

RADIO & TELEVISION

Nr 12
DECEMBER 1969
PRIS 4:10 INKL MOMS
I DANMARK 6:50 Dkr
I FINLAND 4:50 Fmk
I NORGE 6:75 Nkr

TIDSKRIFT FÖR RADIO- & TV-TEKNIK – ELEKTRONIK – MÄTTEKNIK – AMATÖRRADIO – AUDIOTEKNIK – AV-TEKNIK

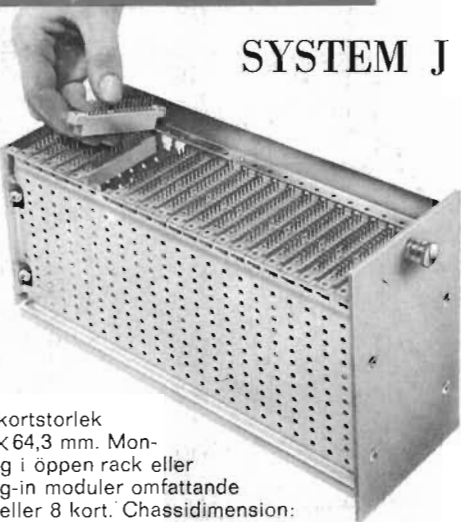


Komponentnytt · Bilelektronik
Frekvensselektiv limiter utnyttjar magnetisk kärnresonans
FM-mottagare med IK beskrivs
Elementärt om mikrofoner · RT provar mikar i urval

ELEKTRONLUND för rationell inbyggnad av elektronik

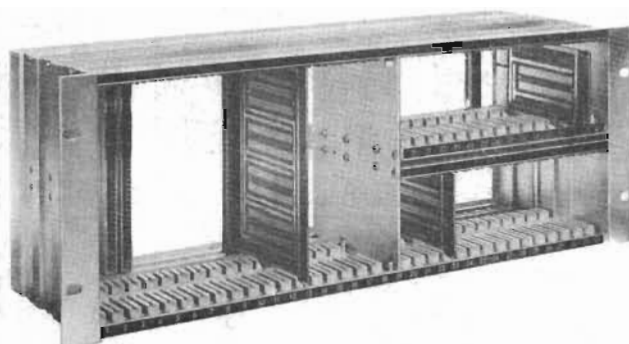
IMHOF modulchassier

SYSTEM J



För kortstorlek
121 × 64,3 mm. Mon-
tering i öppen rack eller
i plug-in moduler omfattande
2, 4 eller 8 kort. Chassidimension:
19" × 7" × 13 1/4".

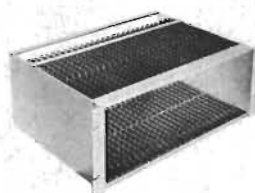
SYSTEM JX nytt förstärkt utförande



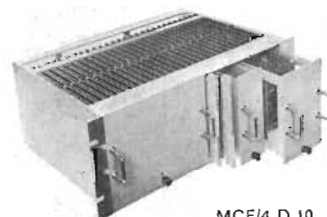
För kortstorlek 121 × 65 mm eller 121 × 156 mm. Levereras
i två storlekar, höjd 88,5 mm eller 177,4 mm.
I samma chassi kan efter behov kort av olika storlek
monteras. Korthållare med fasta eller variabla kortavstånd.

IMHOF HAR 11 OLIKA SYSTEM

av modulchassin i 19" rackutförande. Här visar vi ett
par av dessa. Rekvirera specialkatalog.



MCF/4 B 10.
Innehåller geidrar med plats
för 28 kretskort.



MCF/4 D 10.
Stor frihet vid val av kortstorlek.
Nästan alla typer kortkontakter
passar denna modell.

IMHOF instrumentlådor

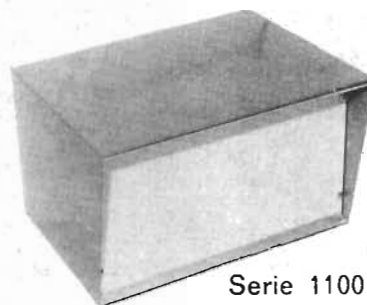
IMHOFs instrumentlådor serie 600 är den mest
omfångsrika i fråga om standardlådor med 19"
panelbredd. I 600 serien finns även ett antal
mindre modeller med 11" och 14" panelbredd.
Samtliga lådor är försedda med avtagbar gälad
bakpanel.

Serie 1100 är efter 600 en av de mest utveck-
lade och omfångsrika i urval i IMHOFs program.
Det är en modern låda med framdragen över-
kant.

Till samtliga lådor utom de minsta modellerna
finns ett stort sortiment tillbehör. Rekvirera
IMHOFs stora specialkatalog.



Serie 600



Serie 1100

ELEKTRONLUND AB

Fack, 201 10 Malmö Telefon 040/93 48 20

RADIO & TELEVISION



1969 Nummer 12 Årgång 41

En tidning från Fackpressförlaget

REDAKTION

Chefredaktör: Ulf B Strange, M.A.E.S., UIPRE

Redaktionssekreterare: Helmer Strömbäck

Fackmedarbetare: Göran Uvner

Layout: Katarina Millqvist

Sekretariat: Jeanette Norell

ANNONSAVDDELNING

Annonschef:

Charlie Schank, Sveavägen 53, tel. 34 00 80

Annonsmaterial:

Annonskontor F, Sveavägen 53, tel. 34 90 00, postadress: Box 3193, 103 63 Sthlm 3

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1969

Verkst dir Lars Wickman

Ansv. utg: Carl-Adam Nycop

Marknadsdirektör: Gunnar Högborg

ibpa

Member of International Business Press Associates

ADRESS

Sveavägen 53, Stockholm Va

POSTADRESS:

Fackpressförlaget

Box 3177

103 63 Stockholm

TELEGRAMADRESS: FACKPRESS

TELEX: 100 27

TELEFON 08/34 00 80

För insända, icke beställda manuskript, foton, teckningar, diagram o dyl material ansvaras icke. Alla förfrågningar som avser i RT publicerat material — artiklar, produktöversikter m m samt byggbeskrivningar, scheman och komponenter liksom kretsar — resp allmänna frågor skall göras skriftligen till red. Telefonförfrågningar kan i allmänhet icke besvaras p g a tidsbrist. För alla upplysningar om äldre RT-nr:s innehåll hänvisas till bibliotekens inbundna årg med årsregister.

PRENUMERATION: Se sidan 102.

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

RT:s PRINCIPSCHEMAN: Se sidan 102.

ADVERTISING REPRESENTATIVES

BRD Kontinenta Anzeigen-Verwaltung GmbH
4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 271.
France Compagnie Française D'Éditions, 40 rue
du Collège, Paris 8^e.
Great Britain Hiffe-NTP Overseas Ltd, 161-166 Fleet
Street, London E C 4.
Italia Etas-Kompass, Via Mantegna 6, 20154
Milano.
Schweiz Publicité Scandinave, 8008 Zürich, Bel-
lerivestrasse 38.

Omslaget: Om mikrofoner och inspelningsteknik handlar en hel specialsektion i detta nummer — i den ingår även en RT-provning av ett antal mikar för både hem- och estradbruk — och den här sensuella studien får symbolisera hela det inslaget. Det börjar på sid. 39.

RT-färgfoto: Carl A. Nordin, GMN-Studio.

Ledaren 21

Här granskas det stora färg-TV-testet och dess efterverkningar.

RT-översikten: Stockholms Tekniska mässa 22

Verktyg för elektronikproduktion, komponenter av olika slag samt mätinstrument från denna expo beskrivs här i text och bild.

