

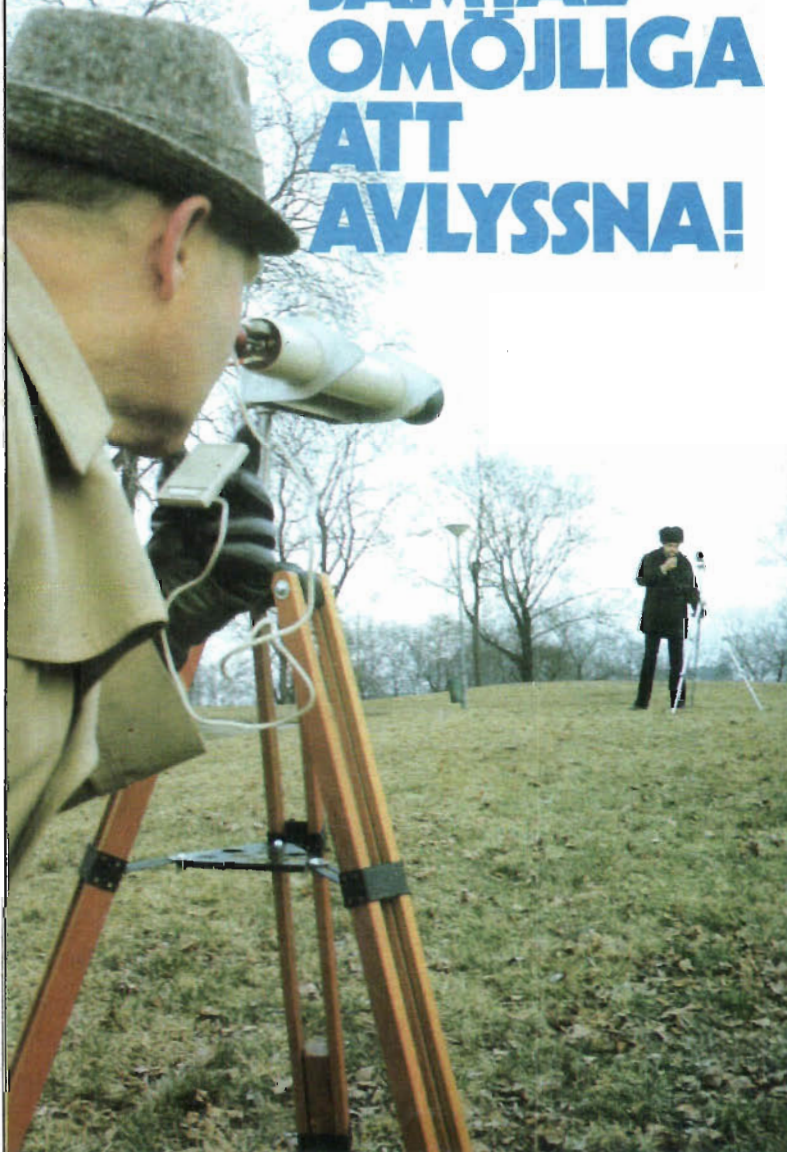
radio & television

Nr 5
MAJ 1974
PRIS 6:50 (inkl moms)
I DANMARK 10:— Dkr
I FINLAND 6:50 Fmk
I NORGE 11:— Nkr (inkl moms)

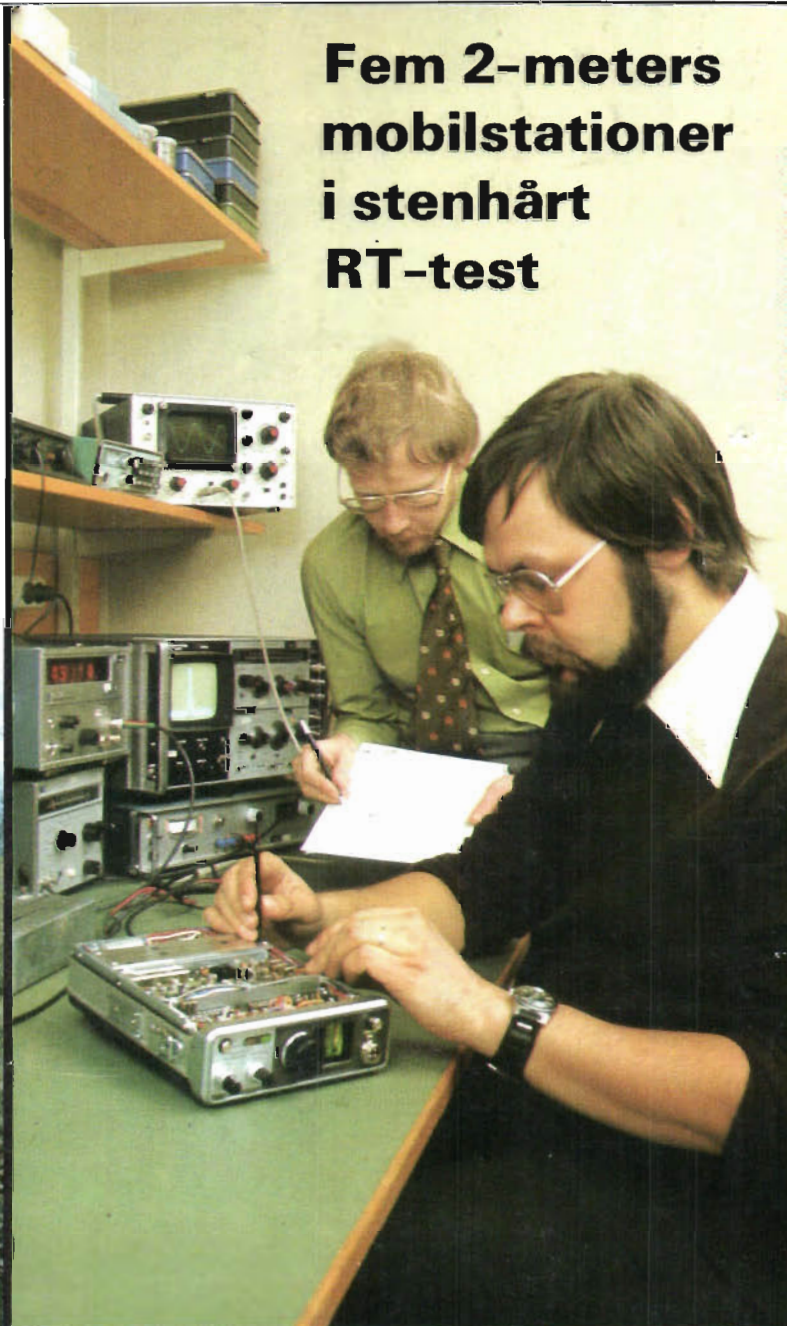
Tidskrift för radio- & TV-teknik · elektronik · mätteknik · amatörradio · audioteknik · AV-teknik 

IR-kommunikation:

**SAMTAL
OMÖJLIGA
ATT
AVLYSSNA!**



**Fem 2-meters
mobilstationer
i stenhårt
RT-test**



VISA DIN EGEN SMALFILM I TV



Den nya generationen Sonabhögtalare.

Sonabs nya högtalare OA14 och OA12, framtagna i samarbete med Stig Carlsson, har ett frekvensomfång (enl DIN 45500) på 25–18.000 Hz resp. 35–18.000 Hz.

25 Hz är en anmärkningsvärd prestation. Jämförd med OA-5 har högtalaren ungefär samma lådvolum – men når ändå en halv oktav längre ner i det lägsta frekvensområdet, utan hjälp av elektronik.

Detta har skett med ett nytt bas- och mellanregister-element, med 165 mm i diameter.

Om man vill åstadkomma samma tonomfång i basregistret med ett 210 mm element, måste lådans volym fördubblas.

Varför använder då inte alla högtalarkonstruktörer högtalarelement med små membran?

Problemet är distorsionen vid låga frekvenser. För att åstadkomma höga ljudtryck vid låga frekvenser måste man sätta stora mängder luft i rörelse. Ett högtalarelement med liten membrandiameter måste då göra större amplitud än ett med större diameter.

Stig Carlsson har för Sonab tagit fram ett speciellt högtalarelement, som med låg distorsion presterar mycket stora amplituder. Dessutom används en lådkonstruktion, enligt basreflexprincipen, som väsentligt reducerar högtalarelementets amplitud jämfört med amplituden i en sluten låda.

Detta nya högtalarelement plus basreflexlådan är två viktiga drag i den nya generationen Sonabhögtalare.

Fördelarna med de nya Sonabhögtalarna kan sammanfattas i fem punkter:

- brett frekvensomfång**
- jämn tonkurva (inom så snäva toleranser som ± 3 dB)**
- låg distorsion**
- god transientåtergivning**
- optimal balans mellan direkt och reflekterat ljud.**

Sonab

Vretenvägen 8, Fack 171 20 Solna. Tel. 08/28 26 20

En tidning från Fackpressförlaget

REDAKTION 08—34 00 80

Chefredaktör

och ansvarig utgivare:

Ulf B Strange, MAES.

UIPRE, SSFT

Redaktionschef:

Krister Holmquist

Fackmedarbetare:

Göran Uvner, SMODMY

Gunnar Lilliesköld, SMODIS

Formgivning:

Christina Blencke

Sekretariat:

Gabrielle Hermelin

För insänt, icke beställt

material, ansvaras icke.

ANNONSAVDDELNING

08—34 00 80

Annonschef:

Eric Lundborg

Kontaktman:

Dick Kjellberg

Annonsmaterial:

Annonskontor F.

Sveavägen 53,

tel 08—34 90 00

Postadress: Box 3177, 103 63 Stockholm

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1974

Verkst dir *Lars Wickman*

Medlem av Factu/Föreningen Svensk Fackpress

Member of International

Business Press Associates

Adress: Sveavägen 53, Stockholm Va

Postadress: Box 3177, 103 63 Stockholm

Telegramadress:

FACKPRESS

Telex: 174 73 BONBIZ

Telefon: 08—34 00 80

PRENUMERATION

Se sid 70

RT:s PRINCIPSCHEMAN

Se sid 70

Ahlén & Åkerlunds Tryckerier 1974

Omslaget delas denna gång mellan två bilder. Den ena från provningen av fem mobila VHF-stationer där Björn, SMØEWM, och Sven-Ingvar, SMØFAF, just är i färd med att kontrollera om Kenwood-stationen TR 7200 håller mätten.

Den andra bilden visar hur det går till när RT:s optiska tallänk justeras in för förbindelse. Med hjälp av en lysdiod för infrarött ljus, enkel elektronik och en gammal kikare kan man kommunicera över stora avstånd.

RT-färgfoto: LABE ALLWIN

INNEHÅLL

1974 Nummer 5 Årgång 46

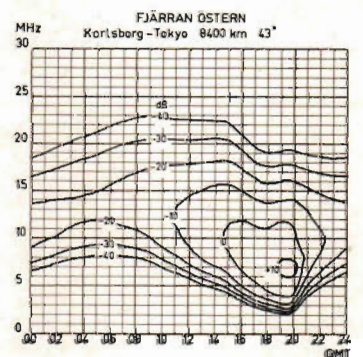
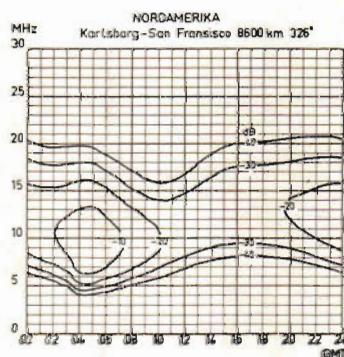
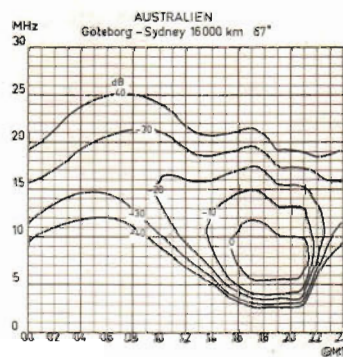
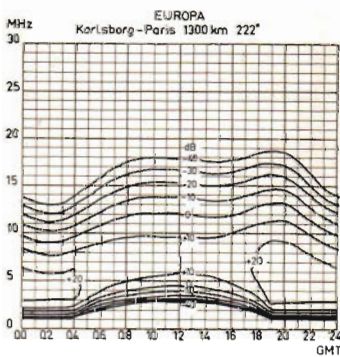
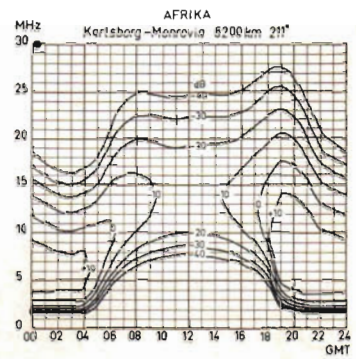
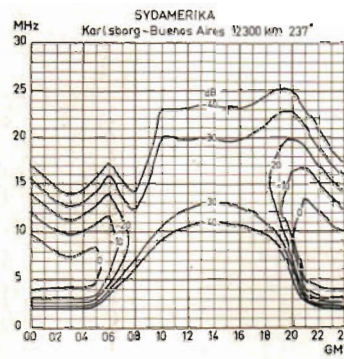
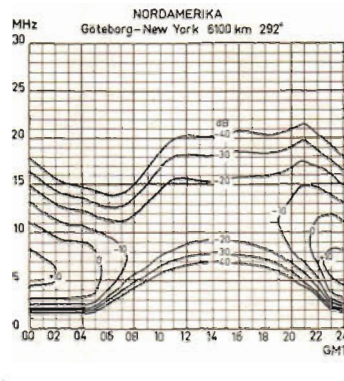
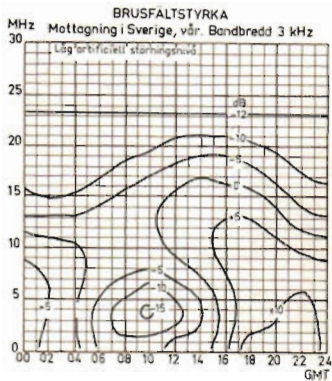
- Sid 4** Sensotronic — ny avstämningsteknik från Loewe-Opta
- Sid 8** RT:s pristävling för elektronikkonstruktörer
Du är väl med och tävlar om 10 000 kr?
Alla med en originell elektronikidé eller -konstruktion kan vara med. Läs om tävlingsreglerna och priserna.
- Sid 10** RT provar: Fem VHF-stationer för 2 m kanaltrafik
En av de grundligaste tester som gjorts på amatörradioprodukter. Artikeln innehåller mycket matnyttigt även för andra radiointresserade.
- Sid 17** Nordmende CCS projicerar smalfilmen på TV-rutan
Efter många års utvecklingsarbete är Nordmendes elektroniska smalfilms-scanner nu färdig att introducera för konsumenterna.
- Sid 19** Pejling — RT:s speciella nyhetssidor med aktualiteter, kommentarer och recensioner.
- Sid 27** Lasern får allt fler tillämpningar
Lasern har många tillämpningar som t ex vid mätning av avstånd, holografi, ljuskommunikation m m. Här ges en översikt över befintliga typer och deras egenskaper. För den som själv vill bygga en laser finns ett fullständigt schema.
- Sid 36** Det nya USA-ljudet. Del 4
S-E Börja fortsätter sin genomgång av ljudnyheterna på den amerikanska marknaden.
- Sid 41** RT provar högtalare
Den här gången är det JVC Nivico SX-3 som provas av Ulf B Strange och Bo Klasson. Mätningarna har som vanligt gjorts vid Statens Provvningsanstalt.
- Sid 47** Bygg själv: Enkel IC-förstärkare för hörtelefoner
Denna mycket enkla men högklassiga IC-stereoförstärkare kan driva flera hörtelefoner eller en liten högtalare.
- Sid 48** Mini-Mount nytt byggsystem för elektronikexperiment
Ett nytt monteringsystem, som gör det möjligt att snabbare och enklare bygga upp experimentkretsar, har introducerats på marknaden. RT har provat.
- Sid 49** Bygg själv: Kommunicera via "osynligt" ljus med IR-diod och gammal kikare.
Med bara några få komponenter, en lysdiod och optiken från en gammal kikare bygger man lätt en optisk tallänk.
- Sid 54, 55** Applikationer
Kretstillämpningar av olika slag ger vi här. Bl a presenteras några detektorkopplingar av ovanligt slag och ett högspänningsaggregat med transistorer.

- 4 Radioprognoser
30 Privatradio
32 DX-sidan
34 RC-teknik
35 Rättelse
56, 57, 60 Nytt från industrin

RADIOPROGNOSER

maj 1974

Månadens solfläckstal: 26



Ny avstämningsteknik i Loewe Opta Sensotronic

Loewe Opta har i sin nya receiver, ST 22 Sensotronic, tillgripit en ovanlig systemlösning för radiodelen.

Avstämningen är gemensam för AM- och FM-bandet, vilket i och för sig inte är något nytt; detta kan man lösa mekaniskt, men i det här fallet är avstämningen faktiskt elektronisk. Detta har gjort det möjligt att förse apparaten med 11 st förinställbara kanaler förutom den kontinuerliga avstämningen.

Spänningsstyrd avstämningsslinga

Lokaloscillatorerna för UKV, KV, MV och LV är alla spänningsstyrda som framgår av blockschemat. Deras utsignal omvandlas från frekvens till spänning och denna spänning påförs därefter en differentialförstärkare. Utgången från denna styr i sin tur oscillatorerna och vi är tillbaka till den punkt i schemat där vi startade.

Inställning av frekvens tillgår

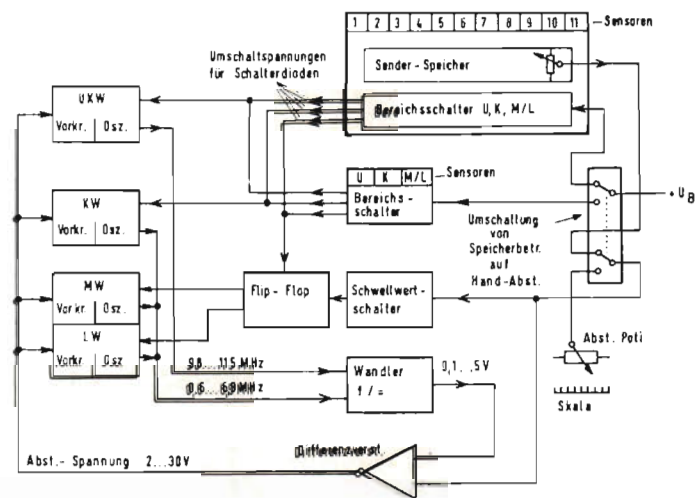
så att spänningen regleras till ena ingången på differentialförstärkaren.

I slingan händer då det att utspänningen från differentialförstärkaren styr oscillatorns frekvens. När denna ändras, antar spänningen ut från frekvens/spänningsomvandlaren ett annat värde och detta fortgår till dess att spänningarna överensstämmer på differentialförstärkarens ingångar, varvid balans i systemet inträder.

Oscillatorns frekvensdrift kan försummas helt

Med sensotronicsystemet uppnår man bl a det, att frekvensdriften ej bestäms av oscillatorn. Om denna driver i frekvens ger den återkopplade slingan automatiskt en annan styrspänning till varaktordioderna och frekvensen regleras därmed åter till den från början inställda.

I stället för oscillatorn är det frekvens/spänningsomvandlaren



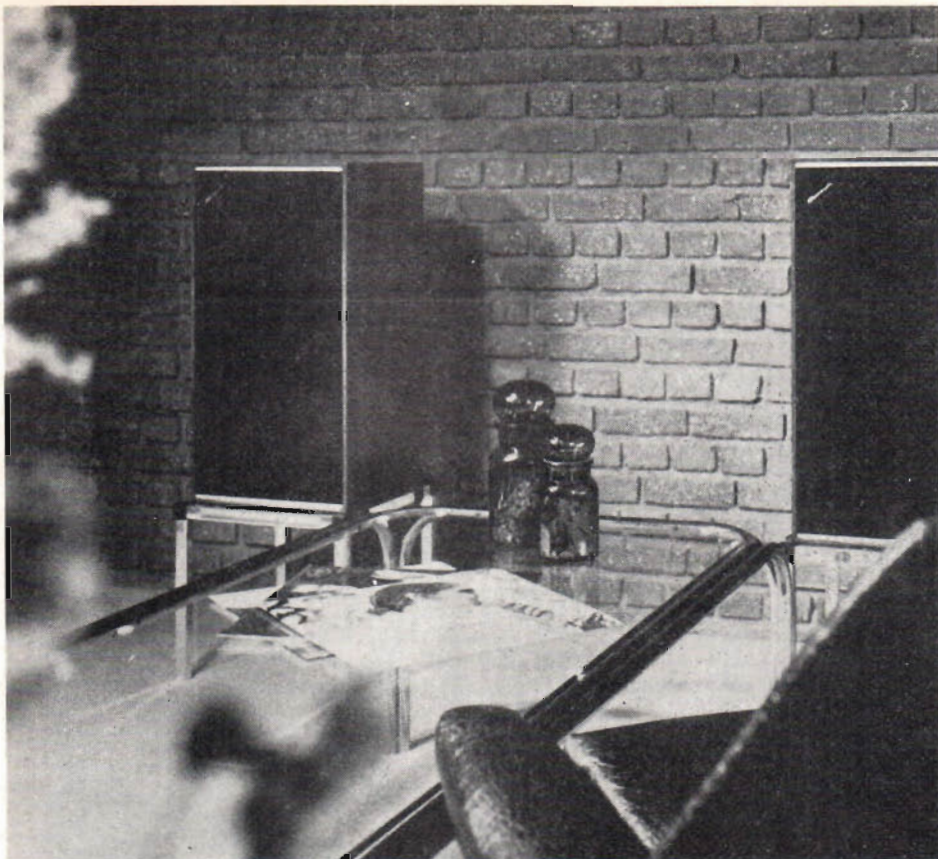
som i stort sett bestämmer frekvensdriften. Denna är av differentialtyp för att utbalansera fel orsakade av varierande matningspänning. Med detta arrangemang erhåller man — enligt Loewe Opta — en bättre frekvensstabilitet. Uppbyggnaden på kretskortet blir ganska okritisk, eftersom det rör sig om likström i återkopplingslingan. Man behöver ej heller tänka på att ha låga temperaturlöslanser hos kondensatorer och spolar för oscillatorerna.

Linjär frekvensskala för alla band

Frekvenslinjäriteten bestäms helt av frekvens/spänningsomvandlarens karakteristik.

Denna är linjär och därför är även avstämningsskalorna linjära. Detta gäller ju för alla band, eftersom omvandlarens karakteristik är gemensam. De 11 förinställbara kanalerna fungerar på valfritt frekvensområde.

Omkopplingen mellan olika kanaler sker med beröringsautomatik.



Ditt vardagsrum är det bästa ljudlaboratoriet

Det är klart att i ljudlaboratoriet blir det till 100 % tekniskt perfekt. Men det är i ditt vardagsrum du lyssnar till musik. Där finns det gardiner, möbler, människor. Levande människor. Alla de här sakerna kan ge en djupare, mera varm och personlig "touch" till återgivningen om dina högtalare är anpassade för det. Så Sansui använde ditt vardagsrum när vi testade den nya ES-serien. Resultatet talar för sig själv. Med Sansuis ES-högtalare blir ljudet en del av rummet. Och det är så det skall vara: En del av dig själv.



Nytt från Sansui

Större stereoeffekt och överlägsen stereoåtergivning till betydligt lägre pris. Tack vare sin förfinade CBM – (Circuit Board Module) konstruktion klassar Sansuis nya receiver 661 och 771 ut många betydligt dyrare modeller.

771 : 32 W + 32 W kontinuerlig effekt (båda kanalerna drivna) i 8 ohm (20–20 000 Hz), en imponerande prestation.

661 : 20 W + 20 W kontinuerlig effekt (båda kanalerna drivna) i 8 ohm (20 000 Hz), något lägre effekt, men ändå en ytterst tilltalande förstärkare-tuner.



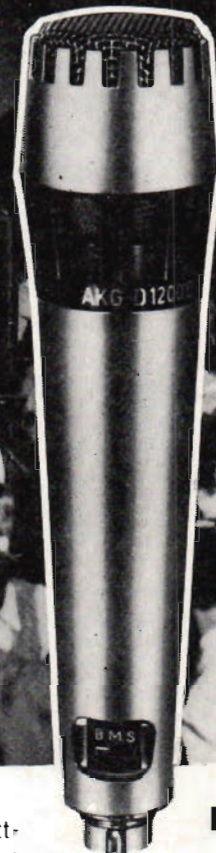
Sverige: MAGNETON, Tre Liljor 3, 113 44 Stockholm, Tel. 08/34 34 11, 33 28 30. □ QUALI-SI INGENJÖRFIRMA "Brinken", Strandvejen 730, 2930 Klampenborg, Tel. Ordrup 63 17 11, Danmark. □ AUDIOVOX OY, Kornetintie 2, Helsingfors 38, Tel. 45 45 96, Finland. □ FRIGO NORSK A.S., Eilert Sundtsgatan 40, Oslo 3, Tel. 69 07 55, Norge. □ SANSUI ELECTRIC CO., LTD. 14-1, 2-chome, Izumi, Suginami-ku, Tokyo 168, Japan. □ SANSUI ELECTRONICS CORPORATION 55-11 Queens Boulevard, Woodside, N.Y. 11377, U.S.A. □ SANSUI AUDIO EUROPE S.A., Diacem Bldg, Vestingstraat 53/55 – 2000 Antwerp, Belgium

AKG

ny representant

HARRY THELLMOD AB

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



AKG

ett världsmärke
för kvalitet

Behöver Du en ny mikrofon eller en bättre mikrofon än den gamla? AKG gör den! AKG har 45 mikrofontyper på sitt program täckande alla behov. Dessutom stativ, fästen, m.m.

D1200

Den verkliga vokalistmikrofonen med tre-läges tonkontroll (BMS-trisound) för perfekt anpassning till olika röstlägen — från en smekande viskning till det starkaste vrål. Cardioidkurva.



D12

är en av de mest använda musikermikrofonerna i världen. Den inbyggda baskammaren ger en höjning av basområdet under 80 Hz. Detta är hemligheten bakom det berömda D 12-soundet.



D707

skapades speciellt för den unge beat- och popsångaren. D 707 har det moderna "harshsound" som blir allt mer populärt. Cardioidkurva. Mycket mikrofon för krororna.



D2000

Dynamisk mikrofon för dynamisk show. En toppmikrofon med det rätta "soundet" för professionella musiker. Cardioidkurva.



D401

Gitarmikrofon. En AKG-nyhet som låter Din akustiska gitarr låta akustiskt även genom högtalaren. Inbyggd volymkontroll. Prisbillig.

AKG representanter
i övriga Skandinavien:

DANMARK - SC Sound, Brøndbyøstervej 84, DK-2650 Hvidovre
FINLAND - Nores & Co OY, Fabianinkatu 32, Helsinki 10
NORGE - J.M. Feiring A/S, Nils Hansens Vei 7, Oslo 6

radio & television

BYGG SJÄLV 74

Nu har BYGG SJÄLV 74 kommit ut, fullmatad med bra och efterfrågade beskrivningar, tidigare publicerade i RADIO & TELEVISION. Samtliga artiklar i BYGG SJÄLV 74 är sådana som slagit mycket bra bland läsarna. I förekommande fall har de genomgått "modernisering" och modifiering för att passa in på dagens komponentmarknad.

Sammanställningarna av de bästa byggbeskrivningarna och konstruktionstipsen ur RADIO & TELEVISION har i båda tidigare fall blivit verkliga läsarsuccéer.

radio & television

Ca pris 19:50 inkl moms.

BYGG SJÄLV 74



BYGG SJÄLV:

- Stereoförstärkare
- Stereodecoder
- DNL-enhet
- Antennförstärkare
- Fototimer
- Kondensatortändning plus mycket annat

BYGG SJÄLV 74 innehåller bl a följande beskrivningar:

- Dynamisk brusbegränsare (DNL), tar bort skiv- och bandbrus
- Kondensatortändning för bilar
- 2 meters-konverter
- Riktantenn för privatradio
- Fartlogg för segelbåten
- Fyrkanalsdekoder
- Fototimer
- Stereoförstärkare
- Praktisk antennuppsättning
- Stereodekoder för FM-radio
- Fjärrkontroll med ultraljud m m m m

Dessutom massor med praktiska tips och anvisningar för elektronikkonstruktörer och hobbyelektroniker.

Beställ Ditt exemplar av BYGG SJÄLV 74 från oss eller köp den i Pressbyrån.
Pris: 19:50 inkl moms.

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

Jag beställer . . . ex av "BYGG SJÄLV 74" à 19:50 inkl moms, exkl porto och postförskottsavgift, att sändas till nedanstående adress:

Namn Adress

Postnr Postadress

RT:s konstruktionstävling igång 10 000:- väntar på vinnare

Du är väl med i EKO 74 som utlystes i föregående RT. Fortfarande har du mer än ett halvår på dig att utveckla och finslipa din konstruktion eller idé. Läs här om reglerna — fina priser väntar.

EKO 74

RADIO & TELEVISIONS och TEKNISKA MUSEETS idé- och konstruktionstävling — EKO 74 — står öppen för alla med intresse för elektronik. Hobbyelektroniker eller professionella elektronikkonstruktörer — alla är lika välkomna att skicka in tävlingsbidrag.

Du kan antingen ställa upp med en "färdig" konstruktion/prototyp av något slag eller bara ett konstruktionsförslag, som t ex visar hur man löser ett visst kretsproblem. Viktigt är dock att tävlingsbidraget *inte endast är en skrivbordskonstruktion* utan har provats i praktiken av upphovsmannen.

Vilket område av elektroniken som konstruktionen eller idén representerar spelar heller ingen roll: det kan likaväl vara en industriell applikation som en tillämpning inom hemelektroniken. Det är grundidén, det praktiska förverkligandet av denna samt konstruktionens eller idéns originalitet som juryn tar fasta på vid bedömningen.

Fina priser lockar

Säkert har du någon bra elektronikidé som skulle vara värd att vidareutveckla till ett tävlingsbidrag. Eller kanske du rent av redan har en fungerande konstruktion — på jobbet eller i hobbylabbet — som innehåller någon unik detaljlösning. Det kan vara värt några timmars extra funderingar och utvecklingsarbete. 10 000 kr utgör den kontanta delen av priserna. Dessa går antingen oavkortat till förstapristagaren eller får delas mellan de två eller tre (maximalt tre) bästa konstruktörerna, allt enligt juryns bedömning.

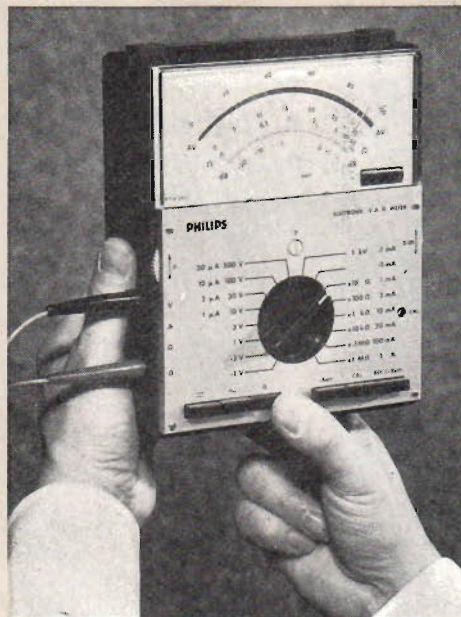
Härutöver kommer ytterligare ett antal priser att delas ut. De har ställts till juryns förfogande av resp generalagent/tillverkare och får väljas av pristagarna i den ordning de rangordnas av juryn.

Priserna är:

- Frekvensräknare Trio/Kenwood FC 752 (Elfa), värde ca 2 000 kr.
- Sentec förstärkaranläggning SE 77, PA 77 och TU 77 i byggsats (Sentec AB), värde 1 675 kr.
- Elektronisk multimeter Philips PM 2403 (Sv AB Philips), värde 955 kr.

- Frekvensräknare Heathkit IB-1100 i byggsats (Heathkit, Schlumberger AB), värde 840 kr.
- Fickkalkylator Sinclair "Scientific" (Beckman Innovation AB), värde 695 kr.
- Fickkalkylator (2 st) Sinclair "Cambridge", värde 325 kr.
- Nordmende radioklocka (Centrum Radio), värde 385 kr.
- Universalinstrument Normatest (Scandia Metric AB), värde 254 kr.

Här följer ett sammandrag av tävlingsreglerna för EKO 74. De fullständiga tävlingsbestämmelserna finns publicerade i RT 4/74.



Ett av priserna i RT:s konstruktionstävling: Philips elektroniska multimeter PM 2403. Instrumentet har 10 Mohm inre resistans både vid lik- och växelspanning och visaren går alltid åt rätt håll oberoende av polaritet. Det kan mäta 0,1–1 000 V AC/DC och 1 μ A–1 A AC/DC samt har sex mätområden för resistansmätning upp till 50 Mohm med nollställning som ej ändras vid omrädesskifte. Vidare finns överbelastningskydd och inbyggd kalibrering.

Detta skall du sända in:

Tävlingsdeltagarna skall sammanställa och sända in följande:

- En kortfattad men tydlig beskrivning över konstruktionens eller idéns funktion och användning.
- Tydligt ritat elektriskt principalschema samt om möjligt mekanisk ritning.
- I förekommande fall fotografier (minsta

format 9×12 cm) över konstruktionen i så färdigt skick som möjligt.

- Tävlingsbidragen skall sändas till:

RADIO & TELEVISION

Fackpressförlaget AB

Box 3177

103 63 Stockholm 3

- Märk konvolutet med EKO 74. Försändelsen bör helst rekommenderas.

- Varje tävlande får delta med obegränsat antal bidrag.

EKO 74 pågår ända fram till årets slut. Senast den 31 december 1974 skall tävlingsbidragen vara tävlingsledningen tillhanda för att vara giltiga för deltagande.

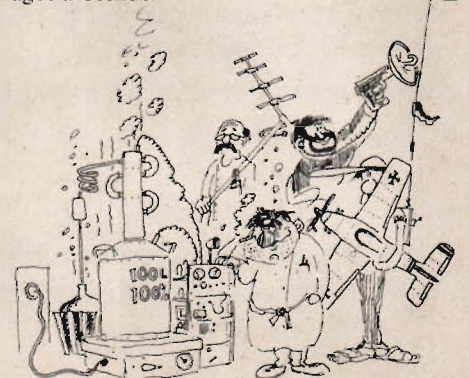
Juryns sammansättning och befogenheter:

Tävlingsjuryns ordförande är chefen för Tekniska Museet, civ ing Sigvard Strandh. Dessutom ingår universitetslektor Gunnar Markesjö, verksam vid Institutionen för tillämpad elektronik vid Kungl Tekniska Högskolan i Stockholm och upphovsman till flera uppskattade elektronikläroböcker och utbildningspaket samt tekn lic Juris Breikss, industriell konsult inom tillämpad elektronik. RADIO & TELEVISION representeras i juryn av chefredaktör Ulf B Strange och ing Göran Uvner.

Juryn, vars beslut icke kan överklagas, äger rätt att vid behov knyta till sig utomstående experter inom olika områden för en mera ingående granskning av förslag som anses påfordra detta.

Publiceringsrätten till insända bidrag

RADIO & TELEVISION förbehåller sig rätten att helt eller delvis publicera insända tävlingsbidrag, vare sig dessa prisbelönas eller ej. Denna rätt omfattar även alla ev framtida specialutgåvor som utges av RT:s redaktion. Vid publicering utgår då gängse honorar, oavsett om tävlingsbidraget prisbelönats i något avseende.



Tyst och svensk.



Så här tänkte vi när vi byggde Inertia. Det måste gå att bygga en svensk hifi-skivspelare som inte kostar en förmögenhet men uppfyller alla de hårda krav man ställer idag. På t.ex. svaj och rumble. Alltså en jämn gång och att den förutom musiken på skivan är tyst. Det gick!

Inertia
Rumble -72 dB
Svaj 0,05%
Kostar ca 695 kronor.

Tyst och bra! INERTIA

Låt mej få veta mer om Inertia och var jag kan köpa den.

Namn

RT 5-74

Adress

Postadress

Inertia Industri AB, Box 14109, 400 20 Göteborg,
Tel. 031/83 00 90.

Fem VHF-stationer för 2 m kanaltrafik

Fem av de vanligaste mobila tvåmetersstationerna har utsatts för en grundlig provning av RT. Alla viktiga parametrar har kontrollmätts och redovisas här tillsammans med kommentarer.

Förklaringar till mätmetoderna

■ De fem VHF-stationerna. *Heath kit HW-202, Icom IC-22, Kenwood TR 7200, FDK Multi-8DX* samt *Midland 13-500*, har genomgått mycket grundliga och noggranna mätningar. Mätmetoderna följer till stor del de normer som uppställts av Televerket för kommersiella kommunikationsradiostationer. Här nedan följer beskrivning av de olika mätningarna.

Mätningar på mottagardelen

Vid mätningarna ersattes mottagarnas högtalare med en resistans med samma värde som den av fabrikanten angivna belastningsimpedansen. LF-nivån reglerades till ca 200 mW.

● *Känsligheten*

Vid känslighetsmätningen anslöts mottagarna till en signalgenerator som modulerades med 1 kHz och hade en deviation av 3 kHz. Signalnivåerna har angivits i *emk*. OBS att fabrikanterna ofta anger känsligheten uttryckt i *polspänning*, vilket ger halva värdet vid anpassning. Den här uppmätta känsligheten är den minsta nivå vid vilken signal/brusförhållandet (SND/ND) är 12 dB – ibland benämnt 12 dB SINAD.

$$\text{SND/ND} = \frac{\text{signal} + \text{brus} + \text{distorsion}}{\text{brus} + \text{distorsion}}$$

Signal/brusförhållandet mäts med ett 1 kHz bandspärrfilter och en AC-millivoltmeter anslutna över högtalarbelastningen. Signalgeneratoren inställs på nominell frekvens. För att inte riskera snedavstämning trimmades mottagarnas kristallosillatorer till rätt frekvens med räknare före mätningarna.

● *Grannkanalselektiviteten*

Vid undersökning av selektiviteten matades två signaler samtidigt in i mottagaren, en på nominell frekvens, nyttsignalen, och en störsignal på ett kanalavstånd (25 kHz i detta fall). Generatoren som ger störsignalen måste vara brusfattig så att dess grannkanalstrålning inte påverkar mätningen.

Med grannkanalselektivitet menas den högsta nivå en störsignal kan ha på ett kanalavstånd vid ett signal/brusförhållan-

de = 6 dB. Nyttosignalen är densamma som vid känslighetsmätningen (även nivå). Störsignalen moduleras däremot med 400 Hz och har 3 kHz deviation. Mottagaren och två signalgeneratorer ansluts till ett stjärnformat resistansnät med tre grenar på vardera 16,7 ohm. Nätet dämpar vardera signalen med 6 dB, varför motsvarande höjning måste ske av signalgeneratorernas nivå. I mätprotokollet anges nivåerna i dB μ V, vilket anger ett antal dB över 1 μ V. Här anges selektiviteten utan hänsyn till mottagarens känslighet. Den relativa mottagarselektionen erhålls om mottagarens känslighet subtraheras från den absoluta selektionen, allt uttryckt i dB.

● *Intermodulationsundertryckningen*

För att få ett mått på intermodulationsdistorsionen i en mottagare tillför man den två störsignalerna på ett resp två kanalavstånd över alternativt under nominell frekvens. Tillsammans bildar dessa intermodulationsprodukter, som hamnar i mottagarens passband. Samtidigt tillförs också på nominell frekvens en signal av samma typ som vid känslighetsmätningen, så att 12 dB signal/brusförhållande erhålls vid frånvaro av störsignalerna.

Då samtliga provade mottagare är dubbelsuperheterodyner med bristfällig selektion före 2:a blandaren kommer signalerna på 25 och 50 kHz avstånd att passera 1:a MF-delen och ge upphov till intermodulation i båda dessa steg. För att reducera denna inverkan i mätresultatet görs även en mätning med störfrekvenserna $f_0 + 300$ och $f_0 + 600$ kHz, vilkas MF-frekvenser däremot stoppas av filtren i 1:a MF-delen. De båda mätförfarandena ger i allmänhet markanta skillnader i intermodulationsundertryckningen.

Mottagaren och de tre signalgeneratorerna ansluts till ett stjärnformat resistansnät med fyra grenar, vardera med en resistans av 25 ohm. Från en signalgenerator till mottagaren blir dämpningen därvid 10 dB. Signalen på 25 eller 300 kHz avstånd är omodulerad medan den på 50 eller 600 kHz avstånd är modulerad med 400 Hz, 3 kHz deviation. Störsignalerna ska ha samma nivå och ökas till dess signal/brusförhållandet minskar till 6 dB. Störsignalernas nivå anges som intermodulationsundertryckningen.

● *Falska frekvenser*

Vid mätningen av falska frekvenser ansluts en generator modulerad med 1 kHz och 3 kHz deviation till mottagaren. Generatoren sveps sakta mellan 130 och 160 MHz samt över spegel- och 1:a MF-frekvensen. Övriga frekvenser försummas då HF-selektionen anses undertrycka dessa tillräckligt. När en falsk frekvens upptäcks justeras signalnivån så att signal/brusförhållandet blir exakt 12 dB och denna nivå anges i protokollet. Falska frekvenser över 70 dB μ V har ej medtagits.

● *Max LF-uteffekt*

En signal med nominell frekvens, modulerad med 1 kHz och 3 kHz deviation, ansluts till mottagaren. Signalnivån vrids upp till 100 μ V så att god brusundertryckning erhålls och därefter ökas volymen tills 10 % klirr uppstår. Med ledning av den över belastningsmotståndet uppmätta spänningen kan LF-uteffekten beräknas.

● *Brusspärren*

Vid 13,2 V matningsspänning och utan insignal justeras brusspärren så att mottagaren tystnar helt, men är på gränsen till att öppna. Samma signal som vid känslighetsmätningen tillförs mottagaren och nivån ökas tills mottagaren precis har öppnat utan avbrott. Proceduren upprepas vid 15,6 V samt vid 10,8 V. Ibland stänger inte brusspärren vid 10,8 V och detta har angivits i protokollet. Detta betyder emellertid inte att brusspärren inte fungerar vid 10,8 V, utan innebär att brusspärrens ratt på frontpanelen måste justeras vid spänningsändringar.

● *LF-karakteristik*

Såväl mottagarnas som sändarnas LF-karakteristik uppmättes med en B & K-sveputrustning med skrivare. Sveputrustningens LF-generator fick modulera en signalgenerator till vilken mottagaren anslöts. Mellan mottagarutgången och skrivarens ingång kopplades en högpaslink med stigande karakteristik (6 dB/oktav), vilket motsvarar en sändare med fasmodulering. Mottagarens frekvenskurva bör vara någorlunda rak mellan 300 och 2 500 Hz och falla ovanför 2 500 Hz, i annat fall försämras känsligheten.

Mätningarna är utförda av Björn Norén (SMØEWM) och Sven-Ingvar Eriksson (SMØFAF) vilka också sammansällt mätdata och gjort utvärderingen.



Mätningar på sändardelen

● Uteffekten

Uppmätning av en sändares uteffekt kan ske på flera sätt, vilka ger olika mät noggrannhet. Bästa resultat erhålls vid termistormätning. Mätningarna har utförts enligt denna metod med hjälp av effekt-mätaren HP 432 i kombination med kalibrerade dämpsatser.

● Frekvensdrift

Efter konstbelastningen anslöts en frekvensräknare. Som jämförelse kan nämnas att Televerket godtar $\pm 2,5$ kHz avvikelser för kommersiella VHF-stationer.

● Max deviation

För sändare avsedda för 25 kHz kanalindelning (16F3) tillåts en maximal deviation av ± 5 kHz och en maximal modulationsfrekvens av 3 kHz. Halva bandbredden är lika med max deviation + max modulationsfrekvens.

Innivån till mikrofonförstärkaren justeras så att normal deviation (± 3 kHz) erhålls. Nivån ökas därefter 20 dB. Modulationsfrekvensen varieras mellan 300 och 3 000 Hz och max-värdet för deviationen anges. Detta bör ej överskrida ± 5 kHz.

● Grannkanalstrålning

Mätningen kan göras med en speciell mättagare eller med hjälp av spektrum-analysator; det senare har här använts. Modulationsfrekvensen var 1 250 Hz och insignalen till mikrofonförstärkaren var 20 dB högre än den signal som ger ± 3 kHz deviation. Summan av effektkomponenterna uppmättes i ett 16 kHz brett band + 25 kHz (bandmitt) över nominell frekvens. Mätningen begränsades således till endast övre grannkanalen.

● Modulationsbegränsning

Detta värde uttrycker sändarens förmåga att kunna moduleras upp till max deviation. Deviationen mäts med 1 kHz modulationsfrekvens och med en insignal som är 20 dB högre än vad som ger ± 1 kHz deviation. Deviationen bör ligga mellan $\pm 3,5$ och ± 5 kHz.

● Modulationskänslighet

Detta värde uttrycker sändarens förmåga att uppnå tillräcklig deviation då en LF-ton motsvarande normalt tal tillförs mikrofonen. Deviationen mäts med en LF-signal på 1 000 Hz, vilken ger ett ljudtryck på 94 dBA vid mikrofonmem-

branet. Deviationen bör här ligga mellan ± 3 och $\pm 4,5$ kHz.

● Modulationskaraktistik

Sändaren bör ha en stigande karaktistik med +6 dB/oktav mellan 300 och 2 500 Hz samt falla snabbt däröver för att ej ge störningar i grannkanalerna. ± 1 kHz deviation vid 1 kHz modulationsfrekvens används som referens för att mikrofonförstärkaren ej ska klippa vid någon frekvens. Då FM-mottagaren har fallande LF-karaktistik på -6 dB/oktav har ett filter med denna karaktistik använts före skrivaren. Frekvenskurvan ska då bli rak mellan 300 och 2 500 Hz, däröver bör den falla snabbt. Normalt används mikrofoner med stigande karaktistik för bästa uppfattbarhet.

