligt stryktålig privatradiostation, avsedd speciellt för användning på truckar, har tagits fram av Ingenjörfirma Elektron AB i Mönsterås.

De svåraste problemen med användning av konventionella privatradiostationer i lastfordon och truckar är dels dålig mekanisk hållfasthet — brustna kretskort, loss-skakade komponenter och glappa kontakter och omkopplare har varit legio vid prov med japanska och amerikanska truckar, uppger Mönsterås-företaget — dels överstyrning av mottagarna när truckarna kommer för nära varandra, dvs dålig AVC-funktion.

Den nya, enkanaliga Elektron-apparaten uppges vara helt damm- och fuktssäker och dessutom skaksäker. Den är bla uppbyggd på ett 1,6 mm glasfiber-kretskort.

Den automatiska volymkontrollen (eller automatiska förstärkningsregleringen, AFR, som det väl ska heta numera) tillåter inspänningen i antennen att variera från 0,5 μ V till ca 0,2 V utan förändring av amplituden i högtalaren. Samtliga spänningar i mottagaren är zener-reglerade, varför matningsspänningen kan få variera mellan 10 och 15 V utan att apparatens prestanda ändras.

Stationen är förberedd för anslutning av selektivt anrop, och en tillsats för detta kommer att

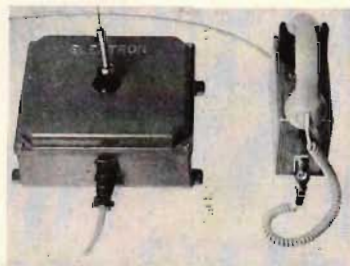
kunna levereras i juni.

En specialstation av det här slaget hamnar naturligtvis inte precis i lågprisklassen — ca 2000 kr får man räkna med att serietillverkade exemplar kommer att kosta.

Elektron räknar också med att under våren kunna presentera en speciellt för fritidsbåtar avsedd variant av den beskrivna stationen. Denna kommer att utrustas med tre mottagaringångar, så att man kan passa exempelvis kanalerna 11A och 16 medan man har trafik på den egna privata kanalen.

Även en 5—10-kanalig station avsedd för bilar, står på programmet. Båt- och bilstationerna kommer till skillnad från truckstationen att byggas in i en enda låda.

Ingenjörfirma Elektron AB har adressen **Kaptenstigen 2, 383 00 Mönsterås**, tel: 0499-125 00.



Elektrons truckradiostation är inbyggd i en damm- och fuktssäker, gjuten låda. Manöverenheten innehåller också högtalare.

ETT ARS VÄNTETID PÅ FEL APPARAT!

Allmänna reklamationsnämnden har fått en anmälan mot firma Speed-Import i Malmö från en kund som förgäves väntat på återbetalning för fellevererade och returnerade privatradioapparater.

Enligt **Dagens Nyheter** hade kunden beställt två radioapparater, av vilka den ena levererades omedelbart, medan den andra skulle komma senare. Efter ett halvår kom apparat nummer två, men eftersom den inte var av den beställda sorten, returnerades den efter telefonöverenskommelse.

Efter ytterligare ett halvår kom en ny försändelse från Speed-Import. Den visade sig innehålla samma apparat som kunden tidi-

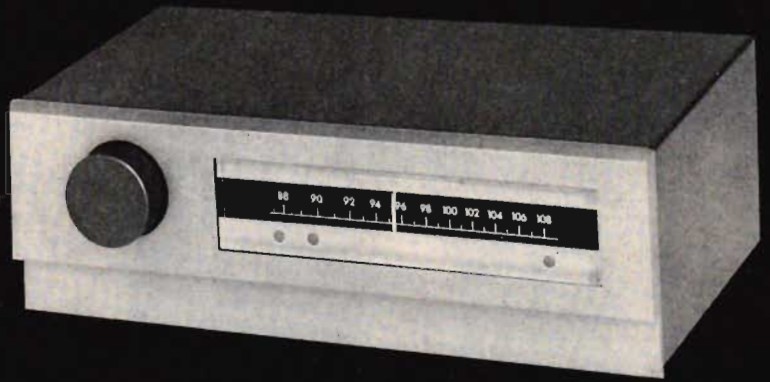
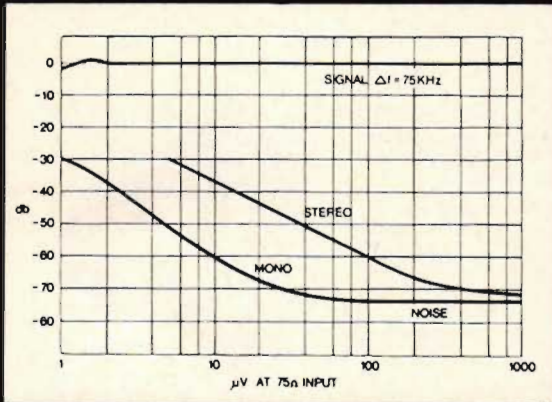
gare returnerat! Kunden tröttnade, avbeställde det hela och återände samtliga levererade varor med krav att få tillbaka den summa han betalat, drygt 2150 kronor. Reklamationsnämnden har rekommenderat Speed-Import att genast återbetala beloppet.

Företaget har tidigare prickats av näringslivets Opinionsnämnd för att det levererat helt andra radioapparater än dem som kunder beställt.

Som RT tidigare meddelat, har den agenturverksamhet som Speed-Import tidigare hade övertagits av **Lafa Radio AB** i Malmö. Detaljförsäljningen sköts emellertid av **Commander Radio AB** som, liksom tidigare Speed-Import, har adressen **Box 5155, 271 00 Malmö**.

NYHET

QUAD FM3



QUAD:s nya FM3 stereo radiotillsats är en högklassig mottagare av modernaste konstruktion med lätt inställbar brusspär. Känsligheten är hög varför även avlägsna stationer kan avlyssnas. Tekniskt är den uppbyggd på modernaste sätt med MOS FET transistorer, keramiska filter och integrerade kretsar.

Begär information - klipp kupongen!

Från Harry Thellmod AB, Stockholm

Jag önskar närmare information om

Namn

Adress

Postnr Postadr

RT 3-72

HARRY THELLMOD AB

HORNSGATAN 89 · 117 21 STOCKHOLM

TEL 08/68 07 45 VX

Informationstjänst 25

Din kassettspelare är inte bättre än audiobandet du använder.

Skicka in kupongen så får du veta varför.

Till Original Sound AB, Villavägen 10—12, 182 75 Stocksund
Tel. 08/859600
Jag vill gärna veta varför min kassettspelare inte är bättre än audiobandet jag använder.