Experimentell FM-mottagare nästan helt utförd i IK-teknik 25

Den från tidigare artiklar välkände Peter Seaman, SGS Semiconductor AB, beskriver här en FM-mottagare med integrerade kretsar för vilken mycket goda data uppmäts. Mottagaren är utvecklad vid SGS laboratorier.

Frekvensselektiv limiter utnyttjar magnetisk kärnresonans . . 28

Stig Hemström, TUAB, beskriver hur man i USA genom användning av magnetisk kärnresonans skapat en limiter som kunnat göras frekvensselektiv. — Artikeln är den första av två.

Nya komponenter i färg-TV-mottagarna 30

Här följer andra delen av genomgången som inleddes i RT nr 11. L.-E. Lindhe, Robert Bosch AB, beskriver tyristornätdelen, en viktig modifiering i färgtelevisionmottagaren för att matningsspänningarna skall bli stabila.

Operationsförstärkarapplikationer för audio 33

RT har tidigare behandlat op-förstärkarapplikationer för audioteknik, men då intresset har blivit utbrett är utförligare råd och anvisningar motiverade: Här visar Sten Hagberg, SELA, på problem i samband med spänningsmatningen.

Nya svenska högtalare: »Audioboxarna» från Lund 35

RT har under en längre tid kunnat följa konstruktions- och utvecklingsarbetet på dessa högtalare som arbetar med reflekterat ljud. Konstruktören intervjuas här och beskriver själv sin uppfattning om ljudfältets sammansättning i lyssningsrum. — Några lyssningsintryck fullständiga.

Audio-special: Elementärt om mikrofoner 39

Under denna samlingsrubrik följer en specialsektion om mikrofonfakta, egenskaper, data och bedömningsfaktorer. Karakteristiker, tolkning av känslighetsangivelser, tonkurvor m m behandlas. Hur man »provar» en mikrofon hemma: typrevy, glimtar av tillverkning m m.

RT har provat: Åtta mikrofoner 52

Månadens audioprovnig följer i anslutning till den stora specialsektionen om mikar: Här är ett urval mikrofoner för hembandspelare och estradbruk som granskats och mätts upp vid Statens provningsanstalt för RT — en auktoritativ testning av det slag som bara finns i RADIO & TELEVISION!

Blybatteriet, produkt i snabb utveckling 55

Denna viktiga komponent för modern bilelektronik bygger visserligen på en nu 100-årig konstruktion, men undergår i dag ytterligare förbättringar för de ökade krav man ställer på bl a tålighet mot mekaniska påkänningar. RT har för reportage besökt AB Tudor.

Störningseliminators för 2 m-amatörer (2) 58

I den avslutande delen av artikeln om en effektiv störningseliminator beskriver förf. bl a pulsdetektor, trimning samt diskuterar möjligheter till ytterligare förbättringar.

DX-spalten 15

Privatradiosidan 18

Kort rapport om 63

Nya produkter 64

Radioprognoser 72

Årsregister för RT 1969, del 1 66



ERA MK3 har 24-polig synkronmotor!

Den 24-poliga motorn i kombination med remdrift är bakgrunden till de kvalificerade data ERA skivspelarna uppvisar. Framför allt vad gäller lågt rumble är MK3 oslagbar. Tack vare den täta impulsgivningen har tallrikens massa kunnat nedbringas vilket också medfört lägre effektbehov hos motorn. Vibrationsnivån är därför mycket låg. Att sedan kraften överförs via rem innebär filtrering eftersom en rem, till skillnad från hjul, inte stumt överför impulserna.

Synkrondriften innebär att tallriken alltid går med rätt hastighet, oberoende av differenser i nåltryck eller olika bromskraft från nålen i ytter- eller innerspår på en skiva. Så länge som bromsande krafter inte är orimliga i förhållande till motorns effekt håller motorn exakt det synkrona varvtalet. Beträffande frekvensberoendet skulle kunna invändas att även periodtalet avviker från det nominella värdet om än inte så mycket som spänningen varierar. Avvikelsena från 50 Hz är emellertid så små att inte ens en person med absolut gehör torde kunna uppfatta den förskjutning som blir följden. För övrigt kan sägas att vilken annan typ av skivspelare som helst för de flesta människor är

helt frekvensberoende i och med att stroboskopskivor utnyttjas för finjusteringar. Först med mätskiva och instrument gör man sig helt oberoende även av frekvensen.

Motorns effekt kan kanske få någon att tro att den därför också skulle vara klen. Inget kan vara mer felaktigt! Av 1 000-tals sålda exemplar har inte en enda motor behövt bytas p. g. a. överbelastning. I själva verket är den mycket stryktålig. Med motorn igång kan Ni hålla tallriken stilla i flera minuter eller Ni kan snurra tallriken baklänges utan men för motorn. Remmens elasticitet i kombination med det nära avståndet mellan polerna, ger motorn möjlighet att oscillera.

Det finns fler intressanta saker på MK3. Rekvirera broschyren så kan Ni också läsa om modellens okänslighet mot akustisk återkoppling, tonarmens unika lagring och utbalansering.

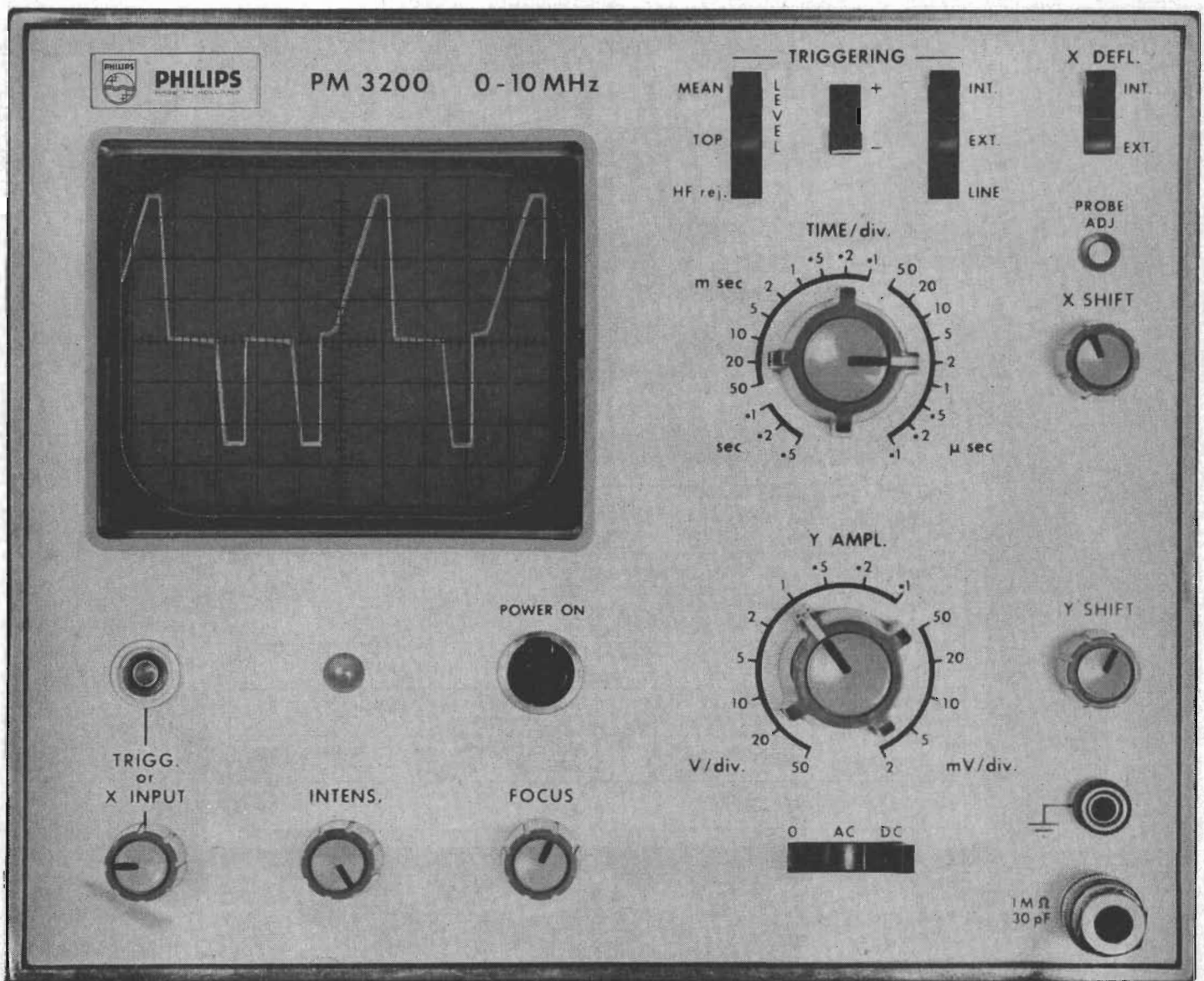
Anti-skating medföljer och är av professionell typ, alltså ej fjäderreglerad. Pris inkl. Shure M75-MG typ 2 men exkl. moms är kr 795:—.