● Övertoner och falska frekvenser

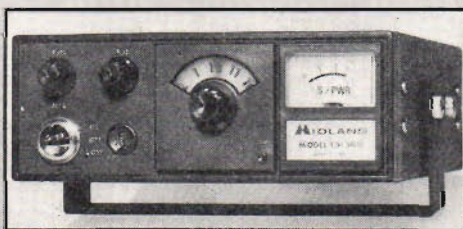
Uteffekten av övertoner och andra falska frekvenser uppmättes med hjälp av spektrum-analysator. På kommersiell kommunikationsradioapparat är kravet att övertonernas effekt i Sverige ska ligga under $2 \frac{1}{2}$ W (-67 dB relativt 10 W) och de falska frekvenserna ska ligga under $0,2 \frac{1}{2}$ W (-77 dB relativt 10 W). ■

Mätresultat och utvärdering

Här följer station för station mätdata och testlagets kommentarer till mätresultaten. I vissa fall uppvisar stationerna en del anmärkningsvärda brister och uppfyller sällan eller aldrig de krav som t ex Televerket ställer på kommersiell kommunikationsradioutrustning. Speciellt finns det anledning att anmärka på mottagarselektiviteten, som i en del fall är exceptionellt dålig. Även om det rör sig om amatörradioprodukter tycker vi att man har rätt att vänta sig något bättre egenskaper av stationer, som i alla fall betingar ett relativt högt pris.

Midland 13-500

Mottagarens ingång har ett HF-steg med två st FET i kaskodkoppling, vilka



matar ett induktivt avstämt helixfilter med fem resonatorer. Första blandaren är en FET vars LO-injicering sker över source-motståndet. Selektionen består vid 10,7 MHz av ett tvåpoligt LC-filter före och ett efter 1:a MF-steget. 2:a blandaren följs av ett keramiskt filter på 455 kHz.

Känsligheten är den sämsta av de provade mottagarna. Man ska dock inte överskatta värdet av hög känslighet om stationen ska sitta i ett motorfordon.

Vid temperaturen -25° gav LF-delen kraftig övergångsdistorsion vilket begränsade uteffekten till 90 mW. Komponenterna i dessa stationer är vanligen av "consu-

mer-typ", varför t ex elektrolytkondensatorerna sällan fungerar i så låga temperaturer.

Den allvarligaste falska frekvensen 144,772 MHz är en sk "2-2-spurious" i andra blandaren (ifr IC22).

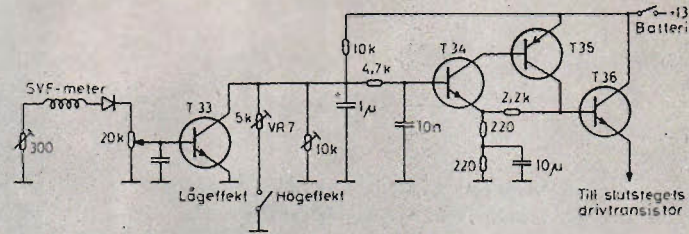
Sändardelen

Modulationsresultaten i Midlands sändardel är bland de bästa av de provade stationerna.

Sluttransistorn är *Motorolas* senaste 10 W-variant, som uppges tåla oändligt SVF. Slutsteget innehåller — i likhet med flera av de andra stationerna — en krets som slår ifrån sändaren vid för högt SVF.

I de stationer som har omkopplingsmöjlighet mellan låg- och högeffektläge ombesörjs denna omkoppling vanligen genom att ett motstånd inkopplas i serie med matningsspänningen till slutstegets transistorer. I Midland sker omkoppling-

Omkopplingen mellan hög- och lågeffektläge i sändaren till Midland 13-500 sker med hjälp av transistorer. Vid för högt SVF bryts matningsspänningen till slutstegets drivtransistorer.



Mätresultat för Midland 13-500 ser. nr. 30601446

Nominell frekvens: 145,000 MHz

Strömförbrukning:

mottagning (brusspär till)	146 mA
sändning	17,5 W
sändning	1,5 W

Sändare

Temp.	Drivspänning	Frekvensavvikelse	Uteffekt	Deviation
-25 C	13,2 V	-1,68 kHz	18,0 W	0,3 kHz
-5 C	13,2 V	+0,88 kHz	20,5 W	1,0 kHz
+20 C	10,8 V	+0,62 kHz	10,5 W	2,8 kHz
+20 C	13,2 V	+0,62 kHz	17,5 W	3,0 kHz
+20 C	15,6 V	+0,62 kHz	25,5 W	3,0 kHz
+55 C	13,2 V	+0,67 kHz	16,2 W	2,3 kHz

Falska frekvenser:

72,500 MHz -60 dB (f₀/2)

Övertoner: f₃ -70 dB

Grannkanalstrålning: -72 dB

Modulationskänslighet: } + 3,4 kHz

Modulationsbegränsning: } - 3,6 kHz

Modulationsbegränsning: } + 4,3 kHz

Modulationsbegränsning: } - 5,4 kHz

Max deviation: } + 4,0 kHz

Mod frekvens: 500 Hz } - 7,0 kHz

Distorsion: 9,2% vid 0,95 mV insignal

Mottagare

Temp.	Drivspänning	Känslighet	Grannkanalselektivitet +25 kHz -25 kHz	Max LFEffekt
-25 C	13,2 V	2,8 μV	68 dB μV 64 dB μV	0,09 W
-5 C	13,2 V	4,0 μV	57 dB μV 53 dB μV	1,28 W
+20 C	10,8 V	1,0 μV	63 dB μV 61 dB μV	1,13 W
+20 C	13,2 V	1,1 μV	64 dB μV 59 dB μV	2,0 W
+20 C	15,6 V	1,1 μV	63 dB μV 59 dB μV	3,0 W
+55 C	13,2 V	1,1 μV	63 dB μV 56 dB μV	2,10 W

Intermodulationsundertryckning:

+ 25 kHz {

+ 50 kHz { 47 dB μV

+300 kHz {

+600 kHz { 63 dB μV

Falska frekvenser:

Spegelundertryckning: 91 dB μV

MF-undertryckning: 74 dB μV

Övriga: 144,772 MHz 51 dB μV

144,092 MHz 68 dB μV

Brusspärren öppnar för *) μV vid 10,8 V matningsspänning

Brusspärren öppnar för 0,9 μV vid 13,2 V matningsspänning

Brusspärren öppnar för 0,9 μV vid 15,6 V matningsspänning

*) stänger ej

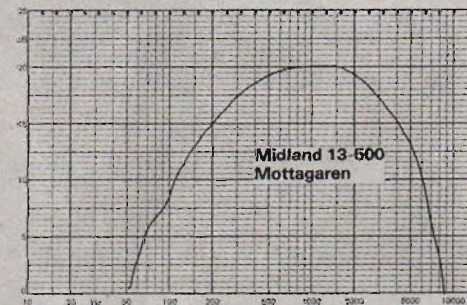
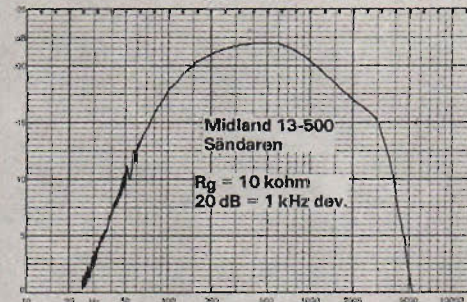
S-meters kalibrering:

S-enhet innivå

3 27 dB μV

5 34 dB μV

9 47 dB μV



LF-karakteristiken.

en i stället med transistorer (se fig). I hög-effektläge och vid lågt SVF drar T34, vilket gör också T35 och T36 ledande så att

slutstegets drivtransistor får full spänning. Spänningen sänks genom att T34:s basförspänning reduceras med hjälp av om-

kopplaren och VR 7 varvid T34, T35 och T36 stryps. Vid för högt SVF blir T33 ledande och stryper övriga transistorer.

Kenwood TR 7200



HF-steg och 1:a blandare utgörs av MOS-tetroder. För selektionen vid 10,7 MHz svarar tre keramiska filter. De är av samma typ som används i rundradiomottagare med vardera ca 250 kHz bandbredd. Den totala bandbredden bör bli något mindre, men tillräckligt stor för att inte ge upphov till intermodulation i 1:a MF-steg och 2:a blandare vid 25/50

kHz-mätningen. Det sista keramiska filtret på 455 kHz svarar ensamt för praktiskt taget hela grannkanalselektiviteten.

Med den uppbyggnad japanska mottagare har uppstår de allvarligaste falska frekvenserna i regel i 2:a blandaren. Dessa ligger dock utanför den bandbredd om 200 kHz som det 1:a MF-steg har, vilket här resulterar i goda spurious-egenskaper.

Mottagaren uppvisar inga försämrade prestanda vid temperaturer ned till -25° - något som den är ensam om - dock går potentiometrar och vridomkopplare så trögt vid denna temperatur att de knappt går att vrida om (denna egenskap delar stationen med övriga i testet).

Sändardelen

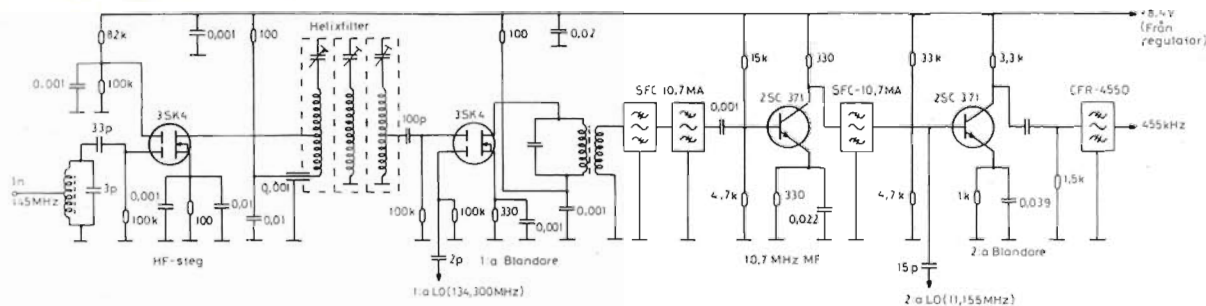
God mekanisk konstruktion av övertonsfiltret gör sändaren praktiskt taget fri

från övertoner med minimalt antal pilänkar.

Mikrofonförstärkaren med TA7061A ger dåliga modulationsvärden - dock ej så dåliga som IC22. Man saknar även en distinkt klippgräns.

Vid sändning på repeaterfrekvens R2 (145,200) finns en falsk frekvens (f₀+f_{stat}), som hamnar på kanal 26 i VHF-marinradiobandet, vilket bl a används av Stockholm Radio. Den falska frekvensens uteffekt låg ganska lågt på den provade stationen, men bör beaktas på stationer med 12 ggr multiplicering.

Stationen har en funktion kallad "monitor channel". I detta läge kopplas sändarslutstegen bort och mottagaren kopplas ej från i sändningsläge. Vid sändning hör man därför sig själv i högtalaren och får då en kontroll på att stationens väsentligaste delar fungerar.



HF- och MF-kretsarna i mottagaren till Kenwood TR 7200.

Mätresultat för Kenwood TR 7200 ser nr 721074

Nominell frekvens: 145,000 MHz

Strömförbrukning:

mottagning (brusspär till)	"Hi" 280 mA, "Lo" 380 mA
sändning	10,5 W 2,15 A
sändning	1,5 W 1,1 A

Sändare

Temp	Drivspänning	Frekvensavvikelse	Ut-effekt	Deviation
-25°C	13,2 V	+0,38 kHz	12,7 W	1,1 kHz
-5°C	13,2 V	+0,67 kHz	12,8 W	1,7 kHz
+20°C	10,8 V	+0,49 kHz	6,7 W	3,2 kHz
+20°C	13,2 V	+0,49 kHz	10,5 W	3,0 kHz
+20°C	15,6 V	+0,49 kHz	13,5 W	3,0 kHz
+55°C	13,2 V	+0,86 kHz	10,5 W	2,2 kHz

Falsa frekvenser:

132,917 MHz	-69 dB (fo - fx-tal)
157,083 MHz	-67 dB (fo + fx-tal)
Övertoner:	-80 dB
Grannkanalstrålning:	-54 dB
Modulationskänslighet:	+ 4,8 kHz - 4,6 kHz
Modulationsbegränsning:	+ 7,3 kHz - 7,8 kHz
Max deviation:	+10 kHz
Mod frekvens: 1,250 Hz	-12 kHz
Distorsion: 9,5 % vid 0,7 mV insignal	

Mottagare

Temp	Drivspänning	Känslighet	Grannkanalselektivitet +25 kHz	Grannkanalselektivitet -25 kHz	Måx uteffekt
-25°C	13,2 V	0,45 µV	62 dB µV	57 dB µV	1,05 W
-5°C	13,2 V	0,4 µV	59 dB µV	57 dB µV	0,91 W
+20°C	10,8 V	0,5 µV	59 dB µV	57 dB µV	0,61 W
+20°C	13,2 V	0,45 µV	59 dB µV	57 dB µV	1,36 W
+20°C	15,6 V	0,45 µV	60 dB µV	57 dB µV	2,20 W
+55°C	13,2 V	0,45 µV	60 dB µV	57 dB µV	1,53 W

Intermodulationsundertryckning:

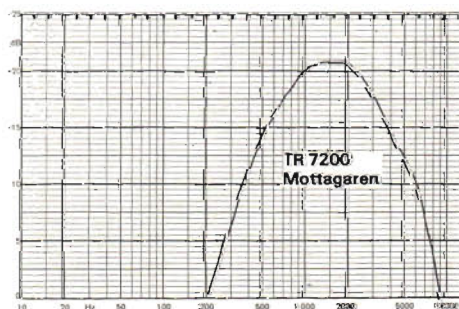
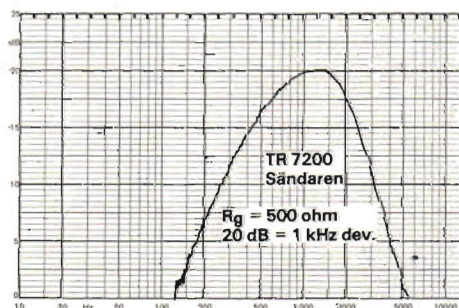
+ 25 kHz	40 dB µV
+ 50 kHz	
+ 300 kHz	60 dB µV
+ 600 kHz	

Falsa frekvenser:

Spiegelundertryckning:	67 dB µV
MF-undertryckning:	77 dB µV
Övriga:	70 dB µV
Brusspärren öppnar för 0,25 µV vid 10,8 V matningsspänning	
Brusspärren öppnar för 0,18 µV vid 13,2 V matningsspänning	
Brusspärren öppnar för 0,18 µV vid 15,6 V matningsspänning	

S-meters kalibrering:

S-enhet	inmät
1	- 9 dB µV
2	- 2 dB µV
3	+ 2 dB µV
4	+ 5 dB µV
5	+ 9 dB µV
8	+ 15 dB µV
10	+ 28 dB µV



LF-karakteristiken.

Icom IC22



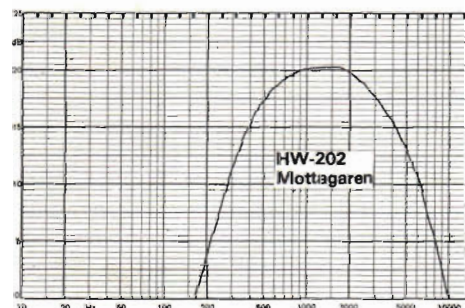
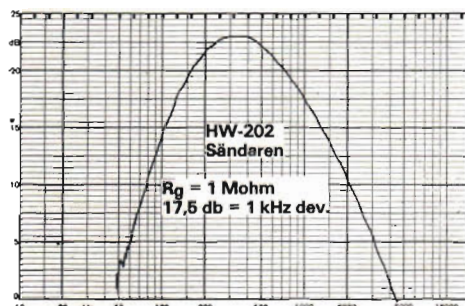
Mottagaren påminner mycket om Kenwood TR 7200, men har på några punkter sämre egenskaper än denna; främst vad det gäller falska frekvenser och i någon mån också intermodulationsdistorsionen. De falska frekvenserna uppstår i 2:a blandaren, den allvarligaste. 144,773 MHz, är en sk 2-2-spurious. Denna frekvens ger efter 1:a blandaren 10,473 MHz (144,773 - 134,300). I 2:a blandaren kombineras andra tonen från signal och LO och ger 456 kHz (2 × 10,473 - 2 × 10,245). Denna frekvens hamnar i andra MF-delens passband.

På samma sätt passerar 144,697 MHz mottagaren genom blandning av 3:e övertonerna. Dessa falska frekvenser hade inte kunnat passera om mottagaren hade haft bättre selektivitet i 1:a MF-delen, vars bredbandiga keramiska filter nu inte räcker till. Bandbredden tillåter också störsignalerna på ett resp två kanalavstånd att passera och ge upphov till kraftig intermodulationsdistorsion i MF-delen.

Sändardelen

Sändaren i IC22 gav det sämsta modulationsresultatet bland de provade stationerna.

Mikrofonförstärkaren består av en integrerad krets, TA7061AB. Diskanthöjningsnätet bör ligga före klippningen, men ligger i stället efter denna. Klippningen fungerar mycket dåligt. Försök gjordes att ställa in förstärknings- och deviationskontrollerna för max ±5 KHz deviation, men därvid blev distorsionen hela 26 % vid ±3 kHz sving. Modulationsrapporterna från motstationer blev så nedslående att kontrollerna ånyo ställdes om.



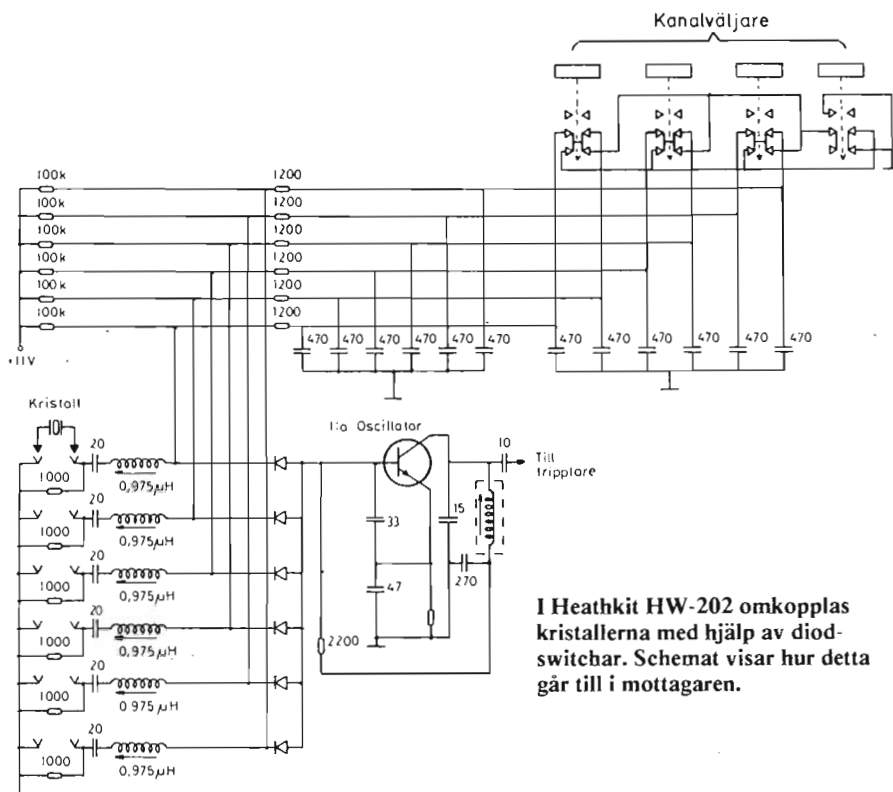
LF-karakteristiken.

Sändardelen

Sändaren självsvängde inom visst batterispänningsområde – ett fenomen som också observerades på ett annat exemplar. Sändaren trimmades därför om med hjälp av spektrumanalysator före provet.

För låg modulationskänslighet uppmättes. Mikrofonförstärkaren bör ha ca 15 dB högre förstärkning. När stationen är inställd för max ± 5 kHz deviation erhålls för liten deviation, vilket resulterar i att användaren vrider upp deviationskontrollen för fullt. Därvid höjs klippnivån, vilket resulterar i övermodulation när röstläget höjs.

Sändaren har 24 ggr multiplicering, vilket resulterar i låg distorsion, speciellt vid lägre frekvenser. Kristallerna kopplas in medelst diodkoppling (se fig), vilket gör det lätt att koppla in kanalpassning till stationen om så önskas.



I Heathkit HW-202 omkopplas kristallerna med hjälp av diod-switchar. Schemat visar hur detta går till i mottagaren.

Mätresultat för Heathkit HW-202 ser nr saknas
Nominell frekvens: 145,100 Mhz.

Strömförbrukning:
mottagning (brusspär till) 135 mA
sändning 9,5 W 1,5 A

Temp	Drivspänning	Frekvensavvikelse	Ut-effekt	Deviation
-25°C	13,2 V	+1,42 kHz	10,0 W	0 kHz
-5°C	13,2 V	+2,20 kHz	10,5 W	2,8 kHz
+20°C	10,8 V	+0,02 kHz	5,7 W	2,3 kHz
+20°C	13,2 V	+0,53 kHz	9,5 W	3,0 kHz
+20°C	15,6 V	+0,62 kHz	13,8 W	3,0 kHz
+55°C	13,2 V	+0,53 kHz	10,0 W	2,8 kHz

Falsa frekvenser:

32,275 MHz	-66 dB
108,825 MHz	-65 dB
139,055 MHz	-60 dB
151,145 MHz	-57 dB
181,375 MHz	-60 dB
Övertoner:	
f_2	-53 dB
f_3	-54 dB
f_4	-49 dB
f_5	-62 dB
f_6	-64 dB
f_7	-66 dB
f_8	-64 dB

Grannkanalstrålning:	-57 dB
Modulationskänslighet:	+ 1,9 kHz
	- 1,9 kHz
Modulationsbegränsning:	+ 8,0 kHz
	- 7,7 kHz
Max deviation:	+10,0 kHz
Mod frekvens: 600 Hz	- 8,6 kHz
Distorsion: 1,5% vid 4,2 mV insignal	

Mottagare

Temp	Drivspänning	Känslighet	Grannkanalselektivitet	Max LF-ut effekt
-25°C	13,2 V	0,90 μV	33 dB μV	2,4 W
-5°C	13,2 V	1,0 μV	35 dB μV	2,6 W
+20°C	10,8 V	0,70 μV	37 dB μV	1,8 W
+20°C	13,2 V	0,63 μV	34 dB μV	2,2 W
+20°C	15,6 V	0,63 μV	36 dB μV	3,2 W
+55°C	13,2 V	0,80 μV	38 dB μV	2,6 W

Intermodulationsundertryckning:

+ 25 kHz	(*) dB μV
+ 50 kHz	(*) dB μV
+ 300 kHz	(*) dB μV
+ 600 kHz	(*) dB μV

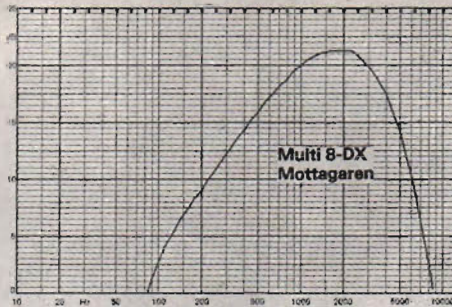
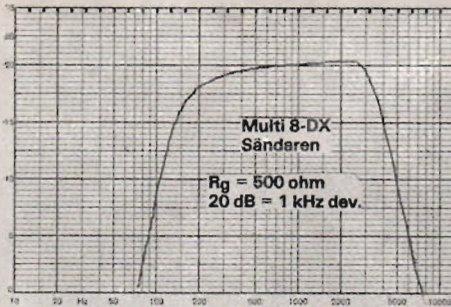
*) Går ej att mäta p.g.a. alltför låg grannkanal selektivitet.

Falsa frekvenser:

Spiegelundertryckning:	32 dB μV
MF- undertryckning:	69 dB μV
Övriga: 139, 748	58 dB μV
Brusspärren öppnar för *) μV vid 10,8 V matningsspänning	
Brusspärren öppnar för 0,63 μV vid 13,2 V matningsspänning	
Brusspärren öppnar för 0,70 μV vid 15,6 V matningsspänning	
*) stänger ej	

S-meters kalibrering:

S-enhet	inivå
1	+19 dB μV
2	+25 dB μV
3	+28,5 dB μV
4	+58 dB μV
5	∞ dB μV



LF-karakteristiken.

Mätresultat för FDK Multi 8-DX ser. nr. 97.240

Nominell frekvens: 145.000 MHz

Strömförbrukning:

mottagning (brusspär till)	340 mA
sändning	11,6 W
sändning	5 W
sändning	2,2 W

Sändare

Temp.	Drivspänning	Frekvensavvikelse	Ut-effekt	Deviation
-25°C	13,2 V	-1,6 kHz	13,0 W	0 kHz
-5°C	13,2 V	+0,70 kHz	13,0 W	2,8 kHz
+20°C	10,8 V	+0,45 kHz	6,4 W	3,5 kHz
+20°C	13,2 V	+0,72 kHz	11,6 W	3,0 kHz
+20°C	15,6 V	+1,03 kHz	15,2 W	2,5 kHz
+55°C	13,2 V	+0,80 kHz	9,0 W	3,2 kHz

Falsa frekvenser:

132.917 MHz -56 dB (fo-ix-tal)

Övertoner:

f ₂	-56 dB
f ₃	-76 dB
f ₄	-53 dB
f ₅	-70 dB

f ₆	-56 dB
f ₇	-55 dB
f ₈	-64 dB
Grannkanalstrålning:	-56 dB
Modulationskänslighet:	+ 4,0 kHz
	- 5,2 kHz
Modulationsbegränsning:	+ 4,9 kHz
	- 7,1 kHz
Max deviation:	+ 6,1 kHz
Mod frekvens: 590 Hz	- 9,2 kHz
Distorsion: 5,3 %	vid 0,9 mV insignal

Intermodulationsundertryckning:

+ 25 kHz	54 dB μ V
+ 50 kHz	54 dB μ V
+300 kHz	67 dB μ V
+600 kHz	67 dB μ V

Falsa frekvenser:

Spegelundertryckning:	75 dB μ V
MF-undertryckning:	88 dB μ V
Övriga: 144,082	70 dB μ V

Brusspärren öppnar för 0,4 μ V vid 10,8 V matningsspänning
 Brusspärren öppnar för 0,32 μ V vid 13,2 V matningsspänning
 Brusspärren öppnar för 0,32 μ V vid 15,6 V matningsspänning

Mottagare

Temp.	Drivspänning	Känslighet	Grannkanal selektivitet	Max LF-ut effekt
-25°C	13,2V	1,2 μ V	63 dB μ V -25 kHz	0,98 W
-5°C	13,2V	0,4 μ V	blockering	1,28 W
+20°C	10,8 V	0,5 μ V	58 dB μ V	0,85 W
+20°C	13,2 V	0,5 μ V	58 dB μ V	1,36 W
+20°C	15,6 V	0,5 μ V	58 dB μ V	2,0 W
+55°C	13,2 V	0,8 μ V	55 dB μ V	1,28 W

S-meters kalibrering:

S-enhet	inmvå
2	+ 3 dB μ V
4	+ 8 dB μ V
6	+11,5 dB μ V
8	+14 dB μ V
10	+23 dB μ V

FDK, Multi 8-DX



Detta är en relativt konventionell dubbelsuper. På ett par punkter avviker den dock från de övriga: 1:a blandaren följs av ett fyrpoligt LC-filter (10,7 MHz) och direkt efter detta kommer 2:a blandaren. Förstärkningen före 2:a blandaren är låg, varför intermodulationsdistorsionen vid 25/50 kHz också blir låg - den lägsta hos de provade stationerna.

Mottagarens kristaloscillator saknar trimmöjlighet, en allvarlig brist som den lyckligtvis är ensam om. LO-frekvensen hamnade därför 6,4 uHz under nominell frekvens, vilket gav en osymmetrisk grannkanalselektivitet. Vid uppmätning av denna i temperaturen -5° inträffade blockering i mottagaren.

S-metern har två lägen. I mätprotokollet är det känsligaste läget upptaget i kalibreringstabellen.

Sändardelen

Mikrofonförstärkaren fungerade inte vid temperaturen -25°, vilket antagligen berodde på dåliga elektrolytkondensatorer. Vid ändring av matningsspänningen uppstod relativt stor frekvensdrift samt

variation av deviationen, något som tyder på bristfällig spänningsreglering i sändaren.

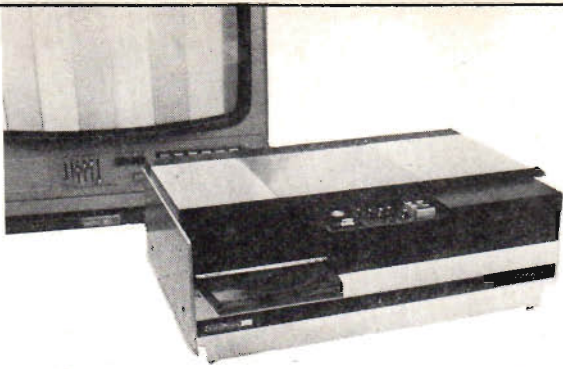
Övertonsdämpningen borde varit bättre

re då tre π -länkar använts. Det medelmåttiga resultatet kan bero på dålig mekanisk utformning eller påverkan av SVF-meterns kretsar.

Tillverkardata

Parameter	Sort	Heathkit HW 202	Icom IC-22	Kenwood TR 7200	FDK Multi-8 DX	Midland 13-500
Känslighet	μ V palspänn	< 0,5 μ V för 12 dB S+N+D/N+D	< 1,0 μ V för 30 dB S+N/N	< 1,0 μ V för 26 dB S/N	< 1,0 μ V för 30 dB S/N	< 0,5 μ V för 12 dB S+N/N
Bandbredd (-6 dB)	kHz	-	\pm 15 kHz	20 kHz	\pm 10 kHz	\pm 5 kHz
Bandbredd	kHz	22 kHz	\pm 25 kHz -50 dB	40 kHz -60 dB	\pm 19 kHz -50 dB	\pm 12 kHz -50 dB
Falsa frekvenser (mottagare)	dB	< -60 dB	-60 dB	< -60 dB	< -70 dB	-55 dB
Spegeldämpning	dB	< -45 dB	-	< -60 dB	-	-
LF-ut effekt	W	> 3 W för 10 % klirr	1 W	> 1 W för 10 % klirr	1,5 W för 10 % klirr	2,5 W
Sändarut effekt	W	10 W	10 W 1 W	10 W 1 W	10 W 3 W 1 W	15 W 1 W
Falsa frekvenser (sändare)	dB	-45 dB	-60 dB	-60 dB	-60 dB	-
Multiplikationsfaktor i sändaren	ggr	24	8	12	12	12
Kanalantal		6	24	23	23	12
Temperaturområde	°C	-25 +50	-	-20 +60	-20 +60	-
Ursprungsland		USA	Japan	Japan	Japan	Japan
Pris inkl moms	Skr	970:-	1 235:- ca pris	1 500:-	1 865:- ca pris	1 235:- ca pris
Generalagent		Heathkit, Schlumberger, Sthlm tel 08/52 07 70	Saknas*)	Elfa Radio & Television, Stockholm 08/730 07 00	Lafa Radio AB*) Arlöv tel 040/43 60 20	Bejoken Import AB*) Malmö tel 040/11 95 60

*) Dessa stationer säljs i Stockholm av Ing fra Eldafo, tel 08/89 65 00.



Nordmendes elektroniska scanner för super-8-film.

hållandet 1:2 mellan filmframmatning och avsökning avsöks varje bildruta två gånger.

Filmen kan också snabbspolas framåt och bakåt och återspolning sker automatiskt när filmen är slut. Återspolningstiden för en halvtimmes film är ca tre minuter.

Utöver de redan nämnda fördelarna med CCS-scannern kan nämnas att den gör det möjligt att visa en klar stillbild hur länge som helst, eftersom bilden projiceras "kallt" och det inte är någon risk för att filmmaterialet skadas genom kontinuerlig belysning. Stillbilden från en CCS-maskin är också avsevärt skarpare än vad t ex en VCR-maskin kan prestera. Förevisning via TV-mottagare gör det dessutom möjligt att titta på filmerna i dagsljus.

Tar både kassetter och filmrullar

Till CCS-maskinens övriga egenskaper hör bl a att den kan återge såväl optiskt som magnetiskt ljud på filmen. Möjlighet finns också att via maskinen lägga på magnetiskt ljud i efterhand.

CCS-maskinen tar både kassetter och filmrullar och inmatningen är automatisk. En halvtimme är i dag maximal spel-

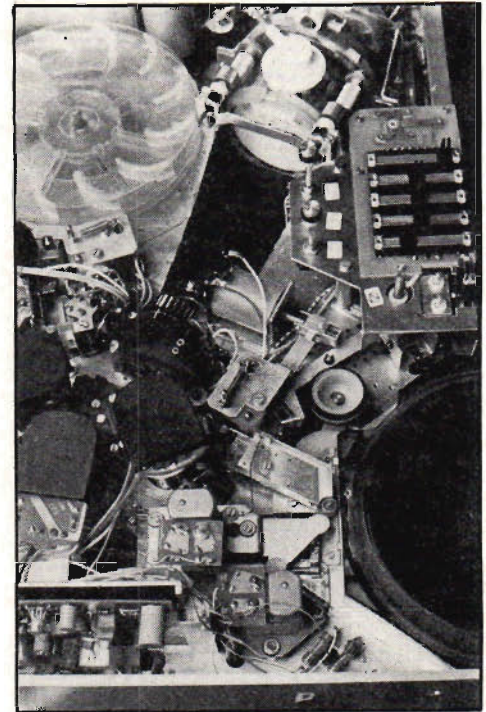
tid, men man räknar med att filmen inom kort ska kunna göras så tunn att upp till två timmars speltid blir möjlig.

Videobandbredden för Nordmende CCS uppges till 3,5 MHz (6 dB). RT-medarbetaren kunde vid den svenska premiärvisningen förvissa sig om den goda upplösningen och bildskärpan. Dessa faktorer är naturligtvis starkt beroende av inspelningsresultat, filmkvalitet etc, men vid optimala inspelningsförhållanden överträffar CCS-maskinen en entums videobandspelare vad gäller färgbriljans och upplösning. En speciell briljanskontroll gör det möjligt att förstärka kant-skärpan ytterligare.

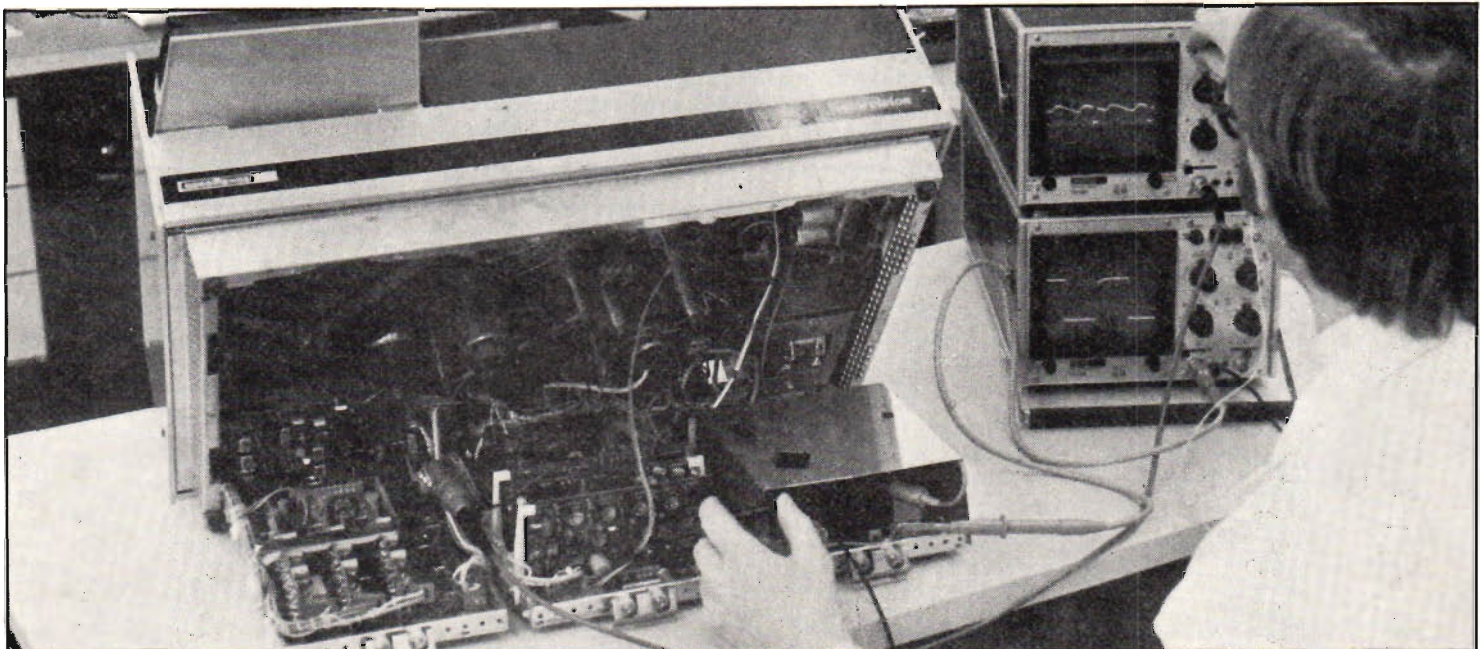
Även om bildkvaliteten är mycket god kan Nordmende CCS inte tävla med t ex en videokassetbandspelare i alla avseenden. Man har t ex ingen möjlighet att göra egna inspelningar av TV-program och färgfilmens åtminstone för närvarande komplicerade och tidskrävande framkallningsprocedur gör detta system långsammare att arbeta med än video.

Nordmendes svenske generalagent, **Centrum Radio AB** i Farsta, tel 08/93 07 40, kommer i höst att marknadsföra CCS främst på den institutionella marknaden.

■
G U



CCS-scannern med höljet avtaget. Längst upp syns katodstråleröret och längre ned t v objektivet samt de tre fotomultiplikatorerna.



Nordmendes super-8-scanner har ett mycket servicevänligt chassi som kan vikas ut från undersidan.

Med ljusets hastighet

Ett par artiklar i det här RT-numret behandlar ett av elektronikens just nu mest expansiva områden — optoelektroniken (eller optroniken, som det också heter). Begreppet föddes så sent som under 1960-talet i samband med att man på allvar började dra nytta av optiska fenomen i vissa halvledarföreningar. Utvecklingen har sedan dess gått oerhört lavinartat och helt plötsligt fann sig många konstruktörer vara mitt uppe i en ny era av elektroniken där lysdioder, optokopplare och andra nyheter erbjöd enkla lösningar på kniviga problem.

Lysdioden gav oss en helt ny typ av indikator som kunde ersätta de äldre utrymmes- och effektkrävande gasurladdningsrören i många applikationer. Matriser av lysdioder används i dag i många sammanhang för alfanymerisk presentation. Jag tror inte att det är någon överdrift att påstå att denna typ av indikator haft nästan lika stor betydelse som IC-kretsarna för utvecklingen av den nu så vanliga fickkalkylatorn.

Det mest lovande inom optroniken just nu är nog ändå möjligheterna att på optisk väg överföra bredbandig information. Det experimentssystem för talöverföring med hjälp av

en lysdiod med infraröd emission, som beskrivs med början på sidan 49, är ett litet exempel på vad den här tekniken kan åstadkomma med mycket enkla medel.

Men utvecklingen inom det här området har nått mycket längre än så. I slutet av 60-talet började man försiktigtvis tala om att ljusledare av glas någon gång i en avlägsen framtid kunde komma att användas för kommunikationsändamål i större sammanhang. De banbrytande landvinningarna på detta område har dock skett först under 70-talet och de senaste rapporterna talar om att fiberoptiken redan är ett klart alternativ till vägledare och koaxialkabel. Tekniskt är fiberoptiken helt överlägsen koaxialkabeln — hundratusentals telefonkanaler kan överföras på en hårsträtunn ledare, signalerna påverkas inte av elektromagnetiska störningar, dämpningen är låg (endast några få dB/km), varför reläförstärkare kan placeras med åtskilliga kilometers mellanrum etc — och fabrikanterna menar nu att också kostnaden skulle bli fördelaktigare vid massframställning.

I dag kan det kanske tyckas något överdrivet med ett kommunikationsmedium med



den oerhörda informationskapacitet det här är fråga om. Men med det avsevärt ökade kommunikationsbehov, som kan förväntas inom en inte alltför avlägsen framtid för t ex bildtelefon och kabel-TV, kan fiberoptiken få utomordentligt stor betydelse i framtida kommunikationssystem.

● Lasern var science fiction för bara sådär en 15 år sedan. I dag är den självklar i många industriella tillämpningar och håller redan på att göra sitt intåg på hemelektronikmarknaden (bl a i uppspelningsapparater för bildskivor). Samtidigt introduceras nya optronikkomponenter på löpande band: Holografiska minnen, flytande kristaller... Ingen yrkesverksam elektroniker kan längre undgå att beröras av framstegen inom optroniken.

Göran Uvner

HÄNT

Rörliga kameran seminarietema

Det IV:e filmtekniska seminariet i Filmhuset, Stockholm, ägde nyligen rum i Lars Swanbergs uppläggning, och genomgående tema var "Den rörliga kameran".

Programpunkterna omspände två dagars föreläsningar och visningar. Programmet upptog Torsten Jungstedts Den rörliga kameran historia och från Uppsala medverkade Gunnar Jansson, docent i perceptionspsykologi, med bl a genomgång av principen för perception av rörliga föremål då man själv är stationär.

Den rörliga kameran estetisk och teknik bestods grundliga analyser med många filmexempel. Tomas Dyfverman orienterade om vad man kan finna här ifråga om specialdollys, äkvnagnar, kranar upp till 51 m höjd, helikopterförare med filmrutin, undervattensfilmresurser o dyl.

De utländska inslagen var flera, och här märktes ett framträdande av chefen för Mobius/Wescam i London, Tom Wadden, som är specialist på rörlig, stabiliserad inspelning. Firman är känd för sin egen avancerade kamerastabilisera-

tor för upptagningar från helikopter, båtar och andra starkt vibrerande och ryckande "plattformar". Med den brittiska firmans teknik kan man få aldeles stadiga helikopterbilder med 500 mm teleobjektiv!

Ett föredrag, skrivet av Iosif N Alexander, Lenfilm studios, var betitlat *Application of television technique for shooting of feature films*, och det tockades till svenska i sammandrag av Swanberg. Föredraget beledsagades av en demonstrationsfilm om en via TV fjärrstyrd filmkamera.

ID-kort fråga för JO

Sju allvarliga frågor riktar docenten i biokemi vid Uppsala Universitet Ingvär Svensson i en skrivelse till JO, där förf hävdar att myndigheternas handläggning och marknadsföring av våra nya ID-kort präglas av medveten mörkläggning och undanhållande av (riskabla) fakta rörande isotopmärkningen av korten.

De ID-kort som görs av Caverken i Strängnäs har en märkning över fotot med den radioaktiva nukliden Prometium 147 (147 Pm). Strålmängden som avges hålls vid tillverkningsstället under en μCi betastrålning av styr-

kan 0,23 MeV.

Korttypen har funnits sedan 1970 och anmälnare vill peka på att det enligt grundade farhågor finns risk för att befolkningen ådras sig dels direkta strålskador på huden, dels genetiska skador på könskörtlarna.

Ingen information ges om detta, menar anmälnaren, och inga alter-

nativ meddelas den som vägrar bära korten. Speciellt avses de nya körkortet, och docent Svensson vill nu att JO granskar rimligheten av att korten får finnas, av att inga alternativa ID-kortformer tillhandahålls, av att inga varningar uttalas och att hemlighetsmakeri uppenbarligen får frodas i frågan.

MEDICIN

Ultraljud, elström bra för folk och få

Tävlingshästar i OS-sammanhang, kapplöpningshundar och idrottsmän samt fotbollsspelare är kategorier som alla, enligt rapport, drar nytta av en australisk apparat (tillv Australian Medical Supply Co, Moorabbin, Victoria 3189) som ger elektroterapi och arbetar med s k faradisk ström (osymmetrisk växelström).

Denna *Threastom muskelstimulator* används för detektering av muskel- och matchskador av olika slag. Av två elektroder sätts en intill objektets ryggrad medan

nr två förs över skadestället. Strömmen får musklerna att dras samman, varvid skadestället lokaliserar. Apparaten får sedan stimulera de skadade vävnaderna till korta men intensiva sammandragningar. Härigenom tilltar blodgenomströmningen och läkningen påskyndas. Muskelstimulatorn är gjord i halvledarteknik. Den är portabel och sägs kunna fjärrmanövreras.

En annan enhet i serien heter *Ultrasound* och är verksam genom HF-teknik: Ljudvågor upp till 1 MHz frekvens får stråla in i patienten genom en keramisk komponent. Skadeområdet uppvärms och "mikromasseras" med blodtillströmning som följd. Terapi sägs vara verksam ner till 7,5 cm från huden, och man får såväl pulserande som kontinuerlig verkan, enligt rapport.

Skivdammet evig fiende: Plattrens — ny bransch!

"Dansk Pladerensning" är ett lika nytt som intressant initiativ inom nordiskt Hi fi- och musikliv: Under detta namn har ett antal intressenter, däribland tidskriften *high fidelity*, gått ihop om en rörelse som uteslutande rengör folks grammofonskivor!

Normalpriset, skriver man till oss, är Dkr 4:50 per styck plus porto. För den pengan tillhandahåller också Pladerensningen en ny innerpåse till skivan; mycket väsentligt!

► Dansk Pladerensning "bor" Store Kongensgade 72, 1264 Köpenhamn, om Pejlings läsare skulle ha lust att pröva på servicen.

► Hur man går tillväga vid tvättningen av skivorna har vi oss inte bekant, men inte otroligt "damm-

sugs" de med några av de "rens-maskiner" som inte är ovanliga i dag.

Vi ska inom kort visa foton på en ny sådan brittisk skivdammsugare, som verkar få allt vidsträcktare användning.

Vem öppnar den första svenska skivrengöringshopen? Skriv en rad till Pejling och berätta. Gärna med bild!

► Sveriges Radio tänker göra något radikalt åt skivdamm. Det är för tidigt att avslöja detaljerna i de experiment som pågått en tid nu, men så mycket kan sägas att man med intresse studerat vissa industrimetoder för rengöring. Där är ultraljudscentrifuger det stora slagnumret, och Pejling har bla i Frankrike sett hur ultraljud används inom elektronikindustrin vid smetiga och vidhäftande processer; det är nästan trolleri hur någon minut med ultraljudströmmen renar komponenter och verktyg!

Bara inte ultraljudinverkan har till följd omflyttade frekvenser eller utsläcika avsnitt på skivorna...