Namn

Adress

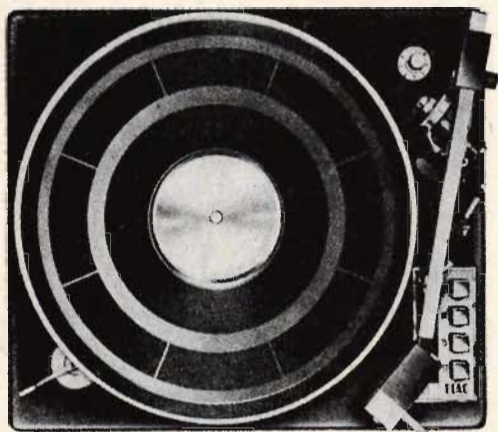
Postnr Postadress

RT 3-72



ELAC HI-FI skivspelare

MIRACORD 50 H



- Lågt rumble
- Silikon-hydrauliskt dämpad nedläggning av tonarmen
- Effektiv anti-skating
- Välbalanserad lättgående tonarm
- Synkronmotor av hysteresis-typ
- Justerbart nålovrhäng
- 30 cm precisionsbalanserad skivtallrik
- Bekväm tangentmanövrering
- Tracking-kontroll

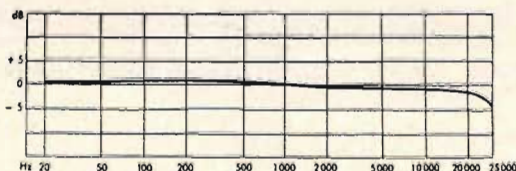
ELAC nålmikrofoner

En magnetodynamisk Hi-Fi stereo nålmikrofon för högsta anspråk. Med sin sfäriskt slipade diamantspets med 12 µm avrundningsradie är den utslutande avsedd för spelning av stereoskivor.

De speciella finesserna — utomordentligt stort frekvensområde och ovanligt säker spårkontakt i förning med största skonsamhet mot skivorna även vid så lågt nåltryck som 0,75—1,5 p.

Under beteckningen ELAC STS 444-E kan denna nålmikrofon fås med elliptiskt slipad diamantspets.

Frekvenskurva för stereoåtergivning upptagen vid konstant hastighetsamplitud. Mätiskivor CBS STR 100 och 120.

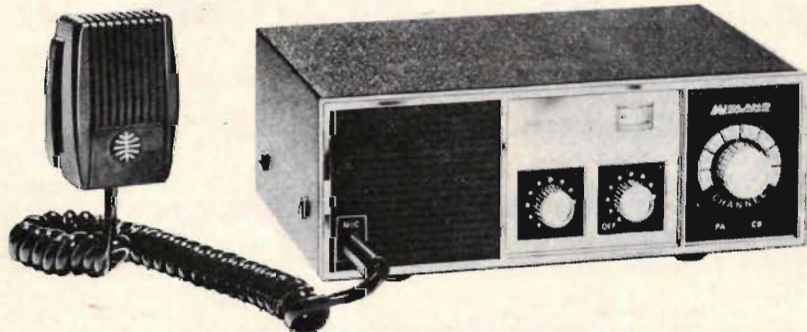


ab telac

Esplanaden 10 Box 141
172 24 Sundbyberg 1. Tel. 08/29 03 35

Informationstjänst 27

100 sid. PR-katalog i färg mot 10:– kr i sedlar.
Återbetalas vid köp över 250:– kr. Återförsäljare antages.



MIDLAND INTERNATIONAL

MIDLAND 13-874

5 watts basstation av mycket hög kvalitetsklass. 8 kanaler. 15 transistorer, 10 dioder, 1 thermistor, 1 squelchtransistor. Kontroller: från/till, volym, squelch, PA-volym, kanalomkopplare. Storlek 9x25x18 cm. 220 volt.

C:apris 640:– plus moms inkl 1 par kristaller.

Godkänd av Televerket.

MIDLAND INTERNATIONAL

MIDLAND 13-800S

Båtägarnas egen specialstation med speciellt HJÄLP-läge för sjöräddningskanalen 11A.

5 watt – 3 kanaler (lämpligen båtkanalen 16, sjöräddningen 11A och klubbkanalen).

15 transistorer, 4 dioder, 2 varistorer och 1 thermistor.

Automatisk störningsbegränsare, justerbar brusspär.

Storlek 7x12x17 cm. Strömkälla 12 volt batteri. Vikt 1,75 kg.

C:apris 405:– plus moms inkl 1 par kristaller.

Godkänd av Televerket



MIDLAND

COMMUNICATIONS COMPANY
VÄRLDENS STÖRSTA LEVERANTÖR AV PR APPARATER

Generalagent:
Svensk Radio
234 00 LOMMA. Tel. 040/46 13 20, 46 13 21

Informationstjänst 28

NYHET!

Commander Radio AB

BOX 5155 · 200 71 MALMÖ 5 · TEL 040/91 67 10

Var god sänd st Commander Police Monitor
mot postförskott.

NAMN

ADRESS

POSTADRESS

IMPORTÖR LAFA RADIO AB MALMÖ 1

TEL 040/10 14 45 ENDAST TILL ÅTERFÖRSÄLJARE

RT 3-72

Commander Police Monitor 40-80 MHz med automatsökning



985:-

Tekniska data

Band: 40 och/eller 80 MHz

31 transistorer, 29 dioder, 2 integrerade kretsar

Kanaler: 8 kristallstyrda, självsökande eller manuella.

Sökhastighet vid självsökning: 16 kanaler per sek.

Känslighet: 0,5 uV vid 20 dB signal/brusförhållande

Modulation: 40 MHz-15 kHz resp. 80 MHz-5 kHz

Drivspänning: 12 VDC/220 VAC

Levereras med 2 kristaller monterade,

40.2500/79.9125 MHz, trådantenn för stationärt bruk samt monteringsstillbehör för mobilt bruk.

EXTRA NYHET!

Nu levererar vi en ny modell med minneskrets! Det innebär att apparaten vid automatsökning alltid stannar kvar på sändande kanal ca 2 sek efter det att bärvägen upphört - för att sedan fortsätta söka.

Commander Radio AB

BOX 5155 · 200 71 MALMÖ 5 · TEL 040/91 67 10

Passande antenn "EFFECT" NV-4 P. **82:-**

Kristaller per st **40:-**

Alla prisangivelser avser cirkapris inkl. moms

nytt från industri

och forskning



RADIOSTATION MED SYNTESER

Bilden visar en transceiver från **Racal** avsedd för portabelt bruk. Apparaten täcker 1,6—30 MHz i steg om 1 kHz vilket ger totalt 28 400 kanaler.

Uteffekten är 20 W PEP vid SSB. Övre eller undre sidband kan väljas vid denna modulation liksom CW och AM.

BIPOLÄRA INTEGRERADE KRETSAR I BORDSKALKYLATORER

Ferranti Ltd:s Semiconductor Division, England, har erhållit en order från **Sumlock Anita Ltd, England**, att utveckla och tillverka integrerade kretsar för uteslutande användning i Anitas bordskalkylatorer.

Dessa nya kretsar skall innehålla varje normal bordskalkylators funktioner i *ett* enda chip. Dessa skall framställas enligt Ferrantis CDI-process (Collector Diffusion Isolation). CDI-tekniken är en kombination av bipolärt utförande och MOS komplexitet.

Detta är en nyhet inom modern småräknemaskinstillverkning, som tills nu har dominerats uteslutande av MOS-kretsar, CDI-kretsen med 1—5 volts kraftmatning tillåter användning av lågspänningsbatterier.

CDI-kretsen tillverkas med plastkåpa som ger en enkel och billig tillverkningsprocess.

Generalagent för **Ferranti** i Stockholm är **Sonab Marketing**, tel: 08/38 02 50.

DANSKA TRANSFORMATORER MED C-KÄRNOR: NORTRA

Scandia Metric AB har för hela Skandinavien erhållit agenturen för **Nordisk Transformer** som har sin fabrik i Danmark.

De tillverkar under namnet **NORTRA** transformatorer med C-kärnor i effekter från 4 VA till 2 000 Va. Som kärnmateriel används orienterad plåt av god kvalitet, vilket ger låg vikt och små dimensioner. Under 30 VA tillverkas de även för inlödning direkt på kretskort.