Generalagent:

AUDIO STOCKHOLM

Storgatan 29
114 55 STOCKHOLM
08-61 06 44, 61 06 55

Informationstjänst nr 2



Sensationell NYHET

Halvautomatiskt oscilloskop PM 3200

- 2 mV/skd DC — 10 MHz
- Tidbas 0,1 μ s — 0,5 s/skd
- Automatisk DC-balans
- 100 % effektiv skärmyta
- Automatisk trigging
- Nät- eller batteridrift

Pris 1975 kr



Ni får utförliga data om ni ringer Lars-Erik Björkhem, tel. 08/63 50 00, eller skriver till Philips Industri-elektronik, MATINSTRUMENT, Fack, 102 50 Stockholm 27.

Med varje oscilloskop följer vår instruktiva 96-sidiga handbok "Så använder man oscilloskopet".

PHILIPS
Industrielektronik

Det är stor skillnad på Tandberg och en "vanlig" bandspelare!

Jämför själv!

| Tandberg bandspelare Ex. Modell 1200x, stereo Prisklass c:a 1.500:— | En vanlig stereobandspelare i samma prisklass |
|---|---|
| Crossfield tekniken (ett extra förmagnetiseringshuvud) som ger en suverän ljudkvalitet och uppseendeväckande bra data för frekvensområde och dynamik. | saknas helt |
| Har två volymkontroller för ingångarna och två för utgångarna. | i regel finns bara två volymkontroller |
| Bandspelarens väsentligaste del, tonhuvudet, specialtillverkar Tandberg själva. | vanligen köps standardhuvuden av underleverantör |
| Frekvensområde $\pm 2\text{dB}$ 40—20.000 Hz. | betydligt sämre register, brukar ligga mellan 50—15.000 Hz. |
| Signal brusförhållande: 62 db. | vanligtvis betydligt lägre, omkring 43—48 db |

Köp Tandberg så får Du mer för pengarna!



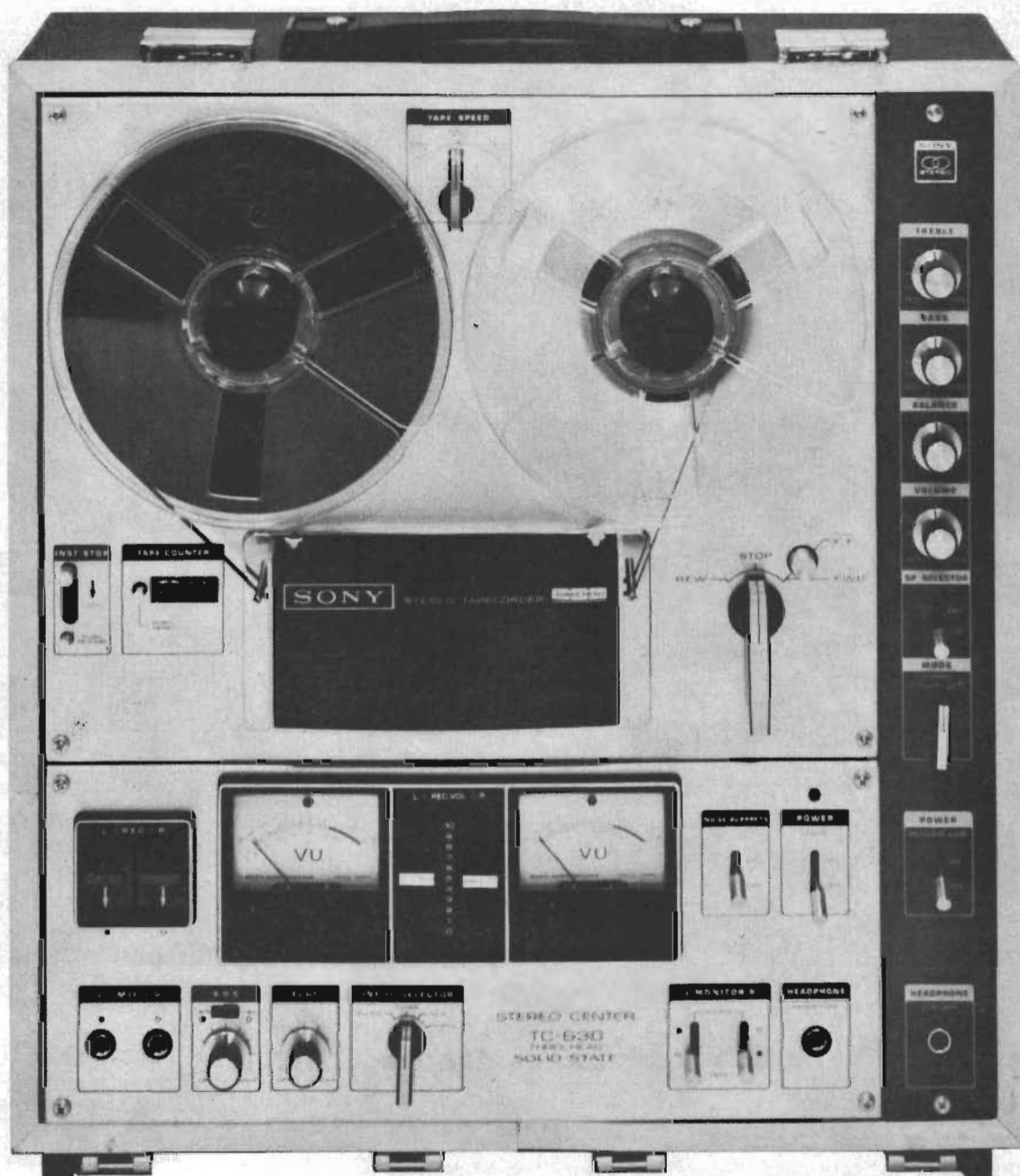
TANDBERG

— det är skillnad

Ett världsmärke i bandspelare, radio TV Försäljningskontor i Stockholm, Göteborg, Malmö, Umeå.