► Detta med skivdamm är ett evigt problem. Om saken vittnar

de ofta halvt desperata brev RT får. Tvättningar, kolskivor, preparat, borstar, dynor; allt verkar de prövide brevskrivarna ha försökt. Förgäves!

Själva har vi, trots en betänkligt stor samling dammalstrande böcker etc i närheten av skivorna, aldrig någonsin besvärats av störande damm över dem på någon plats vi bott på. Ja, lite damm är naturligtvis ofrånkomligt, men sällan mera än att en *Dust Bug* eller *Parastat* hjälper effektivt.

► Förklaringen är enkel: Under det att svenska folket i gemen håller en till rent ökenklimat gränsande inomhustemperatur har vi sådär 18–20° som mest och rätt avvägd fuktighetshalt — utan några saltavsättande luftfuktningsslaggregat inkopplade. Den "elektriska", torra hetten så många har är också rent fysiologiskt förkastlig: Hela miljön blir ohjälpligt elektrostatisk. Och om skivorna sprakar det naturligtvis. Sänk alltså tropikvärmen i stugan lite!

► En bekymrad man som skrivit till oss är *Lars Nitve*, som förestår *Kulturhusets* läsesalong i Stockholm, där så där 6 000 skivor finns (och mycket damm, ofrånkomligen). Han har kommit "att tvivla på leverantörens objektivitet" i dammvattningens fråga. Nu använder personalen *Selecta Joniser*, som han anser bra i och för sig, men vid brådska torkar man lätt av skivan mot spelriktningen eller, värre, repar den, heter det i brevet.

"Dessutom har vi små borstar som tycks höra till våra *Stanton* pick uper och som går före nålen i spåret. Det händer dock ofta att dom kärvar av olika anledningar och spårar i stället för pick upen, om nu nålen över huvud när ned till skivan. — Som antjstatvåtska i *Selecta* har vi dest. vatten med lite antistatmedel i. Det rör sig dock om väldigt lite, två droppar per rengörare.

"Vi har *Thorens TD 125* med normaltonarm. Hur vore det att använda *Dust Bug*, tex? Risken

för repning av skivorna skulle bli mindre". skriver Lars bla i sitt brev.

► Jo, *Dust Bug* hör till de "obligatoriska" och goda skivavspelningsattiraljerna. Det där med att nålen inte skulle nå ner till spåret i fallet *Stanton* verkar allvarligt. Vi har provat både *Stanton* och *Pickering* med de små dammborstarna, och är de hela ska de fungera OK. Men de där avhåkningsbara små plymerna skadas lätt och blir böjda eller deformerade. Kolla beståndet och se till att borstarnas byglar har kvar sin böjlighet. Och så öka nåltrycket!

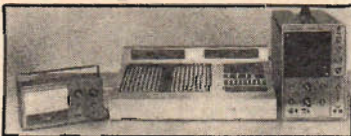
Själva slutade vi för länge sedan att nyttja några sorters våtskor eller smet. I *svåra* fall kan vi dock tänka oss mycket liten dos av etylenglykol, som verkar ytspänningsnedsättande och har långtidseffekt i viss mån. (Köps hos t ex *Rudolf Grave*, kemikaliefirman.)

► Att vaska skivorna under rinnande vatten eller i en balja avstår vi också numera ifrån, sedan vi haft tillfälle att i mikroskop se hur rester och fällningar av klor, salter och andra tillsatser i kommunalvattnet blir kvar efter lufttorkningen och gör det trivsamt för sig i mikrosparnen. Den som rekommenderar dylikt får nog besvara sig att också föreskriva proceduren t ex alla seriösa fotolabb underkastar sig för bla färgframkallningsbad och sköljningar — bara filtrerat vatten där! Fotohandeln för proffslab för sådana reningstrustningar, som inte blir billiga, tyvärr.

Lite hjälp kan man få genom att köpa nya antistatiska inneromslag till skivorna och i den vevan se över det förmodligen ganska unka mappbeståndet med präktigt med damm i vecken! (Att skivorna står svalt och i skugga tar vi för givet.)

► Som sagt, det finns i dag maskiner för rationell avdammning. *Lars Nitve* borde undersöka den marknaden och säkra ett inköpsanslag, så att hans goda *Stantons* hittar melodin igen. —e

Bygg en dator i ny korrespondenskurs!



Under kurstiden får eleven bygga bla ett universalinstrument, ett oscilloskop och en digital dator.

Digitaltekniken har utvecklats med explosionsartad hastighet de senaste åren och fortsätter säkert att göra så under lång tid. Redan nu är denna gren av elektroniken så etablerad, att ett stort antal av de elektronikingenjörer som kommer ut på arbetsmarknaden aldrig kommer i kontakt med annat än digitala kretsar och system.

Som så ofta i sådana här sammanhang ligger utbildningen långt efter — kurslitteraturen släpar efter, lärarna har ringa eller ingen kontakt med den praktiska verkligheten och måste först utbilda sig själva innan de kan vidarebefordra några djupare kunskaper till sina elever.

Det är därför glädjande att ta del av den stora korrespondenskurs i elektronik som lanseras av det nyetablerade *Institutet för Tillämpad Elektronik* (ITE). Kursen, som benämns "Tillämpad Elektronik", är helt anpassad till den verklighet som möter dagens tekniker på ar-

betsplatserna. Den är därför upplagd så att eleven redan på ett tidigt stadium får bekanta sig med digital- och datorteknik. Först behandlas dock elektronikens grunder — komponentkännedom, ellära, förstärkare, mätteknik etc — mycket utförligt.

Parallellt med studierna utför eleven ett hundratal laborationer och bygger några instrument.

Med de materialsatser som ingår i kursen bygger eleven bla ett transistoriserat universalinstrument, ett oscilloskop med triggat svep och 6 MHz bandbredd samt — en dator med en total minneskapacitet av 32 ord om 8 bitar. Datorn, som innehåller 71 TTL-kretsar byggs upp etappvis så att eleven systematiskt får bekanta sig med både dess funktion och programmering.

Teoridelen omfattar 63 lektioner med ett 40-sidigt kompendium i A4-format till varje lektion.

Kursen "Tillämpad Elektronik" grundar sig på material från *National Radio Institute, McGraw-Hill, Continuing Education Co* i USA, och har bearbetats för svenska förhållanden av tekn lic *Juris Breikss* i samråd med universitetslektor *Gunnar Markesjö* vid KTH. Kursen beräknas ta ca 2 år med normal studietakt och kräver inga förkunskaper utöver grundskola. Kursavgiften är 25 kr/månad utslaget på 25 månader.

ITE har telefon 08/53 30 07.

AES Europakongress i Köpenhamn succé

Att 600 ljudteknikspecialister skulle komma till *Audio Engineering Societys* 4:e Europakongress i Köpenhamn 26–29 mars hade arrangörskommittén bokfört som en övertygande framgång på grundval av hela 475 förhandsbokningar vid en viss tidpunkt i vintras. Nu kom det mer än 900 deltagare från 25 nationer, folkända bortifrån Australien, t ex...

The 47th Convention blev alltså en trängselfull tillställning, där

det nordiska inslaget naturligtvis var stort och glädjande. I Danmark passade man på att bilda den första skandinaviska sektionen de här dagarna under *H Staf-felt*, som till vardags ägnar sig åt högtalarforskning.

Den svenska sektionen väntas ta form under 1974.

RT ska senare ge ett referat av några av de många aktiviteterna och skildra några av de utställda produkterna, av vilka ingen inne-



DET ÄR ROLIGT ATT GÖRA NÅGOT SOM MAN TROR PÅ!

Vi trodde på vår idé: att man kunde göra högtalare med extremt naturtroget ljud utan att gå upp extremt i pris. Och vi – det är en grupp unga människor med ljud både som yrke och hobby.

Tidigare konstruerade och tillverkade vi högtalare hos några av USA:s största högtalartillverkare. För att kunna omsätta våra egna nya konstruktionsidéer utan kompromisser startade vi eget.

Resultatet blev en succé i USA: EPI högtalare väckte snabbt uppmärksamhet. Nu finns de också här hos dig i Sverige. Hör och se dom hos din fackhandlare. Vi tror att du kommer att bli lika entusiastisk som vi både för ljudet och utseendet.

**NYA PRINCIPER
GER BÅDE EXTREM
LJUDTROHET OCH
EKONOMI.**

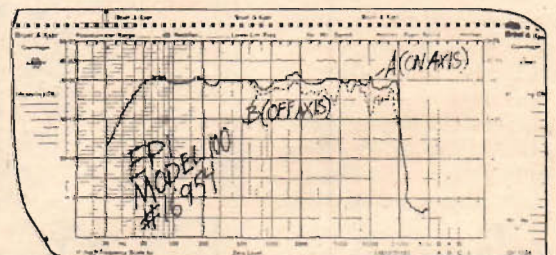
Hemligheten är *enkelhet!* EPI har ett ovanligt



enkelt delningsfilter och bland de många övriga tekniska konstruktionsfinesserna kan nämnas att domnen är konkav, i motsats till vad fallet är hos flertalet andra högtalare.



Konstruktionen ger ett linjärt ljud, dvs ljudet bildar en praktiskt taget rak linje på ett diagram över frekvenssvaret. Denna linje motsvarar det naturliga ljudet.



I basändan hos EPI får du ut allt det som spelats in och i diskanten, så högt upp som 18.000 Hz tar EPI fram övertoner som du eljest brukar gå miste om.

EPI-serien omfattar både direktstrålade och rundstrålade högtalare. Lyssna på EPI så förstår du hur mycket det linjära ljudet betyder för musiken.

**EPI-HÖGTALARNA
MED DET LINJÄRA LJUDET.**



Septon
ELECTRONIC AB

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

bar något omvälvande nytt men där intressanta detaljförbättringar kunde noteras på sina håll.

Av totalt nästan ett 80 tal föredrag — det blev lite för många och för tätt inpå varandra, kanske — gjorde ordföranden, *Erik Rørbaek Madsen*, jämte kongressledningen ett försök att utvärdera ett par av de mest intressanta och betydelsefullaste.

► Trots att hans rön principiellt sett kan sägas vara inte okända i vissa läger har skotten *A M Pettigrew* onekligen utfört ett delvis banbrytande arbete med "*A New Approach to Magnetic Recording*". I den här sektionen, där föredraget upplästes, hade tidigare en engelsman, *Robert B Dyer*, påvisat hur anmärkningsvärt hämmande ofullgängen mekanisk konstruktion får inverka på det elektromagnetiska resultatet. *Dyer* pekade på vad som kan göras i dessa avseenden. *Pettigrew* hade utfört en ny teoretisk modell för ideal AC-förmagnetiserad inspelningsteknik gentemot den gängse, klassiska med dess anomalier. Modellen hade han utvecklat till att gälla en matematisk analys som ger överraskande god korrelation mellan de magnetiska parametrarna och bandskiktstjocklek i jämförelse med uppmätt distorsionskaraktistik och våglängdsberoende frekvensgång.

► I dessa Watergate-skandalens månader var inte överraskande

den brittiske domstolsexperten *Hugh Fords* föredrag om "Magnetbandupptagningars värde som vittnesbevisning i domstolsförhandling" motsett med stort intresse. Det bedömdes också som ett av Köpenhamns-kongressens betydelsefullaste bidrag. Föredraget beledsagades av upptagningar på "spion"-band, där ett av inslagen sades ha renderat en person fyra år bakom galler...

Mr Ford var starkt kritisk mot den amerikanska expertisens sätt att handha analysen av Watergate-bandet. Att ett korrekt utredande av misstänkta, "manipule-

rade" band är synnerligen intrikat och tidsödande framstod klart efter ing Fords expertgenomlysning. ► Två andra föredrag blev livligt diskuterade: Tysken *J Schlemms* inlaga för s k Kunstkopfstereofoni vs "quadrofoni" och *Matti Otalas* för sju vanliga Hi fi-förstärkare, en förödande granskning av förekomsten av *TIM*, transientintermodulationsdistorsion; ett begrepp som med det snaraste bör införas. Vad sägs om att välkända fabrikanter kan uppvisa en "ren" effektreserv om två milliwatt till följd av med gängse metoder "omätbar" distorsion som dock

ruinerar ljudet? *Otala* höll ett "privatseminarium" efteråt vid vilket bl a RT:s medarbetare *S-E Börja* och RT-red till lika delar andäktigt lyssnade och frågade.

AES hade med säkerhet något att ge åt alla, och utvecklingen på deltagarsidan här i Europa håller ju faktiskt på att krypa upp mot de ca 2 000 personer som de "stora" AES Convents i USA omfattar. Det hela lovar gott inför 1975 års sammankomst i England, som blir i London eller i Sydengland, möjligen i melodifestival-aktuella Brighton.

Beräkna kvadratroten med enkel fickräknare

Att en vanlig, billig fickräknare för de fyra räknesätten också kan användas för att enkelt och noggrant beräkna kvadratroten på ett tal kanske inte alla känner till. Många gånger behöver man veta ett svar med flera decimalers noggrannhet och att då pröva sig fram med bara papper och penna tar lång tid. Genom s k successiv approximation kan man efter bara ett par tre beräkningar på fickräknaren få fram svaret med åtta siffrors noggrannhet.

Om kvadraten på talet Y söks, går man tillväga på följande sätt: Uppskatta i huvudet vilket tal X_1

som ligger närmast lösningen och dividera Y med detta. Addera med X_1 och dividera resultatet med 2. Då får man ett nytt tal X_2 , som ligger närmare lösningen än X_1 . Gör samma räknepoperation igen, men sätt nu in X_2 i stället för X_1 . Operationen kan beskrivas med formeln

$$\frac{Y}{X_1} + X_1 \\ \frac{X_1}{2} = X_2$$

Redan efter den tredje operationen har man i regel fått svaret med åtta siffrors noggrannhet.

Ett räkneexempel: Beräkna

$\sqrt{85}$. Utgå ifrån 9 som första approximation och gör följande operationer på räknaren: $(85) (\div) (9) (+) (9) (=) (\div) (2) (=)$, vilket ger resultatet 9,22222. Sätt in detta i stället för 9 och gör om operationen, vilket nu ger resultatet 9,2195445.

Vill man kontrollera noggrannheten, ställer man in räknaren för konstanträkning (K) och trycker in tangenterna (X) och (=). Resultatet blir 85.

För att få tillbaka lösningen trycker man in (1) och (=) och talet 9,2195445 kommer åter upp på sifvertablån.

Automatisk kassettladdare från Telefunken, Italien

Den ökade efterfrågan på förinspelade magnetband har gjort att behovet av apparatur för snabb framställning av band har ökat.

Vid kopiering av band brukar inspelning ske med en hastighet som mångfaldigt överstiger den normala in- och uppspelningshastigheten. Kassetband spelas sålunda in med hastigheten 38 cm/s.

Sådan inspelning sker exempelvis på en rullbandspelare som har modifierats för kassetbandens bredd: 3,81 mm.

De olika bandavsnitten läggs i serie och skiljs sedan av för att matas ett och ett i var sin kassett.

För detta ändamål finns nu en kassettladdare som Telefunken i Italien har konstruerat och tillverkar.

Maskinen är långt automatiserad och mekaniken för skarvning och kapning av band är pneumatisk.

Ett större antal digitala integrerade kretsar ingår, vilka har till uppgift att hålla reda på var resp bandavsnitt börjar (en kod är inspelad i början av varje del), hur långt bandet skall vara om man

exempelvis laddar oinspelad tape och hur många kassetter som har laddats.

Bandsträckningen är konstant

och uppgår till 20–30 p. Detta är mycket viktigt därför att om sträckningen är för liten kommer "bandkakan" inne i kassetten inte

att hålla ihop, vilket inverkar menligt på bandföringen. Om å andra sidan bandet sträcks för hårt kommer bandkakan att slä sig och ligga emot höljet för att på så sätt utsättas för friktion.

Bandhastigheten är 600 cm/s vid laddning av kassett. "Hela operationen tar mycket liten tid och vid produktion räknar man med att 120 st C60-kassetter skall kunna laddas per timme", avslöjade Angelo Bosco, Dirigente vid AEG-Telefunken i Milano, när han vid ett Sverigebesök nyligen demonstrerade utrustningen.

"Om två kassettladdare används samtidigt per operatör kan dubbla kapaciteten uppnås."

Kassettladdaren kostar 35 000 kronor och till detta kommer kostnaden för en kompressor. En utrustning som denna säljs givetvis inte varje dag, men det exemplar som visades här i Sverige har nu sålts till **ALS-Kassetband**, meddelar den svenska generalagenten **SATT Elektronik AB**.



Dir Bosco, som står bakom utvecklingen av kassettladdaren, demonstrerar här hur maskinen manövreras.

Återigen

ett exempel på hur Hewlett-Packard teknologi ger lägre priser på professionella instrument.

970A DIGITAL MULTIMETER

Automatiskt val av
mätområde
Automatisk nollning
Automatisk polaritetsindikering

Mäter:
AC/DC
0,0001 V–500 V
Ohm
0,001 k–10000 k

**3 1/2 siffrors
presentation**

**PRIS: 1.935:–
exkl. moms**



För ytterligare information returnera svarsku-
pongen eller kontakta HEWLETT-PACKARD
SVERIGE AB, Enighetsvägen 3, Fack,
161 20 Bromma 20, tel: 08-730 05 50.

**Till: HEWLETT-PACKARD SVERIGE AB
Enighetsvägen 3, Fack, 161 20 BROMMA 20**

Sänd mig fullständiga upplysningar
om 970A DIGITAL MULTIMETER och andra nya
lågprisinstrument från Hewlett-Packard.

Namn: _____

Företag/Inst.: _____

Adress: _____

Postadress: _____

A3

HEWLETT  PACKARD

Försäljning, service och assistans på 172 platser i 65 länder.

Informationstjänst 6

NAMN

Philips

Direktör *Sven-Olof Refmark* har utsetts till verkställande direktör för **Philips Norrköpingsindustrier AB**, Svenska Philipskoncernens utvecklings- och tillverkningscentrum för bl a färg-TV, musik-anläggningar och mikrovågsugnar. Företaget i Norrköping ändrade från årsskiftet namn från NEFA till Philips Norrköpingsindustrier AB.

Direktör *Reftmark* ingår i Svenska AB Philips koncernledning. Han har tidigare varit chef för Svenska AB Philips Datadivision.

Till chef för **Philips Terminalsystem** i Vällingby har utsetts direktör *Kjell Sundbom*. Direktör *Sundbom* kvarstår samtidigt i sin befattning som försäljningsdirektör på **Philips Teleindustri AB**.



*Sven-Olof
Refmark*



Kjell Sundbom

Siemens

Ing Franz Zorn har övergått från avdelningen för automatiserings-teknik till tekniska utvecklingsgruppen. Han ska där syssla med mikrodata-applikationer och softwareutveckling bl a för användandet av dator 404/2 som fjärrskriftförmedling.



NYTT

Televerket beställer 60 MHz-utrustning

Televerket fortsätter utbyggnaden av 60 MHz koaxialledning. Utrustningen har beställts från **Philips Teleindustri AB**. Utbyggnaden gäller sträckan Stockholm – Västerås med en ordersumma om 2 miljoner kr.

Mellan Stockholm och Västerås placeras 74 mellanförstärkare under jord, av vilka endast 14 har

KATALOGER

Multikomponent 74/74

Den tidigare välfyllda lagerkatalogen från Multikomponent har i årets version blivit berikad med ytterligare produkter. Några exempel är: Ringkärnetransformatorer, motståndsnät, lödpasta, nya apparatskåp och E-PAK-moduler, omkopplare, mikrobrytare m m.

Philips

har givit ut en katalog för "test and measuring instruments" gällande 1974. Denna 360-sidiga katalog, som omfattar det mesta i mätinstrumentväg, ger en hel del tips vad slags mätinstrument, probar m m man ska använda vid olika tillfällen.

Tektronix 1974

Det digra oscilloskopprogrammet presenteras här i sin helhet både vad beträffar Tektronix och den något enklare och billigare Telequipment-serien. Oscilloskop, som var det ursprungliga verksamhetsfältet, har under åren kompletterats med diverse instrument i TM 500-serien, dataprodukter som bildskärmar, programmerbara kalkylatorer, automatiska testutrustningar, tv-produkter m m. Hybriden av dessa tekniker, det intelligenta oscilloskopet, är dock för färsk för att ha hunnit komma med.

Siemens

Databok 1973/74 för industriella typer av halvledare. Innehållet omfattar: Typöversikter, germanium och kiseltransistorer samt tyristortetroder, germaniumdioder, tunneldioder, kisel-dioder, kiselzenerdioder, varaktorer, NTC-motstånd, hallgeneratorer och fältplattor, översikt över standardtyper.

Patentverket ger ny service

För marknadsföring av nya produkter efter nya idéer måste man känna till tidigare patentskydd. Vill man själv söka patent är det fördelaktigt att skaffa sig information om vad som redan är känt på området. Man kan därigenom redan från början anpassa patentföremålet med hänsyn därtill och därmed få ett starkt skydd för sin uppfinning.

Egna efterforskningar

Information kan man få genom patentskrifterna. Dessa finns att tillgå i svenska patentverkets bibliotek, där 27 miljoner patentskrifter från ett 50-tal länder finns samlade. Här finns klassordnade samlingar.

Kommissionsuppdrag

Uppgifter om tillgängliga patentansökningar, patent och register över meddelade patent har man sedan år 1947 kunnat få från en kommissionär för patentärenden.

I juli 1972 inrättades en informationscentral i Patentverket. Denna tar, sedan 1 oktober 1973, emot de tidigare kommissionsuppdragen.

Uppdragen överlämnas till verkets klassningsnämnd, där de sedan fördelas till Patentverkets ingenjörer. Resultatet av undersökningen återgår till informationscentralen där man debiterar och sänder svar till uppdragsgivaren.

Kostnaden för uppdrag med teknisk innebörd är från 65 kr/timme och för övriga uppdrag 25 kr/timme. Uppdragsgivaren bör för att förenkla och förbilliga arbetet, specificera sitt uppdrag så långt som möjligt.

Ny fabrik för TV-rör

Videocolor SA i Frankrike, som ägs av Thomson och RCA, planerar att uppföra en fabrik i Lyon för att tillverka färg-TV-rör av "precision-in-line"-utförande. (Se RT 1972 nr 10 p 21.) Att intresset för denna rörtyper är stort har på många sätt visat sig: Det patenterade RCA-röret eller det på licens tillverkade Toshiba-röret finns i ett flertal europeiska färg-TV-motta-

gare (Grundig, Telefunken m fl) och i föregående nr av RT kunde vi meddela att Philips har börjat tillverka "precision-in-line"-rör av 26" storlek.

Man räknar med att producera 500 000 rör om året i den nya fabriken, som kommer att invigas under första hälften av nästa år.

Snabb laser för rymdbruk



En ny laser för kommunikation mellan satelliter håller på att utvecklas av GTE Sylvania Inc, ett dotterföretag till General Telephone & Electronics Corp.

Noedymium YAG (Yttrium Aluminium Garnet) lasern kommer att användas som sändare till det nya rymdkommunikationssystemet. Ljus från en liten batteridrivna lampa stimulerar YAG-materialet till att avge en stråleffekt av 1/4 W och är kapabel till att generera 500 miljoner pulser per sekund. Pulserna "kodas" sedan att avge en datatransmissionshastighet av 1 billion bits per sekund.

GTE Sylvania meddelar att deras arbete har baserats på en ny teknik för strålstabilisering och kylning av lasern. Det nya systemet använder kylning genom konduktans i vilket värmen leds ut i satellitens hölje varifrån det avgår i form av strålning ut i rymden. Bilden visar en laboratoriemodell.

Marconikontrakt för ESRO-satellit

ESRO har slutit kontrakt med Marconi Space and Defence Systems Ltd, ett GEC-företag, för huvudparten av elektroniken i det nya maritima kommunikationssatellitssystemet MAROTS. Kon-

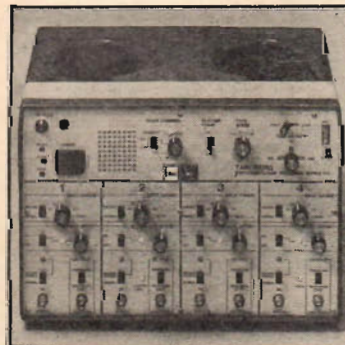
traktet täcker den detaljerade konstruktionsuppbyggnaden och den ekonomiska planen för denna satellit, de skeppsburna terminalerna och kuststationer. Förstärkning kommer att ske från GEC-Marconis forskningslaboratorier och från Marconi Communication Systems Ltd.

Marconi är den enda brittiska firma som fått beställningar till alla de tre nya ESRO-satelliterna MAROTS, METEOSAT och OTS. Kontrakten omfattar totalt över 5 miljoner pund.

Instrumentbandspelare från Tandberg

Tandberg har nyligen lanserat sin nya bandspelare på den svenska marknaden. Det är en 4-kanalig FM-maskin, avsedd för 1/4" band med 3 elektriskt omkopplingsbara hastigheter 15/16, 3 3/4 och 15"/s.

TIR 115, som beteckningen lyder, har en inbyggd CRT monitor på frontpanelen där samtidig



utstyrning av de fyra kanalerna visas.

För högsta hastigheten gäller frekvensområde DC till 5 kHz och 48 dB signal/brusförhållande. Detta kan förbättras något med den "flutter"-kompensation som finns på kanal 2.

Varje kanal har separat offsetkontroll för att man ska uppnå optimalt dynamiskt område. På den fjärde kanalen finns möjlighet att registrera, valbart, tal eller data vilket styrs med mikrofontangenten. Bandspelaren har separata kopierings in- och utgångar som gör det möjligt att direkt överföra den FM-modulerade signalen mellan bandspelare. Det ger lägre brus vid kopiering.

TIR 115 väger 11 kg och den lämpar sig därför för portabelt bruk.

Tandbergs instrumentprogram representeras i Sverige av: Martinsson & Nordqvist, tel 08/63 11 05.

Motorola utökar i Europa

Som en del av den första etappen i Motorola Semiconductors nya expansionsprogram i Europa, byggs Toulousefabriken ut och blir centrum för tyristor- och triacktilverkning.

Byggnadsarbeten är redan i gång och hälften av den nya byggnaden kommer att vara klar och i drift i slutet av juli i år. Hela den nya byggnaden blir fullt klar 1975.

En del av den nya fabriksenheten kommer att bestå av en produktionsline för kiselskivor, som ger Motorola en avsevärt ökad kapacitet i fråga om effektt transistorer och linjära IC-kretsar. Motorola kommer följaktligen att i år producera tre gånger så många diffunderade kiselskivor av det slaget som under 1973. Toulousefabriken går helt över till 3" skivor under detta år.

Ny kortvägsmottagare från Bejoken

Bejoken Import AB har låtit utveckla en ny heltransistoriserad kortvägsmottagare (modell DX 400) för DX-are och kortvägsläsnare. Mottagaren är utrustad med fälteffekttransistorer i HF-steget och blandaren för goda korsmodulationsegenskaper. Frekvensområdet är 535 kHz till 30 MHz i fyra band med separat bandspridning. Selektiviteten i MF-steget bestäms av ett keramiskt filter. Produktdetektor finns för SSB/CW-mottagning.

Bland kontrollerna på panelen märker man bl a AVC-omkopplare (snabb och långsam), störningsbegränsare, BFO-inställning samt antenntimmer för antennenanpassning. Uttag finns på fronten för hörlurar mellan 8 och 2 000 ohm. Stationen kan drivas med antingen 220 V AC eller 12 V DC och är inrymd i en grålackerad kåpa med svart aluminiumfront med tydliga skalor. Vikt: 7 kg. Dimensioner: 35 x 24 x 18 cm. Pris: 1 088,- inkl moms.

Bejoken Import i Malmö har tel 040/11 95 60.



Sinclair Cambridge

*Byggsatsen provad i Teknik för Alla nr 12/73,
Populär Mekanik nr 1/74 och Radio och Tele-
vision nr 2/74.*

"En riktig fickkalkylator med sitt lilla format 110 x 50 x 18 mm."

"En verklig sensation."

"Det är faktiskt ett pris som man knappast kan komma ned till om man köper komponenter för att helt på egen hand bygga en kalkylator."

"Är det svårt att bygga en elektronisk kalkylator? Inte alls kan jag säga."

"Att konstantminnet fungerar på alla räknesätten är en annan användbar finness. Man kan därigenom utföra ett stort antal beräkningar som t.ex. invertering, negering, exponentialräkning m. m."

(Citat ur provningsrapporterna.)

Det nya priset 298:- tillämpar naturligtvis även våra återförsäljare t.ex.

**ELFA Radio & Television AB,
Josty kit AB
World Import.**

Om Du har några problem att hitta Sinclair Cambridge så kan Du använda kupongen.

**Unna Dig en Sinclair Cambridge!
Det är Du värd.**



Kort översikt:

- * Logisk tangentbordsfunktion
- * Konstant för alla räknesätten
- * Flytande decimalkomma
- * 8 siffrors display
- * Kapacitet: 10^{-20} – 10^{79} med de 8 mest
- * signifikanta siffrorna i svaret
- * Tömmer automatiskt mellan beräkningarna
- * Minustecken vid negativt svar
- * Korrigerar felaktigt inställda tal
- * Kvadrerar, potensräknar och kedjeberäknar
- * 15 timmars effektiv batterilivslängd
- * Mått: 110 x 50 x 18 mm
- * Vikt: 105 gram
- * Garanti: 1 år
- * Standardbatterier: 4 st MN 2400

Pris för
komplett byggsats:

298:-
inkl. nya moms

Generalagent:



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

Till **Beckman Innovation AB**

Jag beställer för leverans via postförskott:

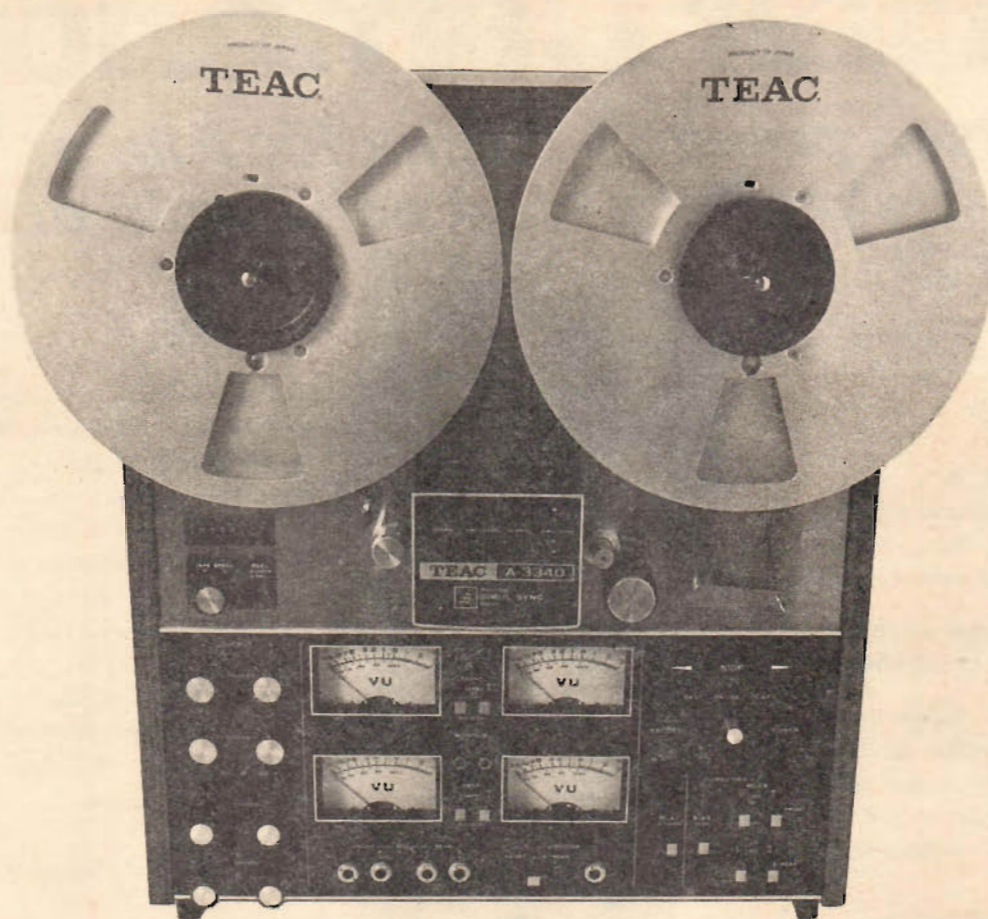
..... st Sinclair Cambridge byggsats à 298:-

..... st batterier MN 2400 à 2:65 (4 st per byte)

Namn Tel.

Adress

Postadress



TEAC A 3340. "Det här är en 4-kanals simul-synk-maskin som fått enastående testomdömen i fackpressen världen över.

Maskinen har 4 separata kanaler och kan användas för både 2-kanalstereo och äkta 4-kanal. Tack vare simul-synk-systemet kan man till exempel spela in på en kanal, sedan lyssna på den samtidigt som man lägger på en sångstämman synkront på andra kanalen. Därefter kan man lägga på ytterligare instrument på tredje kanalen, sedan ännu fler på den fjärde. Alla 4 kanalerna ligger nu helt synkront och man kan när som helst radera ut och spela in på nytt (också synkront!) på vilken kanal man vill utan att påverka den andra.

Teac A 3340 har mixningsmöjlighet mikrofon/linje på varje kanal. Den har omkopplare för olika typer av band. Den tar spolar med NAB-nav och vanliga spolar upp till 10 1/2 tum. Man kan kontroll-lyssna under inspelning antingen direkt på det inspelade bandet eller på programkällan. Maskinen har 3 bandhuvuden, 3 motorer och 2 hastigheter: Både den professionella 38 cm/sek och den högsta 'amatörhastigheten' 19 cm/sek. Den har 4 professionella VU-instrument, omkopplingsbart hörtelefonjack, automatisk bandlyftare och många andra fina egenskaper.

Frekvenskorrigering NAB Svajning $\pm 0,06\%$ vid 38 cm/sek enl. DIN (0,04% NAB) $\pm 0,08\%$ vid 19 cm/sek enl. DIN (0,06% NAB) Momentanstopp Ja Automatiskt bandstopp Ja Driftläge Stående eller liggande Mixbarhet hos ingångarna Mik/linje Snabbspolning 400 m/90 sek	Ytermått B x H x D 45 x 52 x 22,5 cm Vikt 22,5 kg Särskilda egenskaper "Simul-synk"-system med "overdub". Bias-omkopplare. Automatisk bandlyftare. Lyssning efter band vid inspelning. Stereo sound on sound. 4-kanaleko och många andra trickmöjligheter. Separata inspelningsbrytare. 2/4-kanalsomkopplare. Omkopplingsbart hörtelefonuttag (fram, bak, fram+bak).	HiFi-data: Typ Med bandspoler Antal spår 4 (4 kanaler) Bandhastigheter 19 och 38 cm/sek ($\pm 0,5\%$) Rättnetsverk 4 ställor, nollställning med tryckknapp Maximal bandspole 26,7 cm (10 1/2 tum) Antal motorer 3 Bandhuvuden 3 (Radér. Inspeknng. Avspelnng.)	Ingångar, kontakter Mik 0,25 mV/600-10.000 ohm. Telejack Linje 0,1 V/50 kohm eller mer. Phonoplugg Utgångar, kontakter Linje 0,3 V/10 kohm eller mer. Phonoplugg. Hörtelefon 8 ohm. Telejack Utstyknngsinstrument 4 VU-instrument Frekvensomfång 25-24.000 Hz vid 38 cm/sek 25-22.000 Hz vid 19 cm/sek. Dynamikområde 55 dB Rekommenderad bandtyp Low Noise
---	--	--	--

Innehavarens fantasi är nästan det enda som kan begränsa den här maskinens möjligheter.

Martin Persson

MARTIN PERSSON AB, SVEAVÄGEN 117, BOX 19127, 104 32 STOCKHOLM 19. TELEFON 08/23 30 45.

Lasern får allt fler användningsområden

Lasern har många tillämpningar inom industri och medicin, framgår i den här artikeln som även ger en översikt av olika lasertyper. Här visas också hur man enkelt kan bygga en HeNe-laser.

■ För ungefär sju år sedan började det finnas lasrar på marknaden till rimliga priser och detta öppnade nya perspektiv inom olika verksamhetsområden inom industrin.

■ Byggnadsbranschen har rationaliserats med hjälp av laser. Där utnyttjar man helt enkelt den rätta och väldefinierade linje, som lasern ger. Exempel på denna tillämpning finns inom vägbygge, plattläggning, tunnelbygge och rörläggning.

■ Med hjälp av en roterande prisma kan man generera ett plan i stället för en linje. Detta väldefinierade och exakta plan använder man t ex som referens vid gjutning av golv och för att lägga tegelstenar i samma höjd.

■ Positionsbestämning kan man utföra med stor precision. Detta har man nytta av på t ex fartyg, där man med stor exakthet måste veta var antenner och kanoner befinner sig. Den numera billiga lasern används redan i Sverige i bilverkstäder vid riktning av krockskadade karosser.

■ Test och precisionsmätningar kan man utföra med laser på material som glas, metall m m, utan att för den skull förstöra dessa. Laser används även i verktygsmaskiner för att bestämma tjocklek, position m fl mått. Den är användbar för att mäta på och kontrollera stora prismor och linser.

■ Kommunikation är ett område där laser kommer att användas mycket i framtiden. Video och ljud kan överföras över mindre sträckor där fri sikt föreligger eller genom fiberledningar. Dessa finns för att tillgå med så låg dämpning som 2 dB/km, men då rör det sig om mycket dyra fiberledare. Kanske är detta framtidens telefonöverföring. Överföringsbandbredden är ju mycket stor, men praktiskt sett reduceras den givetvis av vilken bandbredd som kan uppnås vid modulering.

Andra tillämpningsområden är holografi, som bl a kan användas vid kontroll av kreditkort, spektroskopi, detektering av luftnedsmutsning, avståndsbestämmande system och optiska indikatorer.

Ett aktuellt exempel på lasertillämpning är Philips VLP-system, där videoski-

vans information avläses via laser; nr 3 av RT.

Olika typer av laser

De vanligaste lasrarna med kontinuerlig strålning är:

● **Helium Neon Laser.** Dessa finns för

effekter mellan 0,5 mW och 50 mW. Ljusvåglängden ligger vanligen kring 6328 Å (rött) eller 11520 och 33910 (infrarött).

● **Helium Cadmium.** Uteffekt på kommersiellt tillgängliga HeCd-lasrar ligger mellan 1 och 10 mW. Våglängderna 4416 Å (violett) och 3250 Å (ultraviolett) förekommer. En fördel i jämförelse med HeNe-lasern är att HeCd-laserns ljusvåglängder bättre passar för fotokänsligt papper.

● **Gallium-arsenid-laser** av halvledartyp. Detta utförande av laser är prisbilligt, men har något begränsade användningsområden, därför att ljusstrålen har viss spridning. Vid kommunikation duger den dock utmärkt och används bl a i militära tillämpningar, larmanläggningar m m. Våglängden ligger kring 9 000 Å.

● **Argonlasern**, som är ganska dyrbar, ger ett grönt sken.

● **Koldioxidlaser (CO₂)** arbetar vid våglängden 106 000 Å (ren värme) med effekter mellan 1 och 1 000 W.

Den används huvudsakligen för bearbetning genom förångning och smältning, förbränning av biologisk vävnad (kirurgi) och vid kommunikationssystem.

Pulsade lasrar

Man skiljer här på två typer, där den första har *regelbundet pulståg*:

● Här finns rubinlaser, som arbetar vid 6 900 Å, effekt 1 – 1 000 W och neodym-(Nd)-glaslaser, som ger effekten 1 – 3 000 W vid 10 600 Å.

Dessa lasrar används huvudsakligen vid bearbetning genom förångning och smältning, svetsning av metall, fotokoagulation av näthinna och mikroskopfotografering.

Den andra pulsade lasertypen arbetar med *singelpuls* eller *pulståg*.

Inom denna grupp finns rubinlaser som arbetar vid 6 900 Å med en effekt av 1 – 10 MW (!). Den används huvudsakligen vid avståndsmätning, belysning av avlägsna objekt vid fotografering, siktning (flygfält) och fotografering av snabba förlopp.

Lasern farlig för ögat

Man bör, när man använder en laser, betänka att detta för med sig vissa risker

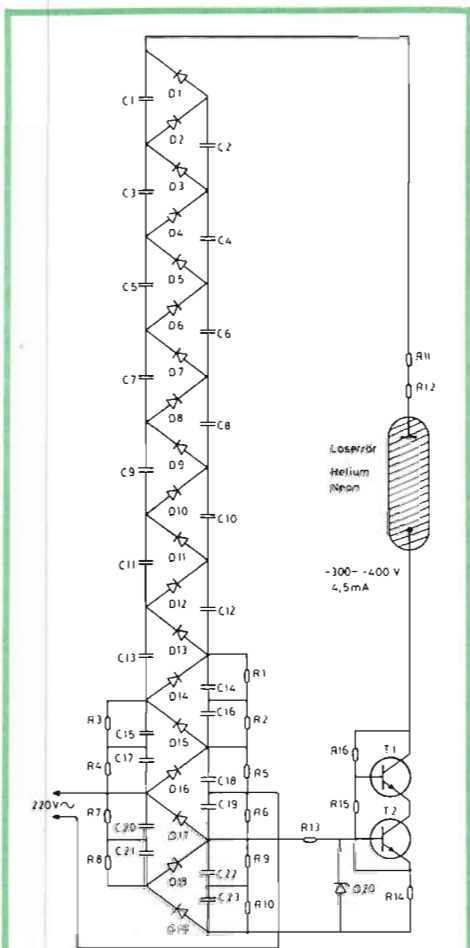
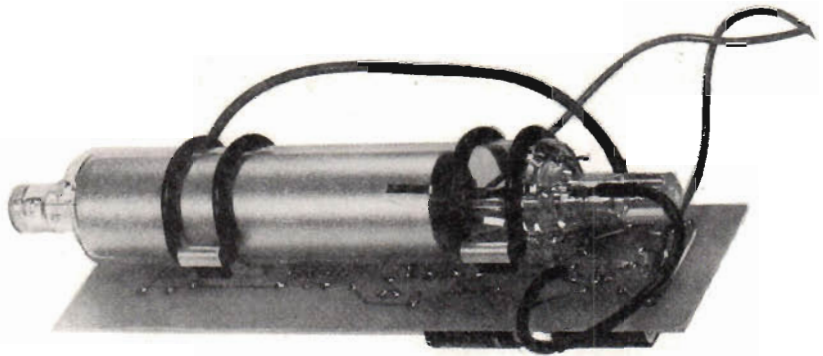


Fig 2. Schemat för en HeNe-laser. Av säkerhetsskäl bör det finnas en fulltransformator på ingången. Kiseldioderna är av typ 1N4007. Röret typ MT715 kan köpas hos Metrologics svenska agent Beta AB, tel 08/31 90 00 i Stockholm.

Fig 1. Här visas innanmätet i en typisk HeNe-laser. Schemat för denna visas i fig. 2. Fabrikat: Metrologic, typ ML 660.



för en själv och omgivningen. Det koerhenta ljuset är mycket skadligt för ögat och dessa skador har långtidseffekter.

Vid kirurgisk användning utnyttjar man denna effekt och man har därvid tillvunnit sig erfarenheter vid ögonoperationer.

Där använder man framför allt rubinlaser. Ögats ljusbrytande system koncentrerar vid behandlingen strålningen inom ett litet område på näthinnan, varvid brännsår uppstår. Såret tjänar syftet att tex löda fast en avlossnad näthinna.

Några regler att komma ihåg:

1. Se aldrig in i en laser. En osynlig stråle kan vara lika farlig som en synlig!
2. Se till att inga personer kommer i närhet av laserns stråle (eller strålar).
3. Betrakta aldrig ett område där en laser finns med kikare.
4. Skyddsglasögon bör användas vid arbete med laser.
5. Vid laboratoriearbete ska strålen riktas så, att den helt absorberas.
6. Allmänbelysningen i lokalen där lasern drivs, bör vara god. Därvid drar sig pupillerna samman och ögat blir okänsligare för laserstrålar.

Ovanstående råd är ett utdrag ur Kungl Arbetarskyddsstyrelsens rekommendationer vid användande av laser.

Bygg en laser själv

Laserrör kan köpas separat och till det erfordras i stort sett bara ett nätaggregat för att få en fungerande laser.

I det visade schemat framgår vad som krävs. En spänningsfördubblarkedja höjer spänningen, så att den obelastade spänningen på utgången uppgår till 7 000 V. Denna spänning krävs för att NeHe-röret ska tända och därefter sjunker den belastade spänningen till ca 1 600 V genom det inre motståndet i spänningsfördubblarkedjan och två seriemotstånd, R11 och R12. Dessa motstånd bör placeras så nära röret som möjligt.

Strömmen genom röret måste begränsas och därför är katoden ansluten till en strömgenerator som ger 4,5 mA.

Modulering av strålen

Genom att införa modulering kan man använda lasern för kommunikation. Överföring kan ske av audio, video och data, om modulatorn har tillräcklig bandbredd. Mottagning sker med fotocell. Vi ska här visa hur en HeNe-laser är uppbyggd.

Strålens intensitet är proportionell mot strömmen genom röret. Modulering sker därför enkelt genom att strömmen moduleras. Strömmen bestäms av spänningen över motståndet R14. Spänningen stabiliseras av dioden D och spänningen över R14 reduceras med bas-emitterspänningsfallet hos T2. Man kan ersätta emit-

termotståndet med en transistor enligt fig 5 och på så sätt erhålla en resistans som går att styra.

Moduleringstransistorns bas får sin spänning via en varierbar spänningsdelare. Potentiometern justeras så att medelströmmen genom röret blir den rätta. Ett HeNe-rör av denna typ kostar ca 500 kr.

Ljuskommunikation kan man även utföra med andra medel än med en laser. På annan plats i detta nr av RT finns ett kommunikationssystem baserat på en IR-diod. Med laser kan man dock överbrygga större avstånd.

GL

Sedd från socketsidan

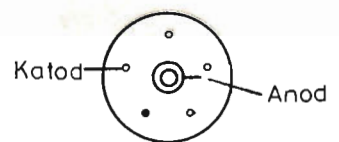


Fig 3. Sockelkopplingen för röret.