Samtliga transformatorer tillverkas i två utföranden med en bobin och två kärnor eller två bobiner och en kärna. Standardtyper kommer att lagerföras. Andra spänningar och strömmar tillverkas enligt önskemål. De kan även tillverkas för att motsvara SEMKO:s föreskrifter.

Svensk representant: **Scandia Metric AB**, tel: 08/82 04 10.

CHAMPION RADIO NUMERA I MALMÖ

Champion Radio AB flyttade 1971 till nya lokaler i Malmö. Man kan nu ge bättre service genom större lagerkapacitet och snabbare leveranser i och med detta.

Den nya adressen är: **Murmansgatan 130, 212 25 Malmö**, tel: 040/18 11 60.

AB ELEKTROFLEX

meddelar att man fått agenturen för ITT:s halvledare.

AB Elektrofex har tel: 08/28 92 90.

THOMSON-CSF ELEKTRONRÖR AB

får nytt telefonnummer från den 1 februari 1972.

Det nya nr är: 08/22 58 15.

NY AGENTUR: KEITHLEY TILL METRIC GRUPPEN

Keithley Instruments, Cleveland, Ohio, representeras nu i Skandi-

navien och Finland av **Scandia Metric**.

Keithley har mycket stor erfarenhet och motsvarande urval av instrument för mätning, detektering och registrering av små små elektriska strömmar och spänningar.

Den känsligaste elektrometern detekterar en ström av 50 elektroner per sekund, och på programmet finns även ett fastlås-förstärkarsystem som indikerar 1 nanovolt.

Scandia Metric har tel: 08/82 04 10.

MILJONORDER TILL LM ERICSSON

LM Ericsson Telemateriel AB har fått beställning på ett samordnat telefon-, signal- och alarmsystem till den första utbyggnadsetappen av **Vattenfalls** kärnkraftverk i Ringhals. Orderns värde uppgår till ca 1 miljon kronor. Anläggningen har utvecklats i samarbete mellan Vattenfall och LM Ericsson.

Tidigare har LM Ericsson Telemateriel AB levererat en liknande anläggning till bla Kärnkraftverket i Oskarshamn.

UNIVERSAL IMPORT FAR NY AGENTUR

Universal-Import AB i Stockholm har nyligen fått den svenska agenturen för det tyska företaget **Saarländische Kondensatorenfabrik GmbH**, som tillverkar olika slags kondensatorer, med specialisering på elektrolytkondensatorer.

Universal-Import AB har tel: 08/52 06 85.

JOHAN LAGERCRANTZ KB SÄLJER HAFO PRODUKTER

Instituttet för Halvledarforskning AB (HAFO) har utsett **Johan Lagercrantz KB** till distributör på den svenska marknaden av Hafokomponenterna termistorer, varistorer, zenerdioder, tjockfilmkretsar samt optoelektronik som läsgafflar, lumistorer, lysdioder, fototransistorer, o dyl.

Johan Lagercrantz kommer att sköta lagerhållning och försäljning för en stor del av den svenska marknaden. På **HAFO** räknar man med att servicen till de svenska kunderna på detta sätt ska bli både bättre och mer lättillgänglig.

PLESSEY-ARCO KONDENSATORER

Plessey-koncernen har förvärvat den italienska kondensatorfabriken **ARCO S.p.A.** Fabriken, som är belägen i Sasso Marconi utanför Bologna, etablerades 1963 och har expanderat mycket snabbt

tack vare en avancerad produktionsapparat med långt driven automation.

Man har specialiserat sig på kondensatorer med plastdielektrikum och kan idag erbjuda ett brett program av polyester, polykarbonat, polystyren och polypropylen. De flesta typer finns i både militärt och civilt utförande.

Svensk representant: **Svenska Plessey AB**, tel: 08/28 92 75.

NY GENERALAGENT FÖR DUAL-VERKEN

Ingenjörfirmen **Bo Knutsson AB** har från den 1.1.1972 överlåtit **Dual**-agenturen till **Tonola Hi Fi AB**, ett nybildat säljbolag, som skall marknadsföra Dual originalprodukter på svenska marknaden.

Verkställande direktör blir **Harry Svensson**, senast verksam som chef för Radio-TV-sektionen vid **Gylling Hem-Elektronik AB**.

NY BESTÄLLNING AV OB-BUSSAR

Sveriges Radio har hos **SATT Elektronik AB** beställt installation av ytterligare två **OB**-bussar för färg-TV-sändningar. Båda bussarna kommer att utrustas med en komplett anläggning för två kamerakedjor med bild-, ljud- och slutkontroller samt videobandmaskin.

Bussarna är vidare försedda med spänningsstabiliseringsutrustning, vilken möjliggör anslutning till distributionsnät med varierande spänning.

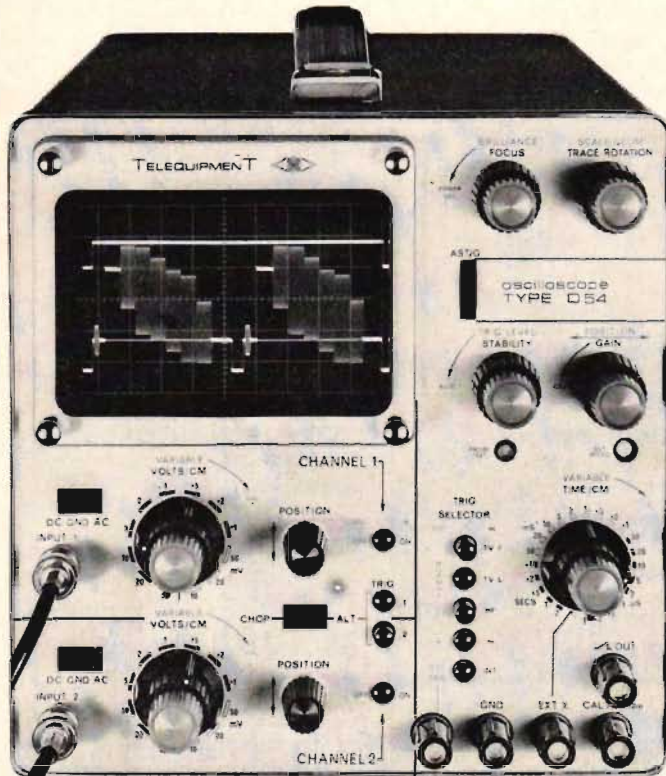
De nya bussarna kommer bli att användas under Miljövärdskonferensen som hålls i Stockholm i år. Tidigare har **SATT Elektronik** installerat den **OB**-buss som var i flitig användning under VM i ishockey 1970.

Sus ser på:



SUS-72
 Å TILL VÅR NYA SUPER HI-FI-DE-LUXE FÖRSTÄRKARE PÅ 2 x 1,5 kW HAR VI SERVOSTYRDA VOLYM- OCH BALANS-KONTROLLER.... ÄSSÅ INGÅR DET TVÅ UPPSÄTTNINGAR SÄKERHETSSELAR I PRISET.....
 de allt mer ökande förstärkar-effekterna.

TV-MÄSTAREN... TELEQUIPMENT D54 10 MHz·10 mV/cm



D54 är ett heltransistoriserat, portabelt tvåkanalsoscilloskop för Radio & TV-service, laboratoriebruk och utbildning. Ingångarna är FET-bestyckade för minsta möjliga DC-drift. 4kV acc. spänning ger klar bild även vid snabba pulser med låg frekvens.

Automatisk triggnings underlättar användandet. Många triggmöjligheter för alla tänkbara mätningar.