SONY TC 630

Nyhet för Sverige. 4-spårs stereobandspelare med inbyggd förstärkare och högtalare. Förstärkarens uteffekt: 2×15 watt sinus vid 8 Ohm. Svaj: 0,09% vid 19 cm/sek. Frekvensområde: 30—20.000 Hz \pm 3 dB vid 19 cm/sek. Bandhastigheter: 19, 9,5 och 4,75 cm/sek. 3 separata tonhuvuden. Stora VU-mätare samt skjutpotentiometrar för överskådlig inspelningskontroll. Sound-on-sound samt eko-omkopplare. Ingångsväljare för olika programkällor. Ingång för dynamisk pickup. Dynamik: 58 dB. DIN-anslutning. Scrape-flutter-filter. 2 separata högtalare.



GYLLING

Gylling Hem-Elektronik AB, Stockholm 08/98 16 00, Göteborg 031/42 02 50, Malmö 040/94 65 30, Sundsvall 060/15 04 20



Vilken bandspelare Ni än behöver så finns den hos AKAI

AKAI ger Er också varaktig kvalitet;

- och vi tillverkar inte bara bandspelare;
- AKAI-programmet har tuökats med stereoförstärkare och högtalare;
- genomarbetade produkter i samma toppklass som bandspelarna.

Generalagent i Sverige: Svenska Eref AB, Järntorgsgatan 12-14, 413 01 Göteborg. Tel.: 031-17 53 35.

Norge: Norsk Eref AS, Enebakken 226, Oslo 11. Tel.: 29 16 26.

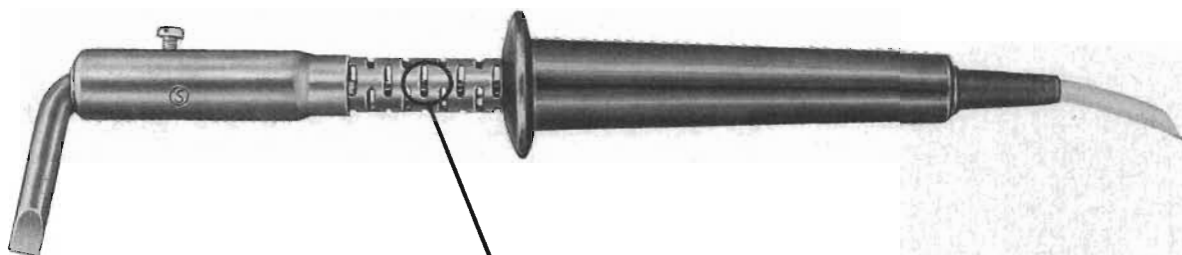
Danmark: Electrolyd, Harrestrupvej 5, Skovlunde. Tel.: (01) 91 18 26.

Finland: Kaukomarkkinat Oy, Fabianinkatu 9, P. O. Box 13005, Helsinki 13. Tel.: 132 15.

Lyssna, och bli övertygad!
..... lyssna på

AKAI®

**MED KORSFÄLTS-
MAGNETISERING.**



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

Svarta randen* betyder S-märkt

**Det är Habias tunnväggiga TEFLON® rör
ensamma om**

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

Rören tillverkas också som krympslang och motstår syror, lösningsmedel och tål alla kemikalier. Praktiskt taget ingenting häftar vid. Finns i dimensioner $\varnothing 0,2 \times \varnothing 0,4$ till $\varnothing 79 \times \varnothing 82$ mm. Korta leveranstider.

Ring gärna så sänder vi prover.

® Registered Trade Mark, DU PONT

HABIA kommanditbolag
741 00 KNIVSTA • TEL. 018/38 10 00



SPRAY-OLJA 88

Ytterligare en ny produkt

Den nya produktens egenskaper

Sprayolja 88 är ingen vanlig olja utan en kombination av syntetiska och naturliga smörjämnen. Den är absolut syrefri och förharsar ej. Oljeintervallerna blir härigenom längre. Dessutom är sprayolja 88 okänslig för atmosfäriska påverkningar och vidare innehåller den oxidavvisande komponenter.

Sprayolja 88 alstrar en högverksam, vattenavvisande smörjfilm med goda egenskaper även under de mest svårartade förhållanden. Det som vidare gör sprayolja 88 intressant är det synnerligen omfattande temperaturområde inom vilket den är verksam (-40°C-+175°C). I övrigt motsvarar sprayolja 88 mil-spec. MIL-L-644 BO-190 VTL 9150-027.

Sprayoljan 88 har ett flertal användningsområden

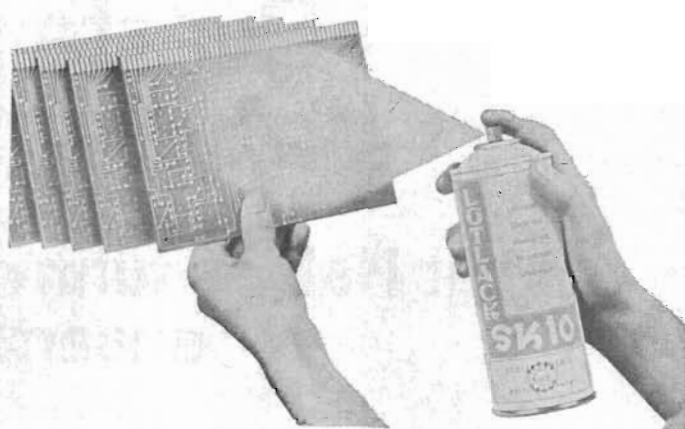
Sprayolja 88 visar sig ovärderlig vid övervakning och skötsel av automater, vid smörjning av bandspelarnas drivverk. På samma sätt lämpar sig sprayolja 88 vid skötseln av skriv- och symaskiner och övriga utrustningar av samma karaktär i hushållet.

Sprayolja 88 är ett allroundmedel och som sådant väl anpassat till så skilda användningsområden som ur- och vapentekniken. På samma sätt lämpar sig detta smörjningsmedel för instrument och apparater med svåråtkomliga behandlingspassager. Sprayolja 88 lämpar sig lika väl för järn- och icke järnmetaller och motsvarar inom finmekaniken de högst ställda anspråk.



GRAFIT-SPRAY 33

är en högvärdig produkt med kolloidgrafit som kan påsprayas till ett hållbart och ledande skikt av valfri tjocklek. GRAFIT-SPRAY 33 avleder statiska uppladdningar tillförlitligt och säkerställer en effektiv skärmning.



LÖDLACK SK 10

är ett utomordentligt lödhjälpmiddel (flux) för alla områden inom elektroniken. SK 10 är ett skydds- och täcklack, framställt av renaste råvaror, väl anpassat till lödarbeten av alla slag. SK 10 förhindrar på ett tillförlitligt sätt att platinorna oxiderar.

Beställ hos Eder fackgrosshandlare eller direkt av oss:



AKTIEBOLAGET

MÅRTENSSON & Co KARLSTAD

Tel. 054/11 34 80 · 15 53 80

När ingenting får klicka tar man **UHER**



Washington i augusti 1969

Apollo 11 har slutfört sitt uppdrag och välbehållen återvänt till jorden. Människan och tekniken har uppfyllt de ställda förväntningarna. Dörren till framtiden — till fortsatt utveckling har öppnats. Låt oss än en gång komma ihåg de andlöst spännande dialogerna förda mellan kommandanten på Apollo 11 Neil Armstrong och NASAs markstation. Dessa samtal har redan gått till historien, konserverade för oss på UHER bandspelare, som även vid den här expeditionen fick bidra till ett nytt lyckosamt NASA-rymdprojekt.

Med hälsningar
UHER-Werke, München



UHER 714



UHER 4000 Report L



UHER 4400 Report Stereo

UHER

Generalagent i Sverige: Aktiebolaget EIA RADIO • Hudiksvallsgatan 6 Box 6060 • 102 31 Stockholm 6

Den professionelle



AU-555

TU-555

Om Ni väljer Sansui AU-555 som förstärkare till Ert stereosystem kommer Ni att upptäcka en ny värld av ljudfinesser – Sansui's värld av professionell stereo. AU-555 inrymmer avancerat ljudingenjörarbete av idag. Högre dynamik. Lägre distorsion. Större frekvensomfång och kanalseparation.