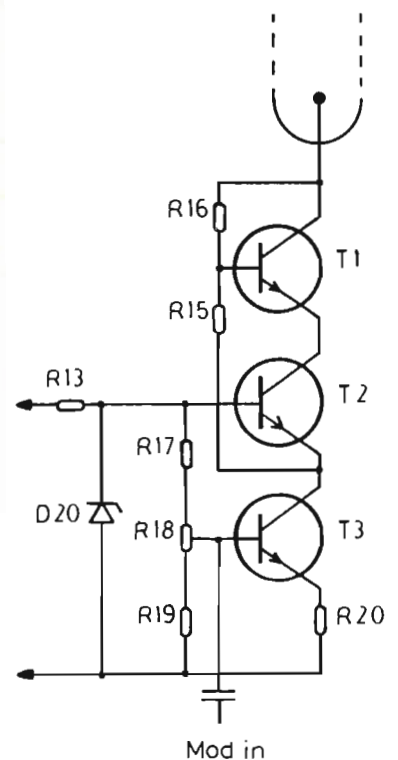
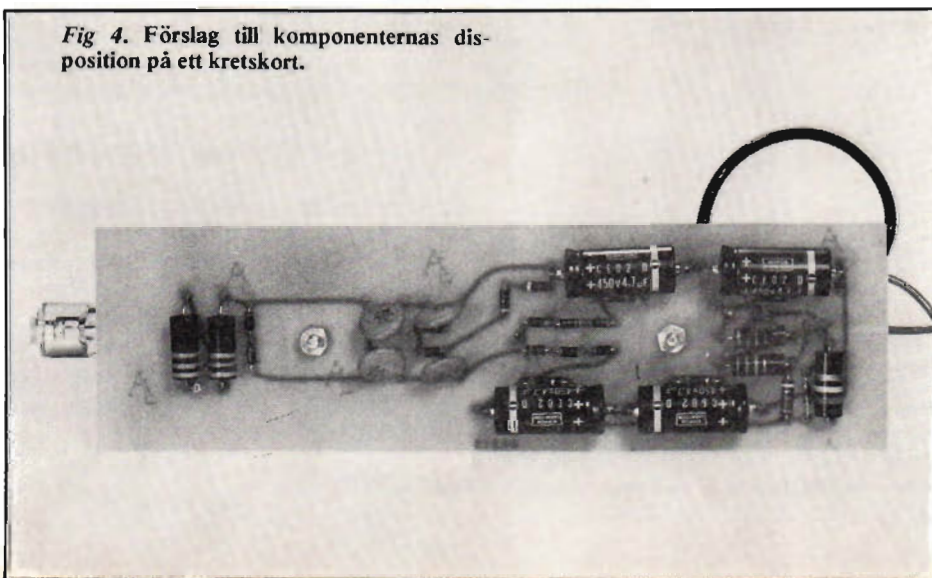


Fig 5. Förslag till lämplig modulador.

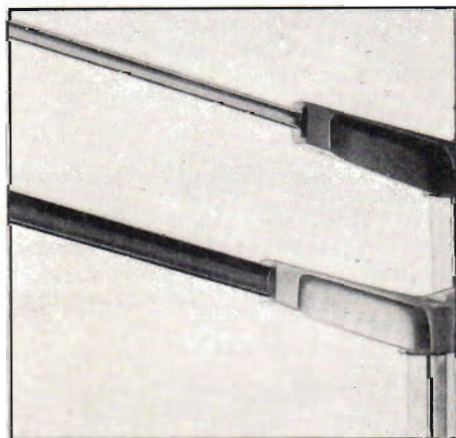
Fig 4. Förslag till komponenternas disposition på ett kretskort.



HÄR KOMMER **NYA** HIRSCHMANN **SUPER SPECTRAL**

NYTT ELEMENTFÄSTE

Nästan omöjligt att bryta.



NY PROFIL

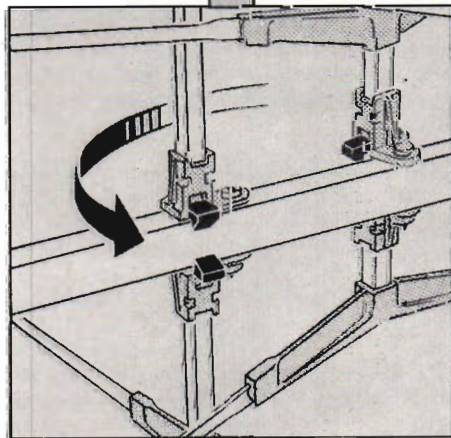
ger vinden mindre angreppsytta vari genom risken för vibrationsskador är så gott som helt eliminerad.

Svenska AB Philips

Servex Fack 102 50 STOCKHOLM

NY PLAST

Ultramid B4K som tål solens UV-strålning.



NYTT ELEMENTLÅS

för snabbare och säkrare låsning av elementen

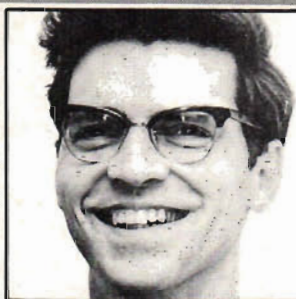


MINDRE KARTONG

Bara hälften så stor.



Hirschmann



PRIVAT RADIO

Stig Malmström
rapporterar

... Klart för tonanrop på 11 A ... Pengar finns, apparatur är under montering

■ Sjöfartsverket har nu allt klart för att sätta i gång med den i RT nr 1/1974 nämnda försöksverksamheten med selektiv anrop på privatradions kanal 11 A. Tonsignaltyp har fastställts, stationsplatser har setts ut och apparatur har beställts. Under maj månad ska man ha alltsammans driftklart.

Det blev 1 750 Hz

Den tonsignal som valts ut för att "väcka" lotsstationernas mfl selektivmottagare blir av typen enkelton, 1 750 Hz \pm 1% och med en varaktighet av minst 5 sekunder. Den långa varaktighet som krävs hos öppningstonen har ansetts ge tillräcklig säkerhet mot falska anrop orsakade av störningar o d trots att man bara använder sig av en enda ton.

Enkeltonsystemet har i det här sammanhanget avgjorda fördelar framför de tekniskt mer avancerade

de dubbeltonsystemen. Den enskilde båtägaren kan som kompletterande utrustning till sin båt-radiostation skaffa sig en enkel stämpipa för 1 750 Hz. Därmed får han tillgång till det här, jämfört med vanliga muntliga anrop, betydligt effektivare sättet att larma lotsar mfl fasta stationer på kanal 11 A. Den musikaliske kan kanske t o m klara sig med att vissla 3-strukna a (1 760 Hz) eller ta det på eventuellt medfört musikinstrument! Några experiment därvidlag är emellertid inte tillrådliga, eftersom lotsarna säkert inte är trakterade av att få larmsignalen utlöst i onödan.

Tjugo nödsändare

Under tiden för försöksverksamheten kommer Sjöfartsverket att placera ut 16 nödsändare försedda med tonsignalgivare på olika platser på västkusten, nämligen på

- Hallands Väderö, Kappelshamn
- Tistlarna

- Brandskären
 - Skut- och Hamnholmen
 - Gluppö
 - Gåshåla
 - Väderö Storö
 - Morö
 - Ulsholmen, norra viken
 - Ursholmen
 - Tjälleskär.
- Fyra stationer placeras på ostkusten:

- Norsten utanför Ornö
- Sprickopp i Lilla Nassa
- Vapplan i Mjölefjärden, Hörnefors
- Skötgumman i Skellefteåfjärden.

Slår försöksverksamheten väl ut, kan vi vänta oss ännu fler selektivutrustade nödradioskåp på kobbarna under nästa båtsäsong. Pengar har faktiskt redan anvisats för ändamålet.

Automatisk signal

Manöverorgansen i nödradioskåpen utgörs av en stor, återfjädrande tryckknapp och av en sladdförsedd mikrofon av normal

är klart att använda radion på normalt sätt med hjälp av tangenten på mikrofonen.

Inuti skåpen döljer sig en Lafayette Micro-66, lätt modifierad för automatsändningens skull.

Mottagarna på lotsplatser och tullstationer, nio stycken, är av typ Zodiak M-5026, utrustade med en speciell tonmottagnings-tillsats som medger den i selektivsammanhang ganska stora toleransen, \pm 1%, i anropstonens frekvens.

Alla kan anropa

Det kanske för säkerhets skull ska tilläggas att försöksverksamheten med selektiv anrop på kanal 11 A inte medför några inskränkningar i den hittillsvarande passningen på kanalen. Även om selektivsystemet ger möjlighet att i de fasta bemannade stationerna utestänga alla andra ljud än den speciella tonsignalen, är det inte så apparaturen kommer att användas. Det ska alltså gå lika bra i år som under tidigare säsonger

Fråga innan du saxar!

På förekommen anledning påpekas ånyo att återgivning av text eller bilder ur Radio & Television inte får ske utan särskilt medgivande från Fackpressförlaget och

från vederbörande artikelförfattare. Den blott alltför vanliga uppfattningen att man kan "knycka" hur stora stycken som helst ur en tidning eller tidskrift och återge

dem i valfritt sammanhang om bara källan tydligt anges, är sålunda felaktig.

- Kungsö
- Lindholmen, väst Hälsö
- Ussholmen, SSV Marstrand
- Altarholmen i Grönskären
- Vaskholmarna

typ. Tryckknappen, som är tillräckligt stor för att kunna manövreras med armbågen, måste hållas intryckt under hela radiosamtalet, detta för att stationens batterier inte ska ta slut på grund av att någon glömmer stänga av stationen efter sig.

Då knappen trycks in, sänds 1 750 Hz-tonen automatiskt ut under fem sekunder varefter det

att ropa på lotsarna eller tullen på kanal 11 A om man behöver hjälp av ett eller annat slag — tonanropssystemet ska bara fungera som en extra säkerhet.

Kommer i TV

De nya selektivutrustade nödradiostationerna kommer att presenteras i ett TV-program, troligen under försommaren. Det är Erik Bergsten vid Sveriges Radios Göteborgsredaktion som i "Tekniskt Magasin" ska visa hur anläggningarna fungerar. ■

Så här kommer nödradiostationerna att se ut.

GAMMA

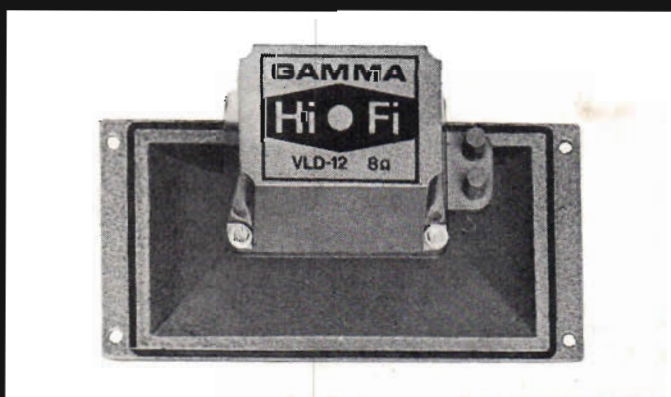
Hi-Fi kvalitet för stereo-
anläggningar, diskotek m.m.



BK-3013A
SYSTEM

DATA: BK-3013 A

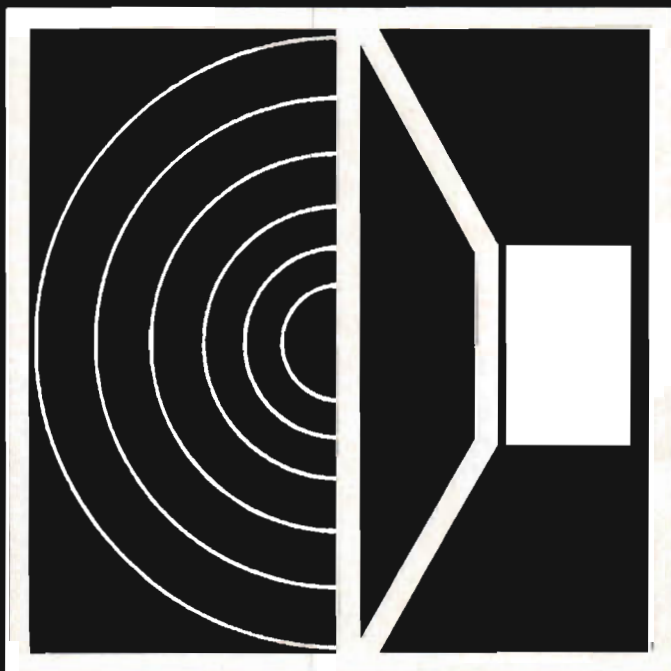
Diameter	Ø 312 mm
Djup	158 mm
Monteringshål	Ø 279 mm
Fastsättning	8 st. hål Ø 7 mm
Chassimaterial	Gjuten silumin
Anslutning	Polskruv
Membranvikt	12 gr.
Membranmaterial	Cellulosa
Ytbehandling	Hammarlack
Magnetmassa	2,6 kg
Magnetmaterial	Alnico
Effekt	40 Watt /Sinus/ 38 mm
Spoldiameter	Aluminium
Spolstomme	0,23 mm
Spolens trådtjocklek	8 ohm.
Impedans	25 Hz.
Resonansfrekvens	140.000 Maxwell
Magnetflöde	98 dB. 1 m. 1 Watt
Känslighet	Mindre än 1 % över 150 Hz.
Distorsion	Profilerat tyg
Membranupphängning	3,6 kg
Totalvikt	



VLD-12
SYSTEM

DATA: VLD-12

Frekvensområde	2,4-40 kHz
Dimensioner	250×124 mm
Djup	184 mm
Monteringshål	200×100 mm
Fastsättning	4 st. hål Ø 6 mm
Chassimaterial	Gjuten silumin
Anslutning	Polskruv
Magnetmassa	1,5 kg
Magnetmaterial	Alnico
Effekt	Max 18 Watt /Sinus/ 40 Watt musik i system
Impedans	8 ohm, 15 ohm.
Känslighet	89 dB. 0,5 m. 1 Watt
Distorsion	Mindre än 0,6 %
Magnetflöde	100.000 Maxwell
Totalvikt	2,6 kg
Ytbehandling	Hammarlack



 **Electroimpex**
CO. LTD. BULGARIEN

Lagerföres av Frekvensia GETE AB, generalagent i Sverige,
Breddenvägen 31, 194 00 Upplands Väsby, tel 0760/330 25



DX- ING

Börge Eriksson
rapporterar

DX-nyheter i korthet

Maj månad brukar kunna bjuda på en hel del intressant hörbart. Under denna månad brukar de första verkliga toppkonditionerna inträda med god hörbarhet från små lågeffektstationer i t ex Peru, Ecuador och Bolivia. De DX-are som kan undvara några timmars sömn mellan 03.00–06.00 kan få god lön för mödan.

Årets latinamerikanska säsong har annars inletts bra med trevliga hörbarheter redan under februari och mars. Många av stationerna har också visat sig villiga att besvara lyssnarrapporterna med exotiska brev och i vissa fall även souvenirer.

Sommaren medför även DX-konferenser, och på annan plats informerar vi om vårt eget parlament.

Det årliga finska stormötet, vilket de senaste åren haft allt fler svenska DX-are på besök, arrangeras i år den 2–4 augusti i semesterorten Sieravuori i sydvästra Finland. Anmälningar och förfrågningar kan göras hos **Jyrki K Talvitie**, Itäinen Puistotie 11 C



Månadens QSL räknas i dag som en liten raritet. Kortet kommer från det forna British Malaysia. Detta QSL-kort var mycket viktigt i slutet av 1940-talet och i början av 1950-talet. Trots det svartvita trycket kan man ana kortets mycket vackra färgsättning i motivet.

22, 00140 Helsingfors, Finland.

Ett svenskt nybörjarmästerskap i DX-ing kommer att arrangeras i höst av **Falköpings DX-klubb** på uppdrag av Riksförbundet DX-Alliansen.

Vid DX-Parlamentet 1973 beslutades om framställning av ett DX-märke av rockslagstyp. Många förslag på märke inkom till förbundet, som nu har fastställt märkets utseende. Man hoppas att det ska finnas klart för försäljning till årets parlament. DX-are som är intresserade av märket kan skriva till Riksförbundet DX-Alliansen, Box 3168, 103 62 Stockholm.

Nu över till det internationella radioläget:

● **Radio Sofia** i Bulgarien kan ibland höras på kvällarna med sin nya högeffekt-mellanvägssändare i Vidin som sänder på 575 kHz.

● **Radio Bangladesh** har också tagit i bruk en ny mellanvägssändare med en effekt av 1 000 kW som ska användas i utlandsprogrammen.

● **Radio Universidad** i Concepción, Chile, som RT presenterade för något år sedan och som kvitterade artikeln med ett specialprogram, tillhör de radiostationer som ändrat namn efter den politiska omdaning i Chile. Stationen kallar sig nu **Radio de las Fuerzas Armadas** och sänder på spanska och engelska för utlandet mellan kl 00.00–01.00 på 6135 kHz.

DX Parlamentet i Malmö 14–16 juni

Om drygt en månad är det dags för årets DX-parlament, som arrangeras i Malmö av **Malmö Kortvägsklubb** under tiden 14–16 juni.

En särskild satsning kommer i

... *Finska stormötet i augusti*
... *DX-märket klart*
... *Lyssna på tidsignal*

Annorlunda DX: Lyssna på tidsignal och standardfrekvensstationer

Vid ett par tillfällen har RT redogjort för en del s k annorlunda DX-områden, t ex *PTT*- och *PTP*-stationer. Ytterligare ett område för "annorlunda DX-ing" är att lyssna till tidsignal och standardfrekvensstationer. Dessa stationer kan kanske anses ha ringa betydelse för en vanlig DX-are, men de är trots allt till mycket god hjälp för att ge exakt tid och framför allt att ge oss givna frekvenser att kalibrera mottagarna efter.

De flesta stationerna sänder på de fasta frekvenserna 2,5, 5, 10, 15, 20 och 25 MHz och använder automatiskt frekvenskontroll. Tidsangivelserna är så exakta att man kan tala om en avvikelse på blott någon tusendels sekund.

Många av dessa stationer kan identifieras genom att de har röst-anrop t ex **FFH** i Paris, **IAM** och **IBF** i Italien, **JJY** i Japan, **LOL** i Argentina samt **National Bureau of Standards** stationer **WWV** i USA och **WWVH** på Hawaii. Tidsangivelserna kommer oftast i klartext varje minut, och i kod sänds dessutom varje sekund, minut, timme och dygn på året.

Ett antal stationer sänder i de band som tilldelats den fasta, internationella trafiken. Lättast att där identifiera är **VNG** i Australien och **CHU** i Canada, som båda använder röst-anrop. **VGN** brukar höras i vårt land på 7500 kHz och anropar fyra gånger var-



QSL-kort från tidsstationen
**CHU, Dominion Observatory i
Canada.**

je timme. Sänder dessutom på 4 500 och 12 000 kHz. **CHU** sänder på 3330, 7335 och 14670 kHz och anropar på franska och engelska varje minut.

De flesta av de stora tids- och standardfrekvensstationerna är intresserade av lyssnarrapporter och besvarar dessa med trevliga QSL-kort.

Men dessa stationer är naturligtvis inte intresserade av en rapport från bara en kort avlysningsperiod. De vill ha översiktsrapporter över längre perioder, t ex en vecka, och om man då tycker det är krångligt att skriva dessa kan man med fördel använda bandinspelningar.

Förteckning över världens alla tids- och standardfrekvensstationer finns i *World Radio Handbook* med samtliga frekvenser och adresser samt tider för sändningar.

BE

En hel del programpunkter föreligger klara. Sålunda arrangeras en Köpenhamsresa under fredagen och kl 19.00 samma dag invigs konferensen. Själva parlamentsförhandlingarna pågår mellan kl 09.00–12.00 på lördagen, varefter klubbledarutbildning påbörjas. På lördag kväll hålls sedvanlig middag, plakettutdelningar sker m m.

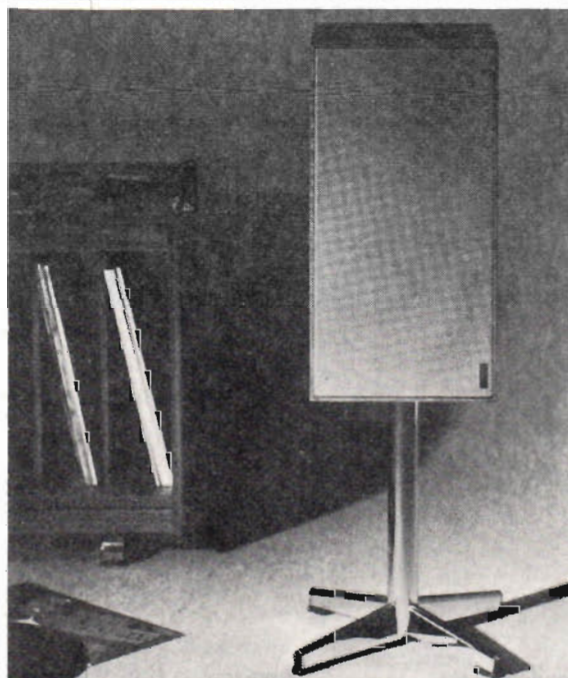
En särskild satsning kommer i

år att ske för de utländska gästerna. Sålunda kommer kontakterna mellan DX-arna och de utländska stationsrepresentanterna att få ny form och ersätta det tidigare s k "Open House" under lördagseftermiddagen.

DX-Parlamentet avslutas söndagen den 16 juni kl 15.00. Anmälningar ska göras till **Malmö Kortvägsklubb**, *Fack 7026, 200 42 Malmö.*



Bänken & stativet.



Bänken är försedd med hjul och 5 fack för LP-skivor. Finns i palisander, valnöt, teak, vitlack eller som bilden, svart/vitt. Längd 140 cm, djup 40 cm, höjd 45 cm.

Stativet är i blankförkromat utförande. Fotens bredd 36 cm, höjd 36 cm, fästplatta 14 cm.

STILEXO

560 10 Skillingaryd Tel 0370/713 50 Telex 70128



RC-TEKNIK

Inge Stendahl
rapporterar

Undvik delade mottagarantenn

■ Många modellflygare använder mottagare med skarvade antenner. Somliga för att man vill minska installationsarbetet i modellen, andra för att man önskar använda spjutantenn. Oavsett orsaken vill jag bestämt avråda från att använda delade antenner.

Kraftiga vibrationer förekommer i en flygmodell och vid skarven — om den består av sk "modelljärnvägskontakt" eller ett mer avancerat skarvdon — går antennens innerledare av vid förskruvningen. Det är inte stort bättre att löda, ty tennets sugger flera millimeter upp i ledningen och i den punkten får ledningen samma egenskaper som enkeltrådig ledning, med snabbt brott som följd.

Kontrollera servokvaliteten

■ Det finns servomekanismer med starkt varierande priser på marknaden. Priset är dock inte helt beroende på kvaliteten. När man ska investera i ett servo bör man därför kontrollera kuggväxelsatsen. Det är nämligen så att i en del enkla servon är alla kugghjul av samma modul och kuggbredd; istället ska i ett bra servo kuggarnas dimensioner öka mot utgången. Dimensionen ska öka ganska kraftigt, ty när servot drar blir kraftmomentet störst närmast utgången. Små kuggar slits snabbt ner och servot glappar.

Detta är speciellt viktigt på servon med linjär utgång, eftersom en kuggstångöverföring tillkommer jämfört med roterande utgång. Jag har sett servon som är så dåliga att, trots att kuggstången är 2 mm hög (vilket redan detta är otillräckligt), endast 1 mm har grepp med kugghjulet. Finns servot i byggsats är det också bra att kontrollera att kugghjulen är runda.

Se upp vid kristallbyte

■ Vid byte av kristaller kan räckviddsproblem uppstå pga kristallernas tillverkningstoleranser. Sändarens och mottagarens oscillatorfrekvenser blandas till mellanfrekvensen.

Exempel: Kanal 30 har sändarfrekvensen 27,255 MHz och oscillatorfrekvensen 26,800 MHz. $27,255 - 26,800 = 455$ kHz MF. Om nu inte kristallen ligger på exakt 27,255 MHz utan tillverkningstoleransen är 0,005 % (för billiga kristaller) blir frekvensavvikelsen ungefär $\pm 1,35$ kHz. Om sändarkristallen ligger fel +1,35 kHz och mottagarkristallen -1,35 kHz blir mellanfrekvensen 457,7 kHz. Om sändarkristallen istället ligger -1,35 kHz fel och mottagarkristallen +1,35 kHz blir mellanfrekvensen 452,3 kHz.

Antag nu att man trimmat RC-anläggningen med ett par kristaller enligt det senare fallet (alltså 452,3 kHz) samt byter och råkar få ett par kristaller med toleransen enligt första fallet. Då är MF-delen feltrimmad $457,7 - 452,3 = 5,4$ kHz, och vad det

... Skarva inte antennen
... Se upp vid kristallbyte
... Kontrollera servots kuggväxel före köp

betyder i en modern mottagare med 5–10 kHz bandbredd är inte svårt att föreställa sig.

Observera att ovanstående exempel är maxfel som kan uppstå om man har maximal otur. Eftersom kristallerna sammansätts slumpvis blir felet oftast ganska litet, men redan ett fel på 1 kHz i MF-trimningen påverkar räckvidden avsevärt.

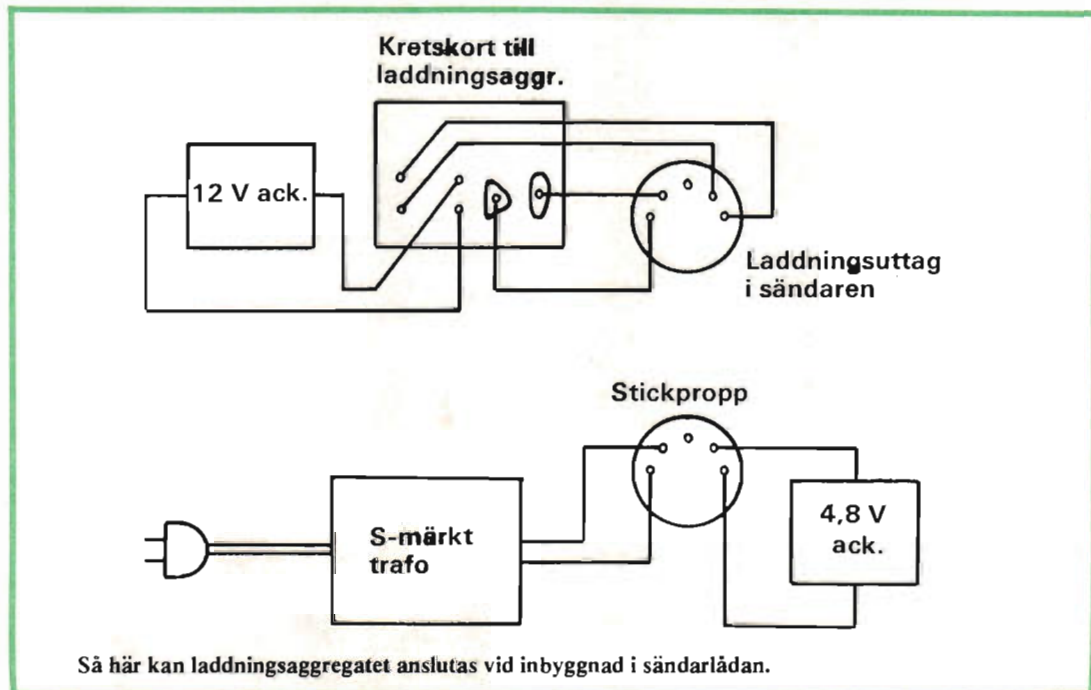
De vanligaste kristallerna har toleransen 0,003 %, vilket ger avvikelser 0,81 kHz varvid maxfelet vid MF-trimningen kan bli 3,2 kHz. Inte heller detta klarar en modern mottagare. Vid byte av kristall ska man alltså alltid testa räckvidden innan det andra paret tas i bruk.

En annan frekvensväxling som förekommer är att sändar- och mottagarkristallerna skiftas. I ovanstående exempel blir alltså sändarens frekvens 26,800 MHz och de andra kanalernas frekvens ännu lägre. Observera att man här hamnar på frekvenser utanför det av Televerket angivna bandet och att man får räckviddsproblem den här gången på grund av HF-trimningen.

HF-kretsarna i mottagaren trimmas mitt på bandet på fabriksbyggda mottagare. Om nu ett sådant kristallpar växlas blir trimningsfelet i HF-kretsarna nästan 0,5 MHz och felet ökar ju lägre frekvensen är. Flertalet mottagare klarar nog en växling på kanal 30, men många — speciellt kvalitetsmottagare — klarar inte en växling på de lägre frekvenserna.

Färgkoden inofficiell

■ I samband med uppföljningen av artiklarna i RT har ett litet fel insmugit sig i nr 12/73, sid 49, i rutan om Televerket. Man kan där få intrycket att Televerket angett färgkoden för den i praktiken uppgjorda internationella frekvensindelningen. Så är inte fallet, det är endast en inofficiell, internationell, överenskommelse RC-utövare emellan. Däremot är de övriga uppgifterna om bestämelse för radiostyrning i sin ordning. De har lämnats i två brev från Televerket till Sveriges Modellflygförbund och publicerats i förbundets tidning.



Rättelser

Digital hastighetsmätare och varvräknare för bilen, RT nr 2 1974

Tyvärr händer det ibland att ritningsunderlag blir förväxlade, förvanskade eller på andra sätt felaktiga. Fig 3 i artikeln som visar huvudkortets mönster härrör ej till den fungerande prototyp som RT stiftade bekantskap med vid en demonstrationskörning under vintern, utan det som visades i fig 3 var ett tidigt experimentkort som behöver en del omändringar för att kunna fungera.

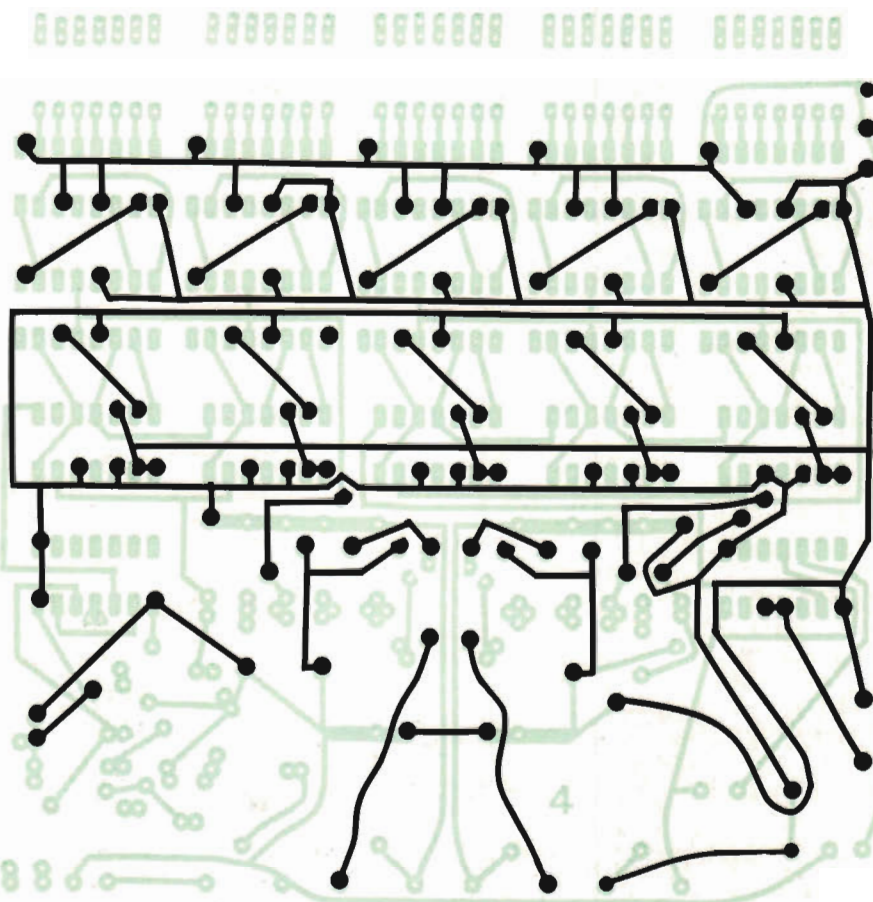
Här visar vi det slutgiltiga mönstret. OBS att komponentsidans mönster här är återgivet i svart, medan lödsidans mönster är framställt i färg.

Kanaltrafikmottagaren i RT nr 1 1974

Beskrivningen har drabbats av ett flertal felaktigheter och i synnerhet gäller detta fig 4. Kondensatorerna C26 och C27 ska där vara jordade på samma sätt som C32. I principschemat, fig 2, (visat rättvänt i RT 1974 nr 3) är dessa kondensatorer visserligen anslutna till matningsspänningen, + 15 V, men eftersom denna växelströmsmässigt är att anse som jord, kan kretsarna utföras på detta sätt av praktiska skäl.

I fig 4 ska L4 vara försedd med ett uttag som förbinds med R10, C9. För L4 gäller att uttaget ska vara 5 varv från kalla änden (+). Tråddiam 0,2 mm Cu, 27 varv. C33, C34 ska vara 4,7 nF. C37 = 500 µF. I fig gäller även felmärkningar av C4, R10, C2, R2, C2 och R3. För rätt beteckningar - se principschemat! Spolen L5 ska ej anslutas till +, utan endast till stiften 9 och 10 på IC2, kondensatorerna C21, C22 så som schemat i RT 1974 nr 3 sid 4 visar.

Vi beklagar de många felen och kommer att i fortsättningen utöva en starkare kontroll av ritningar m m som ska publiceras i RT.



HIRSCH

Kunststofftechnik
A-9020 Klagenfurt
Kueßstraße 18
Tel. (0 42 22) 32 1 32 *
Telex 04-2207

REPRESENTANT SÖKES
För detta världsomfattande, patenterade förvarings-system för kassetter söker vi en importör, som kan handha avsättningen till alla köpare inom branschen.

Vi ber Er kontakta oss.

Ny högtalarteknik kräver "kraftverk" Handgjorda elitprodukter visar vägen

Dags igen för en ny inblick på den livaktiga amerikanska ljudscenen: Här presenteras några starkt attraktiva produkter och utvecklingsvarslande nyheter som låtit tala om sig mycket.

■ ■ Gemensamt för de produkter som presenteras i detta nummer av RT är att de har en teknisk förfining och effektsammanhang som lämnar all "vanlig" Hi fi långt bakom.

● MARANTZ

Om detta klassiska amerikanska High fidelity-fabrikat har under åren mycket stått att läsa i RT-spaltarna, inte oberättigat, eftersom det på sin tid representerade det finaste som fanns att tillgå på marknaden. Det där är nu länge sedan. Pionjä-

alla kategorier: *Joseph S Tushinsky*. Han är mannen bakom succén med **Superscope** som på några få år av 1950-talet erövrade USA åt **Sony** och ett par andra intressen. Marantz legendariskt pålitliga men dyrbara produktlinje och hans ambition att skapa ljudteknikens Cadillacs kom att kosta honom firman; närmare bestämt torde det ha varit utvecklingen av den legendariska FM-tunern 10B som *Henry Maynard* gjorde åt honom vilket slutligen vållade ett finansiellt debacle

sa brister och andra, men den förda modellpolitiken har naturligtvis inneburit omvälvande förändringar jämfört med tidigare dagar. I dag är Marantz-märket med sina många modeller och säsongvis förnyade utföranden att se som en "kvalitativ massprodukt" som mera normalt kommit att konkurrera med en mängd andra fabrikat. Det expansiva, nya modellprogrammet omspannar nu även rena lågprismodeller för ca 1 500–2 000 kr, en "vackrare vardagsvara" som attraherar många.

Märket representerar flera förnämliga produkter, som t ex slutsteget *Model 500*, som ger 250 W per kanal under 0,05 % klirr. Utgångarna kyls med tystgående fläktar. Förstärkaren är att se som en laboratorieapparat för noggranna driftbetingelser. I Sverige får man uppskattningsvis ge ca 8 000 kr för en dylik förstärkare.

Många har naturligtvis bländats av den största (?) 4-kanaliga receivermodellen med Marantz-namnet, *Model 4300*, som är en sannskyldig julgran av kontroller och lysande indikeringar. Här lite av vad man har på kommandobryggan: Uttag för 4-kanaliga hörtelefoner, *Dolby*-kretsar för användning såväl till FM-radiodelen, ett par olika bandspelares och kassettspelares in- och avspelning som kopiering, ingångsväljare för – utom AM, FM, gramfon, Aux och Tape 1 och 2 – även CD 4-avspelning (decoder ingår), "monitor"-väljare för två bandspelare, bruks- eller funktionsväljare ("mode") för mono, 2-kanalig stereofoni, 4-kanal sådan enligt CD 4-systemet, *SQ*-förfarandet o c h *Vari-Matrix-Quadrophoni*, som är Marantz eget för matrisdecodning, snarlikt *QS*-lösningen, s k dimensionskontroll som man kan variera graden av kanalseparationen hos *Vari-Matrix* med, baskontroller för varje kanal med individuell reglering, presenskontroll för varje kanal och diskantkontroll också för var och en av kanalerna. Volymkontrollen är faktiskt av gängse slag och likaså nätströmbrytaren. Dessa är de stora reglagen. En mindre rad påverkar de här funktionerna: "Högtalarkursväljare" (har att göra med 2/4-kanalanvändningen), hög- och lågpassfiltren, FM-brusdämpning, tyst avstämning, fysiologisk volym-

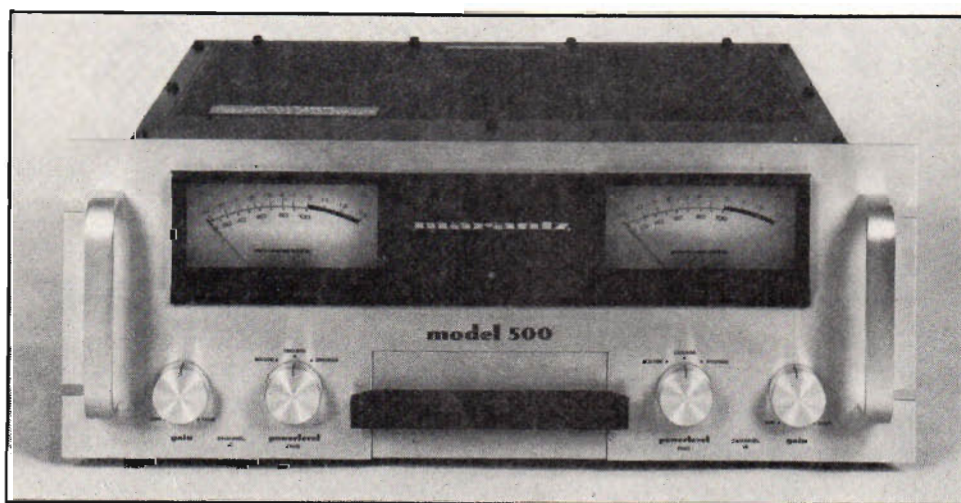


Fig 1. Marantz största effektsteg är det kanske gedignaste man kan hitta i den vägen trots ursinnig konkurrens från nytillkomna firmor. I 4 ohm har man 2 X 500 W ut med en uttalat linjär frekvensgång som specificeras inom 1/10 dB över hela tonområdet till 20 kHz. En axialfläkt kylar slutsteg och utgångar. Utstyrning och symmetriläge hos stereosignalen övervakas genom de stora dB-graderade VU-metrarna på fronten, som här fått "professionellt" stativmontage. Märk reglagen för förstärkningsgradinställning och effektnivå ut för de båda kanalerna.

ren *Saul B Marantz*, som drev den av honom redan 1954 grundade firman med målsättningen att alltid åstadkomma "state of the art"-produkter, fick under 1960-talet sälja sin rörelse till den av branschens män som kanske lyckats bäst,

Av SVEIN ERIK BØRJA
Förf är programinstruktör vid Norsk Rikskringkasting (NRK-TV), Oslo

utan återvändo. Marantz klassiska produktlinje var liten men i detalj genomarbetad med en för tiden ouppnådd kvalitet. Känt är också hur dessa gamla apparater ännu är starkt efterfrågade, i några fall också oöverträffade, och att priserna för välhållna exemplar utan vidare överträffar ursprungspriserna – förstärkaren *Model 9* och tunern *10* är goda exempel.

Tushinsky, f d medlem av N Y Philharmonic, Hi fi-vän och affärsman (!), och andra intressenter såg till att nästan hela den gamla tillverkningsenheten i New York och i Kalifornien lades ner för att flyttas till en japansk industri. En hel rad nya utföranden kom att introduceras, och hela inriktningen "japaniserades". För dem som nära kunnat följa utvecklingen står det klart, att det hela ingalunda förlöpte problemfritt; bara för några år sedan drogs man med t ex akuta serviceproblem till följd av missar på effektförstärkarsidan, där "brunna" slutsteg dominerade problemläget.

Av allt att döma har man åtgärdat des-

Fig 2. Det klassiska Marantz-emblemet bärs i dag av sådana här 4-kanalbjässar som Model 4300 om 4 × 40 W eller 2 × 100 W i stereo. Men det finns också en rad mindre modeller och dessutom kontrolldelar ända ner i "budgetstereo"-klassen.



kontroll, balanskontroll för höger/vänster bakre led, balanskontroll för fram/bakdelen, ännu en balanskontroll som reglerar förhållandet höger/vänster framtill. Därefter finns sex ytterligare betjäningsorgan för justering av Dolby-elektroniken, vilket också sker med de två "metrarna" som receiveern har för inställning av AM- och FM-områdenas frekvenser. Avstämningen sker med ett på Marantz-vis horisontellt liggande svänghjul.

Inalles disponerar ägaren ca 30 (tretio!) kontroller enbart på frontpanelen, plus utstyrningsinstrumenten, två skalor för radiodelens inställningsområden, ett tiotal ljusindikatorer som varslar om vilken ingång som är aktuell, om ljudkällans utläggning, matriseringen, Dolby-inkoppling etc. Marantz 4300/20 har dubbla nätdelar. — Ett heltidsjobb att sköta detta. Marantz ger tre års garanti på firmans produkter — och de nya generationernas spekulanter på produkterna som i dag bär audioteknikens kanske mest frejdade namn verkar inte minska i antal på något sätt trots priser uppåt 1 000 dollar.

● MARANTZ-DALQUIST

Saul Marantz har hela tiden efter överlåtelsen av firman som bär hans namn varit verksam i Hi fi-branscherna men då i andra funktioner än som industriledare

— han har bl a varit verksam hos **Bozak**, och han har varit konsult i olika audiosammanhang. Ett av hans senare intressen har gällt den firma som startats ihop med förre chefsingenjören vid Rectilinear-högtalarfabriken, **Jon Dalquist**.

Det här företaget avser att lansera stora och, får man anta, dyrbara högtalarsystem, ett område som den här artikelsen gott vittnar om attraherar allt flera. Marantz-Dalquist vill t ex använda så avancerade lösningar som **Motorolas** nya, halvledarförsedda diskantstrålare.

Först på programmet har man dock placerat ett relativt litet system, kallat **Phased Array DQ-10**. Det är ett femvägs-system som man vill ha ca 350 dollar för, och det är genomgående bestyckat med gängse, dynamiska element. Namnet Phased Array är förtalande; det är lånat från ett inom försvarselektroniken mycket gångbart begrepp på området avancerade, luftburna radarantennor och -system för högeffektiv detektering och verkan. Sådana återfinns man under noskåporna på USA:s modernaste jakt- och attackplantyper nu i tjänst jämte nästa generations vidareutvecklingar. "Gruppantennor" brukar man kalla de här underverken från **Hughes, Raytheon** m fl. Och "DQ 10" är ju bara härsmånen från **DC**

10, den bredbukiga tremotoriga **McDonnell-Douglas**-skapelsen som är flygbolagens stolthet. Här anar vi djuppsykologiska påverkningsmekanismer. Hur skulle här hos oss en svensk högtalare betecknad **AJ-37 Viggen** tas emot, tro?

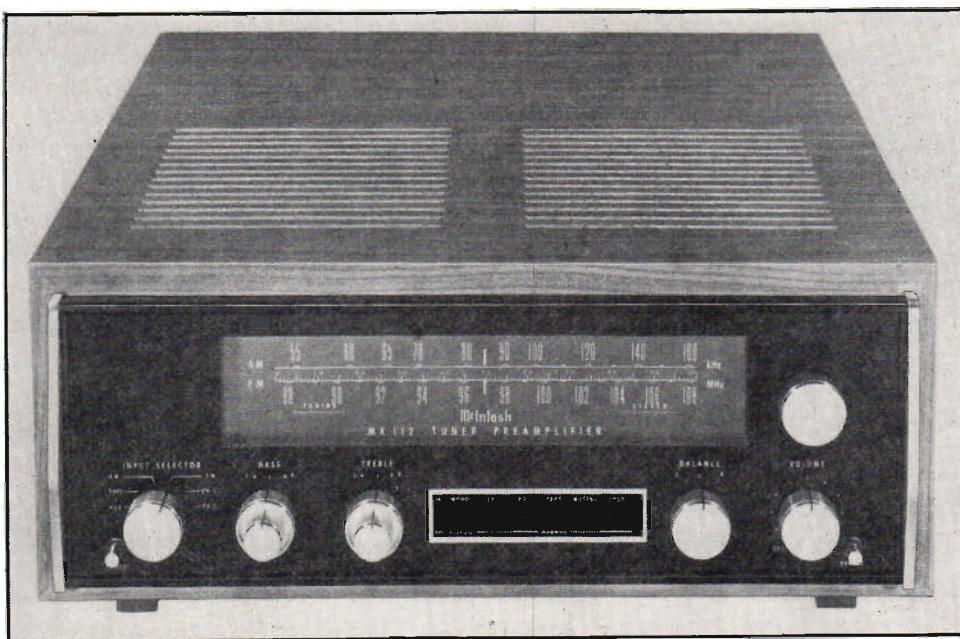
Från det här energiskt jobbande teamet är aviserat ett — naturligtvis! — nytt elektrostatiskt system till det nätta priset av 2 400 dollar. Om Saul Marantz är sugen på att försöka leva upp till sitt gamla renommé i ljudvärlden har Hi fi-entusiasterna sannerligen något att se fram emot!

● McINTOSH

Under det att det gamla USA-märket Marantz till större delen har ändrat profil sedan Superscope trädde till, har det relativt lilla, oberoende New York-företaget (Binghamton) **McIntosh** fört en konsekvent politik som säkrat såväl den egna profilen som kontrollen över bolaget. Vi har tidigare skrivit i RT om den kontinuitet som ligger i produkterna märkta "Mac", och med vilken tillgivenhet de omfattas av många. Bestämt har vi liknat märket vid ljussteknikens Packard; bilanalogierna sitter i! En tungt sober, svart framtoning har alltid vilat över de exteriört mycket långlivade produkterna, som fått sitt rykte för en ganska unikt hållbar konstruktion och en tillförlitlighet som man kan ha fullt förtroende för. *Allt* är handgjort, varenda lödning görs manuellt!