- Äkta DC-trigg
- Sveptider 40 ns—5 s/cm (kalibrerat 200 ns—2 s/cm)
- Valbar TV-bild och Linje-synk
- Stabiliserade liksp.
- Val av chopprat eller alternerat svep
- Låg vikt (9,1 kg)

PRIS 2.400:—

För ytterligare information kontakta



TEKTRONIX AB

Box 109, 161 26 BROMMA 1

Tel. 08/25 28 30

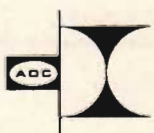
Informationstjänst 30

ADC x-serie

med inducerad magnet



*har en så
skön
diamant*



AUDIO
DYNAMICS
CORP.

ADC 25

Perfektionistens
pickup



ADC 25 levereras med 3 olika nålar för optimal spårning på olika skivor. Fjädringsmjukhet 50×10^{-6} !

ADC 550 XE

Favorit-
pickup



ADC 550 XE har fina data till konkurrenskraftigt pris. Fjädringsmjukhet 35×10^{-6} .

ADC 220 X

förnämlig
ekonomi-
pickup



ADC 220 X ger fina prestanda till lågt pris. Den spårar ned till 1p!

Inklusive VLM och XLM omfattar nu ADC-programmet 11 typer.

Se ADC hos Er fackhandlare eller begär närmare information från

HARRY THELLMOD AB

Hornsgatan 89, 117 21 Stockholm tel vx 08/68 07 45

Inköpsregister

PRODUKTREGISTER RT

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

2 ANTENNER

**ALLGON ANTENN-
SPECIALISTEN AB**
184 00 Åkersberga
0764/601 20 telex 10967

Lafa Radio AB
Köpenhamnsvägen 5
217 43 Malmö
040/10 14 45

3 ANTENN- MASTER

AB VÄGBELYSNING
Box 3100
103 61 Stockholm 3
08/23 38 40 AB Linjebyggnad

4 APPARAT- LÅDOR

ELEKTRONLUND AB
Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

10 BAND- SPELARE

TANDBERG RADIO AB
Fack
172 03 Sundbyberg
08/98 05 50

18 CHASSIN

ELEKTRONLUND AB
Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

21 DIAMANT- OCH SAFIRNÅLAR

HOFA IMPORT AB
Larmvägen 18
252 56 Helsingborg
042/13 55 40

22 DIGITALUT- RUSTNINGAR

ELEKTRONLUND AB
Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

TELE-EKONOMI AB
Box 880
101 32 Stockholm
08/11 84 11, 10 15 72

25 DIODER

**TRANSITRON ELECTRONIC
SWEDEN AB**
Bagarfruvägen 94
123 55 Farsta
08/93 73 73, 93 63 50

34 FJÄRR- MANÖV- RERINGS- APPARATUR

**CANON SVENSKA
FÖRSÄLJNING AB**
Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

38 FOTOBLIXT- AGGREGAT

**CANON SVENSKA
FÖRSÄLJNING AB**
Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

43 FÖR- STÄRKARE

AB TRANSISTOR
Svarvargatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

ING. F. A. L. G. ÖSTERBRANT
Box 2037
550 02 Jönköping
036/12 81 96

51 HALVLEDAR-KOMPO-NENTER

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

55 HÖGTALARE

ING. FIRMA MARTIN PERSSON AB

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

60 INTEGRERADE KRETSAR

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

63 IT V

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
00947/80 31 60

89 LJUDANLÄGGNINGAR

AB TRANSISTOR

Svarvargatan 11
112 49 Stockhlm
08/54 17 30

92 MAGNET-BAND

BASF SVENSKA AB

Box 53008
400 14 Göteborg 53
031/81 04 20 Telex 2327

AMPEX, distributör: ORIGINAL SOUND

Östhammarsg. 78
115 28 Stockholm
08/62 75 81

94 MIKROFONER

ING. FIRMA MARTIN PERSSON AB

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

98 MIKROVÅGS-APPARATUR

SIVERS LAB AB

Box 42018
126 12 Stockholm 42
08/18 03 50

106 NÄT-AGGREGAT

RADIAK

Vasavägen 9
182 74 Stocksund
08/85 50 62

108 OPTIK FÖR KRETSKORT OCH IC

MICRO OPTIK AB
Glanshammarsgatan 67
124 46 Bandhagen 4
08/991707

109 PERSON-SÖKARE

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

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 11075

146 TRANSIS-TORER

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 Yxkullsgatan 31
Box 17108
104 62 Stockholm 17
08/84 36 00

LJUSKÄNSLIGT KOPPARLAMINAT

FIRMA BELZON-PRODUKT

Lammholmsbacken 214
127 43 Skärholmen
08/710 69 06

149 TYRISTORER

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

**AGFA**

Kassetband hifi-Low Noise och Stereo-Chrom Ljud-band på spole PE36, PE46, PE66 och PER525 Stereo

**MASCOT**

Batterieliminators och spänningsomvandlare NYHET! Typ 710, nätaggregat 2A, kontinuerligt variabel 8-16 V.

**CECIL E. WATTS**

Skivvårdsdetaljer, bl. a. DUSTBUG, PAROSTATIK och HIFI-PARASTAT

Säljes till fackhandeln genom

HANDELS AB RÅDBERG

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

Informationstjänst 32



NYHET

Ledbara fästen för takmontering av högtalare. Förkromade med vita plattor. 39:- + frakt mot postförskott.

F:A IDEMECANIK
Box 105, 290 20 Åhus

Informationstjänst 34



Bygg själv dina
Hi-Fi-högtalare
och tjäna
en bra hacka

Hos oss köper du helt kompletta satsar med alla tillbehör. Har du skruvmejsel och lödkolv kan du bygga efter våra enkla anvisningar. För dig som är mer avancerad har vi knivigare saker också. Våra högtalare är av Peerless och Philips fabrikat. Båda världsmärken. Sänd in kupongen så får du veta mera.

Till **UNIVERSAL IMPORT** AKTIEBOLAG STOCKHOLM

Kronobergsg. 19 - 112 33 Stockholm Tel. 08/52 06 85. Öppet 8.15-18.00

Sänd broschyrer och prisuppgifter på era högtalarbyggsatser, lösa högtalarelement, delningsfilter, frontplattor och lådor

Namn:

Adress:

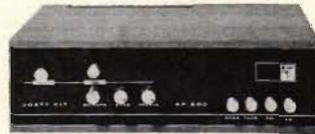
Postadress:

Informationstjänst 35

Electro-Bbygg

Byggsatser från Josty

Vi har samtliga Josty Electronics byggsatser - ett hundratal.