AU-555 har bl.a. dubbla högtalarsystem, avskiljbara för-/slutsteg plus 7 ingångar och 4 utgångar. Effekt: 2×25 W Sinus 4 Ohm. Dynamik: bättre än 100 dB (IHF). Distorsion: lägre än 0.5% full effekt. Kanalseparation: bättre än 50 dB. Frekvensområde: $20-80\,000 \pm 1$ dB.

Som radiodel väljer man matchande TU-555 med FM/AM och klar för stereomottagning enligt pilottonsystemet.

Söker Ni en förstärkare som är kapabel att ge det bästa Era komponenter kan åstadkomma – hör efter hos Er Sansuihandlare.

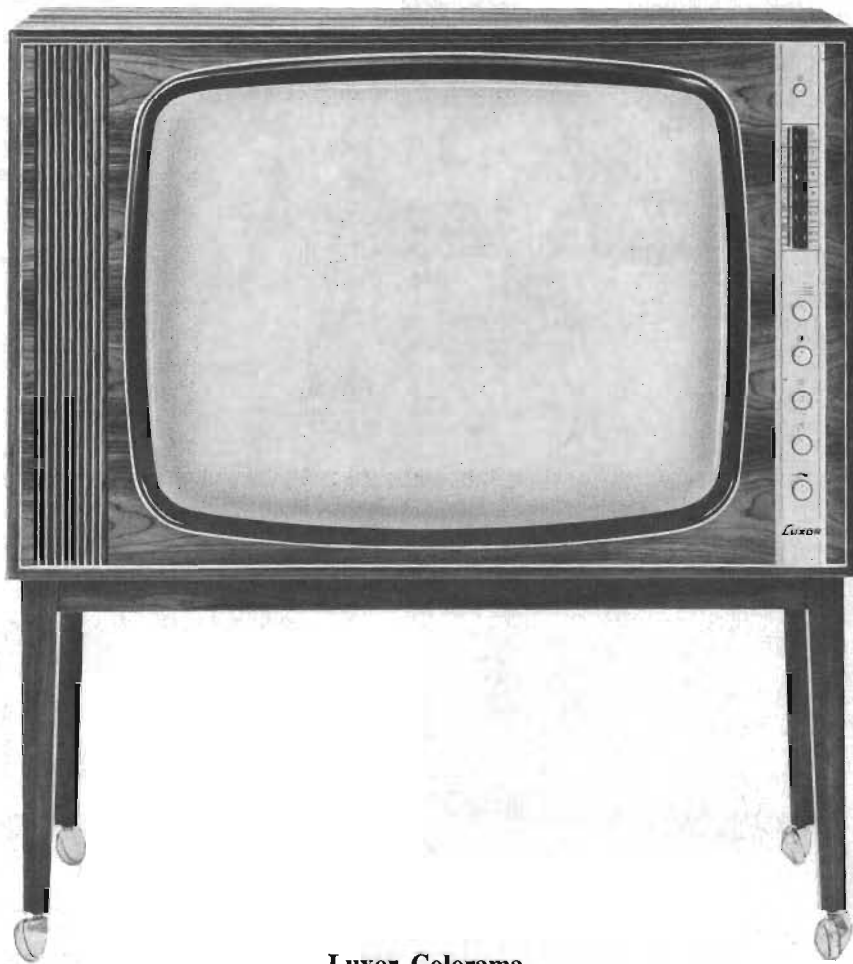
sansui

S-märkta

Generalagent i Sverige. MAGNETON Sveavägen 61, 113 59 Stockholm, Sweden. Tel: 08-34 34 11 / Denmark: QUALI-FI INGENIÖRFIRMA Christiansholms Parkvej 26, Klampenborg / SANSUI ELECTRIC CO., LTD FRANKFURT OFFICE Schillerstrasse 31, 6 Frankfurt am Main, West Germany / SANSUI ELECTRIC CO., LTD. 14-1, 2-chome, Izumi, Suginami-ku, Tokyo, Japan.

konsumentinformation om Luxor färg-TV

Vid val av färg-TV vill Ni som konsument ha saklig information. Då vi här presenterar en av Luxors senaste modeller har vi därför koncentrerat oss på dess utrustning. Bildskärpa, ljudkvalitet, formgivning etc. kan Ni själv informera Er om genom att se, lyssna och jämföra. Tala även med Er radiohandlare. Han lämnar gärna de ytterligare upplysningar Ni önskar.



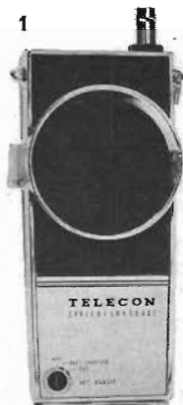
Luxor Colorama

Svensk 25" färg-TV med små dimensioner. Dubbla Luxor Brilljant-högtalare, en framåtriktad och en sidoriktad. Elektronisk kanalväljare med snabbinställning mellan TV1 och TV2. Framåtriktad manöverpanel samt panoramabildrör. Fondljus och fullautomatik. Benställning med länkrullar. Finns i teak, valnöt och jakaranda.
Bredd 75, djup 32+18, höjd 50+34 cm.