McIntosh ger sedan länge fem års garanti på alla sina produkter liksom utfästelser om data — skulle specifikationerna hos något enstaka exemplar ligga under vad man (återhållsamt) deklarerat, är köparen berättigad få pengarna tillbaka. "Mac" var länge det enda fabrikkat där fäsvridningen noga specificerades, som

Fig 3. McIntosh har alltid gått egna vägar vid apparatkonceptionen och här är en typisk "Mac", AM/FM-tuner/förförstärkaren MX 112. Alla "Macar" har svart front med kromkanter och likadana skalor. En mycket fin förförstärkare enbart är modellen C 28 som utgör en liten kontrollcentral.



Minst 300 W för att driva Ohm modell A

text för det gamla rörsteget *Dual MC 240*; lägre än 6° mellan 20 Hz och 20 kHz. Man hade inga balanskontroller och inga bias-justeringar och tillämpade en speciell sk unity coupling för lågt klirr och bästa effektreserv, "guaranteed power". Medan gedigenheten och designen haft otaliga beundrare genom åren råder möjligen något skilda meningar om de här apparaternas ljudande kvaliteter i dag. Undantaget skulle kanske vara *3500*-slutsteget utfört i rörteknik, som väl var det första "superstarka" innan en rad fabrikat omsider började tillverka många hundra watt potenta effektförstärkare. McIntosh krom- och svartglänsande rörsteg, text typ 75, var i många år också använda som orkesterförstärkare, så man hade goda erfarenheter att bygga på. MC 3500 ger 350 W kontinuerligt och är utförd i blandad transistor-rörteknik: 19 halvledare jämte två *12AX7*, två *6DJ8*, en *6CG7*, en *6B17* och åtta *6LQ6* enl USA-beteckningarna. Priset är ca 1 100 dollar.

En källa till försiktig kritik har varit firmans användning av utgångstransformatorer i sina slutsteg, vilket ju inte är å la mode i dag men ligger väl i linje med McIntoshs konservatism. Emellertid är modellurvalet ännu lite begränsat och alla kan text inte använda en sådan kombination som en förstärkare-tunerdel etc. — Den "pentafilära" transformatorn är för en Mac-specialitet: Man använder fem primärlindningar som läggs mot sekundärsidan på ett patenterat sätt. Stor bandbredd, låg distorsion och hög effekt utlovas. Denna femfaldiga lindningsteknik hävdas reducera läckinduktanser till "absolut minimum". — Undre gränsfrekvens är 10 Hz.

Det man fn gör som tilldrar sig positivt intresse är FM-mottagaren *MR-78* som fått ett gott mottagande. Klirret ligger under 0,2% också vid en så kraftig insignal som 12 V (!) över 300 ohm. Stereoseparationen anges till 40 dB vid 1 kHz och S/N till -75 dB vid full modulation.

Utom den nya tunern mfl tillskott bygger McIntosh i dag en serie nyutvecklade kontroll- och mätinstrument man benämner *Maximum Performance Indicator*, en utveckling av firmans pionjäridé med ett oscilloskop ihop med apparaterna

för bästa inställning resp övervakning av signalgången. MPI-4 är sålunda ett mångsidigt användbart "skop" för stereoentusiasten som på detta kan checka viktiga parametrar för skivspelaren, förstärkaren, tunern och bandspelaren. Priset är satt runt 600 dollar — men för den pengan får man ju annars ett riktigt professionellt oscilloskop, om också inte lika designat och vackert... För har en byggsatsfirma som **Heath**, lyhörd för idéer i tiden, nu tagit upp detta med ett audio-oscilloskop. I Heath tappning har man scopet för kontroll av 4-kanalljudbildens lägen, vilket kan vara motiverat.

● OHM

Med detta är vi framme vid något av det intressantaste som hänt hela ljudtekniken på senare tid. Brooklyn-fabriken **Ohm** har faktiskt lyckats med att tillföra den något nytt. Också om principerna kanske funnits angivna i någon gulnad handling sedan många år, har veterligt ingen annan lyckats avvinna dem något praktiskt resultat. Man får därför t v se högtalarna Ohm modell A och F som nyskapelser. Det rör sig om fullregisterljudkällor enligt *Walsh*-patentet, som vi berörde vid genomgången av **Infinity**-produkterna i förra numret av RT. Infinity har licensstillverkningsrättigheter i vissa avseenden.

Om vi granskar Ohm F, består högtalarelementkonen av tre olika slags material — metallerna/legeringarna titanium,

aluminium jämte papper. De här strukturerna skjuts samman successivt, alltefter som "konens" öppning sker i ökande grad. Den akustiska vågutbredningen från detta ljudalstringselement motsvarar den från en radiellt pulserande cylinder, där varje del av den rörliga ytan beskriver lika långa rörelser (eller utslag) ut och in samtidigt, i fullständig fas med den inmatade signalens lägen. Det här slaget akustisk omvandling benämner Ohm "koherent ljud" (det är kanske meningen man ska få associationer till lasertekniken). Högtalaren nyttiggör sig alltså de svängningar som uppstår i själva membranet till att producera ljud. Det här innebär i stort att Ohm går tvärs emot alla vedertagna begrepp som andra högtalartillverkare omfattar, och som kärnpunkt har att man till varje pris måste hindra konen att företa några rörelser på egen hand.

Transientegenskaperna hos Ohm-högtalarna är förbluffande. Detaljer och nyanser i musikmaterial framträder med en klarhet som hittills varit förbehållna elektrostatiske ljudkällor enbart. Kanske finns en liten tendens till "metall" i klangen, men inte otänkbart är ju att Ohm-systemen lika väl låter förstärkarnas och pick upernas svagheter komma fram. Resonanserna hos de senare är ju svåra att komma till rätta med, och "rak" tonkurva i förstärkaren rör inte alltid på kast i frekvensgången hos pick upen. Men naturligtvis kan det röra sig om en —

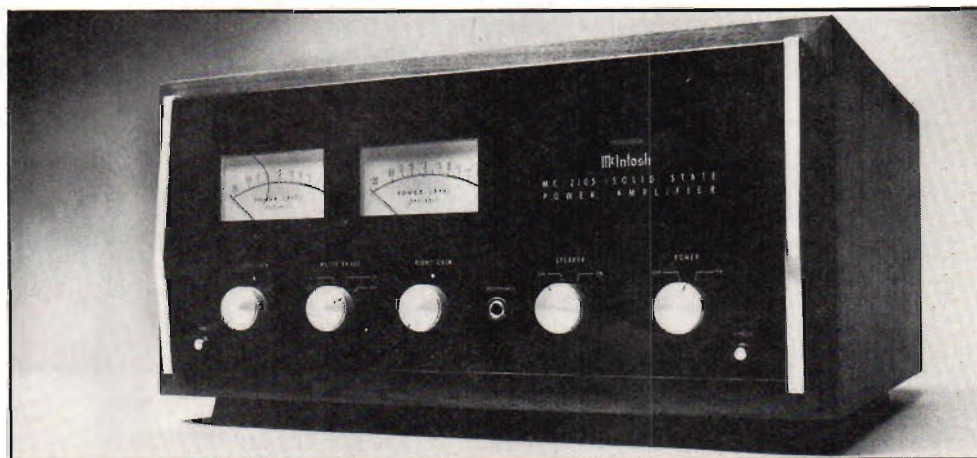


Fig 4. Här är McIntosh utveckling på sitt klassiska tema, Mc 2105-effektförstärkaren med nivåinstrument, reglerbar förstärkning och högtalarbrytare.



Fig 5. En avklädd Ohm-högtalare påminner om en korsning av fyrkassun och fotogenkök. Här är en modell F i förgrunden, berövad sin överdel och med den stora blandmaterialkonen blottlagd. Baktill skymtar en Ohm A, den största modellen, som har kon av titanium och aluminium. För att få sväng på den krävs en inmatad effekt om i runt tal 300 W. Men då har man också ett unikt ljud, om man får tro RT:s USA-rapportör.

Carver fick alldeles mot slutet av 1960-talet uppmärksamheten på sig i USA för sina lanseringar av för dåtiden superstarka slutsteg. I och för sig innebar de "bara" tillämpad teknologi och användning av lämpade halvledare i goda kyldelar och för allt detta lämpade kopplingar, men effekten — för Hi fi-tekniken — blev spektakulär. Med nästan fasa i rösten talade många om "kraftverk" på 700 W och blickade vädjande i höjden som för att få Makternas bekräftelse på hur fel och missledande något så syndigt starkt måste vara... Det var innan "bågsveten" och följet av muskelstarka slutsteg från små högspecialiserade firmor gjorde entré på scenen och fick avant-gardet inom ljudtekniken till villiga köpare. Den egentliga pionjären var förstås McIntosh och Crown, som egentligen framställt sin DC-kopplade 300-wattare till laboratoriebruk, för drivning av vibratorer o dyl men som snabbt vann också en marknad på hemljudsidan.

Flera av de tidigare super-förstärkarna — och deras kopierande efterföljare — lät dock inte alltid bra utan hade ett ljud som "smakade metall"; t o m ganska mycket i vissa fall. Transientdistorsion som följd av för hårt driven motkoppling kunde — och kan — uppträda.

Men vinsten i andra avseenden obestridlig — man vann frihet från den alltid

övergående — svaghet hos högtalaren, som utan tvivel snart blir eliminerad. Ohms tekniker menar: — Vi har ännu bara skrapat på ytan av de möjligheter som Walsh-principen öppnar!

Ohm modell A har en impedans om 8/16 ohm. Drivelementets diameter i yteränden uppgår till 18 tum och själva konen är 15,5 tum lång. Magneten kommer från **Alnico**, har beteckningen V-7 och väger 10,25 lb med en flödestäthet om 9 800 Gauss, enligt originalspecifikationerna, vilka den intresserade och *SI*-trogne vid behov kan omvandla i påbudna enheter. Frekvensområdet uppges gå från 23 Hz till 23 kHz med en största avvikelse om 2,5 dB!

Kardinalproblemet med Ohm modell A är att inte ens en förstärkare som kan ge 250 W ut kontinuerligt förmår avlocka högtalaren så mycket som ett pip. Ohm är extremt tungdriven, vilket påstående genast blir ett understatement — oerhörda kraftresurser måste till för driften: Under 300 W förslår inte!

Något mera lätt driven är då Ohm modell F. Denna ljudkälla uppges ha ett frekvensområde mellan 40 Hz och 19 500 Hz. Tonkurvan är "rak" över hela detta område inom ± 3 dB, enligt firman. Samma magnet används som i Ohm A, men konen är blott 12 tum vid i öppningen. Längden är däremot 16 tum. Systemimpedansen är 4/3 ohm.

Det kan väl knappast råda tvivel om att Ohm är inne på lösningar och utvecklingslinjer som kan bli bestämmande för framtidens ljudkällor och utvecklingen av dem mot hög-fidelitets-omvandlare. Här sker något radikalt nytt, och här pusslas inte med bara små, marginella förbättringar. Vi kan troligen vänta oss nya tillämpningar av Walsh-principen och andra landvinningar som tillsammans kanske kan ge oss en t o m okomplicerad ljudkälla. Förstärkarnas i dag för beskedliga effekter torde inte utgöra något hinder; framtidens drivsteg blir något helt annat än i dag, och av allt att döma integreras de med ljudkällan till förmån för en total avstämning och högsta uppnåeliga frekvenslinearitet.

● PHASE LINEAR

Den unge Seattle-konstruktören *Bob*

annars överhängande klippningsrisken som, det är ett faktum, merparten svagare förstärkare ständigt arbetar med. Musikmaterialets komplexitet i förening med nät delars och slutstegskopplingars ofta kläna dimensionering och ofullkomligheter medger inte att signalen kommer fritt fram alla gånger utan blockerar förstärkaren momentant eller överstyr den på skilda punkter — insteg, drivsteg eller slutsteg. Detta debatteras fn livligt i USA:s studios där popkraven växlar mellan ett par mV och flera volt in. Medan andra har tagit sig an förförstärkare av hög överstyrningsreserv och flexibla resurser ägnade sig Carver alltså åt den då mycket exklusiva sporten att enbart göra råstarka effektförstärkare, något som han från början hade framgång med i det att t ex **Acoustic Research**, som lagt ner sina egna förstärkarprojekt, rekommenderat Phase Linear som drivsteg till sin då nya *LST*-förstärkare, som är ganska så effektkrävande. Flera sådana inofficiella förord kom efterhand Calder till del, och som vanligt är det ett utmärkt mått på en produkts professionella erkännande att den accepteras av andra tillverkare för integration i deras produktlinje, speciellt på mässor, vid demonstrationer och i provningslab. Phase Linear används också sedan flera år av en betydande mängd fristående högtalarfabrikanter etc inför offentligheten i montrar och i demorum liksom mera internt i laboratorierna.

"Phase Linear — the powerful difference" blev tidigt firmans slagord (i dag ligger den i Edmonds, Washington). Man stöder sig i sin reklam hårt på utlåtanden av bl a *Julian Hirsch* som säger att man inte kan vänta sig att uppnå "realistisk lyssningsnivå" utan degraderande klippning. Tidningsbedömare har fyllt på med att skriva om upptäckten att transienter nog också ska höras... 400 W verkar vara den nivå som debatten stabiliserat sig kring, och detta har en rad röster fastslagit som "det minsta man kan ha" om man ska vara med och leka på de riktiga audiofilernas gård. 400 W ger också Phase Linears senaste och tillika bästa transistorslutsteg, som också heter 400; ger

Phase Linear 4000: "En rak tråd med förstärkning"

2 × 200 W i 8 ohm till 499 dollar "almost a bargain in today's market" som *Stereo Review* välvilligt underströk. Klirret garanteras ligga inte högre än 0,25 %, typiskt lägre än 0,05 %. Slutsteget har Phase Linears egna skyddskretsar som bryter funktionen vid driftens inträde i inoperativa regioner. Brum och brus ligger enligt data — 100 dB under full märkeffekt och stabiliteten utsägs vara absolut, också vid drivning av elektrostatiska laster.

Det lite äldre steget Phase Linear 700 ger 2 × 350 W och kvarstår i produktionen. Alla Phase Linear-förstärkarna har VU-metrar på fronten för markering av effektnivån ut. Kyldelarna är mycket omfattande och skjuter långt ut över chassiet, som alltid kommer svartlackat.

Nu är det dock dags för nya produktområden: Carver presenterar också en förförstärkare som han tänker hetsa de andra i super-ligan med: Sin Phase Linear 4000 kallar han the *Autocorrelation Preamplifier* på den grund att han infört en störnings- eller brusreduktionskrets som arbetar efter "autokorrelationsprincipen". Bob Carver hävdar att 4000 ska bli i stånd till att "återge dynamik som blivit begränsad eller komprimerad under avspelnings", "reducera brus och i övrigt komma så nära den klassiska goda cigarrens egenskaper ifråga om att vara 'en rak tråd med förstärkning' som det bara är fysiskt möjligt". Hur det ska gå till att ur en programkälla utvinna ett dynamikområde som beskrivits vid inspelningen är hemligt än så länge, men man kanske kan gissa på något slags utvidgning av de gamla principerna bakom de dynamik-expansionskretsar som funnits både i USA och i Europa tidigare. Komplicerade saker som aldrig fungerade bra då de pumpade hörbart och for upp och ner i nivån.

Utom de tydligen ovanliga brusreduktionskretsar som finns i den här förförstärkaren — **Dolby** är det uppenbart alls inte fråga om, inte heller **Burwen** eller **dBX**, som alla har sina speciallösningar — är grammofoningången ovanlig som

sådan. Första transistorsteget är en gängse brusfattig transistor som drivs med 4 V under det att nästa steg arbetar med hela 140 V (en switchtransistor?). Förförstärkaren synes vara en utmärkt återgivare, men det är svårt att avge något omdöme om verkan av antibrus- och "dynamikrestaurerings"-kretsarna utan tillgång till känt programmaterial.

Data för Phase Linear 4000 är bl a klirr typiskt 0,02 %, S/N -95 dB på högnivåingång, -82 dB på grammofoningång.

Förförstärkaren har inbyggd SQ-decoder som här förbättrats med Phase Linears egen differentiallogik för högre separationsdata. Men förförstärkaren kan också anslutas CD 4-systemet eller valfritt annat 4-kanalsystem, och apparaten har en s k pan-pot på fronten, alltså en panoreringspotentiometer för "utlägg-

ning" av flerkanalljud över olika högtalare i front- och bakled.

Tre alldeles okända och nya reglage pryder fronten. Vad de exakt står för går inte att definiera här, men till förfogande står en "Peak Unlimiter", en "Downward-Expander" jämte en "Auto-Correlator". Allt sägs hjälpa till med att "restaurera dynamiken" eller "kompensera" för en del av de ingrepp som gjorts i det musikaliska materialet under inspelning.

Carver är tydligt en nyskapare, men detta med ljudrestaurering som praktisk arbetsmetod får man väl betrakta med någon skepsis till dess praktiska resultat kan uppvisas under kontrollerade betingelser.

— Den uppskattade RT-serien fortsätter i nästa nr. ■

Fig 6. Som vi hoppas framgår av bilden ser Phase Linear-stegen ut som de flesta av super-produkterna idag; alltså med VU-metrar fram till och vackert snirklad skrift på fronten. Det här är Model 400, minsta effektagivaren från Phase Linear.



JVC Nivico SX 3-högtalaren, originell Japan-konstruktion

Utseendet hos de här japanska högtalarna står man knappast ljum inför. Konstruktionsmässigt representerar de aktningvärda ansatser till något bättre. Det fina betyget överlag har en stor minuspost: Diskantförmågan sviker SX 3.

■ Den här japanska högtalaren med sitt ovanliga utseende har figurerat i RT-spaltarna vid olika tillfällen; den beskrevs tekniskt i novembernumret 1973, och den har nämnts i samband med ett par högtalarprovningar, där den ingått som jämförelse. Vid tiden för vårt första intresse för den fick den också uppmärksamhet i ljudtekniskt sammanhang i det att ett par JVC SX 3 valdes av Sveriges Radios Bengt Nyquist för att inför publiken vid de båda ljudtekniska seminarierna i anslutning till Hör Nu-mässan sensommaren 1973 spela upp ett avsnitt ur en stereoproduktion; ett styvt gjort pjäsavsnitt, där de agerandes röster häpnadsväckande illusoriskt gav intryck av att komma från två personer som gungade upp och ner från ett träd. Det var verkligen fin rumslig och rörelseföljande stereo, och det måste ha varit flera än undertecknad som i tysthet skänkte de här högtalarna en aktningens tanke för deras fria, öppna och vittspridande ljudalstring.

Högtalarna lånades hösten 1973 av Bo Rydin för att vi, Bo Klasson och förf, skulle anställa vissa jämförelser mellan

Foto: HANS J. FLODQUIST

dels olika Hi fi-högtalargrupper, dels prova alternativ till vårt bashorns sidosystem och göra A/B-prov.

Både utseende och prestanda hade vi då kommit att uppmärksamma, men högtalaren hade tydligen svårt att slå an på marknaden:

– Det fanns beställningar på den som vi kunde tillgodose, men de allra första försöken att sälja den i Hi fi-handeln kan inte kallas lyckosamma, omtalar importansvarige Bo Rydin för RT. Han placerade några hos Söderbergs i Stockholm, där man efterhand fick realisera dem för ca 500 kr stycket – t o m då minskade inte lagret alltför snabbt . . .

Tydligen fann publiken utseendet för avancerat. Eller också passade inte träslagen. Utförandet domineras av mycket ljus gran. – Se RT:s omslag decembernumret 1973.

Enligt konstruktionschefen för JVC Nivicos Acoustic Transducer Engineering Department, M Hayashi, som varit ansvarigt för både konceptionens helhet och elementkonstruktionen, ska den här serien högtalare främst ta fasta på så vid och jämn ljudspridning som möjligt, vilket blivit en nödvändighet i CD 4-sam-

manhagen. Högtalaren har utan tvivel initierats från koncernens USA-organisation, f.ö. Hayashi framhåller också att JVC haft ett akut behov av en högklassig högtalare att komplettera det övriga, väl utvecklade programmet med.

SX 3 konkretiserar flera för japanska – och amerikanska! – högtalare nya och ovanliga drag. Inget är av direkt omvälvande slag, men förbättringarna spänner i gengäld över ett brett register.

”Hörnfrött” högtalarhölje med elementen försänkta

Börjar vi med höljet eller skåpet om ca 48 l volym har ju ljudkällorna förlagts framskjutna i fronten och inte bakom en försänkt, tyg- eller dukmaterialöverspänd ”grill”. Också om japanerna studerat nästan karikatymässigt dåliga särfall av ”edged cabinets”, djupt vinklade och från akustisk strömningssynpunkt olämpliga höljen, finns naturligtvis fog för deras fördömande av ”kammareffekten” som kan uppstå i form av reflexionsvågor och interferenser mot kanterna i höljet. Och att en högtalargrill både kan försämma ljudspridningen, ge direktivitet och ”färga” ljudet är ju bekant sen många år, nota ▶

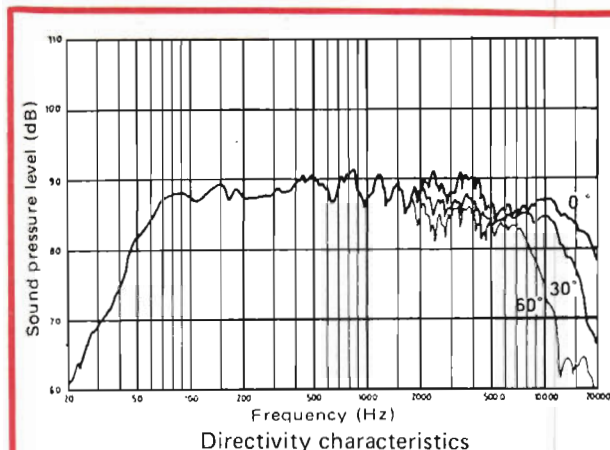


Fig 2. Ur tillverkarens litteratur återger vi här uppmätningen i ekofritt rum av riktkarakteristiken som funktion av ljudtrycksregistrering för JVC SX 3. Tre axlar, 0, 30 resp 60°. Angiven ljudtrycksnivå övergår något 90 dB.

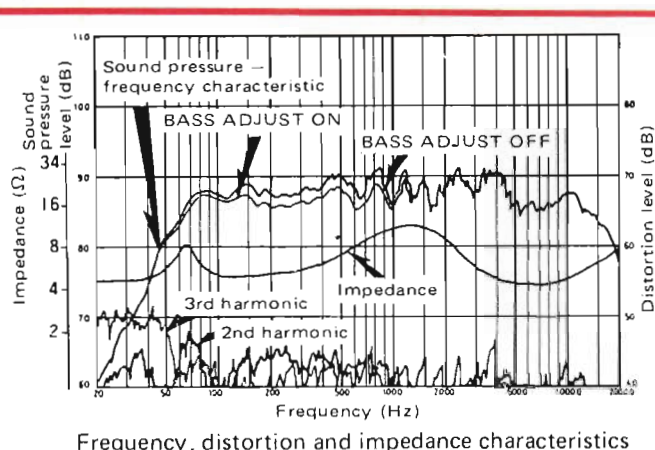


Fig 3. Denna prestandaladdade grafiska framställning representerar tillverkarens uppfattning om högtalarens beteende ifråga om följande parametrar: Frekvensgång/ljudtrycksalstring över hela tonområdet vid aktiverad resp inoperativ lågfrekvenskorrigering, högtalarens impedanskurva samt förekomsten av andra- och tredjetonsdistorsionen; allt mätt i JVC:s nya stora akustiska forskningscentral, som togs i bruk för något år sedan.

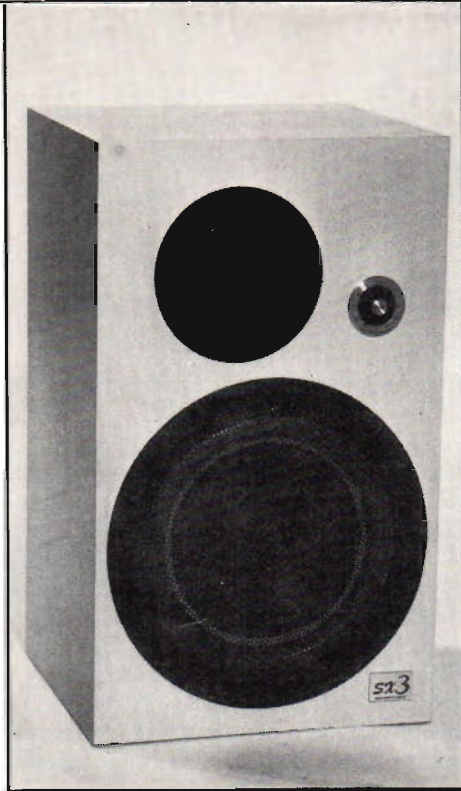


Fig 1. Det i ljus Douglasgran utförda, "kantlösa" höljet till JVC:s högtalare SX 3 utan frontinlädnad ger den ett särpräglat, funktionellt utseende som det är svårt att stå oberörd inför. Vi anser att denna design är präglad av "teknisk elegans" och förnyar den annars trist bundna högtalarlådutformningen. Andras åsikt — speciellt kvinnliga bedömares — har varit att man har svårt att förlika sig med det ovanliga utseendet.

bene om fronten är alldeles ovanligt dåligt hopkommen. Att moderna plaster, som kan lamineras med något och form- och mönsterpressas efter givna mönster, idag används av flera högtalartillverkare i syfte att såväl ge formgivningssärprägel som ljudpåverkan (eller diffusion) mot något "sound" är också känt.

SX 3 har alltså vissa förutsättningar för god spridning av ljudet. Höljet och dess dämpmaterial fyller också tillverkarna med stolthet; det är gjort av akustiker och inte av möbelgubbar, meddelar man belåtet. Att så är fallet styrks av en hel kappe oscillogram, kurvskaror och beräkningar i JVC-litteraturen. Man har undersökt dämpegenskaperna hos tex femskikt plywood, högförtätade spånplattor, homogent trä och så det aktuella materialet, sju skikt Douglasgran, ett hårt och tätt träslag. Absorptionskoefficienter för glasull, nylonull och polyestermaterialull återges, och det sistnämnda valdes som överlägset vid en densitet om $0,025 \text{ g/cm}^3$ (= dubbla absorptionen mot övriga material) och prov med inskickade tonskurrar. Vidare har lådan stagats upp med anmärkningsvärt stora och solida, X-placerade akustiska stag inuti jämte profiler, vilka hävdas tillförsäkra lika snabb strömning för såväl de horisontella ljudvågfronterna som de vertikala vågformerna. Detta är en gammal angreppspunkt och en som teoretiskt har värde, men som inses är det här slaget utfästelser vanskliga att bedöma utan ingående laboratorieprov med förfinade analysmetoder, som skulle föra mycket långt att gå in på. Vi har varit inne på att försöka mäta dels konens beteende, dels strömningarna i

höljet med en varmtrådsanemometer, ett instrument vi disponerar för undersökningar av vindrörelser och strömningsförlopp i tex rör, håligheter o dyl och som har en gränshäns om 30 kHz. Vad som närmast avhåller oss från sådana övningar är tanken på det ofryntliga minspel högtalarnas ägare skulle anlägga och det klander han icke obilligt skulle ge uttryck åt om vi tex kanske satte sågen till de vackra höljen. Låt oss konstatera att SX 3-lådorna är på allt konstaterbart sätt homogena och stabila.

"Mjukkalottmembranet" hjärtat i JVC:s SX 3

Hjärtat i högtalaren SX 3 är mindre det stora bastonelementet om 25 cm diameter än "sofidome"-elementet för hela tonregistret ovanför 500 Hz. Den mjuka kalotten har man strävat efter i syfte att ge det här bredregisterelementet så radiell och icke-direktiv strålning som möjligt. Hos JVC har man studerat de gängse konmaterialens — metall, papper av styvt slag, bakelitimpregnerad och pressad duk o dyl — mer eller mindre rigida utformning och resonansbenägenhet inom det för hörseln kritiska området 2 till 5 kHz. Härvid anser man sig ha funnit, säkert inte med orätt, att en mängd idag vanliga

högtalarsystem med "hårda" högtonstrålmembran drabbas av något slag av "ringning" i den regionen. Man får räkna med att mera insiktsfulla konstruktörer uppmärksammar sådant, men alla har inte kunnandet och de mättekniska resurserna. Vidare köper ju idag många små tillverkare nästan alla ingående komponenter utifrån och säljer i princip hopmonterade och höljesförsedda byggsatser, där närmare analys av delarna kanske aldrig företagits.

Det man möjligen gör och måste göra, naturligtvis, är att dämpa ut alla påvisbara resonanser. Helt är svårt att lyckas med detta liksom att motverka distorsion på det sättet.

De lösningar som tillgripits under senare år för att minska distorsionen, öka den frekvensberoende ljudspridningen och ev såkra högre effektivitet är utvecklingar av de hemisfäriska membranerna, kalottyperna. Användningen av dem kan motiveras med bestickande skäl, men den som följt tex *Stig Carlssons* forskning kan dra slutsatsen att man med korrekt dimensionering kan uppnå precis lika goda resultat med äldre medel — och ofta till långt lägre pris! — än med de här membran typerna, som det idag "skall" vara. Stig brukar le hjärtligt åt diverse i omlopp

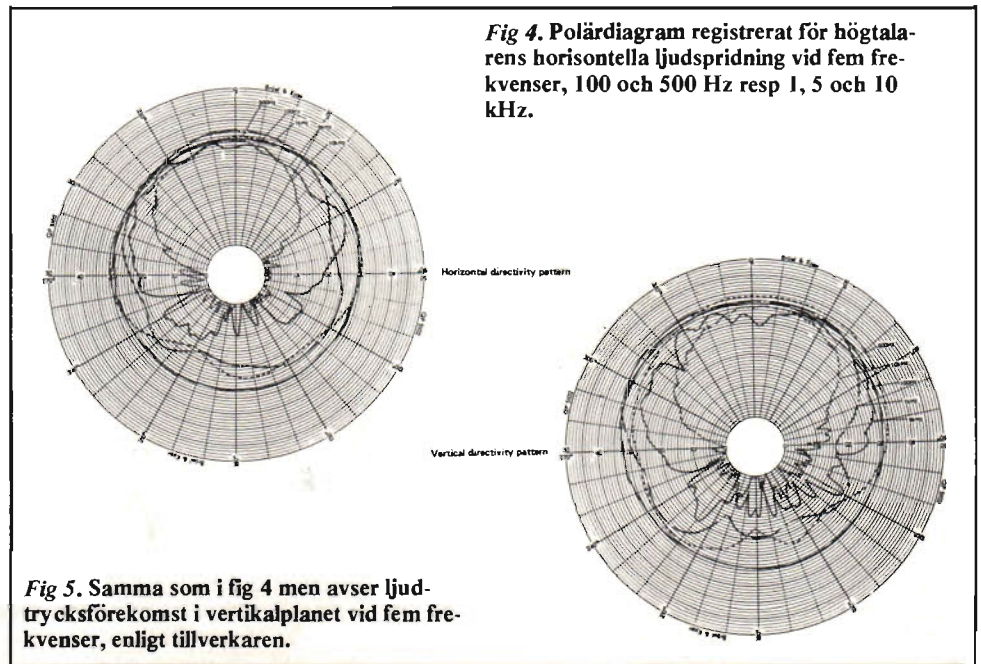


Fig 4. Polardiagram registrerat för högtalarens horisontella ljudspridning vid fem frekvenser, 100 och 500 Hz resp 1, 5 och 10 kHz.

Fig 5. Samma som i fig 4 men avser ljudtrycksförekomst i vertikalplanet vid fem frekvenser, enligt tillverkaren.

varande tekniska legender och dra fram siffror och kurvblad som alldeles vederlägger "sanningarna". Med dem är det nämligen inte sällan så, att förhållandet är precis det motsatta mot vad som "allmänt" hävdas. Ifråga om de omhuldade kalottmembranen tycker jag mig ha förstått av främst hans undersökningar över lång tid att de kan vara behäftade med en för just långtidskvaliteten farlig brist: Deras material åldras och gör det ojämnt. En kalottmembranhögtalare kan undergå strukturellt drabbande, ojämna förändringar, som kommer dess utslag att bli ojämnt, varvid elasticiteten i elementet bara blir partiell. Vissa zoner löper risk att bli opåverkbara för utslag proportionella mot insignalen. En sådan högtalare degraderas undan för undan utan att ägaren märker det, hans öron är tillvänjda utan att varsla om att kanske i stora stycken "dött" ljud inträtt.

JVC-teknikerna måste någon gång sommaren 1969 ha slagits av liknande insikter, trots att kalottmembranen ansågs bilda grunden för alla utvecklingar man siktade till. De då sedan några år använda membranen av helt stel och oflexibel typ fann man oförmögna till utslag på önskat sätt: Alla delar i samverkan under identiska amplituder och synkront i tiden. Membranvibrationerna antar ett alltmer komplicerat och svårföljbart förlopp med ökande frekvens. Har man någon gång haft möjligheter att studera elementets beteende då det utsätts för stroboskopiska och lasertekniska undersökningar, vilket sker i vissa ljudforskningslaboratorier RT besökt, vet man att ju högre frekvensen tillåts stiga, desto flera zoner eller områden av membranet "kommer i otakt" och börjar oscillera i mot resten felfasade förlopp. Detta kan inte resultera i annat än olinearitet och distorsion av det ljud man vill återge.

Japansk hampa bra material Lösä fibrer, hög elasticitet

Olika tillverkare har, i insikt om att icke-rigida membran kan väntas uppföra sig mera lämpat, tillika sakna så skarpt definierad resonansfrekvens, tillgripit olika lösningar som legat så nära den mjuka hemisfären man kunnat komma. Idealt bör ju den mjuka "domen" kunna fås att

pulsera och utsända ljudvågorna radiellt, icke-direktivt och inte heller "knippvis" från området framför högtalaren. Detta i motsats till det fall som i högre eller mindre grad gäller för det stela membranet och dess enahanda, fram- och återgående pistongrörelse. Idealfallet har inte kunnat förverkligas, men man har dock kommit lite på väg då det gäller att motverka ett för snävt punktintryck i utstrålningen. I sökandet efter de jämnt deformerbara, flexibelt mjuka materialen utan resonansbenägenhet har olika tillverkare utnyttjat skilda lösningar, som t ex väv av ojämn gleshet, att fixera själva

centrum av kalotten eller att använda ett mjukt material som givits en stel, stationär kärna omgiven av ett lufthölje. Etc. — De här lösningarna kan ge vissa förbättringar men begränsas ofta av t ex för snäv riktcharakteristik, av punktvis frekvenskoncentration, av rörelse- och vibrationshämmande fästpunkter liksom motsatt ytterlighet. Alltför stora utslag som för membranet i kontakt med konstruktionselementet, vilka hindrar dess fulla rörelser.

I Tyskland använde man mot slutet av 1960-talet (**Braun, Heco** m fl) en ny typ av fibermaterial. Det präglas av stor

Mätresultat och testdata:

Mätobjekt: Se tillverkardata etc.

Frekvensgång, mätt i efterklangsrummet hos Statens provningsanstalt. Nominell impedans 8 ohm, signalspänning över högtalarklämmorna 3,1 V för brusinmatning, bandbredd 30 Hz. Frekvenskurvas O-nivå motsvarar 50 dB rel 1 pW, övertonskurvas O-nivå representerar 30 dB och samma villkor. Högtalaren har uppmätts ställd på golv intill vägg. Frontreglaget "High Frequency Level Control" ställd i maxläge, vilket motsvarar "normal"-angivelsen. Bastonområdesinställning i läge "on". — Avståndet mellan varje skalstreck motsvarar 1 dB.

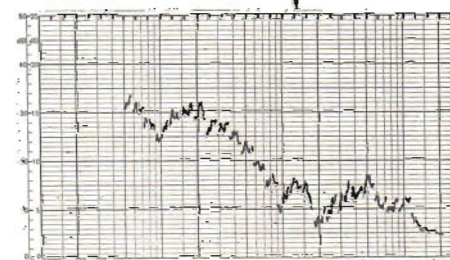
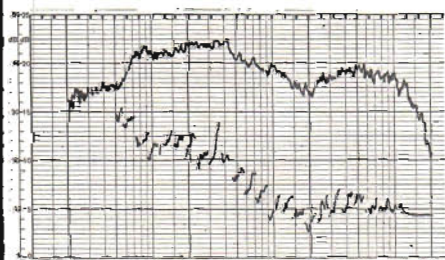
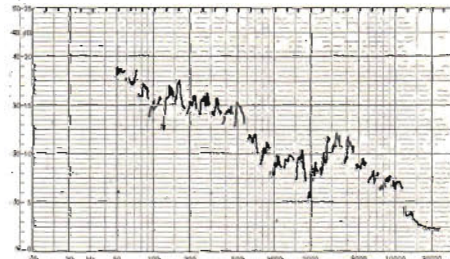
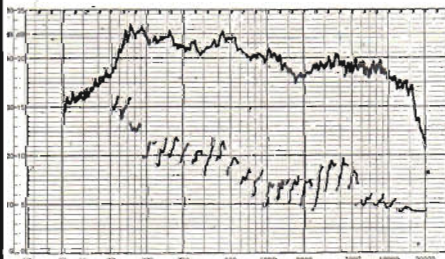
Övertonskurvan för SX 3 tagen vid SP. O-nivån förhåller sig effektmässigt till 1 pW och

40 dB. Mätningen utförd under tillförsel av 10 dB högre effekt än som gäller för tonkurvan i 1.

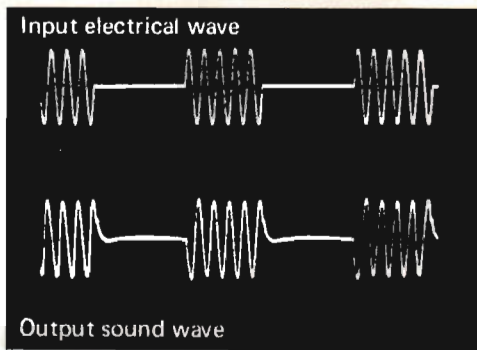
Här representerar ljudtryckskurvan mätning med högtalaren 0,5 m från vägg och golvplacering i mättrummet samt i övrigt likartade betingelser jämfört med 1, men med skillnaderna, att HF-kontrollen på fronten ännu är på max eller normalläge under det att "bass adjust switch" förts till off-läget.

Övertonskurvan hänförlig till 3. Samma betingelser som i 2.

Mätuppkopplingar, mättrum och använd apparatur har tidigare i detalj beskrivits i RT.



500Hz



20000Hz

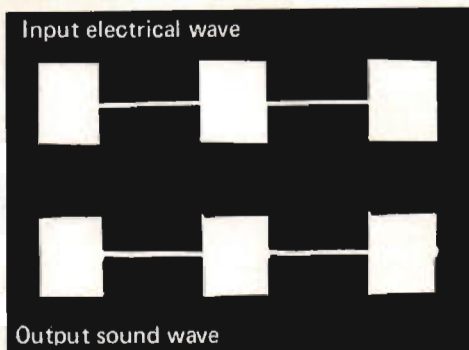


Fig 6. Tonskurtest med högtalaren. a) anger betingelsen 500 Hz och b) 15 kHz. Tyvärr sägs inget närmare om ton-skurarnas varaktighet och andra egenskaper.

jämnhet i fibrerna med trådar av stor likformighet, tjocklek osv. JVC kunde hämta sin lösning på närmare håll: Japansk hampa visade sig under mikroskop ha goda egenskaper med fibrer av önskad jämnhet på likaså jämna avstånd från varandra. Materialet visade sig ha god elasticitetsmodul och, viktigt nog, långtidsprov visade på fullt godtagbar "oföränderlighet".

Materialet som högtalarmembran tillförs resp "bakas" av är en vanligen illaluktande soppa som förpestar all världens högtalarfabriker. Överallt möter samma välbekanta syn: Stora pressar spottar fram "filthattar", som under många operationer passerar asfaltliknande bad, impregneringskar och fränt luktande dopingduschar. Oftast impregneras membranerna av duk, filt osv, på väg att monteraras ihop med den elektriska delen, med bakelit som ska ge god formbarhet åt materialet vid pressningen och formningen eller vidare bearbetning, allt eftersom användaren bestämt detta. Så behandlad väv riskerar man göra styv punktvis, nämligen där varp och inslag korsas.

Hos Nivico tycks man ha gått ifrån detta gamla förfarande till förmån för en metod som inte ianspråktar en så tungt formande massa som bakelit och som inte fixerar fibrerna i duken utan tvärtom låter dem förbli lösa. Publicerade foton visar, att en dylik kalott av "frilagd" duk, som utsätts för en påkänning på mekanisk väg, trycks in likformigt cirkulärt. Var och en som råkat skada en högtalare vet ju annars att en för stor kraft applicerad någonstans över membranytan vällar ett oregelbundet format "hål", vars skarpa kanter man brukar kunna känna vid beröring. Elementet brukar få avskrivas efter den behandlingen.

Ett annat steg på vägen mot "den pulserande sfären" blev för JVC själva formpressningen, som ändrades. Vanligt är att dukens fibrer pressas ut mekaniskt. Detta ansåg man minska materialets stabilitet i kalottens perpendikulära riktning. För SX 3-membranet används i princip bara halva formverktyget, vilket medger att vävens tjocklek strukturmässigt består. Fibrerna undgår deformation i pressen, och deras cirkelrunda genomskärning behålls, vilket gör väven mindre sladdrig

och i det längre perspektivet ett högtalarelement med förbättrade transientegenskaper.

— Kalotten man får fram börjar sin tillvaro med att utsättas för kontinuerliga deformationer genom att påverkas av oscillationer om tre mikron, efter vilka kalotten måste återta sin ursprungsform. Medan många elementtillverkare använder viskösa plaster för domens ytbeläggning, har JVC fått fram en lösning av syntetiskt gummi med additiver, som sägs ge "perfekt" elasticitet och fem gånger bättre än plasterna motstå påkänningar resp absorbera externa vibrationer. Dyliska kalotter eller domer anser upphovsmännen trognare än andra membrantyper följa tryckförändringarna i kammaren bakom membranet.

Fig 8 visar en principskiss av högtalarelementets tvärsnitt.

Den punkterade skyddskåpan framför elementet torde vara nödvändig med tanke på dettas lättåtkomlighet, men den perforerade, böjda skölden till JVC också ge "riktningsfrämjande egenskaper".

Ännu länge efter det att man fått fram den "mjuka linjens" lösning besvärades man av vibrationer. Dessa eliminerades genom att JVC-teknikerna satte in en tapp av fiberglas under domen, som likformigt stöts upp med konstant kraft och som därför behåller sina egenskaper att "jämnt" utstråla ljud, enligt JVC. Man skulle kunna ana att detta är en av konstruktionens svagaste punkter och som pekar på att membranet kanske gjorts för mjukt från början?

Kopparskiktbeläggning på magnetens poler minskade virvelströmbildning

Som redan rapporterats befanns det att man kunde få ner virvelströmbildningen i den använda bariumferritmagneten tack vare anbringandet av en mikrotunn, blott 250 μ , "hätta" av koppar över magnetens polcentrum. Detta gav linjärare utslag hos talspolen och proportionsvis bättre relation till insignalen, då den magnetostriktiva nivån fördelaktigare kunde anpassas till insignalströmmen än då kopparbeläggningen inte utfördes. Det var utfallet av detta i praktiken som fick bli bestämmande för JVC:s beslut att slopa en tilltänkt högtonenhet i systemet. Ty

de här förbättringarna — som Sony delvis utnyttjat tidigare — ansågs ge främst en gynnsammare diskantfrekvensgång, vilket man publicerade kurvor över. Mer om detta nedan.

JVC har offentliggjort intressanta rön kring utvecklingen av det här mjukmembranelementet, vars ljudutbredande kvaliteter man ville ha mera påtagligt dokumenterade. Ett nytt "mätinstrument" kreerades därför. Det består av en gängse mätmikrofon av kondensatortyp som monterats på en liten vagn, rörlig över hela högtalarens främre utstrålningsområde. Avkännaren — mikrofonenheten ansluts en lampa som lyser då inmatad högtalarsignal ligger i fas med alstrad utsignal. Lampskenets styrka är proportionell mot styrkan hos utsignalen, och detta gör det möjligt att fotografiskt registrera ljudfältet. Tyvärr kan vi inte i RT:s tryck återge foton, men man kan av dem i original tydligt se skillnaderna i jämnhet mellan ljudtrycksalstring från en "pulserande dom" och ett "pistong"-pumpande element, liksom mellan en hornhögtalare och ett konelement.

Den flexibelt kantupphängda basstrålarer är det faktiskt "ingenting anmärkningsvärt med", tillstår JVC blygsamt — utom att den förstås är byggd för att ge perfektion, också den . . .

För att vara ett JVC-element har det hopfogats stadigare än tidigare i montage där konen, talspolens infästning och membranet möts. Papperet som talspolen lindats på är dubbelt så tjockt och stadigt mot förr, om det säger läsaren något. Själva gör japanerna stort nummer av att de efter idogt letande världen över gick till Tyskland och köpte det! Rätt gramvikt och bästa fiberfördelning befanns DU-papperet från Kurt Müller, 35 år i specialpappersbranschen, ha.

Elementet sägs ge rak frekvensgång mellan 60 Hz och 2 kHz.

Delningsfiltret och dess kretsar har fått bli lite mer funktionsbärande än vanligt, eftersom här finns både bastonkurvas kontroll och HF-justeringen. Induktanserna är utförda kring kiselstälkärnor och sägs motstå upp till 100 W effekttillförsel utan distorsionsbidrag. Mindre högtalare har i allmänhet ferritkärnor som inte ska lastas med 30 W, om man vill undvika

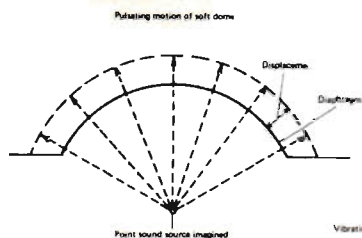
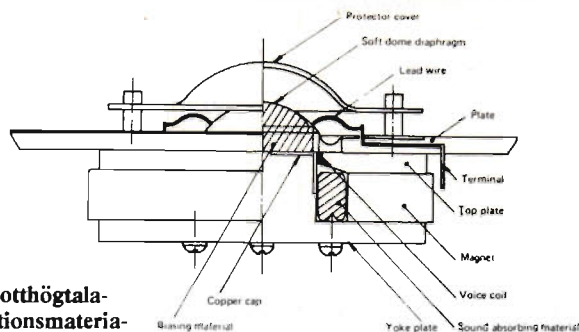


Fig 7. Så här tänker sig JVC-teknikerna att skillnaderna blir mellan de utslag som ett konventionellt, "stelt" membran gör jämfört med en mjukbehandlad kalott, som skall komma nära idealet "den pulserande hemisfären" med likformiga, icke-pistongliknande rörelser hos konen, teoretiskt optimalt.