3-transistors **FÖRFÖRSTÄRKARE**, dels som mikrofonförstärkare till walkie-talkie, dels lätt omställbar till pick-up efter RIAA-normen. Kan användas i vår stora förstärkare AF 230 om kraftigare förstärkare önskas. Separata bas-, diskant- och volymkontroller. Drivspänning 9-24 Volt. Byggsats AF 651 36:50

2x30 Watts **STEREOFÖRSTÄRKARE** helt och hållet uppbyggd på kretskort, varför endast ett fåtal ledningar behöver dras. Kretskorten typ "plug-in". Separata bas- & diskantkontroller. Speciellt basfilter. Ingångar för bandspelare, radio och skivspelare. Levereras med färdigbyggd låda i teak, palisander el. ljus ek. Kan erhållas i 2x15 Watts utförande. Byggsats AF 230 581:-

DIGITALUR

med 6 st. Nixierör. Uppbyggd med 16 st. integrerade kretsar, som garanterar jämn gång på sekunden. Levereras komplett med nättransformator. Ej lämplig för nybörjare. Byggsats MI 950 325:-

PSYKEDELISK LJUSORGEL med 3 kanaler - 300 Watt per kanal. Anslutes direkt till högtalarutgången, varvid de anslutna lamporna blinkar i takt med musiken med bas-, mellan- och diskantregister i varsin kanal. AT 65 kan byggas ut med AT 66, d.v.s. komponenter till utbyggnad av det redan byggda AT 65, så att man också kan ansluta lampor som släcks när det kommer musik. När musiken tystnar lyser de däremot med ett behagligt sken. Drivspänning 220 Volt. Byggsats AT 65 110:- Komponenter AT 66 68:-

**TRANSISTORTÄNDNING TILL MOPEDER**

med vilken man kan få 20 % högre hastighet på mopeden. Endast för bankörning. Kan lätt ställas om till normal fart. Byggsats TT-670 49:50

Katalog över komponenter - högtalare - antenner - byggsatser - instrument - lådor.

Till

JOSTY ELECTRONIC • ELECTRO-BYGG
Box 12034 • 250 12 Helsingborg 12

Namn:

Adress:

OBS. Glöm ej fylla i namn och adress!

- Jag önskar gratis tillsänt JOSTY ELECTRONIC:s nya program
- Jag önskar tillsänt JOSTY ELECTRONIC:s stora katalog, pris 6:- i frimärken eller 9:80 mot postförskott
- Jag önskar broschyr över byggsatser
- ALLA PRISER INKL. MOMS. Leveranser över 350:- FRAKTFRITT.

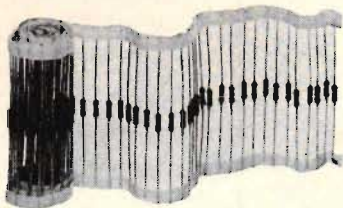
Ring eller skriv gärna för ytterligare information, telefon 042/13 33 73, eller besök vår affär på Karlsgatan 9, Helsingborg, mellan 9.30 och 18.00 - lördag till 13.00.

Informationstjänst 33

Philips komponenter



Kondensatorer



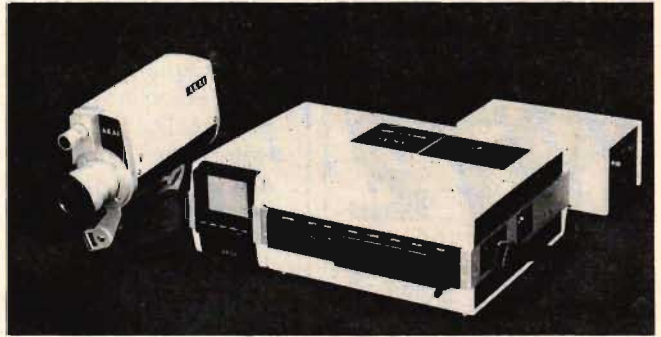
Motstånd

Och ring bara som vanligt till Bibbi tel. 08/40 65 26, 43 82 43 Ni får snabbast leverans från Ernst Eklöf AB Lager: Bondegatan 2 Box: 4019 Stockholm 4



Informationstjänst 36

AKAI VTS-110 DX



AKAI är först i världen med en videobandspelare för 1/4" band (6,25 mm). Den spelar in både bild och ljud med nästan studio-kvalitet. Inga kostnader för filmframkallning. Ingen dyrbar belysningsutrustning. Ingen som helst extra utrustning krävs. Tack vare det nya 1/4" videobandet reduceras inspelningskostnaderna till 1/3 jämfört med andra system. Sikta in kameran. Tryck på knappen! Det är allt som behövs för att Du skall få ett inspelat band av hög kvalitet. Dessutom – direkt efter inspelning kan bandet återges på den inbyggda 3 tums-monitorn.

Tag med den var som helst. Hela bandspelaren, inkl. kamera och monitor, väger under 9 kg.

Vi sänder gärna prospekt och prislista

AB VIDEOKONSULT
Södra Allégatan 2A • 413 01 GÖTEBORG • Tel. 031/11 35 79

Informationstjänst 37

WILDCAT II



Ny vildkatt med vassare klor

Pearce-Simpson har kommit ut med en ny version av Wildcat som benämnes Wildcat II. Såväl till det yttre som schemamässigt skiljer den sig markant från föregångaren. Yttermåttan är desamma, 120x38x160 mm, men mikrofonhöljet är ett annat, och frontpanelen pryds i den nya versionen av ett litet instrument som fungerar som S-meter (graderad i S-enheter), ut-effektmeter (graderad i watt), modulationsindikator samt som indikering på att mottagaren resp. sändaren är inkopplad. Vikten är 1 160 g, kanalantalet 6 och mottagarkänsligheten 0,5 μ V. Mottagaren är även utrustad med keramiskt filter.

Pris kronor 695,- inkl. moms

Även andra typer av radiotelefoner lagerföres, t ex Zodiac, Lafayette, Sommerkamp, Pye, från 0,1 watts effekt samt alla övriga tillbehör. Amortering kan ordnas på goda villkor. Broschyrer etc mot 2,- i fri-märken. ÅTERFÖRSÄLJARE SÖKES

ELDAFO

INGENJÖRSFIRMA AB

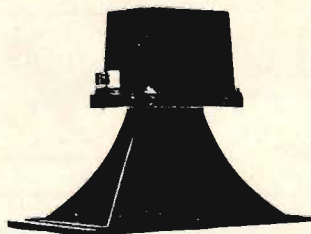
Kvarnhagsgatan 126 (Hässelby gård)
162 30 Vällingby - Tel: 08-89 65 00, 89 72 00

Informationstjänst 38

Byt till Hi Fi

Gjutet, tungt diskantorn

VLD 12



Nedre frekvens: 2.500 Hz
Övre frekvens: 40.000 Hz
Dimensioner: 250 x 124 mm
Djup 184 mm
Impedans: 8 el. 15 ohm
<1% distortion
Vikt: 2,6 kg
Max spänning: 10 V

Gjuten, tung bashögtalare

BK 3013A



Impedans: 8 ohm
el. omk. bar
mellan 4 och 15 ohm
Magnet: 13.000 Gauss
Spoldiameter: 40 mm
Ø 312 mm, djup 158 mm
Resonansfrekvens 25 Hz
Vikt: 3,6 kg

För ovanstående system finns ett delningsfilter med 2.500 Hz delningsfrekvens

Frekvensia

194 00 UPPLANDS VÄSBY

Tel. 0760/330 25

Informationstjänst 39

NU 1972 KATALOG

Fyllt med elektronik i alla former. Komponenter, byggsatser, hemelektronik etc.

Rekv. katalog mot 4:- på postgiro 53 85 96-8 och skriv katalog på talongen.



Box 30010, 200 61 Malmö, Sweden
Telefon: 040/11 95 60, 11 51 61
Postgiro: 53 85 96-8
Butik: Fersens väg 16, 211 42 Malmö
Öppet vard. 10-18, lörd. 10-14

Informationstjänst 40

RADANNONSER

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

KÖPES - VÄGANALYSATOR Radiometer FRA2 eller likn.
Ing. fa Per Sörlin
Mariehemsvägen 33
902 36 Umeå
090/13 05 60

ÖNSKAS KÖPA:
TV-kamera (ev. beg.). Svar Claés Kamborn/Elektronik-firman CK, Box 381, 162 03 Vällingby 3.