LUXOR

svensk kvalitet

1. TMC - 204 G
100 mW
2. TMC - 214
1 W
3. TMC - 222
2 W
4. TMC - 726
5 W



TELECON

kommunikationsradio

Återförsäljare sökes



Generalagent för Skandinavien

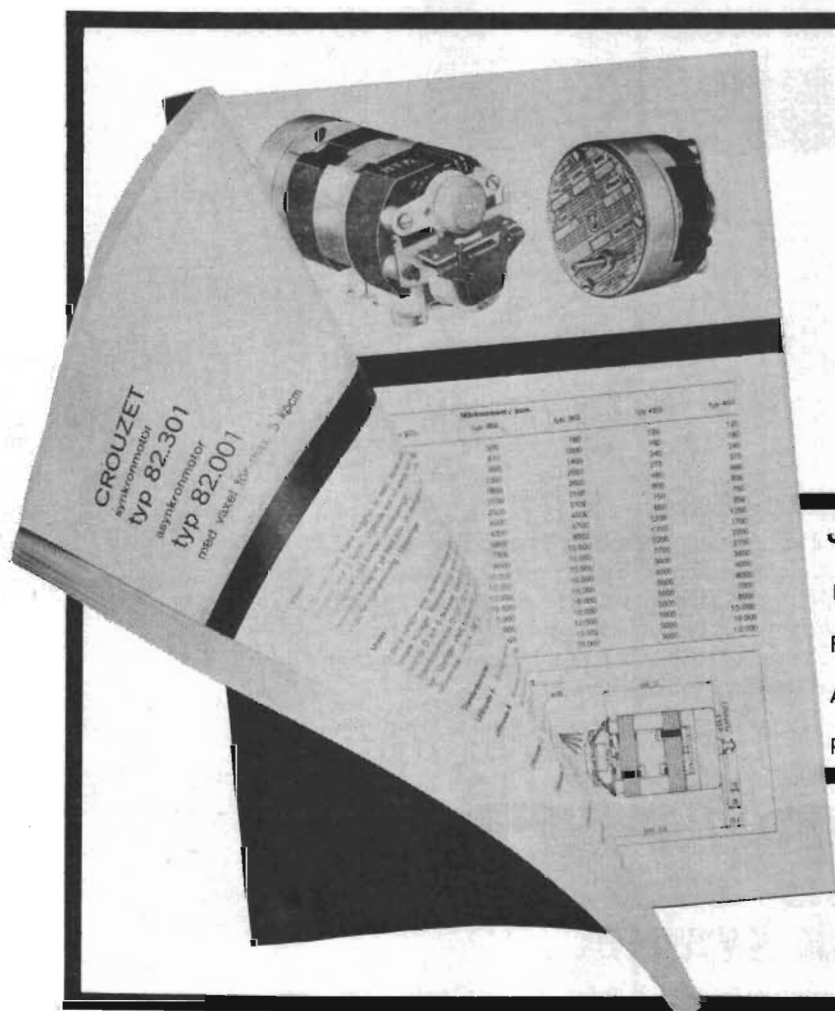
NORBRITCO AB

Tel. 040/93 21 60, 93 25 51
Vattenverksvägen 62, Box 120 18, 200 23 Malmö 12

Grossister

COMPONO AB Tel. 08/24 72 00, Box 230 60, 104 35 Stockholm 23
RADIO AB FERROFON Tel. 08/40 12 10, Timmermansgatan 19, 116 49 Stockholm
GÖTEBORGS RADIOKOMMUNIKATIONS AB Tel. 031/23 49 00, 51 78 55, Karl Staaffsgatan 18 a, 417 27 Göteborg
RATECO Tel. 040/93 88 70, Vattenverksvägen 62, 212 21 Malmö
ELEKTRON AB Tel. 0499/125 00, Kaptenstigen 2, 383 00 Mönsterås
TRANSCIEVER Tel. 0911/111 92, Uddmansgatan 23, 941 00 PITEÅ.

Informationstjänst nr 12



NY småmotor KATALOG

Sänd in kupongen
så kommer
katalogen på posten!

Jag vill gärna ha er småmotorkatalog

Namn

Firma

Adress

Postadress

STIG WAHLSTRÖM AB
 BOX 52 · 123 21 FARSTA 1 · 08/84 03 00
 GÖTEBORG · 031/49 46 03
 MALMÖ · 040/93 90 59

Informationstjänst nr 13

DX-NYHETER I KORTHET:

Det är återigen dags att förbereda jul- och nyårshelgerna, och vi vill – vår vana trogen – påminna läsarna av DX-spalten att lyssna speciellt noga under de instundande helgdagarna. Många exotiska radiostationer sänder på utsträckt tid under helgerna och kan därigenom, om konditionerna är gynnsamma, bli hörbara i vårt land. Speciellt gäller detta de latinamerikanska stationerna på efternatten och under morgontimmarna. Även mellanvägsbandet kan bjuda på trevliga stationer från Nord- och Sydamerika under nätterna. På kortvågen bör speciellt 31-, 49-, 60- och 90-metersbanden bevakas.

En del kanadensiska privatradiostationer på kortvåg är under denna årstid också hörbara i Sverige. Programmen är oftast trivsamma, och stationerna svarar med intressanta QSL-kort. De tre vanligaste stationerna är **CJCX Cape Breton Broadcasting** på 6 010 kHz, **Radio CFRB** på 6 070 kHz och **CHNX The Maritime Broadcasting** på 6 130 kHz. Under förnatten eller tidigt på morgonen är bästa avlyssningstid.

● **The Cyprus Broadcasting Corporation** har återupptagit sina kortvågssändningar under hösten. Stationen sänder vardagar kl 20.00–22.05 och söndagar 10.00–17.00 på 17 875 kHz. Intresset för lyssnarrapporter är stort, och dessa skall sändas till stationens adress **P O Box 1824, Nicosia, Cypern**.

● Israels nationella radio, **Kol Israel** i Jerusalem, sänder nu på begäran en vimpel till sina lyssnare. Stationen hörs bra under kvällarna med sändningar till Europa på 9 725 kHz.

● **Radio Habana Cuba** anord-

nar under vintern en ny stor pristävling för sina utlandslyssnare. Tävligen denna gång går ut på att skriva en uppsats på högst 500 ord om ämnet »Vilken betydelse har den kubanska revolutionen haft för Latinamerika». I prissamlingen märks 12 fria resor med tre veckors uppehåll på Castros ö. Tävlingsbidragen skall vara stationen tillhanda senast 30 mars 1970.

● **The Broadcasting Service of the Kingdom of Saudi Arabia** har sändningar på engelska kl 18.00–21.00 på 11 855 kHz. Stationen besvarar numera lyssnarrapporterna ganska snabbt mot tidigare, då verifikationerna kunde dröja både tre och fem år!

● På nyåret påbörjar **Radio Nederland** en ny teknisk kurs för DX-arna i programmet »DX-Juke Box» som sänds varje torsdag. Denna gång behandlar kursen DX-antenn. Gratis kursmaterial kan rekvireras från stationen under adress **Postbus 222, Hilversum, Holland**.

● **Radio Cristal** i Dominikanska Republiken planerar ett speciellt DX-program så snart sta-



Radio Mundial i Nicaragua är en svårhörd station, men denna folder kan bli belöning för en lyssnarrapport.

tionen funnit en lämplig frekvens i 60-metersbandet. Hörbarheten har i Sverige varit god på frekvensen 5 018 kHz som stationen tidvis använder.

● **Radio South Africa** har planer på att upprätta relästationer i Europa för att bättre nå fram-

Måndagar, onsdagar och fredagar kl 21.01–21.20 på 7 275, 9 710 och 11 800 kHz.

Japan: **Radio Japan**, Scandinavian Section, NHK, Tokyo.

Alla dagar kl 07.45–08.00 på 17 825 och 21 535 kHz.

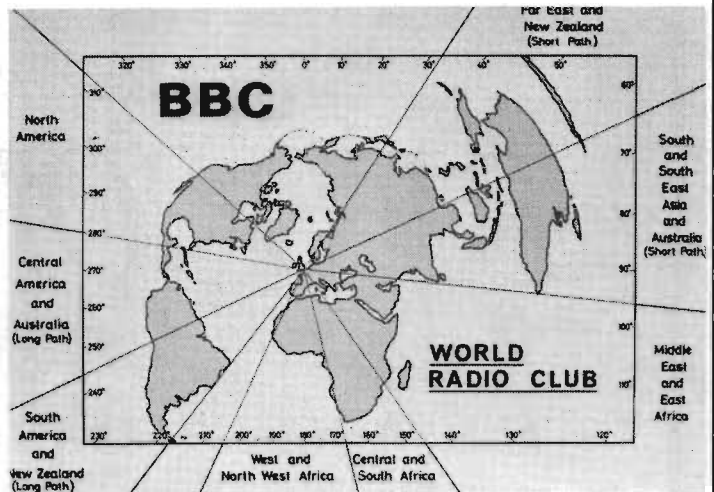
Luxembourg: **Radio Luxembourg**, c/o Kristi Församling, Box 366, 401 25 Göteborg, eller direkt till radiostationen.

Tisdagar kl 06.30–06.45 på 6 090 kHz.

Polen: **Polens Radio**, Box 46, Warszawa 1.

Alla dagar kl 08.00–08.30, 12.00–12.30, 17.00–17.30, 19.00–19.30 och 21.30–22.00 på 1 502, 5 995, 7 285, 9 540 och 11 955 kHz.

Sovjetunionen: **Radio Moskva**, Moskva.



Det trevliga medlemskortet i BBC World Radio Club. Medlemmarna kan även kvalificera sig för ett diplom i rött och vitt.

med sina program. Tyskland och Portugal lär vara påtänkta platser för dessa sändare.