Fig 8. Tvärsnitt av mjukkalothögtalaren. Lägga märke till absorptionsmaterialet instoppat intill magneten.



distorsion i systemet. Värdena här är 0,7 resp 0,3 mH, och i basdelen har lagts över ingångarna två motstånd om 1,5 ohm resp 47 ohm i den krets som påverkar tonkurvan i det registret.

Delningsfrekvensen är relativt hög vid 2 kHz; här sviker de teoretiska förutsättningar som finns för högtalarelementens ostörda arbetsgång, som ska diskuteras nedan.

Enligt bruksanvisningen ska basinställningen användas huvudsakligen då högtalaren måste ställas på golvet. Bästa placering är utåt från långvägg.

I stora rum tänks högnivåkontrollen främst komma till användning. Talande är kanske att fabriken snarare förordar diskantlyft i förstärkaren.

Rik, fyllig bas, god transiens – men diskantåtergivningsproblem

Utöver de tidigare, mera informella musikprovningarna vi gjort med SX 3 anställde Bo Klasson och förf ett slutligt test med mer än tiotalet utvalda, grundligt avlyssnade programmaterial. Referens fick RT:s stora bashorn med ett par nyutvecklade sidosystem bli (RT 1973 nr 4 och 6/7 ff g). Vi lyssnade med "rak" tonkurva i högtalaren (basen i "off") i ett ca 12 m långt och 5 m brett träpanelat rum med tjock matta på golvet. Vår placering var ca 4 m från ljudkällorna och i det direkta ljudfältet.

Det besannades än en gång att hornsystemet, drivet av mycket mätliga effekter, kan producera alldeles blodsprängda fullorkesternivåer och ge ett basmättat ljudtryck som rent fysiskt känns i sternum.

Sådan "bröstbenskänsla" kan naturligtvis inte SX 3 ge. Redan de två första testskivorna, den amerikanska superljudkällan (direktgraverad) *Missing Link II* liksom den utmärkta svenska orgeltagningen *Gotik (Proprius 250402-012)* från Allhelgonakyrkan i Lund (*Håkan Sjögren* har spelat in och musiken är bl a kontrastrik romantisk-gotisk), visade på ett par saker, som skulle sätta sin prägel på testets fortsättning: Transiensgenskaperna är berömvärda hos SX 3. Basens förmåga ger trots brister ett bestående gott intryck – basrummor trakterade med pedal, djupa orgelstämmor osv

finns där en bra bit, men dock inte alls så helt som hornet förmedlade dem!

Låga understämmor i orgeln hade en viss förmåga att "skymmas" i ljudbilden, och den där absoluta närvaron i pukslag och dova trumattacker kom bara till fullt uttryck i hornen. Bas har man nog i alla fall, mätt med alla rimliga mått. Även om den tar slut ett tag över den information som kan vara ingraverad i mycket pretentiöst gjorda, moderna skivor, är den behagligt ren och utan större luddighet eller dunsbas.

Möjligt är dock att högtalaren som helhet ger ett något "varmt" ljud. Det störde ingen av bedömarna. Presensverkan har man dock ingen.

Då blir problemen lite värre på diskantsidan. En mycket fint gjord EMI-skiva med en underbar barnkör, som sjunger *Edward Elgars Sacred Music* i Worcester-katedralen till orgel, klingade mjukt och rikt, men högtalarens svaga punkt är ändå diskantområdet. Det håller inte som stod i RT 1973 nr 11 på grundval av mätkurvorna från Japan. Ställer man basomkopplaren i från-läge, får tonkurvan upptagen vid SP ett rakare förlopp och en linjärare upptakt mot 20 Hz, trots fallet från 50 Hz, som är brant, men diskanten påverkar trots vridning på det graderade metallvredet framtill inte något alls, som det verkar. Det sluttar ner mot brytfrekvensen 2 kHz – jämfört med många andra högtalare naturligtvis inte uppseendeväckande under medelnivån (9–10 dB), men det är nog för att man, då öronen ska avgöra, genomgående måste korrigera med att höja i förstärkaren. Antingen kommer inte det högre tonområdet fram fritt och luftigt som avsett, eller också tycker man det återges odistinkt. Vi var båda framme och diskant-höjden i skytteltrafik under orgelkaskaderna (som ändå uppspelningstekniskt ska återges –6 dB enl anvisning eller två stegs sänkning), under avlyssning av den goda monoskivan med *Gerard Souzay* (prov med soloröst), vid violinavsnittet (*Henry Szeryng* i en Mozartsonat) som blev lite snuvigt och vid den i förra högtalarprovomgången använda kombinationen *Oscar Peterson – Singers Unlimited*. Med flera!

Nästa utvecklingsstadium har det felande elementet

Vidareutvecklingen av SX 3 heter SX 5, den väntas hit senast i höst, och utom att japanerna nu offererar en avtagbar frontgrill med rundade hörn – köparna är tydligen konservativa nästan överallt – så är det intressanta, att man nu tillfogat det där tredje elementet som skulle sparas i SX 3. Här finns nu en extra, entums "softdome"-skrika. Ett rätt talande kurvsortiment JVC ritat upp visar klart på att man där måste insett hur det reella diskantfallet verkar. Här sätter element nr tre in en rejäl "påpuckling" i tonkurvan, där den börjar falla av hos föregångaren SX 3 från brytfrekvensen. Det är den stora bågen man nu måste försöka lyfta själv genom insatser i förstärkaren; inte alltid med framgång, ska sägas. Örat är mycket känsligt i berörda frekvensregioner.

Högtalaren är rätt tungdriven Diskantelementet wattkrävande

Ganska klart framgick under provningen att SX 3 är något tungdriven. JVC ägnar detta en betraktelse i sina skrifter där man faktiskt rekommenderas att för "full performance" ansluta en 2×100 W förstärkare – låt vara att de försiktigt inlindade meningarna, som formellt handlar om tålighet mot övereffekt momentant, har formulerats knepigt. Klart är dock att bara tweetern dricker upp 13 W (av de där 100) under brustestförhållanden enligt IEC kurva A. Får diskantelementet mer än 25 W på sig för längre stund ryker dock talspolen, kan framhållas...

Sammanfattning och utvärdering:

Kritiken drabbar SX 3 på frekvensgångsegenskaperna. Det är med beklagande den framförs. Denna japanprodukt är en ovanlig högtalare, ingen dussinvara, och den presenteras av tillverkaren med rätt långtgående anspråk. Man vänjer sig rätt snart vid alla – eller nästan alla, då – högtalarfabrikanters högstämmda mässande om Framsteg och Förbättringar, som rentav kan gränsa till Landvinningar. I det här fallet tycker vi nog att man inom ramen för ljudkällans

Kommer ett stort system nära

kända gränser — det är ju inte en Ohm eller dylikt nydanande det gäller — seriöst velat göra en flerfrontsinsats, där ett antal definierade och reellt grundade förbättringar förts ihop och bringats till fungerande samstämmighet ganska långt. Ambitionerna har varit höga, och vår åsikt är att resultatet, trots åtminstone ett direkt allvarligt tillkortakommande, är tilltalande nog.

- Ta utförandet: Det är högeligen gediget med en härlig träfinish. Högtalaren med sina skarpa hörnvinklar är tung och solid, och gulmetall- eller mässingvredet kontrasterar effektivt mot de svarta elementrundlarna på den släta, ljusa fronten.

- Ta distorsionen: Den är inte speciellt låg men heller inte anmärkningsvärt hög någonstans.

- Impedanskurvan löper utan riskabla fall relativt fint och jämnt inom systemets specificerade gränser. En liten topp finns över 50 Hz och en stor, mjuk puckel över 1 500 Hz.

- Effekttlineariteten är god: 32 W ger ca 105 dB vid 80 Hz och ljudtrycksalstringen vid lägre effekttillförsel ligger följsamt rakt mellan 90 dB och 100 dB för 16 W, osv. I praktiken märker man dock att nominella värden blir lite överspelade av musikmaterialkraven.

- Ljudutbredningen: Måste tveklöst få utmärkt betyg. SX 3 ger en generös, öppen ljudbild man normalt bör tycka mycket om. Den mättade klangen från SX 3 ger känsla av storsystem, av långt dyrare ljudkälla än här.

- Det som verkar medföra minst spektakulära effekt är basomkopplaren, som enligt fabriken ska höja tonkurvan några dB men som enligt här gjorda mätningar mest ställer till en resonanstopp med följande brant fall neråt. Det man där tänkt som appellerande till olika köparkategoriernas smak upplevs av RT:s bedömare som förfelat.

- Diskantomkopplaren bör stå i maxläge.

- Högtalaren är placeringsberoende. Man bör inte ha den i hörn. JVC har en serie frekvensgångkurvor som mycket klart visar vilka ojämnheter som det resulterar i. Den betydande spridningen ljudet har gör att det, för det fall baffeln sänks mot golvet, reflekteras uppåt och vållar distorsion (på Hör Nu tippades högtalarna bakåt/uppåt av det skälet att de bl a fanns på ett podium som bildar botten av en amfiteatraliskt arrangerad hörsal och måste fås att stråla uppåt, och detta var utan tvivel dubbelt fördelaktigt). Sätts baffeln mot en vägg, halveras strålningsvolymen liksom då högtalaren sätts i ett hörn — härvid radieras bara en åttendedel av sfären och basreflexionen vållar en jättetopp i frekvenskurvan.

- Transienssegenskaperna: Berömvärdt goda, hör till de bättre alla kategorier.

- Frekvensgång och ljudintryck: Högtalaren "låter stort" och öppet, om den matas med effekt nog. Basen har vi fäst oss vid som klart godtagbar för alla normala anspråk. Tonkurvas övre sluttningar kommer man dock inte ifrån, och som sådana är de inte bra. Men med lyft i

förförstärkaren kan man få ett undre mellanregister riktigt välbalanserat ändå, där musiken tillvaratages fullt njutbart.

- Det är det branta fallet om ca 11–12 dB från medelnivån i övrigt och tonkurvas sänkning kring 2 kHz som utgör högtalarens svaghet och där man märker avmattningen: Stämmor, pianotoner, höga insatser låter tunnare eller mera fjärran än övrigt nivåsamstämt programmaterial. Diskanten snörs in, och "briljans" finns just ingen i de övre registren.

- JVC antyder försiktigt att SX 3 skulle kunna användas i kontrollrum. Det tror vi knappast med tanke på effektfaktorn, trots att fabriken provat högtalaren med pulser om 600 W (!) under två sekunder sex gånger med fem s intervall. I kontrollrum finns dock något annat som den här högtalaren ropar efter — en equalizer eller FK-variator. Med en dylik kan man selektivt kompensera områdesvisa avvikelser i tonkurvan.

- Det kanske skyntar fram att bekantskapen med SX 3 avsatt övervägande positiva känslor? Ja, trots reservationer kvarstår bedömarens första erkännande uppfattning om denna ljudkälla. Den är i mycket annorlunda än det mesta på marknaden, och den kommer ett stort system nära, trots sin relativa litenhet. Vi tror att stora delar av dagens yngre musikpublik skulle tilltalas av SX 3 — också med dessa begränsningar aktuella för sig. Få se nu om SX 5 råder bot för dessa. ■

US

Tillverkarens data m m för JVC SX 3-system:

Typ av högtalare: Sluten låda

Bestyckning: Tvåvägssystem

Element ingående: En 25 cm frikantsupphängd basenhet, en 33 mm s k soft-domehögtalare för mellanfrekvens- och högtonsområdet

Effekttålighet: 25 W kontinuerligt, 50 W momentant toppvärde

Frekvensområde: 35 Hz — 20 kHz

Systemimpedans: 4–8 ohm

Systemets egenresonansfrekvens: 60 Hz

Harmonisk distorsion: 0,5 % vid 1 kHz

Ljudtrycksalstring: 88 dB/W vid 1 m

Delningsfrekvens: 2 kHz. Insats 6 dB/oktav.

Nivåkontroll: Kontinuerligt variabel med konstant resistans

Magnetisk flödesdensitet hos baselementets magnet: 5 000 Gauss

Detta magnetdimensioner: 90 × 50 × 15 mm
Högtonstrålarens magnetiska densitet: Mer än 10 000 Gauss

Magnetstrukturmått för elementet: 100 × 50 × 15 mm

Q-värdet för systemet: 0,9

Dimensioner: 52 × 31,5 × 29 cm.

Volym: ca 48 l

Vikt: 13,3 kg

Anslutningsutförande: Med skruvlist

Högtalarna till test — serienummer 0550–0150, 0250–0971 — har ställts till förfogande av:

Generalagenten.

Provningsperiod: **November 1973–mars 1974**

Mätningarna gjorda vid: **Statens provningsanstalt 1973**

Importör: **Ingenjörfirma A Rydin Elektroakustik AB**, Spångavägen 339–401, 163 55 Spånga

Capris: 800–900 kr inkl skatter, men betydligt lägre introduktionserbudanden har förekommit.

Enkel IC-förstärkare för hörtelefoner

Här följer en beskrivning på en mycket enkel – men ändå högklassig – hörtelefonförstärkare. En eller flera hörtelefoner kan anslutas, men uteffekten, 2×2 W, räcker även till för att driva en liten högtalare.

■ Den hörtelefonförstärkare, som presenteras här, utgör ett mycket prisvärt och bra komplement till stereoanläggningen. Lyssnar man ofta med hörtelefoner, använder man med fördel denna förstärkare i stället för t ex en 2×50 watts effektförstärkare. Hörtelefoner kräver ju mycket liten driveffekt.

Vidare kan denna hörtelefonförstärkare användas, då man i ett mixbord behöver förstärkare för kontrolllyssning i hörtelefoner.

Förstärkaren är uppbyggd kring en lågdistsions-IC från **National Semiconductor** med beteckningen *LM 377N*. Denna IC är ett stereoslutsteg, som kan lämna $2+2$ W i 8 ohms last. Data för *LM 377N* återfinns i *tab 1*.

Kan driva flera hörtelefoner

Förstärkaren kan matas med godtycklig spänning mellan 10 och 26 volt. En i IC:n inbyggd stabiliseringskrets ser till att likspänningsnivån på utgången alltid ligger på halva matningsspänningen.

Kretskortet, på vilket förstärkaren är uppbyggd, återfinns i *fig 2*. Kortet är enkelsidigt med måtten 46×72 mm och komponentplaceringen framgår av *fig 3*.

På kretskortet finns dubbel uppsättning seriemotstånd för anslutning av två par hörtelefoner. Ytterligare hörtelefoner kan anslutas genom inkoppling av ytterligare seriemotstånd. Om man vill ta ut maximal effekt ur förstärkaren, exempelvis då man vill driva en mindre högtalare, måste IC:n förses med en kylfläns med cirka 15 cm^2 yta. Kylflänsen kan lämpligen limmas fast.

Komponentvärdena är dimensionerade för en förstärkning av cirka 30 dB. Genom att ändra värdet på *R3* och *R4* kan förstärkningen varieras, så att man får högre eller lägre känslighet. ■

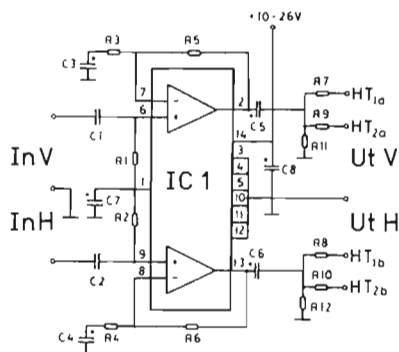


Fig 1. Principschema för hörtelefonförstärkare uppbyggd kring NS-kretsen *LM 377N*. Med seriemotstånden *R7-10* i schemat kan två hörtelefoner inkopplas. Önskar man ansluta fler hörtelefoner måste ytterligare seriemotstånd läggas till.

Komponentförteckning till hörtelefonförstärkaren

<i>C1-2</i>	22 nF polyester
<i>C3-4</i>	4,7 μ F el.lyt
<i>C5-6</i>	220 μ F 16 V el.lyt
<i>C7-8</i>	22 μ F 40 V el.lyt
<i>IC1</i>	<i>LM 377N (National Semiconductor)</i>
<i>R1-2</i>	1 M 1/8 W 5 %
<i>R3-4, 11-12</i>	3 k
<i>R5-6</i>	100 k
<i>R7-10</i>	100 ohm
<i>1</i>	kretskort <i>CA-377</i>

Komponenter enligt stycklistan kan erhållas från *Ingenjörfirman CA-Elektronik*, Långsjövägen 15 B, 135 00 Tyresö, tel 08/742 20 80 kl 13-17. Komplet sats enligt stycklistan kostar 59 kr inkl moms.

Tab.1. Data för *LM 377N*.

$V_{cc} = +20$ volt $R_L = 8$ ohm $A_v = 50$ dB

Parameter	Driftsvillkor	Typvärde
Total strömförbrukning	$P_{ut} = 0$ W $P_{ut} = 1,5$ W/kanal	15 mA 430 mA
Likspänningsnivå på utgången		10 V
Uteffekt	THD = 5 %	2,5 W
THD	$P_{ut} = 50$ mW/kanal $f = 1$ kHz	0,25 %
	$P_{ut} = 1$ W/kanal	0,07 %
	$P_{ut} = 2$ W/kanal	0,10 %
Inimpedans		3 Mohm
Förstärkning	utan motkoppling	90 dB
Max utspänning		$V_{cc}-6$ Volt
Kanalseparation	$f = 9$ kHz	70 dB
Brumundertryckning		80 dB
Strömbegränsning		1,5 A
Ekv. ingångsbrus	$R_s = 600$ ohm, 100 Hz-10 kHz	3 μ V

Mini-Mount - nytt byggsystem för elektronikexperiment

Ett nytt kretssystem, som gör det möjligt att utföra experimentuppkopplingar enklare och snabbare än tidigare, har introducerats i Sverige av Elkab. Systemet är speciellt lämpligt vid HF-experiment långt upp i UHF-området.

■ ■ Mini-Mount är beteckningen på ett nytt kretssystem för uppkopplingar och liknande experimentarbeten. Det består av små bitar av foliekort med ett etsat mönster av lödpunkter på ena sidan och ett självhäftande limskikt på den andra. Bitar finns med etsade mönster för både passiva och aktiva komponenter, t ex DIL-kapslar.

Skyddspapperet avlägsnas och foliebitarna kan sedan tryckas fast på vilken plan yta som helst och förbindas med kopplingstråd så att kompletta kretsar erhålls. Vanligtvis monteras foliebitarna på ett större foliekort, vars kopparfolie utnyttjas som gemensamt jordplan.

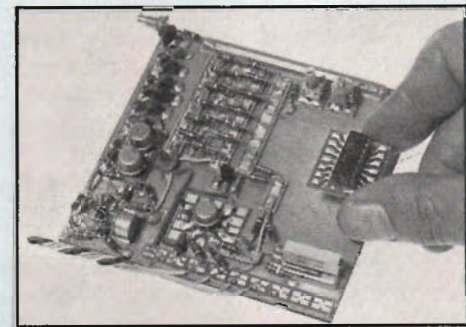
Särskilt lämpat för HF-experiment

Det är framförallt i HF-sammanhang som Mini-Mount-systemet kommer till sin fördel. Vid uppkoppling av LF-kretsar, då komponentplacering och impedansnivåer inte är så kritiska, är det nästan lika enkelt att bygga upp kopplingen direkt på kretskort eller Veroboard-

platta. Vid experiment på höga frekvenser behöver man emellertid oftast prova sig fram till den bästa placeringen av komponenterna och då är det praktiskt att arbeta med Mini-Mount-systemet. Strökapacitanserna till jord blir av samma ringa storleksordning vid montering på ett dubbelsidigt mönsterkort och HF-anpassade impedansledningar för 50, 60, 75 resp 100 ohm ingår i systemet.

Det finns flera fördelar med ett system av typ Mini-Mount. För det första är inte signalvägarna låsta till ett fast ledningsmönster utan kan ändras och optimeras efter hand av konstruktören. Vidare behöver inga hål borraras och detta bidrar till att de olika komponenterna relativt enkelt kan avlägsnas från plattorna och användas på nytt. Det självhäftande limskiktet har god vidhäftning och klarar temperaturer upp till 150°C. Bitarna kan avlägsnas och användas flera gånger om de hanteras varsamt.

Tyvärr är kostnaden för de i systemet ingående bitarna så hög att det knappast



I Mini-Mount-systemet bygger man upp kretsarna med hjälp av flera små etsade foliekort vilka placeras på ett stort moderkort. Ett stort antal bitar för olika typer av komponenter ingår i systemet.

är ekonomiskt lönsamt att använda systemet enbart för hobbybruk. Däremot torde det vara av ganska stort intresse i industriella sammanhang. Som prisexempel kan nämnas att en "testpack" innehållande 40 st Mini-Mount-bitar av olika typer samt 3 st dubbelsidiga jordplan förpackat i en praktisk lådhurts kostar 82:80 kr + moms. Mini-Mount marknadsförs av Elkab, Elektriska Kablar AB, tel 08/756 03 40.

■ GU

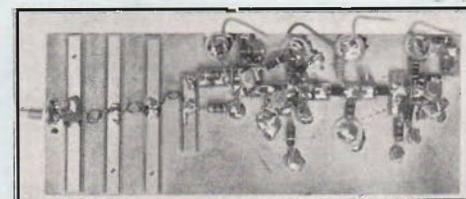


Fig 2. Sveposcillatorn i fig 1 uppbyggd med Mini-Mount-komponenter. I utgångsfiltret t v används sektioner av impedansledningar för att hålla kapacitanserna nere.

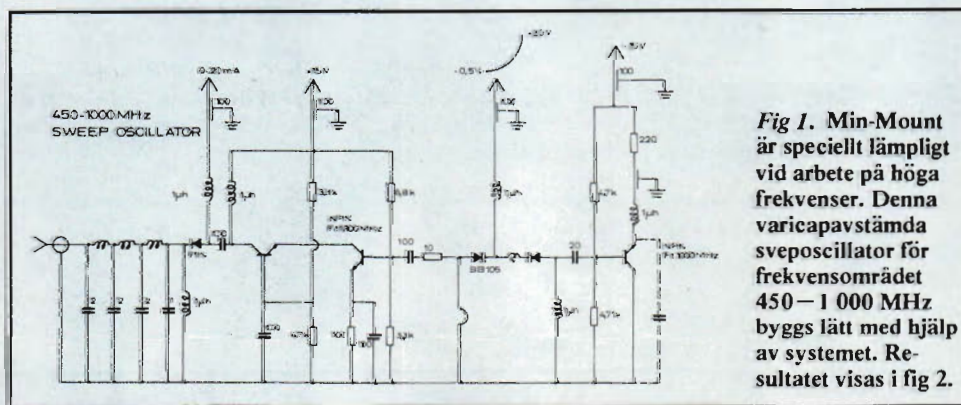


Fig 1. Mini-Mount är speciellt lämpligt vid arbete på höga frekvenser. Denna varicapavstämde sveposcillator för frekvensområdet 450-1 000 MHz byggs lätt med hjälp av systemet. Resultatet visas i fig 2.

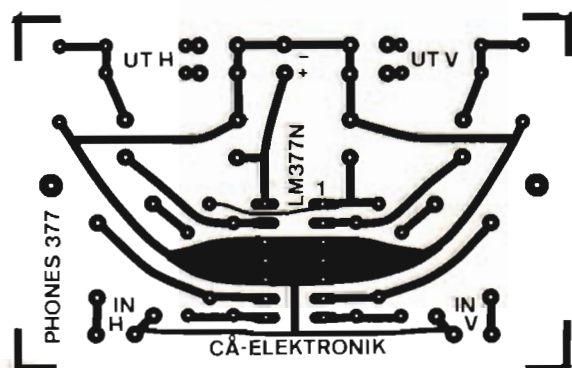
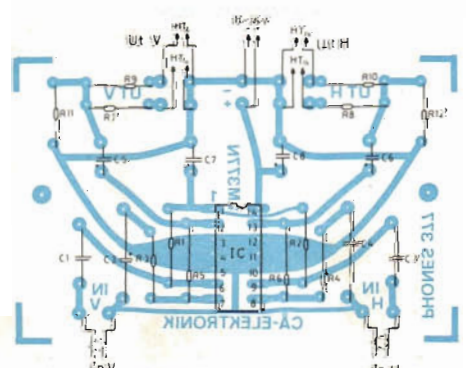


Fig 3. Komponentplaceringen. Kretskortet sett från komponentsidan.

Fig 2. Kretskortet sett från foliesidan i skala 1:1.



Kommunicera via "osynligt" ljus med IR-diod och gammal kikare

Till de mest användbara opto-elektroniska komponenterna hör lysdioden, som kan användas vid många intressanta experiment. Här utnyttjas en diod med infraröd emission för en optisk tallänk med ca 500 m räckvidd i dagsljus.

■ Opto-elektronik är ett av de områden av elektroniken som utvecklas snabbast i dag. Lysdioder, lasrar, opto-kopplare etc, som bara för några få år sedan var framtidsvisioner, är i dag en teknisk realitet och används i många skiftande sammanhang. Fortfarande är dock opto-elektroniken främmande för många, dels naturligtvis beroende på att komponenterna inte varit allmänt tillgängliga någon längre tid men också beroende på bristande kunskap om denna nya teknik och dess möjligheter.

Nu är det inte längre några större problem att få tag i opto-elektroniska komponenter; lysdioder t ex räknas i dag som standardkomponenter och lagerförs av flera komponentdistributörer. De mekaniska konstruktioner som erfordras för opto-elektroniska experiment samt anskaffandet av objektiva och linser kan naturligtvis utgöra ett praktiskt hinder men ska inte heller behöva ställa till problem. Många har i sin ägo en billig prismakikare och att låna objektiven från denna går i de flesta fall alldeles utmärkt. De går att montera tillbaka på kikaren när man inte längre behöver dem för sina experiment. Clas Ohlson AB i Insjön har billiga japanska prismakikare för omkring hundralappen om ingen skulle finnas åtkomlig på närmare håll.

Lysdiod med "osynligt" ljus

Som ljusemitterande element i sändaren har valts en lysdiod av gallium-arsenid (GaAs) med typbeteckningen 1AX65. Den tillverkas av HAFO (Institutet för halvledarforskning, Siktgatan 5, Vällingby, tel 08/89 01 45) och priset ligger omkring 100 kr i stycketal. Vid kontinuerlig drift ger denna diod typiskt 30 mW uteffekt, vilket möjliggör räckvidder på minst 300 m med ett enkelt optiskt system.

Vill man inte lägga ut så mycket pengar kan man nöja sig med en mindre diod, t ex TIL31 som ger ca 6 mW uteffekt och är av Texas Instruments tillverkning. Priset för denna är bara ca femtedelen av HAFO-dioden medan räckvidden

endast reduceras till ungefär hälften. Detta beror på att belysningen från sändaren reduceras med kvadraten på avståndet. Vill man fördubbla avståndet och ändå bibehålla samma signal/brusförhållande i

mottagaren, måste alltså sändareffekten ökas fyra gånger och långa avstånd kräver därför kraftiga och dyra sändarelement.

Nu är naturligtvis ljusemitterande dio-

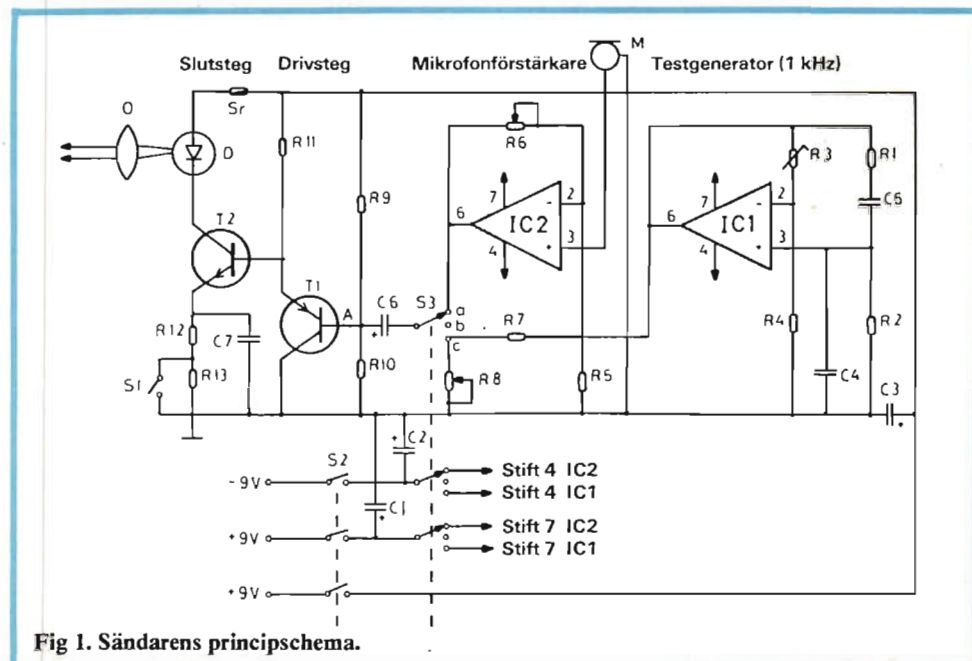


Fig 1. Sändarens principalschema.

KOMPONENTFÖRTECKNING

Sändaren

R1, R2	15 kohm, 1/8 W
R3	10 kohm NTC (Elfa)
R4	4,7 kohm 1/8 W
R5	270 ohm, 1/8 W
R6	100 kohm, pot
R7	1,5 kohm, 1/8 W
R8	2,0 kohm, pot
R9	10 kohm, 1/8 W
R10	3,9 kohm, 1/8 W
R11	220 ohm, 1/4 W
R12	12 ohm, 1 W
R13	18 ohm, 1/4 W
C1, C2, C3	50 μ F, 25 V, ellyt
C4, C5	10 nF, ker
C6	30 μ F, 6 V, ellyt
C7	1,5 nF, ker
O	objektiv, se text
M	kristallmikrofon
Sr	säkring 350 mA
IC1, IC2	op-förstärkare 741 PC

T1

T1	BC 327
T2	BC 140
D	GaAs-diod 1AX65 A (HAFO)

(Om diod med mindre I_f används måste R12 och R13 ökas proportionellt mot minskningen av I_f .)

Mottagaren

R14	22 kohm, 1/8 W
R15	3,3 kohm 1/8 W
R16	100 kohm 1/8 W
R17, R18	47 kohm 1/8 W
R19	10 Mohm 1/8 W
C8	0,47 μ F
C9	4,7 μ F
C10, C11, C12	100 μ F, 16 V
IC3	op-förstärkare 741
T3	FPF 130 (Fairchild)
H	hörtelefon, ca 2 kohm impedans

Samma typ av objektiva som till sändaren. Se text.



der med s k spontan emission inte rätt element om man vill nå räckvidder på 1 km och däröver. Då erbjuder olika typer av lasrar betydligt större möjligheter, men också högre priser, komplexitet i elektroniken och framför allt icke försumbara risker för experimentören och hans närmaste omgivning.

Den typ av lysdiod som används i RT:s IR-länk arbetar med våglängden 0,94 μm , dvs strax utanför det synliga området som definitionsmässigt brukar anges som 0,38 – 0,76 μm (för ett ljusadapterat öga). Strålningens effekttäthet från en "naken" GaAs-diod av detta slag är helt ofarlig för det mänskliga ögat på normala betraktningssavstånd.

Okomplicerad elektronik

Den elektronik som erfordras för att konstruera en optisk tallänk behöver inte bli särskilt komplicerad. Förslag till sändarkoppling visas i *fig 1* och innehåller som synes inte mycket mer än ett par operationsförstärkare och ett par transistorer. Den ena op-förstärkaren används som mikrofonförstärkare och den andra som tongenerator för test- och inställningsändamål.

Lysdioden D ligger i sluttransistorn T2:s kollektorkrets. T2 bildar en strömgenerator vars vilostrom bestäms av motstånden R12 och R13 samt spänningen i punkt A. När strömbrytaren S1 är öppen blir vilostrommen låg och med R13 kortslutet ökas strömmen ungefär 2,5 gånger. Detta ger sändaren två effektlägen, det

lägre räcker för distanser upp till ca 200 m medan det högre i stort sett fördubblar avståndet. Den högre ineffekten ökar ljusutbytet med en faktor 3 – 4.

Drivsteget T1 ger låg belastning av op-förstärkarnas utgångar och distorsionen kan därför hållas på en rimlig nivå. IC1 tjänstgör som mikrofonförstärkare när omkopplaren S3 står i läge a. Op-förstärkarens spänningsförstärkning är 370 gånger. Eftersom full utrustning av slutsteget erhålls för en inspänning till driv-

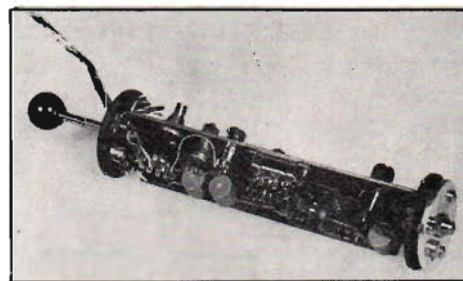


Fig 3. Genom att både sändaren och mottagaren är så enkla till sin uppbyggnad kan man med fördel placera komponenterna på experimentplattor. Bilden visar sändarchassits utförande samt hur lysdioden skruvas fast i den runda metallbrickan på gaveln.

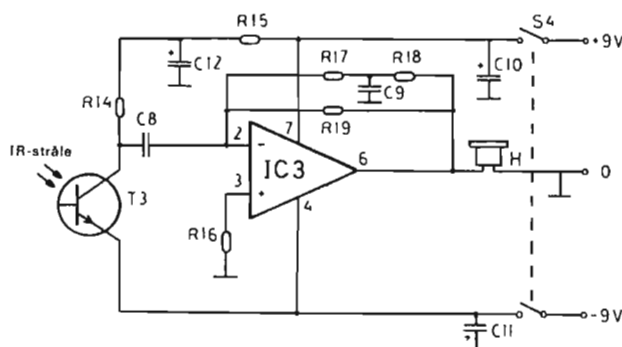


Fig 2. Mottagarens principschema.

steget av 2,65 V_{t-t} och då en vanlig kristallmikrofon avger ca 10 mV_{t-t} vid normalt röstläge räcker denna förstärkning gott och väl.

När S3 står i läge b kan sändaren moduleras av en yttre signal och i läge c kopplas tongeneratoren in. Den svänger med ung 1 000 Hz och används vid intrimning av optiken samt vid inställning av sändare och mottagare när en förbindelse ska etableras.

Mottagaren är ännu enklare än sändaren och visas i *fig 2*. En fototransistor tar emot IR-strålningen och ändrar resistans i takt med modulationen. Den detekterade LF-signalen förstärks i en operationsförstärkare och kan avlyssnas med en vanlig högimpediv hörtelefon.

Optiken måste monteras stabilt

Det praktiska utförandet av sändare och mottagare kan göras på många olika sätt. I RT:s prototyp byggdes sändare och mottagare upp på var sitt labkort, som placerades i plaströr med ca 50 mm ytterdiameter och ca 2 mm godstjocklek (se *fig 3* och *4*). Rören är vanliga PVC-rör för avloppsinstallationer och finns i varje byggvaruhus och hos VVS-firmor, som ofta har udda bitar för en billig penning. Rördiametern måste anpassas noga till det tillgängliga objektivet, då det är viktigt att passningen mellan objektiv och mottagarens resp sändarens optiska komponenter blir stabil.

Kretskorten ska kunna förskjutas i längdled inuti rören för intrimning av lysdiodens resp fototransistorns läge i objektivens fokuspunkter (se *fig 4*). I vardera änden på varje chassi sitter en bricka med en ytterdiameter som är obetydligt mindre än plaströrens innermått (se *fig 3*).

Ritningen i *fig 5* visar hur stödgavlarna, som håller plaströren, bockas av aluminiumplåt. Gavlarna förses lämpligen med hål som utnyttjas som rikthjälpmiddel. Det är mycket viktigt att dessa hål ligger helt parallellt med det optiska systemets axel. Man tar därför lämpligen först upp de stora hålen för plaströret och trär igenom detta för att hålla gavlarna i



Ett hål i vardera gaveln på sändare och mottagare blir ett enkelt sikte som gör det möjligt att med god noggrannhet rikta in utrustningen, trots att strålningsvinkeln är mindre än en grad.

IR-länkens användningsmöjligheter: Bredbandig informationsöverföring eller osynlig larmgivare

Den optiska, tallänk som beskrivs i artikeln är bara ett enkelt exempel på vad denna typ av komponenter kan användas till. Fördelen med att använda ljus — synligt eller osynligt — för informationsöverföring är bredbandigheten. Inte en utan mängder med talkanaler eller t o m TV-kanaler kan nämligen överföras på en enda smal ljusstråle. Och för framtiden räknar man på allvar med att ljusstrålar — eventuellt inneslutna i ledare av glas med extremt låg dämpning — ska ersätta både eterburna och koaxialkabelburna TV-, telefon- och datalänkar.

GaAs-dioder av den typ som används i prototypen till RT:s optiska tallänk har stig- och falltider för strålningspulserna i storleksordningen 1 μ s. Modulationsfrekvenser upp till MHz-området är alltså fullt realiserbara och gör det möjligt att använda en dylik optolänk för t ex bildtransmission eller snabb överföring av

datainformation.

En annan trevlig egenskap hos optolänken är den mycket goda riktverkan som kan uppnås med hjälp av ett enkelt optiskt system. Den smala bärvågsbandbredden medger kraftig spektral filtrering på mottagarsidan, vilket ger lågt brus och liten störkänslighet.

Naturligtvis kan inte ljusstrålen bli lika riktad som från en laser, men inte långt därifrån. Den här riktegenskapen i kombination med diodens infraröda emission gör det möjligt att använda optolänken som en osynlig larmgivare som täcker stora avstånd. Till mottagarutgången ansluter man i stället för hörtelefon ett relä som slår till och larmar så fort någon bryter IR-strålen. Låter man ett antal IR-strålar löpa parallellt över t ex en väg eller en korridor som ska bevakas, får man ett osynligt "staket" som omedelbart indikerar om någon försöker ta sig igenom.

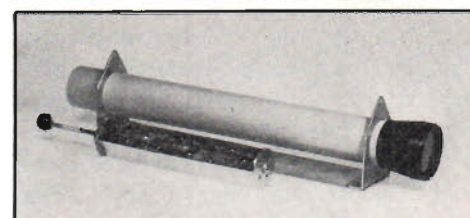


Fig 4. Sändaren (överst) och mottagaren monteras i var sitt PVC-rör som i sin tur förses med stödgavlar. I dessa kan hål borras upp för att tjäna som sikte vid riktningen.

Sändaren och mottagaren skjuts fram och tillbaka i rören tills diod resp fototransistor hamnar i objektivet fokuspunkt. OBS att passningen mellan objektiv och opto-komponenter måste vara helt stabil.

exakt läge. Därefter borras ett 1 mm hål genom båda gavlarna i överdelen, och sist borras den främre gavelns hål upp till 4 mm diameter.

Mottagarens två 9 V-batterier kräver endast liten plats och har monterats på chassit under kretskortet. För sändaren används två 9 V batterier för op-förstärkarna och två 4,5 V ficklampsbatterier för driv- och slutsteg. Dessa placeras i en yttre batterienhet, tillverkad av en plåtvinkel enligt fig 5.

I lågeffektläge förbrukar sändaren ca 150 mA från ficklampsbatterierna och vid intermittent drift bör dessa därför räcka i 6–7 timmar. I högeffektläge stiger strömmen till ca 300 mA med påföljd att drifttiden minskar till 2–3 timmar. Op-förstärkarnas batteriförbrukning är däremot mycket liten, varför dessa batteriers livslängd vanligen begränsas av maximal lagringstid.

Spegel god hjälp vid intrimningen

När sändar- och mottagarchassina färdigställts, skjuter man in dem i plaströ-

ren, som monterats på sina gavlar. För uppkoppling av tillfälliga länkförbindelser eller för experimentändamål placeras lämpligen sändar- och mottagarenheterna på någon form av stativ. Kraftiga, hopfällbara kamerastativ med panoramahuvud är utmärkta för detta ändamål.

Provning och första injustering gör man lämpligen inomhus och för att man samtidigt ska kunna manipulera båda enheterna är det praktiskt att reflektera sändarens ljusstråle via en spegel mot mottagaren. Spegeln måste noga vridas in så att in- och utfallsvinklarna för mottagaren resp sändaren blir helt lika. Det rör sig om mycket smala ljusknippen, som ger kraftig riktverkan och därmed hygglig räckvidd men också en hel del arbete med inriktningen. Det inbyggda siktet gör det möjligt att kontrollera att man ligger rätt. Ser man mottagarobjektivet i sändarsiktet och vice versa, finns goda förutsättningar för att en förbindelse kan etableras.

Injustering av opto-komponenterna i objektivens resp fokallägen görs med hjälp av den inbyggda tongeneratorn i sändaren samtidigt som en indikator – hörtelefon, voltmeter eller oscilloskop –

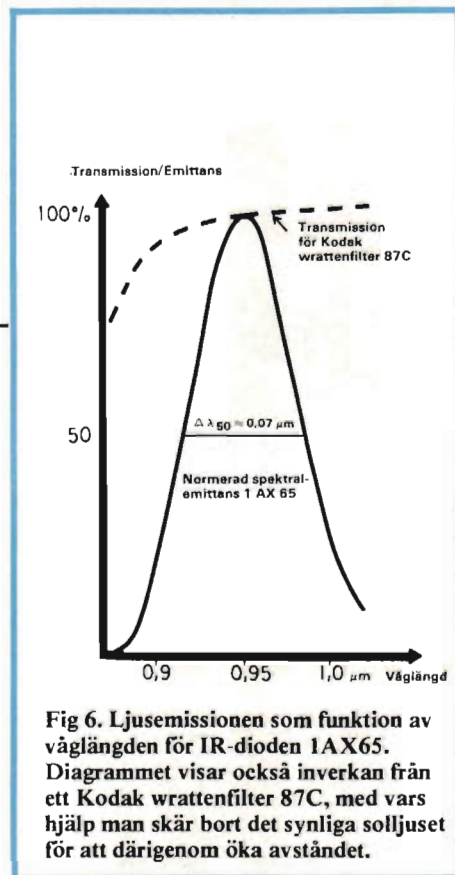
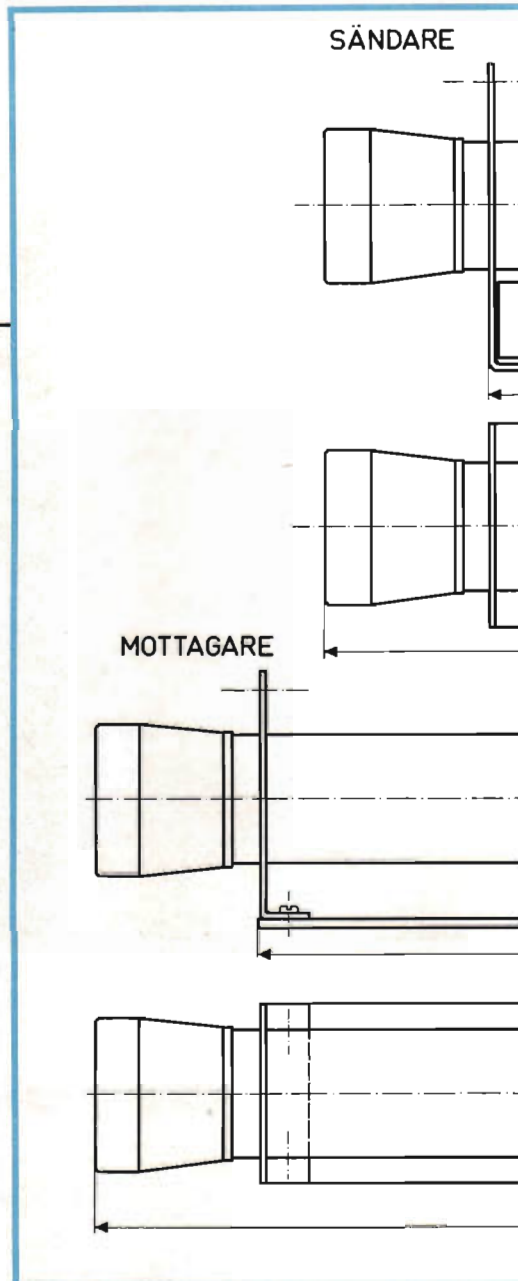


Fig 6. Ljusemissionen som funktion av våglängden för IR-dioden 1AX65. Diagrammet visar också inverkan från ett Kodak wrattenfilter 87C, med vars hjälp man skär bort det synliga solljuset för att därigenom öka avståndet.

ansluts till mottagarutgången. De båda chassina skjuts fram och tillbaka i rören tills max utsignal erhålls och läses sedan i dessa lägen. Någon efterjustering behöver sällan göras.

Inomhus blir förbindelsen oftast kraftigt överstyrd på grund av det korta avståndet, och något slags dämpning bör användas. En enkel hålbländare, tillverkad av en pappskiva, kan användas om långvariga försök ska genomföras på kort distans. Modulationsgraden i sändaren

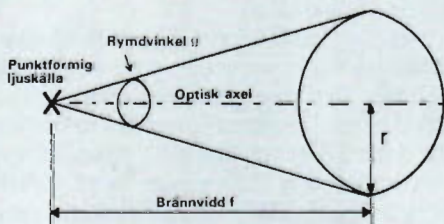


Optoelektronik i teorin:

Så beräknar man belysning, räckvidd och strålningsvinkel

Har man en punktförmig strålningskälla, t ex en GaAs-diod, och ett objektiv med viss diameter och brännvidd kan man enkelt beräkna den rymdvinkel¹⁾ inom vilken strålningen uppsamlas. Nedanstående fig och formel ger sambandet.

$$\Omega = 2\pi \left(1 - \sqrt{\frac{1}{\left(\frac{r}{f}\right)^2 + 1}} \right) \quad (1)$$



Antag att vi har en lens med diametern 5 cm, dvs $r = 25$ mm, och brännvidden $f = 200$ mm. Inom hur stor del av rymden kring lysdioden insamlar en sådan lens strålningen? Sättes värdena in i formel (1) får man $\Omega = 0,048$ steradianer.