SÄLJES:
Osc.skop 3", DC-4 MHz, Philips GM-5650 m. nytt CRT. Kompakt 12 x 25 x 32 cm 250:-, tel. 018/14 48 41

SRK:s KORTVÄGSTABELL inneh. "alla stationer mellan 2 160-26 000 kHz. Kr. 7:30. Postgiro 17 50 00. Provnnummer av DX-RADIO 0:65. Box 102 44, Stockholm 5.

BILLIGT OCH ENKELT tillverkar Ni nu egna KRETSKORT. Komplettsats med fullständig beskrivning endast 21:50 inkl. moms. UBA-Produkter, Box 34, 146 00 Tullinge.

TJUVLARM billigt. Lätt att installera själv. Scantact, Box 150 13 C, 161 15 Bromma 15.

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

CRAFT's BERÖMDA 12 TUMMARE för gitarr och sångpelare. Dubbelkon + kraftiga magn. på 260 000 Mx 18 000 Ö. 25 W. På beställning 50 W. 031/19 92 80 kl. 12-17.

Beg. mätinstrument
Ett flertal beg. mätinstrument, Tektronix, HP, Gr etc säljes. Udda komponenter till reapriser. Ring 031/82 10 00 (20 55 00).

2N3055 BILLIGT
Pris vid olika antal:
10 st 6:50 kr, 25 st 5:50 kr, 50 st 5:25 kr, 100 st 4:95 kr, 200 st 4:50 kr/st exkl moms.
AUDEX tel 031/22 97 00, köpingsgat 15
4 17 24 Göteborg.

Mobil HiFi-möbel m först Quad 33-303, tuner Quad FM och skivsp Thorens TD 125 m SME 3012. Bandsp TRD 622 S. 2 högt Celestion Ditton 25. Säljes kompl el sep. End seriös intr. Ring 0413/300 76 eft 17.

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

Högtalaratser!
"Kolboxen": 1 st. 9710, 4 st MT225 HFC, filter. 159:-/st. 10 st. -10 %. (Kan fås i 4 ohm med P825 W.) Filter till "kolboxen" 15:25 kr/st. 10 st -10 %.

Peerless KIT
20-2 116:50 kr/st vid 2 st.
20-3 165:00 kr/st vid 2 st.
3-25 169:00 kr/st vid 2 st.
50-4 245:00 kr/st vid 2 st.
15 % extrarabatt på färdigfanerade trämrtsatser, utan baffel, avsedda för Peerless KIT-syst. Kan med fördel även utnyttjas till andra högtalarkombinationer. Satserna är förp. parvis. Finns för 50-4 (50 lit.) och 3-25 (100 lit.).

Jackaranda 157:50 -15 %
Valnöt 142:50 -15 %
Teak 133:00 -15 %
Baffel 3-25 43:00
Baffel 50-4 56:00
Samtliga priser inkl. moms!
U-66 Elektronik
Wrangelsgatan 4
416 62 Göteborg
Tel. 19 55 19. Öppet vard. 12-19.

BYGGSATSNYHETER
2 x 10 W HIFI-stereoförstärkare komplett med chassiss, nätdel etc. kr. 225:-.
2 x 60 W HIFI-stereoförstärkare komplett med chassiss, nätdel etc. kr. 750:-.
Tyristorreglerdon (upp till 1 800 W) kr. 42:-.
Ljudstyrd tyristorswitch (upp till 1 800 W) kr. 45:- inkl. mikrofon.
Begär upplysningar om dessa och andra byggsatsnyheter från **ALFA-ELEKTRONIK**, Box 207, 641 00 Katrineholm.

BÖCKER OM RADIOSTYRNING
80 böcker finns f. n. i vår byggbokserie. 1 000-tals kopplingar täcker allt inom elektroniken. Pris kr. 14:- per bok. Begär förteckning och provexemplar mot postförskott från **ALFA-ELEKTRONIK**, Box 207, 641 00 Katrineholm.

Köp inte ELEKTRONRÖR

förrän Ni sett våra förmånliga priser.
Beställ vår nya prislista -72.

Elof Hansson



Första Långgatan 19
413 03 Göteborg. Tel: 031/12 46 00

Informationstjänst 41

Fklöw TANGENTBORD Fklöw

PRIS
55 kr/st
från lager
100-pris:
50 kr/st
Lång livslängd



Special-
tecken.
1,2,3,4,5,
6,8,11,12
tangenter
som standard

AUG EKLÖW AB ELEKTRONIK

Box 23086, 104 35 STOCKHOLM Tel: 08/23 06 20

Informationstjänst 42

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
682	220 V	6-12 V = - 12 W
710*	220 V	8-16 V = max 2 A

*med instrument

Convertere

Type:	Inn:	Ut:
692	6 V =	12 V =, max. 2A
695	24 V =	12 V =, max. 1A
707	6/12 V =	12/24 V = max 3/1,5 A
712	24 V =	12 V =, max 3 A

Minilader

Type:	Inn:	Ut:
691	220 V	20 og 100 mA.

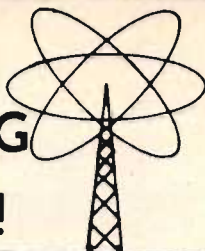
Mascot strømforsyningsenheter er over hele Skandinavien kjent for sin store driftssikkerhet og gode stabilitet. Alle nett-trafoer prøves med 4000 V 50 Hz. Tekniske data sendes på anmodning. NB. For større forbrukere kan spesialutførelser leveres.



MASCOT ELECTRONIC A/S
Fredrikstad Norge - Telefon (031) 11200.

Informationstjenst 45

LÄS BYGG LÄR!



Bland dagens og morgondagens
bästa yrken finner Ni:

Radioteknik Telebygge Elektronik

Även en fascinerande hobby!
Vårt välkända ingenjörsteam har nu utkommit med en ny, helt hypermodern kurs "Allmän Radioteknik I" för såväl nybörjare som vidarekomna.
Ur innehållet:
telegrafiflära, elektricitetslära, radioteknikens grunder, rör och rörkarakteristika, halvledare - dioder - transistorer etc mottagare och sändare, integrerade kretsar digitala system etc. Största utvalet av moderna kopplingschema för byggsatser på huvudsakligen kretskort!

PROVA!! - det kostar
endast portot!

ELEKTRONIK FÖRLAGET
Box 175, 581 02 Linköping 1
Tel. 013/14 11 49

Sänd GRATIS första brevet i kursen Allmän Radioteknik I jämte alla upplysningar samt ett svarskort, som jag returnerar inom 14 dagar om jag ej önskar fortsätta kursen. 1:sta brevet får jag behålla. Sänd gärna katalogmateriel efter hand.

Namn

Adress

Postadress

RT 3-72

Informationstjänst 46

FÖRFÖRSTÄRKARE

Byggsats, 5 ingångar, 1 V utgång för transistorlutsteg.

EFFEKT-FÖRSTÄRKARE

Byggsatser och transistoratser för effektförstärkare. 3W och 15W integrerade förstärkare och byggsatser för effekter 25-100 W

TRANSFORMATORER

Alla transformatorer för apparater enligt RT:s beskrivningar. Specialtyper med kort leveranstid (i regel 2-3 dagar) Några högeffekttransformatorer av surplustyp, för lineära slutsteg, realiseras.

HÖGTALARE

Richard Allan högtalare och byggsatser. Peerless högtalare och högtalarsatser. Några 30W orkesterhögtalare, NTH, realiseras.