● **Radio Universitária de Santa Rita do Sapucaí** i delstaten Minas Gerais i Brasilien heter en ny station på kortvåg. Stationen ägs av Instituto Electronico de Santa Rita de Sapucaí, vilket är en teknisk högskola med elektronik som specialitet. Frekvensen är 9 427,5 kHz och sändareffekten 7,5 kW. Programmen och stationen sköts helt av studenterna själva.

● **Radio Biafra** fortsätter att vara hörbar i vårt land, främst på 6 143 kHz under nattetid. Lyssnarrapporter kan bli sändas till **P C Chigbo, B P 8861, Abidjan, Ivory Coast**. Från den adressen kan man även erhålla speciella lyssnarformulär för stationens program.

● **La Estación de la Alegria** i Esmeraldas, Ecuador, höjde i augusti effekten från 3 till 10 kW. Stationen sänder på 3 340

kHz och brukar tidvis höras i vårt land. Rapporter besvaras med brev och vimpel.

● Vi har tidigare under 1969 i DX-spalten nämnt att en del hemliga radiosändare började operera i Nordirland under oroligheterna där. En av dessa stationer kallar sig **Radio Bogside** och är belägen i ett av de katolska fästena i staden Derry. Stationen sänder på mellanväg 1 430 kHz och anropar med »This is Radio Bogside, the Voice of Truth, Freedom and Justice». Program består mestadels av irländska patriot- och kampsånger samt politiska inslag, främst riktade till regeringen och de politiska motståndarna.

● Till sist: DX-spaltens läsare bör denna gång med särskilt intresse ta del av Tore Sandéns radioprognoser på **sid 72** där rena DX-konditioner bedöms som sannolika under december–januari.

Börge Eriksson

UTLANDSSTATIONERNA MED SVENSKA PROGRAM

RT:s DX-spalt presenterar här en aktuell förteckning över de utländska radiostationer, som har regelbundna program på svenska, riktade till lyssnare i vårt land.

Ecuador: **Radiostation HCJB**, »Andernas Röst», Casilla 691, Quito.

Alla dagar kl 06.30–07.00 på 11 865 och 15 325 (alternativt 9 645 kHz) samt kl 21.30–22.00 på 15 300 och 17 880 kHz.

Italien: **Radio Roma**, »Den svenska rösten», Viale Mazzini 14 (Casella Postale 320), I-00195, Rom.

Alla dagar kl 18.30–19.00 och 20.00–20.30 på 1 493, 9 610, 9 820 och 15 400 kHz.

Radio Riga, Box 266, Riga. Söndagar 09.00–09.30 på 575 kHz. Tisdagar, torsdagar och lördagar kl 21.20–21.50 och 22.30–23.00 på 575 och 1 349 kHz.

Radio Tallinn, Postkast 402, Tallinn. Söndagar, måndagar, onsdagar och fredagar kl 22.05–23.00 på 1 034 och 6 080 kHz.

Vatikanstaten: **Vatikanradion**, c/o Lars Roth, Box 12008, Uppsala, eller direkt till radiostationen.

Onsdagar kl 21.30–21.45 på 1 529, 7 250, 9 645 och 11 740 kHz.

Västtyskland: **Deutschland-funk**, Schweden - Redaktion, 5 Köln, Lindenallé 7.

Vardagar kl 21.30–22.00 på 1 268 kHz.

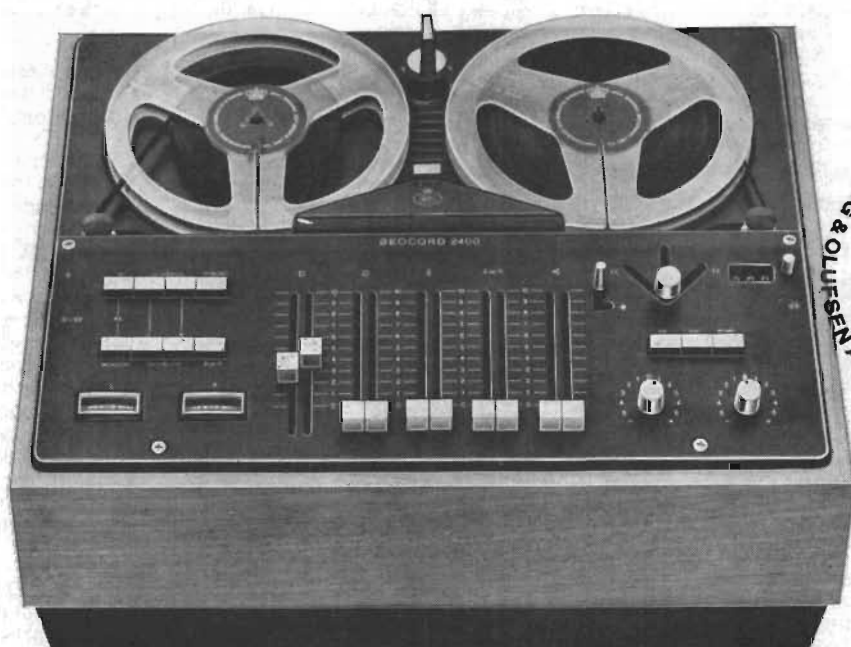
Östtyskland: **Radio-Berlin-International**, Schweden - Redaktion, 116 Berlin, DDR.

Alla dagar kl 18.00–18.30 på 6 080, 6 115, 7 185, 7 300 och 9 730 kHz samt kl 20.45–21.15 på 1 511, 6 080, 6 115 och 7 185 kHz.

Förutom dessa uppräknade stationer sändes program på svenska dagligen över **Radio Popular de Mallorca** på Mallorca och **Radio Atlantico** på Kanarieöarna, men dessa program riktar sig som känt till turister på öarna enbart.

Ny bandspelare från B&O
BEOCORD 2400

*med alla de möjligheter, som den
kräsne bandamatören drömmer om...*

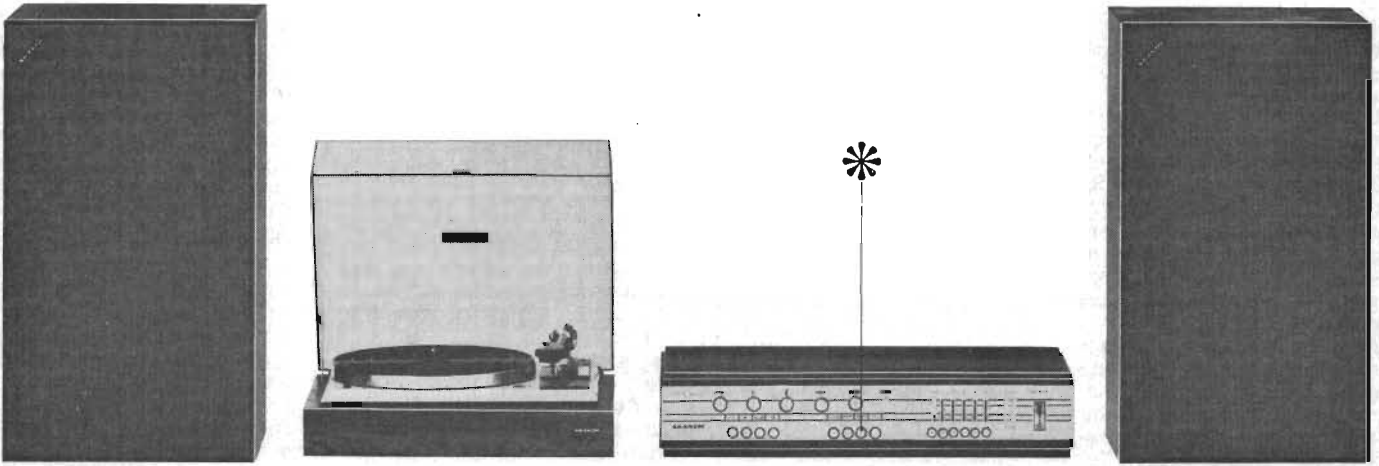


B&O BEOCORD 2400 har helt enkelt allt: Anslutning för mono- och stereomikrofoner, radio, grammofon eller linje, kontrollavlyssning med stereo hörtelefoner, programuppsökning med fotoelektriskt stopp, mixerpult med 8 kanaler inkluderande sound on sound, syncroplay, eko, PA mm. BEOCORD 2400 är dessutom utrustad med en hi-fi-normerad (DIN 45500) utgångsförstärkare på 2×10 watt, som har extra stort frekvensområde och ett signal/störningsförhållande bättre än 60 dB — så att den också kan användas som hjärtat i en high fidelity stereoanläggning.