Om dioden ger intensiteten I watt/sterad i

den optiska axels riktning och transmissionskoefficienten för linssystemet är τ , så kan man beräkna den utgående effekten P_o från sändarlinsen med formeln

$$P_o = I \cdot \Omega \cdot \tau \quad (2)$$

Antag att lysdioden ger intensiteten $I = 6$ mW/steradianer i maxriktningen (som orienterats parallellt med linsens optiska axel) samt att $\tau = 70\%$ och Ω enligt föregående beräkning är 0,048 steradianer. Hur stor blir då den utgående effekten?

$P_o = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 4,8 \cdot 10^{-2} \cdot 0,7 = 2,03 \cdot 10^{-4}$ dvs $P_o \approx 0,2$ mW; med andra ord endast 1/30 av diodens effekt per sterad när utanför linssystemet!

Om lysdiodens diameter är d och brännvid-

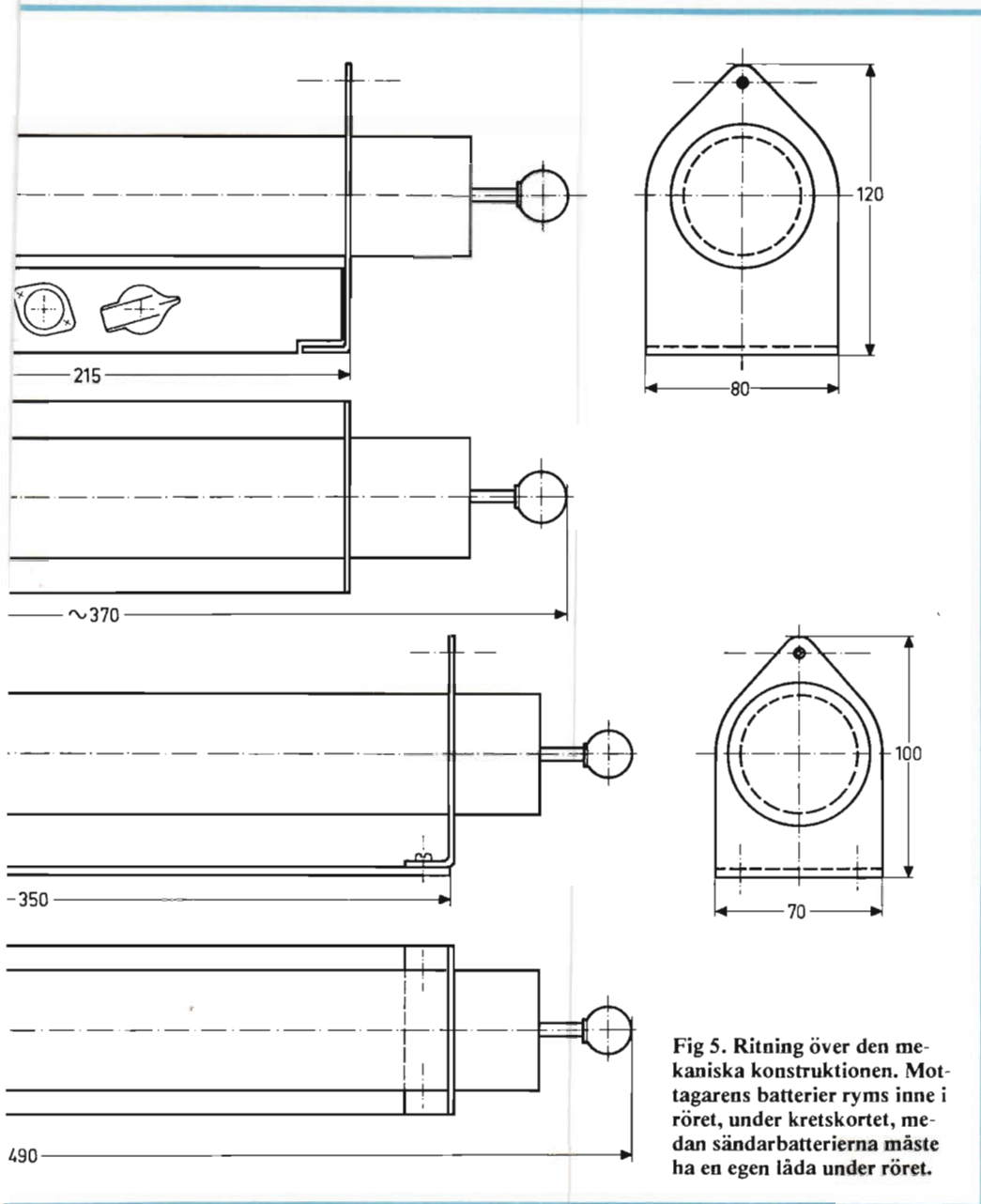
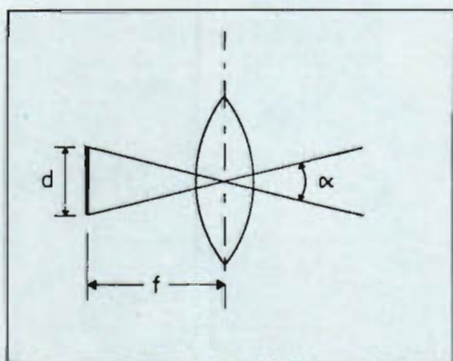


Fig 5. Ritning över den mekaniska konstruktionen. Mottagarens batterier ryms inne i röret, under kretskortet, medan sändarbatterierna måste ha en egen låda under röret.

den är f kan man räkna fram den utsända ljusstrålens öppningsvinkel α enl formeln:

$$\alpha = 2 \arctg \frac{d}{2f} \quad (3)$$



Antag att $d = 2$ mm och f som förut 200 mm. Då blir $\alpha = 0,57^\circ$. Med trigonometriens hjälp kan man nu räkna ut att ljusfläckens diameter

blivit ung 2 m på ett avstånd av 200 m från sändaren.

Vill vi nu veta den mottagna effekten på detta avstånd måste vi först räkna ut belysningen E vid mottagaren.

$$E = E_0 \left(\frac{D_0}{D} \right)^2 \quad (4)$$

där E anges i W/m^2

D_0 = objektivets diameter

D = ljusfläckens diameter vid mottagaren

E_0 = belysningen från sändarobjektivet som räknas fram genom formeln

$$E_0 = \frac{P_0}{\pi r^2} \quad (5)$$

Detta ger med tidigare angivna värden

$$E_{200 \text{ m}} = 6,36 \cdot 10^{-9} \text{ W/cm}^2$$

Förutsatt att mottagaroptiken har lika stor yta som sändaroptiken och samma transmissionskoefficient - i vårt fall $\tau = 0,7$ - erhålls den mottagna signaleffekten (i bärvågen!) ur formeln

bör naturligtvis under sådana försök hållas låg och lågeffektläget ska utnyttjas.

Filter ökar räckvidden på dagen

När prototypen till den optiska tallåken första gången provades utomhus var det starkt solljus och snötäckt mark. Reflexerna i bakgrunden kring sändaren medförde ett ganska kraftigt bakgrundsbrus och vid ca 300 m avstånd bedömdes signal/brusförhållandet till ca 3. Vid detta tillfälle saknade mottagaren filter framför objektivet. Andra gången utrustningen provades hade ett filter, *Wratten 87C* (finns hos *Kodak*), monterats framför mottagarobjektivet för att skära bort en del av det störande solljuset (filtrets inverkan visas i *fig 6*). Nu var dessutom himlen molntäckt och räckvidden blev ca 500 m.

Ett filter dämpar naturligtvis även nytosignalen och nattetid arbetar mottagaren bäst utan filtrering. Genom optimering av alla parametrar bör avstånd upp till ca 700 m kunna överbryggas. För radioamatören en blygsam sträcka, men i detta sammanhang ett mycket bra resultat.

$$P_m = \pi \cdot r^2 \cdot E \cdot \tau \quad (6)$$

I vårt räknexempel blir

$$P_m = \pi \cdot 2,5^2 \cdot 6,36 \cdot 10^{-9} \cdot 0,7 = 0,088 \mu W$$

Bestämning av räckvidden

Under förutsättning att

- mottagaren är så avlägsen att sändaren kan betraktas som punktförmig
- mottagaren befinner sig på eller mycket nära sändarlobens symmetriaxel
- mottagarens egenbrus är begränsande kan man beräkna räckvidden för en optisk länk enl formeln

$$R_{\text{max}} = \sqrt{\frac{P_s \cdot A_m \cdot k}{P_m \cdot \Omega \cdot S/N}}$$

P_s = utsänd optisk effekt (W)

P_m = mottagarens ekvivalenta bruseffekt (W)

A_m = mottagaroptikens öppningsarea (m^2)

Ω = sändarlobens rymdvinkel (steradian)

k = total transmissionskoefficient för hela överföringskedjan

S/N = erforderligt signal-brusförhållande.

APPLIKATIONER

... *Okonventionell demodulator*

... *Högspänningsaggregat med transistorer*

... *Diod som temperaturgivare*

Modulatorer/De-modulatorer med analoga switchar

■ Analoga switchar kan, med de egenskaper de besitter, i dag användas i många applikationer av skilda slag. Några mera ovanliga sådana har National Semiconductor redovisat i boken "Linear Applications". Här har vi tagit upp några kopplingar, som kan vara intressanta att använda i telekommunikationsutrustningar.

En dubbel balanserad modulator låter sig lätt göras med kretsen AH0019, som innehåller fyra strömbrytarfunktioner och drivsteg för dessa. Drivningen sker med en frekvens som motsvarar den undertryckta bärvägens. Audioingången är balanserad och för att uppnå detta utan att behöva nyttja en transformator, så kan man använda två operationsförstärkare, där den ena är icke inverterande och den andra inverterar. Bägge förstärkarna har naturligtvis förstärkningen ett. Drivningen sker även den differentiellt. För att man ska slippa spikar på utgångssignalen, kan man ta ut signalen differentiellt, varvid omslagstransienternas inverkan reduceras.

Klarar stor dynamik

En demodulator visas också, och som framgår är denna mycket enkel till sin uppbyggnad.

Bägge dessa kopplingar har den fördelen att de klarar stor dynamik med måttlig distorsion.

Analoga switchar kan även användas i synnerligen originell AM/FM-detektor, som visas här. En fastlåst slinga ingår. Den spänningsstyrda oscillatorn svänger på $4f_{MF}$. JK-vippa 1 delar denna frekvens med 2 och ger två faser ut, som går vidare till vippa 2 och 3. Utgångarna från JK2 och JK3 har exakt 90° fasskillnad oberoende av frekvensen från oscillatorn. Denna egenskap är mycket svår att åstadkomma,

om man använder avstämda kretsar.

OP-förstärkare ger styrspänning

I den fastlasta slingan ingår en operationsförstärkare, som ger styrspänning till oscillatorn. Eftersom styrspänningen varierar med inkommande frekvens, kan man få ut detekterad FM-signal här. FM-detektorn är okänslig för AM-signaler, därför att dessa uppträder som en gemensam mode-spänning på operationsförstärkarens ingångar, vilket denna undertrycker. En frekvensändring ger en förändrad skillnadsspänning mellan ingångarna.

Switcharna i AM-detektorn styrs med signaler som är 90° färförskjutna från FM-detektorn. Därför blir denna känslig för AM-modulering och okänslig för FM-modulering.

Denna intressanta demodulator kan användas vid en mellanfrekvens av 455 kHz eller mindre. ■

ECL-grind i breddbandskoppling

■ MECL-grindar består av en differentialförstärkare med emitterföljare som utgångsbuffersteg. Trots att de är avsedda för snabba logikkretsar, kan de förspännas i sitt linjära område och därför användas som breddbandsförstärkare. Metoden för detta förspänningsarrangemang framgår av fig 1.

Om vi antar att spänningsfallet över förspänningsnätverket är litet, kommer därav ingångs- och utgångs DC-potentialen att vara lika. Med $V_{CC} = 5,2$ V kommer detta att ge en in- och utgångs DC-potential av 2,6 V.

Den huvudsakliga fördelen med denna mycket enkla förspänningsmetod är kretsens automatiska kompensation för offset och förspänningsvariationer. Dessutom är metoden mycket ekonomisk, speciellt när behov föreligger för kaskadkoppling av flera

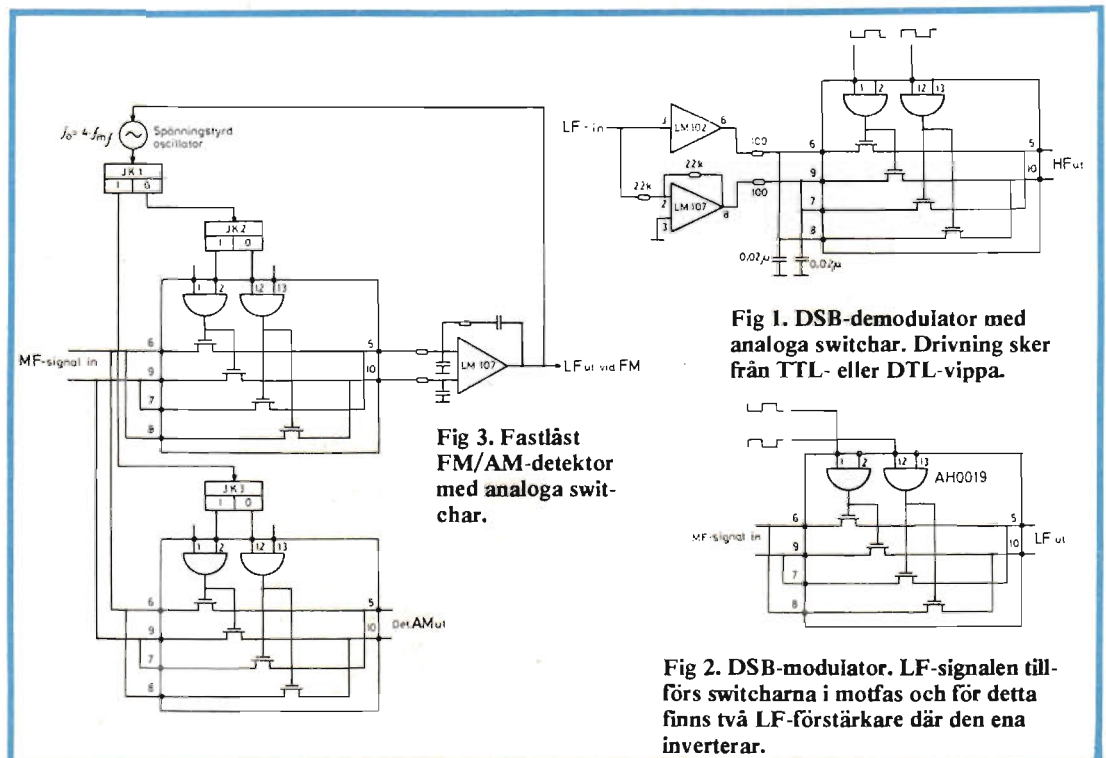
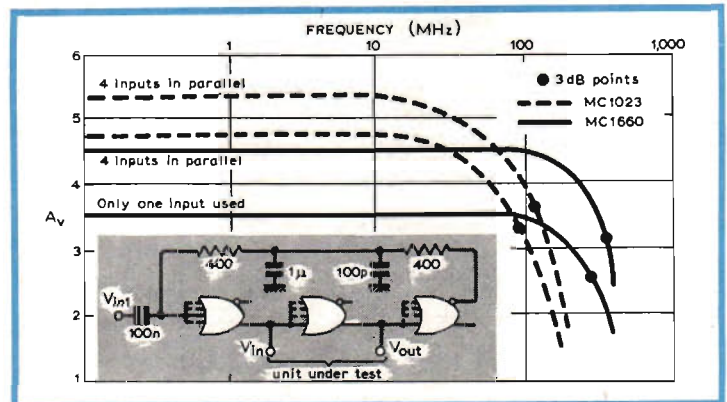
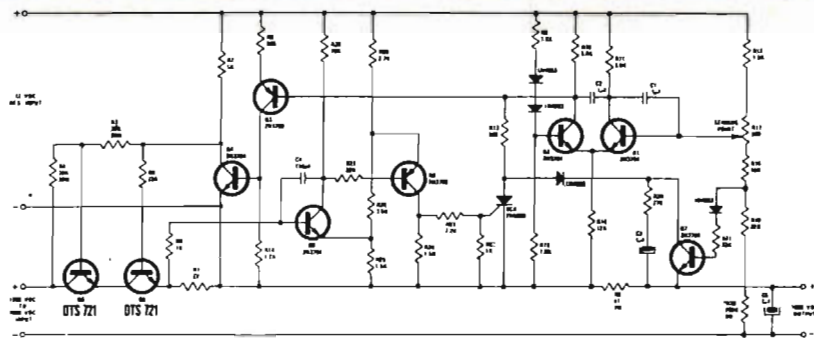


Fig 1. DSB-demodulator med analoga switchar. Drivning sker från TTL- eller DTL-vippa.

Fig 3. Fastlåst FM/AM-detektor med analoga switchar.

Fig 2. DSB-modulator. LF-signalen tillförs switcharna i motfas och för detta finns två LF-förstärkare där den ena inverterar.



grindar.

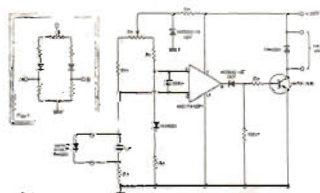
Som framgår av **fig** visar kurvorna hur bandbredden är beroende av hur många ingångar som är parallellkopplade. En MC1023-grind från MECL 2-familjen, vilken normalt har en stegfördröjningstid av 2 n sek, har -3 dB bandbredd av 125 MHz, med alla fyra ingångarna hopkopplade. Förstärkningen är ca 14 dB.

Kurvorna visar också förstärkningen och bandbredden för en MECL 3-grind MC1660. Denna grind har normalt en stegfördröjning av 0,9 n sek. Bandbredden (-3 dB) är 350 MHz med fyra parallellkopplade ingångar. Sammankoppling av flera ingångar medför dock en viss nackdel fransett förstärkningsökningen. Offsetspänningen mellan ingång och utgång ökar med antalet sammankopplade ingångar. Varje individuell tillämpning måste avgöra, om en högre offsetspänning kan tolereras mot den förstärkningsvinnet som erhålls.

Svensk representant: **Motorola Semiconductor**, tel 08/25 02 95.

Enkel differentiell temperaturgivare

■ Det finns många tillfällen då man vill kunna kontrollera temperaturskillnader mellan en punkt och en annan för att vidta någon åtgärd om skillnaden skulle överstiga ett visst förinställt värde. Kontroll av kylfläktar i apparatskåp är ett exempel på en sådan applikation som man omedelbart kommer att tänka på. Temperaturskillnaderna är i det fallet temperaturen inne i apparatskåpet och den omgivande temperaturen.



Jim Barnes vid **Motorolas** applikationslaboratorier i Phoenix, Arizona, har konstruerat en enkel och ganska billig krets för just detta ändamål. Den har en noggrannhet på 0,15°C på ett temperaturområde av 5,5°C.

Temperaturmätningen i kretsen utförs av kisel-dioder av "general purpose"-typ (1N 4001), som har en temperaturkoefficient på ca 2 mV/°C över ett mycket brett temperaturområde. När två av dioderna ansluts i bryggkonfigurationen enl **fig 1**, uppstår en spänning över tilledarna A och B som är proportionell mot temperaturdifferensen mellan de två dioderna.

Potentiometern ger en variabel offsetström som i sin tur ger ett temperaturoffsetområde på ca ±5,5°C.

Bryggutgången med sin temperaturskillnad på 2 mV/°C måste förstärkas innan den kan utföra en switchfunktion. En vanlig enkel operationsförstärkare, **MC 1741G**, valdes till detta ändamål och gav med openloop en förstärkning på mer än 100 000 ggr. En temperaturskillnad på 0,15°C ger därför förstärkarutgången ett sving på nästan hela matningsspänningen på 26 V.

Drivförmågan hos **MC 1741** (5 till 10 mA) är otillräcklig för att driva de flesta effektrelater, varför en buffertransistor ingår i kretsen (**MPS-A20**). En zenerdiod ger det erforderliga nivåskiftet mellan op-förstärkarens utgång och buffringången. ■

Högspänningsaggregat med transistorer

■ Ett stabiliserat nätaggregat för så hög spänning som 1 000 V behöver alls icke innehålla rör, utan kan vara fullständigt uppbyggt med halvledare.

Här visas en applikation, som **Delco Electronics** tagit fram. Man använder den högspännings-tåligen transistor **DTS-721**. Nätaggregatet ger 1 000 V och

100 mA. Ingångsspänningen kan variera mellan 1 200 V och 1 500 V med 0,1 % reglering vid full gas. Kortslutningskydd ingår även.

Kretsbeskrivning

Schemat här ovan visar hur regulatorm är utförd. Avkänningen sker i differentialparet Q1 och Q2. Här jämförs utspänningen, som påförs basen på Q1, med en referensspänning. Denna tas via en spänningsdelare från 12 V matningsspänning, som måste vara stabiliserad. Man måste alltså ha tillgång till ett stabiliserat nätaggregat för 12 V förutom de kretsar som visas i schemat. Eftersom detta aggregat indirekt används som referens, kommer dess stabilitet att vara avgörande för högspänningsaggregatets stabilitet och noggrannhet.

I spänningsdelaren för referensspänningen till Q2 finns det två dioder. Deras uppgift är att ge temperaturstabilisering åt steget.

12 V aggregatet måste ha en stabilisering som ligger inom 0,1 %, men detta är inget problem, eftersom det endast behöver ge 25 mA.

Kortslutningskyddet ska bryta då strömmen uppgår till 120 mA eller mer. Denna justering sker med val av motståndet R1. När spänningen blir tillräckligt stor över R1, triggas en schmitt-trigger som består av transistorerna Q8 och Q9. Utgången från denna triggar en tyristor (SCR), som därmed leder. Därmed leder även transistorerna Q3 och Q4 helt, varvid Q5 stryps. När denna är strypt är spänningen över Q5 och Q6 lika tack vare spänningsdelaren R3 och R4. Även när serietransistorn är helt strypt får man en viss utspänning genom R2, R3, R4 och Q4. Spänningen över R2 gör att tyristorn återställs när Q7 leder. Även om tyristorn nu är återställt, kommer Q3 att leda genom att Q7 leder. Q7 sluts och bryts beroende på hur hög utspänningen är.

När kortslutningen på utgången avlägsnas, bryts Q7 och kretsen återgår till den normala funktionen. Det kan dock ibland

bli nödvändigt att återställa funktionen, genom att åter kortslua utgången mot jord.

Kylflänsar erfordras

Effektutvecklingen hos serietransistorerna kan bli så hög som 25 W per transistor vid full last och 1 500 V inspänning. Därför måste ordentligt tilltagna kylflänsar användas. Den termiska resistansen mellan gränsskikt och hölje hos **DTS-721** är 2,0°C/W. Om en glimmerbricka används som isolering mot kylflänsarna får man tänka på att dennas termiska resistans kan vara så hög som 0,5°C/W.

Beräkningen av kylflänsarnas erforderliga storlek sker med hjälp av följande formel:

$$\frac{T_j - T_a}{P} = K_{j-m} + K_{m-h} + K_h$$

T_j = Maximal temperatur i gränsskiktet.

T_a = Maximal omgivningstemperatur.

P = Transistorns maximala förlusteffekt.

K_{j-m} = Termisk resistans mellan gränsskikt och hölje.

K_{m-h} = Termisk resistans mellan hölje och kylelement.

K_h = Kylelementets termiska resistans.

Om vi i det visade fallet utgår från att gränsskiktets temp får vara max 150°C, omgivningstemperaturen är 65°C och att ingen glimmerbricka används, ger detta insatt i formeln:

$$\frac{150 - 65}{25} = 2,0 + 0 + K_h$$

$$K_h = 1,4^\circ\text{C/W.}$$

Sedan gäller det bara att välja kylflänsar med denna kylförmåga; den termiska resistansen finns angiven i datablad för kylflänsen. Om glimmerbricka används måste den termiska resistansen hos kylflänsen minskas ytterligare till 1,4 - 0,5 = 0,9°C/W. ■

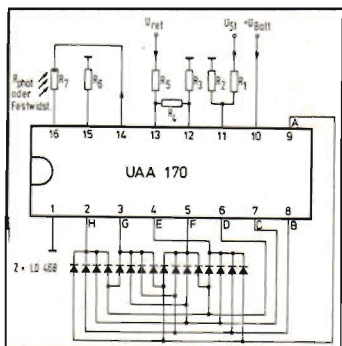
NYHETER

... Analog/digital IC driver LED

... Lågbrusig UHF-transistor

... Nya CMOS-kretsar

Digital indikering från LED och ny IC



Lysdioder har hittills huvudsakligen använts för digital indikering. Med **Siemens** nya IC, **UAA 170**, har man fått en styrenhet som ur en serie lysdioder kan få enskilda ljuspunkter att lysa även för analog indikering. Den nyutvecklade komponenten är avsedd för upp till 16 lysdioder och passar särskilt bra för optoelektroniska skalor.

Kretsen har redan börjat användas i bilradioapparater med lysdioder i stationsskalorna.

Styrenheten arbetar med 10–18 V försörjningsspänning och styrs på ingångssidan av likspänning. På utgångssidan kan max 16 lysdioder anslutas. Vill man styra ett större antal lysdioder går det att koppla samman flera styrenheter. Indikeringen kan också göras mer markant genom att man använder olikfärgade lysdioder i skalan.

Varieras ingångsspänningen ändras spänningstillståndet vid kretsutgången, så att ljusemissionen övergår från en diod till en annan. Känsligheten kan ställas in så att t ex en förändring av 0,1 V på ingångssidan motsvarar en lysdiods förskjutning på diodraden. Den ljusa resp mörka punkten på diodraden utgör då visaren.

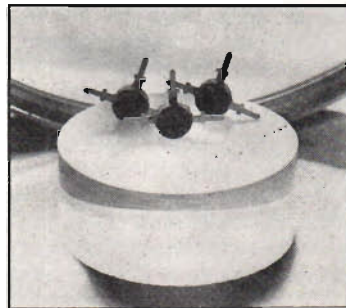
Svensk representant: **Siemens AB**, tel 08/22 96 80.

Transistor för kabel-TV

BFR96 är en lågbrusig transistor som är avsedd att användas i kabelförstärkare upp till 860 MHz. Den ger 500 mV utspänning med intermodulation –60 dB. Övre gränshfrekvensen är 5GHz och brusfaktorn vid 500 MHz är 3,3 dB (typ).

Transistorn som tillverkas av Philips är mekaniskt sett utförd i sk T-kapsel som tillåter max effekt 500 mW. Svensk representant:

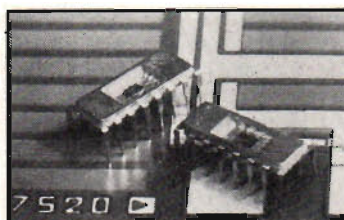
AB Elcoma, tel 08/67 97 80



D/A-omvandlare i CMOS

Analog Devices, USA, tillverkar nu, som första företag i världen, en digital analogomvandlare i komplementär MOS-teknik (CMOS). Med D/A-omvandlaren **AD7520**, kan man multiplicera i fyra kvadranter med 10 bits noggrannhet, upplösning och linjäritet.

AD7520 är uppbyggd som en R-2R motståndssteg (tunnfilm-motstånd) med en CMOS switch i varje 2R-motstånd. En karakteristisk egenskap för CMOS-kretsar är att de har extremt låg effektförbrukning. **AD7520** drar endast 30 mW, inklusive effektförbrukningen i motståndstegen. Installeringstiden till 0,05 % är



mindre är 0,5 μ s, även då samtliga switchar ändras från OFF till ON.

D/A-omvandlaren tillverkas i 16 bens DIL-kapsel i ett flertal klasser för såväl 0–75°C, som för militära miljökrav. Exempel på användningsområden är digitala modulatorer, biomedicinska instrument, datorinterface, programmerbara pulsgeneratorer eller digitalt styrda fasskiftare.

Den billigaste versionen av **AD7520** kostar i stycketal 100 kr/st och i 100-tal 75 kr/st. Svensk representant: **Komponentbolaget Naxab**, tel 08/37 29 45.

Transient-reducerande Philipsdioder

Philips har utvecklat en serie snabba dioder med mjuk återhämtningskaraktäristik, vilket reducerar transienter. När en diod övergår från att leda ström till att spärra, uppstår en spänningstransient i spärrriktningen, vars storlek bl a bestäms av backströmmens (I_R) storlek och diodens återhämtningskaraktäristik. Philips dioder **BY206**, **BYX55** och **BYX71** har konstruerats med sk mjuk återhämtningskaraktäristik just för tillämpningar där spänningstransienter måste undvikas.

Svensk representant: **AB Elcoma**. Tel 08/67 97 80.

Nya CMOS-kretsar från RCA

Ett 200 bits skiftregister med beteckningen **CD4062A** tillverkas nu av **RCA**. Det är det längsta registret i en serie av 8 kretsar. Tidigare finns register med 4, 8, 18 och 64 bitar.

En fyra dekadens programmerbar räknare, **CD4059AD**, är en annan nyhet. Inkommande klockfrekvens kan delas 3 – 5 999 gånger.

Tri-state i CMOS-teknik är ytterligare ett tillskott i 4 000-familjen. **CD4048A** är den första av denna typ. Grunden är expanderbar. Tre binära ingångar väljer en av 8 olika utgångsfunktioner, vilka är: OR, NOR, AND, NAND, OR/AND, OR/NAND, AND/OR och AND/NOR.

”Vanlig” CMOS-logik fungerar ned till 3–5 V, men för batteridrivna utrustningar med lägre arbetsspänning, introducerar **RCA** nu en serie CMOS-kretsar som fungerar ned till 1,1 V. Max arbetsspänning är 6 V. I denna serie finns: **TA6179**, som är en vippa, **TA6178W**, vilken består av ett dubbelt komplementärt par jämte inverterare. Denna är lämplig att använda som klockgenerator för **TA6179**.

Svensk representant: **Erik Ferner AB**, tel 08/80 25 40.

Sex nya CMOS-kretsar

Motorola fortsätter att bygga ut sin CMOS-familj. Här är de senaste tillskotten:

MC14583 – dubbel Schmitt-trigger.

MC14543 – BCD till 7-segments latch/avkodare/drivare för flytande kristaller.

MC14022 – oktav-räknare/drivkrets. Räknaren är av ”spikfri” Johnson-typ.

MCI4585 - 4-bitars storlekskomparator.

MCI4521 - 24-steps dividerare/oscillator. Dividerar med en faktor 16, 777 eller 216.

MCI4532 - 8-bitars prioritetsavkodare.

CMOS-kretsarna finns i keramisk DIP för -40 - $+80^{\circ}\text{C}$ eller -55 - $+125^{\circ}\text{C}$ och i plast-DIP.

Svensk representant: **Motorola AB**, tel 08/82 02 95.

S-band-förstärkare med låg brusfaktor

Varian presenterar en ny bredbandig transistorförstärkare med

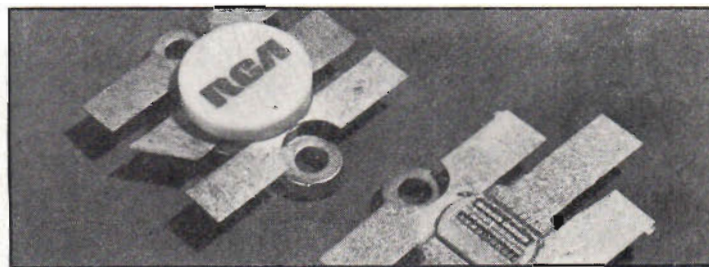
låg brusfaktor som dessutom har inbyggt kraftaggregat.

Förstärkaren som arbetar på S-bandet är främst avsedd som förförstärkare i mottagarsystem som fordrar lågt brus och hög uteffekt för största möjliga känslighet och dynamik.

VSS-7451JP är en förstärkare utförd med diskreta komponenter i mikrostriplineteknik. Förstärkaren liksom kraftaggregat är konstruerade att uppfylla MIL-E-5 400 och MIL-E-16 400.

Liknande förstärkare finns även för P- och L-banden. Brusfaktorn är typiskt 4 dB inom 2-4 GHz.

Svensk representant: **Varian AB** tel 08/82 00 30.



45 W transistor för mobilradio

RCA40971 är beteckningen på en effekttransistor för UHF. Den är speciellt lämpad att använda i mobil radio. Den innehåller interna MOS-kondensatorer för att anpassa varje bas-cell och den

erbjuder därmed hög ingångsresistans och lågt Q-värde för att ge bredbandig funktion.

40971 tål oändligt SVF vid specificerad ineffekt och matningsspänning 15,5 V.

Nom matningsspänning är 12,5 V. Höljet är av typen HF-40.

Svensk representant: **Erik Ferner AB**, tel 08/80 25 40.

Multimettrar

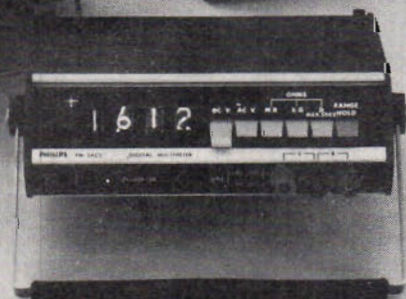
PM 2421 4.400 kr
Automatiskt mätområdesval.
1 MHz bandbredd (700 MHz med prob). 10 μV , 10 pA,
10 mohm upplösning.

PM 2403 795 kr
FET-ingång 10 Mohm DC/AC.
Polariteten automatisk, alltid
rätt visarutslag.

PM 2422A 2.200 kr
Tål 220 V 50 Hz på samtliga
mätområden. 100 μV , 100 pA,
100 mohm upplösning.



PM 2423 1.690 kr
Automatiskt mätområdesval.
1 mV-1000 V DC, -350 V AC.
0,1 ohm-200 Mohm



Ring
08/63 50 00
ankn. 1148
och tala med
Åke Olsson



Svenska AB Philips
Mätinstrument

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

PHILIPS



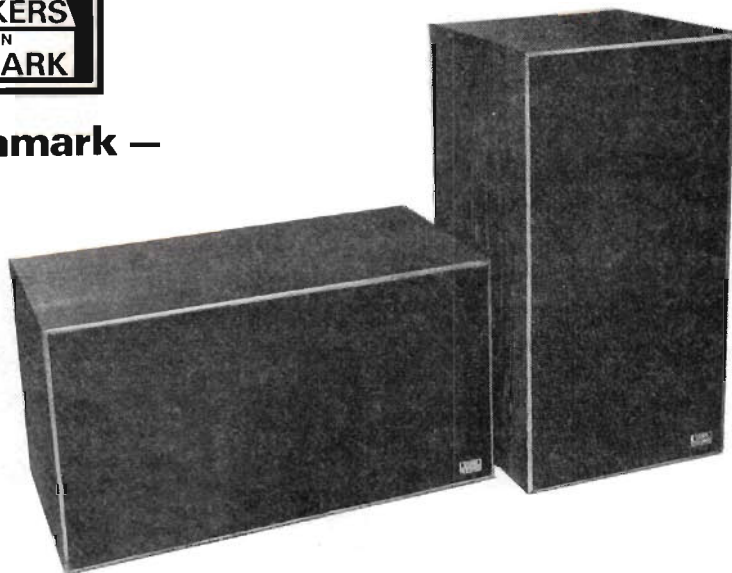
— kvalitetshögtalare från Danmark —

SCAN SOUND 50-3

Frekvensområde 30–20.000 Hz, max. effekt 50 watt sinus. 10" bashögtalare, 5" mellanregisterhögtalare, dome tweeter. Storlek 55 × 28 × 20 cm.

Träslag valnöt och palisander finns även i vitlack och svartbets.

Generalagent

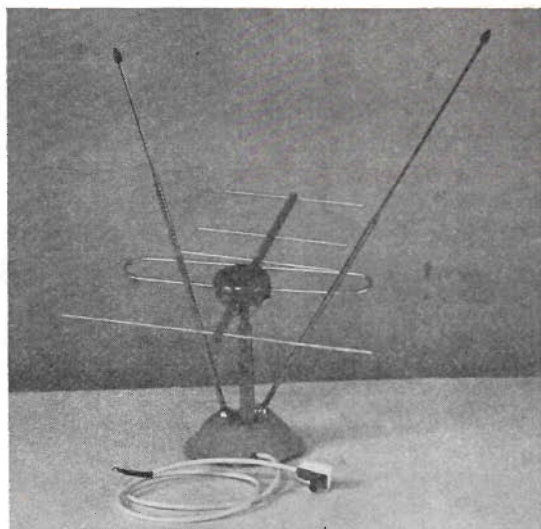


HANDELS AB RÅDBERG

Södra Allégatan 2A, 413 01 Göteborg 031-13 20 90, 13 32 50, 13 33 90

Informationstjänst 14

NYHET FRÅN UNIVERSALANTENNER



UATV-6

**Bredbandig kombinerad
UHF/VHF bordsantenn med
coaxialanslutning 60/75 Ω.**

BAND 1 KANAL 2–3–4

BAND 3 KANAL 5–11

UHF KANAL 21–60

FINNS ÄVEN FÖR ENBART UHF (UATV-7).

GROSSISTER OCH STORFÖRBRUKARE
KONTAKTA OSS FÖR NÄRMARE INFORMATION:

UNIVERSALANTENNER AB

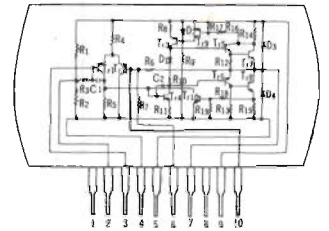
Försäljningskontor: Västra Torggatan 2
572 00 Oskarshamn
Tel. 0491/188 20

Fabrik: Andrees väg 21
570 76 Ruda
Tel. 0491/222 20

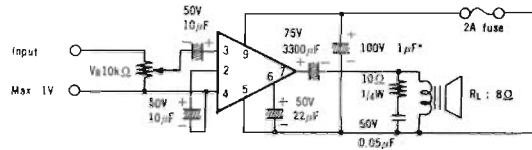
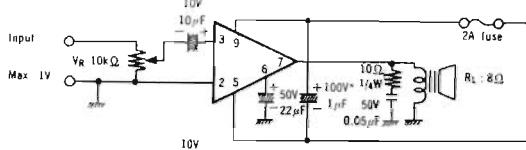


SANIC SOUND

Nu är de äntligen här, SANKENs nya hybridslutsteg S1-1050GH och S1-1020G



Alternativa strömförsörjningsmöjligheter $\pm 33V$ utan utgångskondensator eller $+66V$.



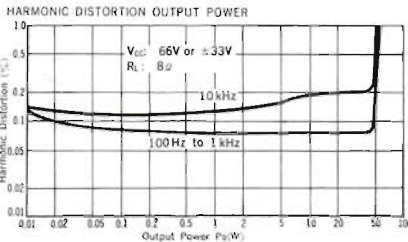
SANKENs nya slutsteg är mindre och förbättrade enligt rekommendationer från svenska tekniker som arbetar med förstärkare och ljud för professionella anläggningar.

S1-1050GH har inbyggd strömbegränsningskrets, möjlighet att ändra förstärkningen eller att ta en del av återmatningen (feedback) efter högtalarpolen.

LÄGRE DISTORSION – OFÖRÄNDRAT LÅGT PRIS.

Bygg med personlig design i stället för att bara "bunta" ihop mer eller mindre väl iordningställda byggsatser.

ANVÄND SANKENS SANIC SOUND.



AUG. EKLÖW AB ELEKTRONIK

Stockholm
Tel: 08/23 06 20

S1-1050GH 32-103 kr 140:-
S1-1020G 32-104 kr 102:-
Pris per styck inkl. moms.

Lagerförsäljning:
Clas Ohlson AB
Insjön
Tel: 0247/410 00

Informationstjänst 17

Metrologic Instruments

Metrologic Instruments har lyckats där många misslyckats, att framställa He-Ne lasrar av mycket hög kvalitet till fullt överkomliga priser. Företaget har därmed på några få år intagit positionen som världens ledande producent av lågeffektlasrar.

Lasrarna opererar på våglängden 6328 Å och Metrologic Instruments' typer ger från min. 0,3 till max. 8,0 mW, TEM_x eller TEM₀₀. De är garanterade en livslängd på 1000 tim. Lasern kan erhållas enbart (typex. MT 715), inbyggd (typex. ML 660) eller med byggsats (detaljerade instruktioner medföljer). Tillhörande utrustningar och tillbehör från Metrologic Instruments är också synnerligen prisvärda.

Holografi

1971 års Nobelpris i fysik gick till upptäckaren av hologrammet och aktualiserade därigenom ett av laserljusets tillämpningsområden.

Holografi är mycket kort uttryckt, en fotografisk teknik där det avbildade föremålet belyses med ljuset från en laser. Exponeringen sker utan någon lens eller annat optiskt element mellan föremålet och den fotografiska plåten. Om denna efter framkallning åter belyses med laserljus erhålls en tredimensionell bild av föremålet. Denna bild är så "verklig", att den bl a kan användas för uppmätning av föremålets dimensioner genom interferens.

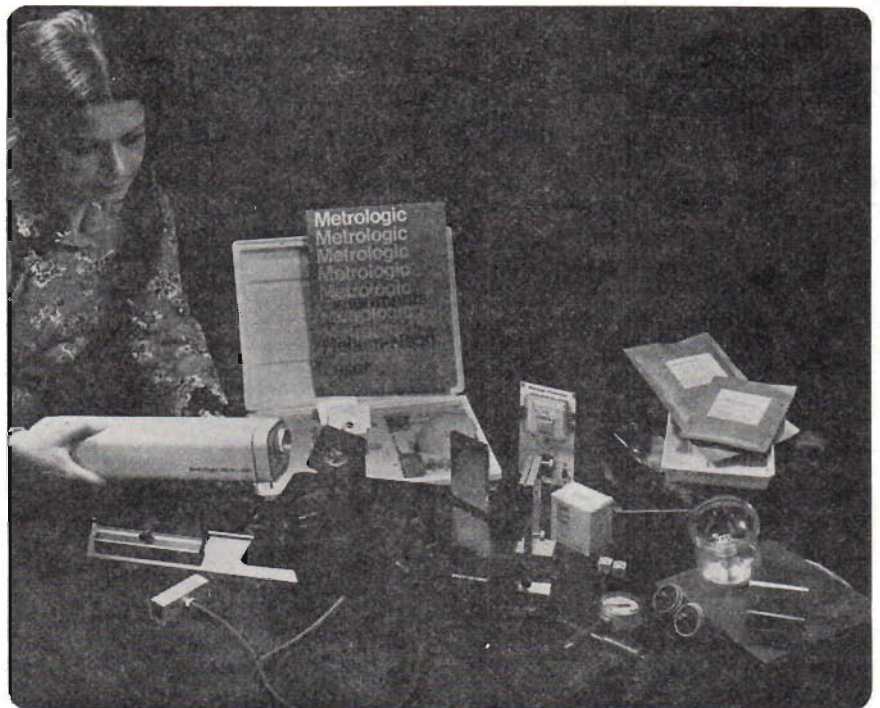
Holografiutrustningar

Metrologic Instruments har för sina lasrar utvecklat holografiutrustningar, varav det med hjälp av de största är möjligt att framställa hologram av föremål som mäter upp till 30 cm i alla dimensioner. (Den som här avbildats är dock den minsta och främst avsedd för undervisningsexperiment.)

Innehållsrikt program

Som för holografin har Metrologic Instruments även utvecklat och sammanställt en mängd utrustningar och tillbehör för områden där He-Ne lasrar är aktuella. T ex för olika optiska ändamål, kommunikation (ljudmodulation av laserljuset) och interferometri.

Metrologic Instruments' hela program lagerförs och säljs genom oss.



ESSELTE STUDIUM
112 85 STOCKHOLM
TEL. 52 06 60

BITA Elektronik Svenska AB
Box 45028
S-104 30 Stockholm 45

När det gäller undervisningsmaterial och laboratorieutrustningar.

tel. 08-319000
För laserrör och industriell utrustning.

NYHETER

... TV-sändare för UHF

... Temp i taperemsa

Nu kommer tredje generationens TV-sändare

Siemens och SEL har gemensamt utvecklat en TV-sändare för UHF som sägs vara den första av "tredje generationen".

Slutsteget för bild och ljud innehåller samma klystron av typ YK1151 och stegen är praktiskt taget identiskt uppbyggda vilket förenklar lagerhållning och service. Uteffekten är 22 kW över hela frekvensområdet 470–860 MHz. Slutsteget är utfört i form av en vagn som kan skjutas in i anting-

en bild- eller ljudstativet.

Drivsteget är helt halvledarbestyckat och ger erforderlig driveffekt till klystronen; 2,5–4 W beroende av frekvens.

Denna nya sändaranläggning erbjuder möjligheten att sända ut en frekvensmodulerad underbåvåg, 250 kHz från den normala ljudkanalen. Denna andra kanal kan i framtiden komma till användning om det blir fråga om att överföra stereosändningar eller flerspråkiga program.

Temperatur-indikerande tape

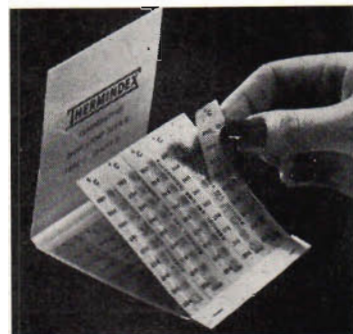
Många gånger har man behov av att kunna kontrollera temperaturer i apparater. Det kan röra sig om värme i lager eller andra mekaniska detaljer, men för RT-läsarna är väl det mest intressanta att veta vad elektronikkomponenter som transistorer, motstånd m m har för temperatur på höljet.

Temperatur mäter man ju vanligen med termometrar av mekanisk eller elektrisk typ, men det finns nu som ett alternativ till dessa en temperaturindikerande tape.

Taperemsa levereras i form av remsor med åtta eller nio vita punkter på. Dessa är var och en känsliga inom ett visst tempera-

turområde. När detta uppnått blir punkten svart och förblir så. Man kan alltså i efterhand få reda på om någon komponent har blivit överhettad.