UKV-STATIONER

BC624 BC625 realiseras, pris med FT244A rack 70:- + moms.

VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A

416 55 GÖTEBORG

Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformator och övrig radiomateriel (rabatter 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

RT 3-72

Informationstjänst 47

HI-FI STEREO INFORMATION

MARKNADENS FÖRNÄMSTA HIGH-FIDELITY-PRODUKTER KÖPER NI BÄST OCH BILLIGAST FRÅN OSS BEGÄR OFFERT PÅ ÖNSKAD APPARATUR ELLER ANLÄGGNING. ÄR NI OKLAR OM VILKET FABRIKAT RESP. MODELL NI ÖNSKAR, ANGE DÅ ÖNSKVARDA PRESTANDA OCH EV PRISKLASS RING TILL OSS ELLER SKRIV VI SÄNDER UTAN KOSTNAD (MEN GÄRNA SVARSPORTO) BREV, BROSCHYRER ETC

FÖRSTÄRKARE, TUNERS, RECEIVERS

från
MARANTZ (nya receiver- o. förstärkarmodeller). SONY (nya receiver- o. förstärkarmodeller). PIONEER (nya förstärkar- och tunermodeller). SANSUI, NIVICO, LUX, KENWOOD, TEAC (nya modeller), LEAK (nya modeller), QUAD, SAE m. fl.

HÖGTALARE från
SANSUI (nya modeller), PIONEER, JBL, AR, ALTEC, LANSING (The Voice of the Theatre, även lösa element), KEF, CELESTION, LEAK (Sandwich loudspeakers), WHARFEDALE, GOODMAN, B&W, TANNOY m. fl. Även "Kits" o. lösa element.

SKIVSPELARE från
THORENS, ERA, Lenco, PIONEER, RABCO, DUAL, ELAC, TRANSCRIPTOR, EMPIRE m. fl. Nälmikrofoner alla fabrikat ss SHURE, EMPIRE, ADC, STANTON, ORTOFON, ELAC, GOLDRING, AT m. fl.

BANDSPELARE (stereo, tape deck) från
AKAI, NIVICO, PIONEER, SONY, TEAC, BRAUN, REVOX (nya A 77 Mk III), TANDBERG m. fl. Även stereo cassette tape decks från SONY (bl. a. modell TC-160, extremt hög kval till fördelaktigt pris), TEAC (bl. a. A-350, studiokvalitet med Dolby) SANSUI SC700 i toppklass m. Dolby, WHARFEDALE (m. Dolby), BELL & HOWELL (m. Dolby), PIONEER NIVICO Band o. kassetter från SONY, MAXELL, AMPEX, lågbrusband och kromdioxid.

Begär även "paket"-offert. Ni sätter själv ihop "paketen".

EKOFON AB

VIDARGATAN 7 TEL 08/32 04 73
113 27 STOCKHOLM 30 58 75

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,

103 65 Stockholm 3

Telefon: 34 07 90

Postgirokonton: 88 95 00-5

Prenumerationspris:

Helår 12 nr 52:-

Reservation för prisändringar

Prenumeration kan beställas

direkt till Prenumerationstjänst, Box

3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige

på närmaste postanstalt med postens

tidningsbetalningskort postgirokon-

to 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 adress-

ändringsblankett 2050.03.

Nuvarande adress anges genom att

adressslappen på senast mottagna tid-

ning eller dess omslag klistras på

adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt post-

abonnemang verkställs på posten i

respektive land.

Principischeman

Principischeman i RT är ritade enligt

följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar

mot motsvarande nummer i ev styck-

listor.

Beträffande komponentvärdena i

schemana gäller att för motstånd ut-

lämnas ohm-tecknet, och för konden-

satorer 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.

Annonsörsregister för Radio & Television nr 3 1972.

Abiko	bilaga
AR	44
Audio	5, 7
Beckman Innovation	72
Bejoken	84
Brüel & Kjaer	69
Carant	66
Deltron	63
Eklöv Aug	84
Eklöv Ernst	83
Ekofof	86
Eldafö	83
Elektrobygg	82
Elektronikförlaget	86
Elfa	9, 88
Frekvensia	83
Grundig	64, 65
Gylling	61
Habia	4
Hansson Elof	84
Hefab	85
Holmenco	55
Idé-mekanik	82
Kenwood	10
Knutsson, Bo	68
Lafa	77
Larsen & Hödholt	66
Ljudmiljö	59
Luxor	53
Magneton	13
Mascot	86
NASAB	45
Original Sound	75
Persson Martin	57
Philips	60
Rydid	2
Rådberg	8, 82
Sansui	11
Scandia Metric	58
Schlumberger	54
Semicon	43
Septon	72
Servex	14
Sv. Audioproduktion	71
Sv. Radio & TV	76
Tektronix	79
Telac	76
Thellmod	75, 79
Tino	86
Universalimport	82
Videokonsult	83
Videoproduktion	86
Zodiac	87
Älvsjö Sydimport	85

TRANSISTORER och DIODER

AC125	1:70	AF126	2:00
AC126	1:98	AF127	2:00
AC127	2:80	AF139	4:90
AC128	2:80	AF239	4:90
AC132	2:05	BC177	2:00
AC151	1:57	BF115	3:14
AC152	2:33	BF167	3:14
AC153K	3:35	BF173	3:14
AC187K	3:14	BF177	3:60
AC188K	2:85	BF178	3:35
AD130	6:60	BF184	2:67
AD132	7:25	BF185	2:67
AD133	7:75	BC107A	1:60
AD136	6:10	BC107B	1:60
AD148	7:20	BC108A	1:60
AD149	6:45	BC108B	1:60
AD150	6:60	BC108C	1:60
AD152	5:45	BC109B	1:60
AD155	5:45	BC109C	1:60
AD159	4:00	AA119	0:68
AD161	4:90	OA81	0:76
AD162	4:90	OA85	0:75
AF121	2:00	OA90	0:75
AF124	2:00	OA91	0:75
AF125	2:00	OA95	0:75

Endast frakt tillkommer

TINO IMPORT

Box 966 220 09 Lund

SENSATION!!



M-5026

Anspråksfull rubrik? Ja, men med rätta, och anledningen är följande:

Zodiac M-5026 har vi konstruerat i samarbete med Zodiac Funksprechgeräte AG i Schweiz. Målsättningen för projektet var att stationen skulle bli marknadens bästa ifråga om prestanda och kvalitet, och den skulle dessutom vara mycket billig (vår bransch har en stor konkurrens från både rent japanska och amerikanska japantillverkade stationer, som åtminstone är billiga).

Problemet har vi löst på följande sätt. Samarbetet med det schweiziska företaget har inneburit att stationens avsättningsområde har blivit hela Europa och Amerika. Resultatet av detta är en massproduktion, där man genom en väl genomtänkt konstruktionslösning har kunnat minska sammansättningstiden betydligt – vilket avsevärt påverkat priset.

Valet av högkvalitativa komponenter har gett oss vad vi önskade ifråga om prestanda – bl.a. 3,5 W uteffekt (5 W inmatad effekt), 0,3 μ V känslighet vid 10 dB signal/brusförhållande (fälteffektbestyckning i HF-steget), 80 dB selektivitet vid ± 10 kHz, AGC inom 6 dB till känslighetsgränsen, 90% modulation vid 100 phon/1000 Hz, frekvensgång i sändaren +6 dB/oktav, i mottagaren -6 dB/oktav.

Zodiac M-5026 är, för att uppfylla dagens krav på trafiksäkerhet, försedd med bl.a. mjukplastfront och -rattar. Den kan, som enda station på marknaden, alternativt förses med inbyggt selektivanrop för sändning och/eller mottagning eller med inbyggd passningsmodul för automatisk passning av 2 valfria kanaler (t.ex. kanal 11A och 16). Givetvis är M-5026 försedd med orderförstärkare, S- och effektmeter samt uttag för extra högtalare, extra mikrofon och yttre selektivanrop. Den är bestyckad med 24 transistorer, varav 3 fälteffekttransistorer, samt 17 dioder. Zodiac M-5026 levereras i grundutförande med kristaller för samtliga 24 kanaler (givetvis även 11A, som vi fortfarande är ensamma om att ha som standard i våra syntesstationer) och samtliga monteringsdetaljer för 12 V drift men utan antenn (Allgon kvalitetsantenn rekommenderas).

Till sist vill vi bara framhålla att M-5026 tack vare "skräddarsydda" tillbehör kan användas mobilt, marint, stationärt, portabelt och som personsökningsändare (godkänd av Televerket även för detta ändamål).

Sitter Ni bra? OK, då ska vi avslöja priset: **980:– exkl. moms., 1152:– inkl. 17,65% moms.**

ZODIAC

SVENSKA AB

Sickla Kanalväg
104 60 STOCKHOLM 20
Tel: 08/44 07 10

HUVUDREPRESENTANTER:

STOCKHOLM: Stockholms Mobilradio AB, Völundsgatan 5, 113 21 Stockholm, tel: 08/34 77 87, 34 71 84.

Eldafo Ingenjörfirma AB, Kvarnhagsgatan 126, 162 30 Vällingby, tel: 08/89 65 00 89 72 00.

GÖTEBORG: Göteborgs Radiokommunikation AB, Jättestensgatan 1-3, 417 23 Göteborg, tel: 031/53 22 50, 53 80 50.

MALMÖ: S. H. Cato AB, Koks-

gatan 17, 211 24 Malmö, tel: 040/93 73 70.

SUNDSVALL: Ingenjörfirma Angestad & Lindgren AB, Bergsgatan 101, 852 47 Sundsvall, tel: 060/12 53 00.

VISBY: Radioutställningen, Österväg 17, 621 00 Visby, tel: 0498/130 22.

ÖREBRO: Comsult G. Roos AB, Norrgatan 31, 703 56 Örebro, tel: 019/13 85 68.

Sänd mig katalog med prisuppgifter över alla Zodiacstationer och tillbehör.

Frankeras ej.
Zodiac
Svenska AB
betalar
portot

Namn _____

Adress _____

Postnr _____

Postadress _____

Zodiac Svenska AB
Sickla Kanalväg
104 60 STOCKHOLM 20

Svarsförsändelse
Kontonummer 8303
104 60 STOCKHOLM 20

RT 3-72

FREDRIKSSON EVERT
BASTARP

240 33 LÖBERÖD

UTDELNINGSDATUM
RT 03 07.0

ALLT MELLAN ANTENN OCH JORD

Mer än 12.000 komponenter från 600 leverantörer finns på lager i Stockholm. Förenklad inköpsrutin för Er, 1 samtal – 1 faktura – 1 försändelse minskar Era inköpskostnader.

ELFA-agentur.

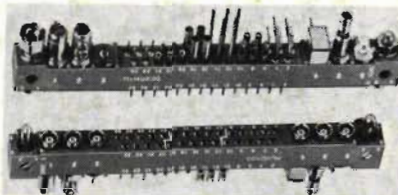
Vid större kvantiteter,
ring agenturavdelningen och
diskutera ev. direktleveranser.

Vi är generalagent för:

AMPERITE stabilisatorrör, relärör
• AUSTERLITZ kylelement •
BURGESS batterier • CASTELCO
strömställare • CLIFF kontaktdon •
DANOTHERM lödkolvar, motstånd
• DANNER potentiometrar, dämp-
satser, rattar, stativ • DRAKE
kommunikationsmottagare •
ELECTRO OCEANICS kontaktdon,
genomföringar • EMT lågfrekvens-
kablarna, mätinstrument •
FIELDTECH indikeringslampor •
HARWIN lödtorn, lödstöd •
HY-GAIN antenner • JACKSON
vridkondensatorer, kopplingsstöd
• JONATHAN teleskopskenor,
kabelhållare • KE-MO transforma-
torer, tonhuvuden • KYORITSU
panel- och mätinstrument • KLAR
& BEILSCHMIDT kopplingsstöd •
KOSMEIER laborierproppar,
testsladdar • LEISTNER instru-
mentchassier, apparatlådor •
McMURDO rörhållare, kontaktdon
• MUELLER krokodilklämmor •
OTTAWA kontaktdon • PYLE
kontaktdon • SAMS & Co Fack-
litteratur • SCHROFF instrument-
lådor, modulenheter, kortramar,
19" chassier • SCHNEIDER film-
och bandhjul • STÖCKLI instru-
mentrattar • TEKO boxar, apparat-
lådor • TRIO ELECTRONICS
oscilloskop, mätinstrument •
WELLER lödverktyg • WESTERN
ELECTRONIC kabelverktyg.

McMurdo

serie 701 resp. 701CX



Nya kontaktdon för såväl chassie-,
kretskort- som kabelmontering. Ger
även möjligheter till koaxialförbind-
ningar. Norm CCTU08-11.

Isolation: glasfiberfylld DAP

Guider: förnicklad mässing, 12 olika
varianter

Polarisation: 701-serien: två 6-läges-
guider per kontakt
701CX-serien: två 4-
lägesguider per
kontakt

Kontakter: löstagbara hylsor och
stift, 11 varianter

Plätering: Standard, 2,5 μ hårdguld
Extra guld, 5 μ hårdguld

Arbetsspänning: 250 V AC

Max. ström: 3 A

Kontaktresistans: 3 m Ω

Temp. område: -55°C – +125°C

Lagerföres av generalagenten.
Originalkatalog på begäran.

Elfa har också specialavdel-
ningar för ljud och proffsljud.

ELFA-grossist.

Ring orderavdelningen.

Leverans inom 24 timmar.

Ackumulatorer • Anslutningsdon •
Antenner • Apparatlådor •
Batterier • Batterieliminators •
Bildrör • Byggsatser • Dioder •
Drosslar • Elektronrör • Fack-
litteratur • Ferroxcubekärnor •
Fläktar • Genomföringar • Glim-
lampor • Integrerade kretsar •
Keramiska MF-filter • Koaxial-
kabel • Kommunikationsmottagare
• Kondensatorer • Kontakter •
Kopplingstråd • Kopplingsstöd •
Kretskort • Krympslang • Lamp-
hållare • Ledningsmaterial • Lik-
riktare • Lysdioder • Lödkolvar •
Mikrogapströmställare • Mon-
teringsmateriel • Motstånd • Mät-
instrument • Omkopplare • Panel-
instrument • Potentiometrar •
Precisionsskalor • Rattar • Regler-
motstånd • Reläer • Rörhållare •
Skyltar • Snabbtelefoner • Spol-
stommar • Strömställare • Systo-
flex • Säkringar • Sändarmateriel
• Transformatorer • Transistorer •
Trimnyckelsatser • Tungelement •
Tyristorer • Vibratorer • Verktyg.

ELFA

RADIO & TELEVISION AB

SYSSLOMANSGATAN 18, BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12, TEL. 08/54 18 20