Indikatorerna är indelade i fem serier för att täcka olika temperaturområden: A 37,8–65,6°C, B 71–110°C, C 116–154°C, D 160–199°C och E 204–260°C. **Therminex** heter tapen och den importeras av C-O Witte AB, Göteborg. Tel 031/16 45 10.



Instrumenttrattar



Ritel instrumenttrattar i byggsystem tillverkas i nylon och finns i fyra färger, ljusgrå, mörkgrå, svart och röd. Standardstorlekar 10, 15, 21, 28 och 36 mm diameter, chuckfastsättning med spännskruv för alla förekommande axlar.

Vi lagerför hela sortimentet.

Begär vår nya Ritel-katalog



Bo Knutsson ab

Vretenvägen 2 Solna Fack 172 03 Sundbyberg 3 Tel 98 18 75

Informationstjänst 18

En förstklassig hi-fi anläggning.

En skruvmejsel, en lödkolv, en tång. Det är allt du behöver för att bygga en Sentec-anläggning med förförstärkare, effektslutsteg, tuner och högtalare. Och du klarar det på några kvällar, bara du är lite häändig. Men det bästa av allt, du får en näst intill professionell anläggning med ett ljud värt mycket mer än det kostar.

● **GARANTI.** Förutom 1 års garanti på produkterna justerar vi ditt bygge kostnadsfritt inom ett år, om du trots allt skulle göra något fel.

Vi säljer även enheterna var för sig, om du vill förbättra eller komplettera.

SENTEC AB

Drottningholmsvägen 19-21, Stockholm tel. (kl. 10-13, 14-18) 08/54 40 10



Sänd mig mer information om
Sentec byggsatser.

Namn.....

Adress.....

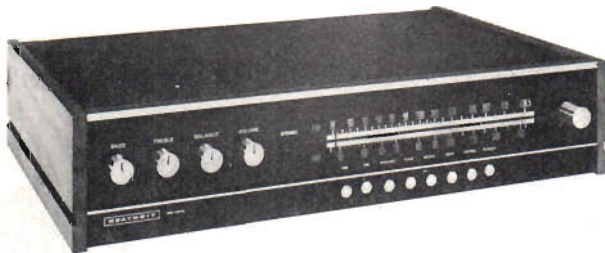
Postnr..... Postadr.....

RT 5-74

SENTEC AB
Drottningholmsvägen 19-21
112 42 Stockholm

HEATHKIT ELEKTRONIK- BYGGSATSER

- STORT SORTIMENT
- KOMPLETTA SATSER
- UTFÖRLIGA BYGGBESKRIVNINGAR
- AVKOPPLANDE - LÄRORIKT
- EKONOMISKT



AR-1214 AM/FM Stereomottagare
2x20W Förstärkare med stereoklar FM radio
Frekvensområde 5Hz-150kHz vid 1W
Harmonisk distorsion 0,5 %. Pris: 890:— inkl. moms



GC-1005 Digitalklocka
Tydliga siffror visar tim, min. och sekunder.
Kopplas antingen för 12 eller 24 timmars gång.
Väcker exakt på minuten. Pris: 390:— inkl. moms

HEATHKIT, Schlumberger AB.
Box 12081, 102 23 Stockholm 12. Tel. 08/52 07 70

HEATHKIT-utställning:
Pontonjergatan 38, Stockholm

HEATHKIT
Schlumberger

Beställ Heathkit katalog! Den ger Dig mer information om många trevliga byggsatser. Du får den gratis! Fyll i kupongen och sänd den i fullt frankerat kuvert till oss.

Namn
Bostad
Postadr. RT 5-74

Informationstjänst 20

945:— inkl. moms
och porto

Hur räknar Du ut det här???



Storlek 70 x 140 x 25 mm.
Vikt 190 gr inkl. batterier

$$2C_{1k} = \frac{f_2 - f_1}{2\pi f_1 R_0} \times 10^6 (\mu F)$$

$$L_{2k} = \frac{R_0}{2\pi(f_2 - f_1)} \times 10^3 (mH)$$

$$C_{2k} = \frac{10^6}{\pi(f_2 - f_1)R_0} (\mu F)$$

$$L_{2k} = \frac{(f_2 - f_1)R_0}{4\pi f_1} \times 10^3 (mH)$$

$$C_{1r} = \frac{C_1 C_2 + C_2 C_3 + C_3 C_1}{C_1 C_2 C_3}$$

$$Y_V = \frac{C_1 C_2 + C_2 C_3 + C_3 C_1}{C_1}$$

$$C_{3V} = \frac{C_1 C_2 + C_2 C_3 + C_3 C_1}{C_3}$$

$C_1 = 0,05498 (\mu F)$
 $C_2 = 0,01375 (\mu F)$
 $C_3 = 0,13424 (\mu F)$

Vår nya elektroniska "räknesticka" modell 1015 klarar nästan allt. Ovanstående exempel är rena bagatellen – den klarar betydligt värre saker. Det är grejor för proffs – till rätt pris – endast 975:— kr **INKLUSIVE MOMS OCH PORTO.**

1 års garanti. 30 dagars returrätt. Levereras mot postförskott.

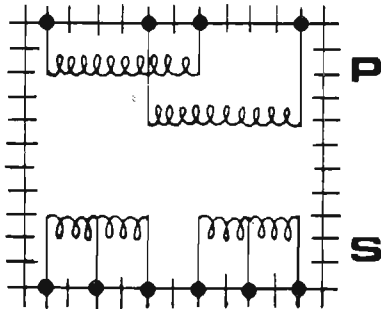
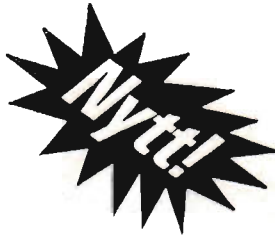
SVENSK RADIO • 234 00 LOMMA • Tel. vxl. 040/46 50 75

— ett företag med kvalitet —

Fler och fler har upptäckt våra låga priser. Små och stora företag, kommunala och statliga inrättningar. Alla sparar STORA pengar genom att köpa från oss.

MINITRAFO

ingjuten i
plastkåpa



Exempel:

Best. nr 56-1560-4
2 x 110 V primär
6 o. 9 + 6 o. 9 sekundär 5 VA
koppling enl. figur
m = 2,54 mm

Pris 1 st inkl.
13,64% moms 32:75.

Plastingjutna transformatorer i miniatyrfutförande för krets-kortmontage lagerföres i effektklasserna 1,5 VA, 3 VA och 5 VA. Andra spänningar och effekter offereras från fabrik. Begär specialbroschyr. Se även ELFA-kat. nr 22, sid. M4.

ELFA ligger mitt emellan Karolinska Sjukhuset och Råsunda Stadion. Tag buss 502, 503, 507, 508, 511 eller 512 från T-station S:t Eriksplan/Torsgatan och stig av vid hållplats Industrivägen.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
17117 SOLNA
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00

Informationstjänst 22

NEED A DEVICE THAT CONVERTS ACOUSTICAL ENERGY INTO ELECTRICAL ENERGY?

Chances are we already make it, but if you don't see it here... ask us. We'll make it to your specifications.

TURNER MICROPHONES
Agent for Sweden: BEJOKEN IMPORT AB
Fensens Väg 16 - Box 30010 - 200 61 Malmö
Tel: 040/1195 60 - 1151 61

Informationstjänst 23

nyhet

iisi

Ubox system skivställ för LP och 45

BYGGBARA · LÄTTÖVERSKÅDLIGA · MODERN DESIGN

- * rymmer 25 LP-skivor
- * indelbar i 2, 3 eller 10-fack
- * finns i orange och rökfärg
- * lock och förvaringslåda som tillbehör

generalagent system DISHMAN AB Helsingborg

Tapeswitch

kontaktlister för alarmering, signalering, automatisering och säkerhetsfunktioner

STRÖMSTÄLLARE I METERVERA

Kontaktlister i längder från några centimeter till hundratals meter. Känslighet 2,2 N—11,5 N

NC-3 NO-1 PEDAL 111

Små avkännare, även med brytande funktion. Känslighet 0,1 N—9 N

KONTAKT-MATTOR

Kontaktgivning på stora ytor. Tunna — tillförlitliga.

KLÄM-SKYDD

Ger kontakt vid påverkan från alla håll och tillåter överrörelse.

Jag vill ha ytterligare information om Tapeswitch. RT

Namn

Firma

Adress

Postnr/Postadress

STIG WAHLSTRÖM AB RT 5-74

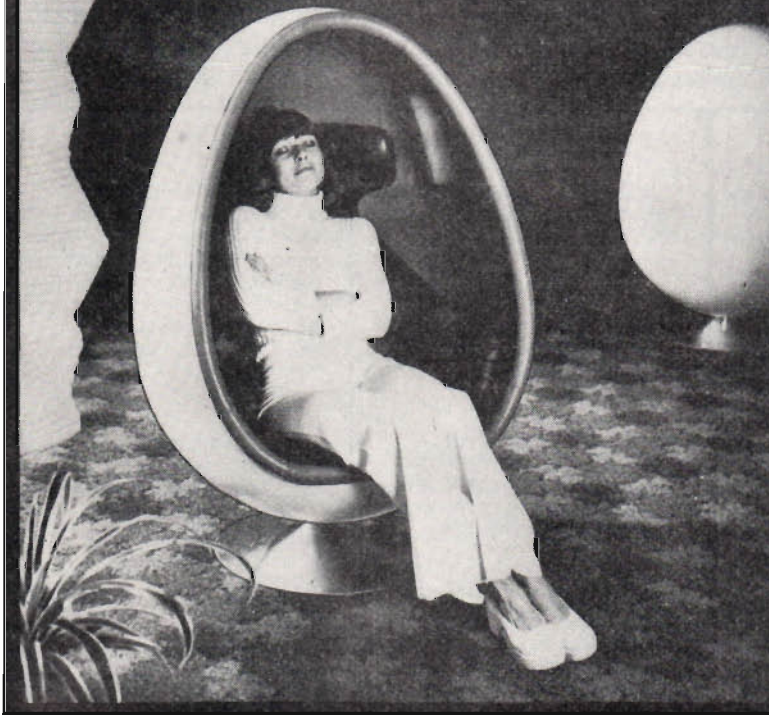
Mårbackagatan 27 Box 52 123 21 Farsta 1

Tel (08) 94 03 00

Informationstjänst 25

COLUMBO

the Music Egg



– En musikalisk upplevelse för kropp och själ!

Här bjuds en behaglig avskildhet för koncentrerat lyssnande. Här bjuds rogivande avkoppling. Här går man helt enkelt ner i varv.

Lysena! De inbyggda högtalarna ger perfekt ljudåtergivning. Kan kopplas till såväl radio som grammofon. Ja, t.o.m. till TV.

Titta! Visst är den en fröjd för ögat. Ytterhöljet är i vit glasfiber. Klädseln kan fås i tyg i valfri färg. Eller skinn i svart/orange.

Njut! Den blir från första dan favoritstolen hemma. Och får spontant bifall från gäster, kunder, patienter i väntrum, foajéer och uppehållsrum av alla slag.

The Music Egg ingår i en TV-Radio-serie med härliga framtidsperspektiv och tilltalande rymddesign.

SVENSK RADIO, 234 00 LOMMA. Tel. 040/46 50 75 vxl.

– ett företag med kvalitet –

Sänd mej specialbroschyr om the Music Egg samt prisuppgifter.

Namn

Företag

Adress

Tel.

RT 5-74

Informationstjänst 26

Bose 901 är den bäst recenserade högtalaren -någonsin.



Stockholm
Kungs TV, Kungsgatan 29
Tellus Ljud & Foto,
Drottninggatan 86
Musikalen, Tegelbacken 4

Göteborg
Ågrens HiFi, Södra Vägen 12

Uppsala
L.W. Radio, Kungsgatan 49

Malmö
Stereo City, Föreningsgatan 57

Landskrona
Olsson Radio-TV,
Rådhusstorget 5

Gävle
M.L. Stereo, Hantverkargatan 21

Linköping
Linköpings-Ljudet, Hospitalsgatan 1

Helsingborg
Hefoma, Stortorget 16

Söderhamn
Göransons Norra Hamngatan 5

Jönköping
Svalanders HiFi Stereo
Trädgårdsgatan 25

Trelleborg
Stig Arnes Radio, Algatan 70

BOSE SWEDEN AB

Box 5305, 102 46 Stockholm, Tel 61 45 45

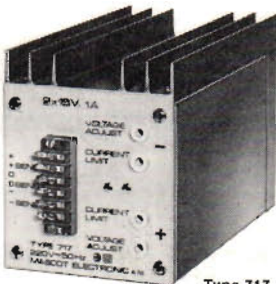
MASCOT

KRAFT- aggregater

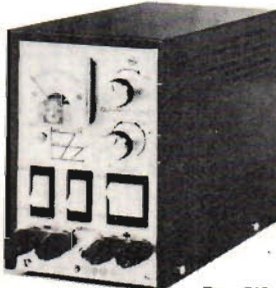
En ny serie strömforsynare. Hög bruksverdi. Fine elektriska data. Meget rimelige priser. Be om brosjyre/pristilbud.



Type 710
8-16 V. 2 A. Ripple 0,3 mV. Strömbe-
grensing. SEMKO godkjent.



Type 717
2 x 15 V. Regulerbar $\pm 10\%$. Ström
maks. 1 A. Ripple 0,3 mV.



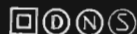
Type 719
0-15 V. 2 A og 0-30 V. 1,5 A. Ripple
0,3 mV. SEMKO godkjent. Stillbar
strömbe-grensing.
(Fold back.)



Generalagent **Mascot Radio AB**
452 00 Strömstad TH 0526/13190

MASCOT ELECTRONIC A/S

Fredrikstad Norge - Telefon (031) 11-200.



Informationstjenst 28

"allt möjligt"

Det kostar bara 10:- per rad att annonsera under "allt möjligt" - radio & televisions radannonser. Annonsen skall inte vara längre än 10 rader. Lägsta pris är 30:- (3 rader). Har du något att sälja så skall du prova "allt möjligt" - radio & televisions radannonser! Använd kupongen som finns i tidningen.

2 st. HiFi-högt. av det berömda Voigt-hornet på 80 lit. Säljes för 700:-. K. Klövestedt, tel. 019/13 23 09 kvällstid.

Hi-Fi-Högtalare

Högtalarbyggsatser, lösa element, filter, lådor m.m. AUDAX, PHILIPS, PEERLESS, SEAS, ITT, ISOPHON, "KOLBOXEN", RT-hornet, AGFA tonband. Förstärkarbyggsatser TEXAN U66 2x20W förstärkare/FM-STEREO-Tuner. FM-STEREO-TUNER i byggsats. STEREO-decoder m.m. Katalog mot 3:- i frim.

MINIC TELEPRODUKTER

Box 12035, 750 12 Uppsala
Tel. 018/10 93 90

Lager & exp.: Prästgårdsgatan 1

TRYCKTA KRETSAR

Mönsterkort dimensioneras, tejas och tillverkas. Enstaka eller i små och stora serier. Låga priser! Firma Bertil Friman. Tel. 08/31 76 75 (kvällstid).

REVOX A-77 mk III

alla versioner, fabriksnya. Prisex. typ 1104 Kr 2.895:- inkl moms.

REVOX - IMPORT

Esplanadgatan 10
281 00 HÄSLEHOLM

NTI-kurs exkl. material säljes för-
månl. 800:-. Följande ingår Teori
48 brev/1800 sidor, Praktik 50
brev/2100 sid, Service 25 brev/
980 sid, Formler 11 brev/480 sid,
Transistor 10 brev/400 sid, Matte
-Fysik-Tekn lexikon 10 brev/900
sid, 500 st kopplingsscheman.

Sundbergs, Box 72,

577 00 Hulstfred
tel 0495/124 52 efter kl 18

KURS I HI-FI STEREO

Sänd mig GRATIS första kursbrevet i HI-FI STEREO tillsammans med övrig information samt svarskort vilket jag returnerar inom 14 dagar om jag inte önskar fortsätta kursen.

FA AUDIOFON

Gruvgatan 11, 597 00 Åtvidaberg
0120/141 38

Oscilloscop obet. beg. Heathkit IO-18U 3Hz-4,5MHz 30mV. Pris: 530:-. Jan Wikström, tel 380 20 Ljungbyholm.

REVOX A50 KÖPES!

Revox-förstärkare typ A50 köpes.
Tel. 08-28 17 80 (förmiddag)

BILLIGA USA-PICKUPER:

ADC-XLM265:-, SHURE V15-III
375:-, EMPIRE 1000 ZE/X 460:-,
BÅRD 08/62 23 58, GÖRAN 08/
63 22 07, HANS 08/40 07 02.

Monteringsatts BASHORN i

3D.Trälådan ihoplammad. Målar-
vänlig spånplatta. Enkel monter-
ing. Vettiga yttermått. Även sidosystem finns. Tidigare endast såld i butik i Hudiksvall. Endast nöjda kunder tack vare det högklassiga ljudet och det rimliga priset. Pris bash, 391:-. För närmare upplysning FORSALJUD. Tel. 0650-233 03. Välkommen!

PRIVATRADIOSTATION säljes

billigt! Midland 13-871-S. 5 W,
23 kan. etc. Ring tel. 018/25 75 06
Kjell f. inf.

Önskas köpa, beg Revox bandsp.

A77 4 spår, bandhastigheter 9,5 o.
19 cm/s. Tel. 08/765 23 80 eft. 16.

Byggsatser

till "kolboxen" och likn. Exponentialhorn. Även mot postförskott till landsorten Bällsta Träindustri AB, Karlsbodavägen 39-41, Bromma.
Tel. 08/29 16 16, 98 20 79

MÖNSTERKORT tillv. snabbt o.

billigt, eller GÖRDETSJÄLV med ljusk.laminat. Glasf. 465 x 270 enk. 38:-, dubb. 48:-.
BELZON-PRODUKT, 08-710 75 11

OBS!!!

Stor sortering av elektroniska komp. till mycket låga priser. IC's, halvledare, kretskort m.m. Prisex. SN 7400-7403, 1:95/st. Resistorer 1/4 W, 0:15/st.

Höga rabatter, prislista gratis.

MaTer Import

Fack, 220 02 Lund 2

STEREOFÖRSTÄRKARE

2 x 10 W 198:-, Stereo FM-tuner 98:-, TV2-tillsats 35:-. Byggsatser el. färdiga. Ytskiktstotst. 10 öre, Ker Kond 15 öre. Testade LF-trans 50 öre m. m. Prislista gratis.
M. O. ELEKTRONIK AB
Box 274, 751 05 Uppsala
Tel 018/40 15 51

HÖGTALARSATS TILL "KOL-

BOXEN" 1 st AD 9710 M + 4 st MT20HFC + filter 160:-/sats. Dito med Philips disk 143:-/sats. Högtalarsats till RT-hornet 360:-/sats. Prisex. lösa högtalare:

AD 0160/T8 36:-
AD 10100/W8 140:-
MT 20 HFC 17:-

Priserna inkl moms.
Prislista mot 1:- i frimärken.

Firma Elock,

Rundan 33, 146 00 Tullinge
Tel 08/778 09 25.

Högtalarsats till Kolboxen

(1 st AD 9710 M/01 + 4 st diskant + filter). 10 st sats 108:-/st + moms och frakt.

Jbn Elektronik AB

Storgatan 43 891 00 Ö-vik,
tel 0660/165 90.

KOMMUNIKATIONS RADIO 27

MHz. Nya Zodiak M-5026 (5W 24 kanaler). Även andra märken säljes. Kontakta TOMMY 08/38 07 90 kl. 18.00-21.00.

Lab osc Tequipment typ 43 med

först 43c. DC-15MHz 100 mV/cm. DC-1MHz, 10mV/cm. AC 2Hz-80 kHz, 100µV/cm. Pris: 950:-
Semicon-Elektronik 040/97 87 30

DISKANTHÖGTALARE PEERLESS

MT20HFC 16 10 kr/st.
RINGKÄRNTRANSFORMATORER
Pnm 110 o. 220V sek 2 x 14V 1,5 A
20 kr/st.

FA AUDIOFON

Gruvgatan 11 597 00 Åtvidaberg
Tel. 0120/141 38



Nytti UK 285 VHF-UHF ANTENNFORSTÄRKARE. Kronor 133.00

KAN VI LEVERERA OLIKA BYGGSATSER Beställ NYA Amtron - prislistan o. katalogen.

179

Nytti UK 407 FYRKANTVÄGILLTAS 10-200KHz för sinusgeneratör, stigit mindre än 0,4 uV, ingångsöppning 3-9V. Halvt. 3x3346A, 5x1N914. Kronor 87.50



Nytti UK 4455 WATTMETER Mätområde 1,5-15-150W. Nybyggd belastning 4-8-16ohm. Skala i Watt och dB. Kr 256.00

ELEKTRONIK BAUSÄTZE

ELEKTRONIKBYGGSATSER

Bygg-själv NYHET

BYGGSATSERNA KOMPLETTA MED ALLA TILLBEHÖR

I BYGGSATSPROGRAMMET FINNS ÄVEN: Likapinningsenheter, förfärstärkare, effektförstärkare, slutstug och tonkontrollenheter-FK-variatorer, elektroakustiska tillbehör, tillsatsapparater för musikinstrument, sändarapparater, fjärrstyrningsaggregat för modellbilar, batteriladdare, elektronikenheter för bilar, ljudorglar, mat- och testapparater, FM-sändare, tuner o. radiomottagare.

Begär prospekt och prislista!

Generalagent: AB HEFAB



Nytti UK837 LOGIK DEMONSTRATOR En värdefull hjälp för alla som vill göra sig förtrogen med logiska funktioner som är grunden för varje modern dator. Redan barn borde få lära sig med tillhjälp av UK837 och alla som vill lära sig datorns »alfabet» med integr. krets. Strömförbrukn 4,5V. Valbara funktioner: OR, NOR, AND, NAND, exklusiv OR, exklusiv NOR. Halvledare: SN 7400N, BC153. Kronor 103.00

Nytti UK162 INDUKTIVMOTTAGARE av TV-ton för hörlöslan. Kronor 213.00

Nytti UK482 AUTOMATISK BATTERILADDARE. Kronor 335.00

Nytti UK702 OZONGENERATOR för hem, kontor och samlingsställen. För bekämpning av dålig luft och lukter. För rumsvolymmer upp till 1800 kubikmeter. Kronor 230.00

Nytti UK 842 BINÄRTAL DEMONSTRATOR För alla som vill lära sig det binära dataspråket, är byggsatzen UK 842 särskilt lärorik, som visuellt med tillhjälp av 4 lampor visar hur man med siffran 2 kan räkna i.s.t. med siffran 0. Kr 19.50



Nytti UK5805 TRANSISTORMETER Kronor 454.00



Nytti UK375 ANTENNDELNINGSFILTER Förenar bi-radior sändare-mottagare till en antenn. Kronor 61.00



Nytti UK887 INBROTTS- och BRANDALARM Innehåller kopplings tekniska delkategorier! Med valfritt kan det ens alarmet installeras för varaktigt alarm samtidigt som det andra per motbatalarm. Halvledare: 2x8C107B, 2x8C140, 5x10D4, 106F 122F. Kronor 199.00



Nytti UK 602 ELEKTRONISK SPÄNNINGSDELARE 24V till 12V 2,4A i ex. lastbatteriet 24V till 12V Bi-radior. Kronor 110.00



TRANSFORMATORER till RoT beskrivningar i lager, på beställning lindas även med önskade data. Lev.tid ca 1-3 veckor.

Table with 3 columns: Part number, Description, Price. Includes items like Prim: 220V, Sek: 2st 3,15V 0,3A pr lind.

Table with 3 columns: Part number, Description, Price. Includes items like Prim: 220V, Sek: 24V 10A, Prim: 220V, Sek: 2st 24V 3A pr lind.

ELEKTROLYTKONDENSATORER med trådsanslutning

Table with 3 columns: Value, Price, Value, Price. Includes items like 6,8V 1,15 12/15V 1,15 30/35V 1,15

RESTPOSTRÖR, fabriksnya. Endast per postförsäkrat av inläggande lager. Under 15 rör expeditionssavgift Kronor 7.-

Table with 3 columns: Part number, Description, Price. Includes items like AZ1 8.15 EF9 14.70 PL36 8.65

HALVLEDARE pris o. typexempel för transistorer o. dioder

Table with 3 columns: Part number, Description, Price. Includes items like AC107 8.75 AF124 3.50 OC44 4.85

ORDINARIE STANDARD-, SPECIAL- och BILDRÖR samt HALVLEDARE och INTEGRERADE KRETSAR LAGERFÖRES I STOR SORTERING och TILL LÅGA PRISER.

HAMEG

Oscilloscop och byggsatser

RENÖVERADE BILDRÖR prisbilliga-2 års GARANTI

PLUS sinclair

ETT FLERTAL andra byggsatser t.ex. samt flesta förekommande komponenter, högtalare m.m. av MÄRKESFABRIKAT

PLÅTBOCKNINGSMASKIN skruvstycksmodell max 45cm/1,6mm Fe, 2-2,5mm Al-plåt Kr. 232.00. 60cm/1,2mm Fe, 2-2,5mm Al-plåt Kr. 391.00

Nödvändigt kompletter för verkstöd, kursar och lab.

LÄSAR I fram utfärdats utan frontplatta till KITSYSTEM 2 - 8 16 it, teak 73.00

PHILIPS HÖGTALARE

Table with 3 columns: Part number, Description, Price. Includes items like AD3700AM 6 1/2" 800Ω 3W

Enastående ljudvalitet HÖGTALAREBYGGSATSER BAKAXANDALL ES 10-15, komp. 10Watt Sinus, se test i Musik-Revy, gratis på begäran. 118.00

FRONTPLATTOR till KITSYSTEM levereras färdig kladda från Kronor 47.00 - 100.00

KOMPONENTER från POL till POL hos

BYGGSATSSPECIALISTEN-BYGGSATSGROSSISTEN



Box 45025, 104 30 STOCKHOLM-45. Tel. 08/20 15 00. Tegnérg. 39, STHLM-C

Samtliga priser INKLUSIVE moms. och exkl. frakt

"allt möjligt"

Titta under "allt möjligt" – radio & televisions radannonser. Där kan du hitta mycket som intresserar dig. Och det är billigt att annonsera! Bara 10:- per rad.

stiron

den helsvenska lödpennan

för fackmannen och amatören 

Hos ledande järn- och verktygsaffärer

SKANDINAVISKA TELEKOMPANIET AB
Veddestavägen 14 • 175 62 Järnålla
Telefon 08/7600255

Informationstjänst 30

Ny katalog över HiFi-byggsatser

Högtalarelement, högtalarbyggsatser, lådor, förstärkarbyggsatser och tillbehör.

Innehåller kompendium med teori, beräkningsgrunder, applikationsexempel med fullständiga ritningar och uppföljande resonemang samt allmänna råd och anvisningar för dem som vill bygga sina egna HiFi-högtalare.

Katalogen kostar 5:- inkl. moms och porto (avräknas vid köp av förstärkare el. högtalare). Lättast bifogas beloppet i form av check eller frimärken i brev. Önskas katalogen per postförskott tillkommer 3:- i pf.-o. exp.avg.

U 66 ELEKTRONIK AB

Vallgatan 8, 411 16 Göteborg - Tel. 031/179 70

Informationstjänst 31

Ledande fransk fabrikant av höljen för elektroakustisk apparatur med tre fabriker och komplett laboratorium söker hifispecialister eller generalagent för Skandinavien

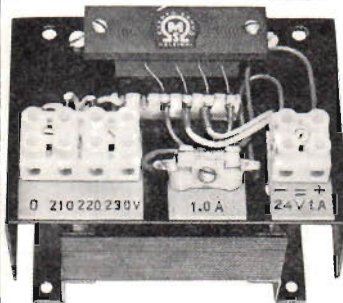
Bland våra standardtillverkningar märks (pris vid beställning av minst 100)

15 W-1 HP = 39:59 fr.
40 W-3 HP = 164:72 fr.

Dudognon S.A.

La Combe
Dudognon SA
16500 Confolens
Frankrike
Tel. 262

Informationstjänst 32



Enkel Likriktare

Bestående av: Transformator, brygga av kisel, säkring, kylare, kopplingsplintar.

Likriktarna är byggda efter CEE:s normer.

De kan också förses med filter och stabiliseringskrets.

Begär mer utförligt datablad med prislista.

Lagerhålls i följande värden:

Pri 220 V 50 Hz

6 V		2,5 A	5 A	10 A	20 A
12 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
24 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
48 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
60 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A

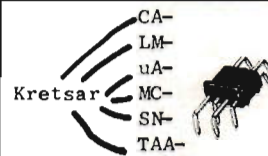
Gunnar Beckman AB

Hägerstensvägen 300
126 58 Hägersten
Tel 08/46 13 33

Informationstjänst 33

Du vill säkert veta mera!

Skicka in kupongen till informationstjänst. Det kostar bara portot.



med rimlig leveranstid från RCA, Motorola, NS, Texas, Philips m.fl.

Ur priskurant april:

301A/T05	6,20
301A/minidip	5,90
302H	38,40
309K	22,70
380N	19,20
381N	30,00
555	19,20
709C/T05	5,20
723C/T05	8,90
741C/T05	7,70
MC 1466L	38,90
MC 4044P	20,00
MFC6040	7,30
TBA231	15,80

samt några tusen andra och drygt det transistorer.

BHIAB Electronics,

Box 42,

760 10 Bergshamra

0176-60190 tfn.

Priser exkl. moms.

Informationstjänst 36

LAGERFÖRDA RINGKÄRNE-TRANSFORMATORER MED RONDELL

För att kunna erbjuda så snabba leveranser som möjligt lagerför vi ett antal av de vanligast förekommande transformator typerna

Typ nr	Sek spänning V	Sek ström A	Pris/st 1-9	10-
6031	10	1,5	46:-	42:-
6001	15	1,0	46:-	42:-
6002	30	0,5	46:-	42:-
6033	2x10	0,75	52:-	48:-
6020	2x15	0,5	52:-	48:-
6032	10	3,0	52:-	48:-
6003	24	1,25	52:-	48:-
6004	30	1,0	52:-	48:-
6034	2x10	1,5	59:-	53:-
6021	2x5	1,0	59:-	53:-
6005	24	2,1	57:-	51:-
6006	36	1,4	57:-	51:-
6022	2x15	1,6	63:-	57:-
6023	2x20	1,25	63:-	57:-
6007	15	5,3	60:-	55:-
6008	24	3,3	60:-	55:-
6009	36	2,3	60:-	55:-
6010	42	1,9	60:-	55:-
6024	2x22	1,8	68:-	62:-
6025	2x30	1,3	68:-	62:-
6011	24	5,0	76:-	69:-
6012	42	2,8	76:-	69:-
6035	110	1,1	78:-	69:-
6026	2x22	2,7	82:-	75:-
6027	2x30	2,0	82:-	75:-
6013	24	6,7	88:-	79:-
6014	42	3,8	88:-	79:-
6015	54	2,9	88:-	79:-
6028	2x22	3,6	93:-	85:-
6016	24	9,4	93:-	85:-
6017	60	3,7	93:-	85:-
6036	110	2,0	93:-	85:-
6029	2x30	3,7	98:-	90:-
6018	24	12,5	104:-	95:-
6091	60	5,0	104:-	95:-
6037	110	2,7	104:-	95:-
6030	2x30	5,0	111:-	100:-

Priserna angivna i svenska kronor netto inkl moms

TRANSDUKTOR AB

Hjalmar Petris väg 40,
352 47 Vaxjö. Tel. 0470/20240

Informationstjänst 35

HAR NI NÄRA TILL BREVLÅDAN, HAR NI NÄRA TILL OSS

Spara pengar – köp berömda hi fi och diskotek högtalare direkt från England. Skicka efter vår broschyr. Ni får den gratis.

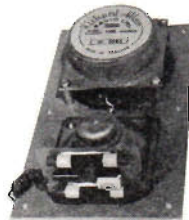
WILMSLOW AUDIO

SWAN WORKS,
BANK SQUARE,
WILMSLOW,
CHESHIRE. SK9 1HF.
ENGLAND.



RICHARD ALLAN

Module
40-17000
Hz i 8,3
liters låda,
20W
musikeffekt.



TRANSFORMATORER

Transformatorer för transistorförstärkare, alla effekter 10-550 W.

27 MHz FM-STATIONER

Några 25W stationer, nätan slutna, realiseras. UKV-stationer för 2-metersbandet, bandspelare m.m. realiseras.

VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformatorer och övrig radiomateriel (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 6:74

Informationstjänst 37

**radio &
television**

**Box 3177
103 63 STOCKHOLM 3**

**radio &
television**

**Box 3263
103 65 STOCKHOLM**

**radio &
television**

**Box 3177
103 63 STOCKHOLM 3**

ÄLVSJÖ SYDIMPORT AB

Falkholmsgränd 17, 3 tr., 127 46 Skärholmen
Tel. 08/710 95 92, 710 96 92

Sydimport PS-5 5 Watt 12 kanaler

Dimensioner: 158 x 56 x 194 mm. Vikt: ca. 2,25 kg. Garanti: 1 år.

Sydimport PS-5 är en ypperlig mobilstation med god mekanisk stabilitet och hög LF-ut effekt vilket gör att den även lämpar sig i bullrande grävmaskiner. Konstruerad för att kunna anslutas till selektivt anrop. Dubbel frekvensblandning eliminerar effektivt spegelfrekvenser. I övrigt är PS-5 utrustad med brusspär, S-meter, automatisk störningsbegränsare, order, förstärkarfunktion och uttag för extra högtalare.



Pris inkl. moms 755:–

Pony CB-74 5 Watt 6 kanaler

Dimensioner: 120 x 35 x 159 mm. Vikt: ca. 1,2 kg. Garanti: 1 år

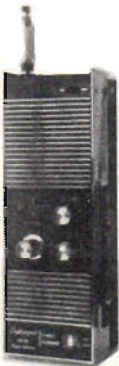
Pony CB-74 är en liten behändig PR-apparat, lätt att förflytta mellan olika förbrukningsplatser. Idealisk för såväl bilen som båten och medelst bärkassett som bärbar. Trots sina små dimensioner är den försedd med inbyggd högtalare, elektronisk S/M-omkopplare, brusspär, S-meter samt sändnings- och motkering. Extra tillbehör: Bärkassett Skr 240: inkl. moms.



Pris inkl. moms 540:–

Sydimport PR-56 5 watt 6 kanaler

Sydimport PR-56 är en lyxig, bärbar PR-station i Professionell klass. Kännetecknande för PR-56 är dess höga ut effekt och goda känslighet. Separat inbyggd högtalare och mikrofon. I övrigt är PR-56 utrustad med batteri- och modulationsindikator, brusspär, orderförstärkarfunktion, uttag för extra högtalare, mikrofon, yttre antenn, yttre strömkälla samt laddning av Nickel-Cadmiumbatterier.
Dimensioner: 90 x 250 x 60 mm
Vikt: ca. 1,75 kg
Garanti: 1 år



Pris inkl. moms 695:–

KAMODEN HT-100 B

DC V: 0,5–2,5–10–50–250–500–1000 (100.000 Ω/V)
AC V: 2,5–10–50–250–1000 (12.500 Ω/V)
DC mA: 0,01–0,25–2,5–25–250–10.000
Ohm: 20kΩ–200kΩ–2MΩ–20MΩ
dB-skala: –20 till +62 dB
Dimensioner: 134 x 180 x 70 mm
Vikt: 1,0 kg
Garanti: 8 dagars leveransgaranti.

Pris inkl. moms 230:–



Sydimport 300-Wtr

DC V: 0,25–2,5–10–50–250–1000–5000 (20000 Ω/V)
AC V: 2,5–10–50–250–1000–5000 (8000 Ω/V)
DC mA: 0,05–2,5–25–250–10000
Ohm 10 kΩ–100kΩ–1MΩ–10MΩ
dB-skala: –20 till +62 dB
Dimensioner: 130 x 180 x 79 mm
Vikt: ca. 1,0 kg
Garanti: 8 dagars leveransgaranti.

Pris inkl. moms 225:–



Katalog sändes mot Skr 2:– i frimärken. Nettopriser för återförsäljare.

Elektronikbyggare – en bok för dig Tillämpad Elektronik

2. upplagan

TE lär dej elektronikkens grunder, visar vad som händer med signalen mellan ingång och utgång, lär dej att beräkna en konstruktion själv.

Lekande lätt tack vare
PROGRAMMERAD INLÄRNING
MED FEEDBACK-LISTA

– det är TE nog ensam om.

TE innehåller ca 100 beskrivningar med principalschemor på förstärkare, automatik, nätaggregat, ljusorglar, antennförstärkare m. m., dessutom mängder av tips och goda råd. 470 sidor tillämpad elektronik – en – "guldgruva" för dej som gillar att knäpa med lödkolv och elektroniska komponenter – antingen du är garvad eller grön.

TE finns nu i andra utökade upplagan och är nu i Sverige tryckt i 15.000 ex. TE finns förutom på svenska och danska numera också på tyska, engelska och holländska vilket ger en samlad upplaga på långt över 100.000 ex. TE är en populär bok för alla elektronikintresserade i hela Europa. Format 15 x 21 cm (A5), 470 sidor.
34:50 inkl. moms.

Grejorna du behöver för din elektronik hobby finns i den stora JOSTY KIT-katalogen. 240 sidor (A5) i praktisk ringpärm. 5:– inkl. moms!

På köpet får du
kretskort för 10 roliga
konstruktioner



Fyll i
kupongen
och
posta den
i dag!

Till Josty Kit AB – Box 3134 – 200 22 Malmö 3

Sänd mej mot postförskott

- ex. Tillämpad Elektronik à 34:50 (inkl. moms) + porto.
 ex. JOSTY KIT-katalogen à 5:00 (inkl. moms) + porto.

Namn _____

Utdelningsadress _____

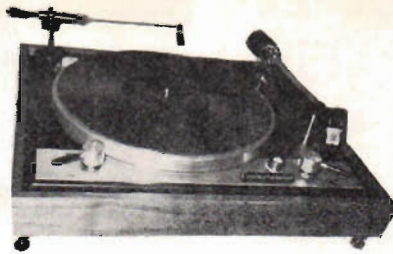
Postnummer och ort _____

RT 5 74

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



Den ännu "tystare" skivspelaren



Vi har byggt om och modifierat Connoisseur "maskinen" till en liten "dröm" tingest, varför vi kallar den "Dröm-Connoisseuren". ("Som vi vet så ha engelsmännen det lite svårt med 'produktions-kvalitén' och har dessutom tydligen i sin iver att öka BNP hänfallit åt en del osmakliga kommersiella eftergifter. Men grundmässigt tänker dom ofta rätt och riktigt." Citat R. S.)

Följande ändringar samt en del andra gör vi på den: Lättad och dämpad tonarm har gett den marknadens lättaste rörliga tonarmsdel samt inga uppmätbara eller hörbara resonanser, noggrant injusterade lagringar samt lateral-, tilt-, och vertikal-spärvinkel. Ställfötter och libell som standard för nivåjustering. Bara 33 varvs hastighet (men om Du tjuvar så kan Du ev. få 45 varvs spår på remskivan också). Motorn är väl centrerad och balanserad och den f-e backspärren eliminerad, istället är startspaken justerad på det sätt som gamle Arnold Sugden tänkte sig en gång på 50-talet, ingen bottenplatta och m.a.o. heller ingen resonanslåda för rumbletoner.

Den här apparaten har liksom alla våra andra 5 års garanti. Den levereras som standard med likaledes modifierade pick-uper ADC 220 X (625:-) ADC 220 X/E (665:-) Decca London mk. V (915:-). Dessa pick-uper anses vi vara de bästa man kan få för sina pengar idag. Priser inkl. moms och lock etc. Vi kan allt "det där" som ingen annan kan! (Ev. lite till.)

F:a Specialljud 013/11 38 73 Linköping

Anders Hägglöf
S:t Eriksgatan 88
08/30 23 35

Gerth Heinerborg
Viadukten 12
08/89 60 65

Krister Fredriksson
Lantmannag. 8 C
031/23 67 32

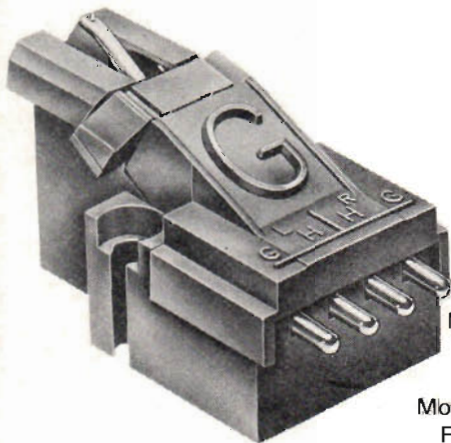
Peter Broberg
Stenborgsgatan 2
016/13 06 63

Återförsäljare och ackvisitörer sökes.

Informationstjänst 40

GRADO-

amerikansk kvalitetspickup
NU I SVERIGE



Populärserie
Modell FTR och FTE

Professionell serie
Modell FCR, FCE, F-3E,
F-2 och F-1 Twin Tip

För mera information
ring eller skriv till

generalagenten
HANDELS AB RÅDBERG
Södra Allégatan 2 A · 413 01 Göteborg
031/13 20 90, 13 32 50, 13 33 90

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonto: 88 95 00-5
Prenumerationspris:
Helår 12 nr 69:—. På grund
av momssänkningen gäller
dock t v 66:95.

Prenumerationer kan beställas
direkt till Prenumerationstjänst, Box
3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på
närmaste postanstalt med postens tidi-
ningsinbetalningskort postgirokonto
88 95 00-5.

Definitiv adressändring, som måste
vara förlaget tillhanda senast 3 veckor
innan den skall träda i kraft, görs skrift-
ligt antingen på av förlaget utsänd blan-
kett eller postens adressändringsblankett
2050.03. (Adressändringsavgift 1:50.)

Nuvarande adress anges genom att
adresslappen på senast mottagna tidning
eller dess omslag klistras på adress-
ändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabon-
nemang verkställs på posten i respekti-
ve land.

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

ADVERTISING REPRESENTATIVES

UK IPC
Business Press International Sales, 217
Lynton House, Walsall Road, Birming-
ham B42 1BA.

BRD
Publicitas GmbH, 2 Hamburg 39, Bebel-
allee 149

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

Italia
Etas Kompass, Via Mantegna 6, 20154
Milano.

USA
IPC Business Press, 205 East 42nd Stre-
et, New York, N.Y. 10017.

Benelux
Albert Milhado & Co. nv: Plantage Mid-
denlaan 38, Amsterdam 1004.

Danmark
Civil, komom Bent S. Wissing, Internation-
al Marketing Service, Kronprinsensga-
de 1, 1114 Köpenhamn K.

Schweiz
Mosse-Annoncen AG, Postfach, CH-
8023 Zürich.

Japan
Asia Magazines Ltd (IBP Division), Akiy-
ama Building, 25 Akafune-cho, Shiba
Nishikubo, Minatoku, Tokyo.

Principischeman

Principischeman i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p). 3 u = 3 uF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklistan.

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.

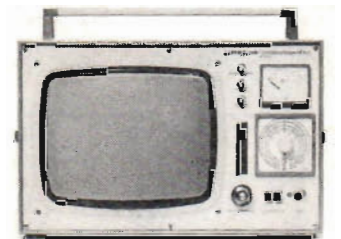
Annonsörsregister för Radio & Television nr 5 1974

Beckman, Gunnar	66
Beckman Innovation	25
Bejken Import	62
BHIAB	66
BITA	59
Bose	63
Dishman	62
Dudognon	66
Eklöv, Aug	59
Elektroimpex	31
Elfa	62, 72
Fackpress	7, 61, 66
Handic-Bolagen	71
Hewlett Packard	23
Hefab	65
Hirsch	35
Inertia	9
Josty Kit	69
Knutsson, Bo	60
Mascot	64
Persson, Martin	26
Philips	57
Rådberg	58, 70
Sansui	5
Schlumberger	61
Sentec	60
Septon	21
Servex	29
Skand Telekompaniet	66
Sonab	2
F:a Specialljud	70
Stilexo	33
Sv Radio	63
Telac	70
Thellmod, Harry	6
Transduktor	66
U 66	66
Universalantennor	58
Videoprodukter	66
Wahlström, Stig	62
Wilmslow Audio	66
Ålvsjö Sydimport	69

KATHREIN

Antenner-Elektronik

TV-provmottagare MFK 11



Kathrein-Werke till-
verkar, förutom an-
tenner, en rad mät-
instrument speciellt
för provning och
service av antennen-
läggningar.

Begär prospekt!

Generalagent:

telac ELEKTRONIK AB

Ny adress:
Artillerigatan 95
115 30 Stockholm
tel. 08/63 58 65



FÖRSÄSONS
ERBJUDANDE
(Båtpaket 1) L.o.m. 37 mm
588,-
(Cirapris)
Du sparar
ca 75,-

När det inte räcker att ropa

Har du kom.radio ombord och det händer en olycka begär du hjälp på nödkanal 11 A. Då kan kom.radion rädda liv. Men också när allt är som det ska har du nytta av kom.radion. Du kan nå andra båtar, du kan kontakta land — liksom du smidigt och bekvämt kan ta emot meddelanden. Och skulle du bli försenad nån gång så hjälper dig kom.radion att tala om det för dom där hemma. Så att dom slipper oroa sig. Naturligtvis kan du använda kom.radion också på land — t ex mellan bil och bostad.

- Jag vill ha gratisbroschyren "kom.radio för båten" med försäsongserbjudande.
- Jag vill ha er stora katalog över hela kom.radioprogrammet. 90 sidor. Färg! Jag bifogar 5:- i porto.

Namn: _____ Adress: _____

Postnr och -adress: _____



Handapparat
Handic/Tokai
2,5 W — 3 kana-
ler. Räckvidd
över vatten:
10—20 km.
Levereras
komplett med
bladantenn
och kristaller för
1 valfri kanal.
Vill du ha en
lite större anlägg-
ning finns Båt-
paket 2 och
Båtpaket 3.

handic
bolagen



Box 156 421 22 V. Frölunda Tel 031/45 01 80

handic Tokai



KLAR & BEILSCHMIDT

Lödstöd enl. DIN 40685

Keramik- och teflonisolatorer av högsta kvalitet enligt tyska DIN-normer. Begär specialbroschyr. Vid större kvantiteter, kontakta ing. L. Nemeth. Se även ELFA-katalog nr 22, sid K 27-32.

Lagerföres av generalagenten.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
171 17 SOLNA
INDUSTRIVÄGEN 23 • 08/730 07 00