B&O – för Er som diskuterar smak och kvalitet före priset...

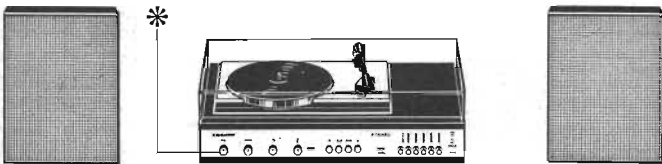
BANG & OLUFSEN SVENSKA AB • STOCKHOLM • GÖTEBORG • MALMÖ • VÄSTERÅS
Tel. 22 45 80 51 30 45 726 80 12 02 15

Skantic stereo 1970 med laudness*

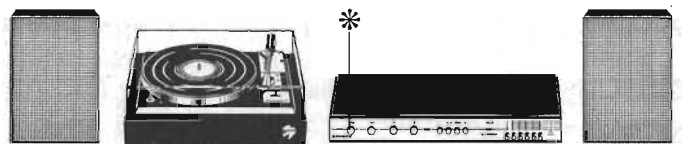


Komplett stereoanläggning. Stereoförstärkare 3948. Frekvensomf. 20—20.000 Hz. Uteffekt 2 x 20 W (Sinus). Impedans 4 ohm. Utrustad med laudness. Inbyggd FM-radio för 5 program med Preomat snabbväljare. Uttag för bandspelare, pickup och mikrofon. Förberedd för stereosändningar. Dim. br. 53, dj. 25,5, hö. 11 cm. Vikt 7 kg. HiFi-skivspelare HF 403 S. Två hastigheter 33 och 45 varv/min. med fininställning.

Frekvensomf. 20—18.000 Hz. Magnetodynamisk stereo-pickup. Automatisk eller manuell tonarmslyft. Reglerbart nåltryck. Dim. br. 39,5, dj. 32,5, hö. 15 cm. Vikt 8,5 kg. HiFi-högtalare SH 102 S. Frekvensomf. 35—18.000 Hz. Ineffekt 20 W. Impedans 4 ohm. Utrustad med tre system 1 st 10" bashögtalare och 2 st 2" diskant högtalare. Dim. br. 32, dj. 26, hö. 55 cm. Vikt 9,1 kg.



Komplett stereoanläggning. Harmoni 3952. "Allt-i-ett". FM-radio, förstärkare och skivspelare. Frekvensomf. 35—18.000 Hz. Uteffekt 2 x 7 W (Sinus). Utrustad med laudness. Uttag för bandsp. och högtalare. Vikt 7,5 kg. HiFi-högtalare SH 46. Ineffekt 7 W. Vikt 2,2 kg.



Komplett stereoanläggning. Stereoförstärkare 3927. Uteffekt 2 x 7 W (Sinus). Utrustad med laudness. Vikt 3,5 kg. HiFi-skivspelare HF 183 MS. Två hastigheter 33 och 45 med fininställning av hastigheten. Magnetodynamisk eller kristall-pickup. Reglerbart nåltryck. Vikt 8 kg. HiFi-högtalare KH 520 S. Ineffekt 15 W. Vikt 3,2 kg.

laudness*

Samtliga Skantic-stereoförstärkare är utrustade med laudness — fysiologisk volymkontroll, kompenserar bas och diskant speciellt vid svag volym.



teknik och trafik

MÄRKLIG TRAFIK

Har man möjlighet att lyssna på »lågeffektkanalerna» 1-11 kan man ibland få höra prov på märklig trafik. Förvånande långa distanser täcks tydligen med de max 0,5 watts sändare som hör hemma här, och anropssignaler av det slag som används på högeffektkanalerna behövs uppenbarligen inte. »Hello Rotterdam, dizz izz Skipper in Wålingbaj Sweden kåling» tycks räcka bra. Gyllene förbindelser har tydligen också »Goldfinger» inne i Mälardalen med »Golden Voice» någon annanstans i Sverige.

Märkligt, som sagt, att halv wattarna går så pass bra och att bestämmelserna för lågeffektdelen av privatradiobandet tydligen är så pass liberala. För det kan väl, hemska tanke, inte vara så att det man hör är 23-kanaliga femwattsstationer som används för illegal amatörtrafik på lågeffektssidan?

Allvarligt talat är inställningen till Televerkets bestämmelser hos vissa privatradioinnehavare rent skrämmande: Fattar inte dessa herrar att de missbrukar det förtroende som Televerket gett dem genom att dela ut tillstånd att använda radiosändare utan krav på tekniska kunskaper eller på noga styrkt behov av radioförbindelser? Fattar de inte att de syndar på nåden? Att Televerket en dag antagligen slutar upp med att se genom fingrarna och använder de resurser som uppenbarligen finns, spårar upp missbrukarna och drar in tillstånd i stor skala, eller, i värsta fall, stänger hela privatradiobandet? ■

FCC SLÅR HÄRT!

De amerikanska privatradiobestämmelserna är i en del avseenden betydligt strängare än våra svenska. Antennhöjden är för en amerikansk basstation begränsad till ca 6 meter, det är förbjudet att samtala med en station som befinner sig mer än 240 km från den egna stationen och det är uttryckligen förbjudet att använda sin privatradioustrustning för nöjes skull eller som hobby. (Exemplen i de amerikanska bestämmelserna på den trafik som betraktas som hobbybetonad verkar som om de vore klippta ur en bandinspelning av trafiken på vår egen kanal 16 en vacker sommarkväll!)

Vidare är samtal som rör sig om själva radioustrustningen eller dess prestanda, tex utbyte av signalstyrke- och modulationsrapporter, förbjudna.

Å andra sidan har amerikan-

ska »CB'ers» vissa friheter som vi i Sverige inte har — de får tex använda vilken som helst av de 23 kanalerna, och på vissa kanaler får de också samtala med andra tillståndsinnehavare.

Telestyrelsens amerikanska motsvarighet i det här sammanhanget, the **Federal Communications Commission** eller **FCC**, tycks inte ha tillräckliga resurser för att övervaka trafiken. Klagomålen över »clowner» och »kings of the band» som antingen stör pågående trafik eller håller en kanal upptagen i oändlighet med »idle chit-chat», dvs dö- och tomgångssnack, är lika talrika i USA som här.

När FCC slår till, så slår myndigheten emellertid till ordentligt, vilket framgår av följande exempel:

● Innehavaren av stationen **KQG 3747** fick böta 200 dollar (!) för att han upprepade gånger talat med främmande stationer på »fel» kanal, använt sin station för hobby- och förströelseändamål och för att han underlåtit att uppge sin stationssignal i början och slutet av varje samtal;

● **KBR 8393** fick sitt tillstånd indraget för att han vägrat att svara på brev från FCC;

● **KQD 6154** fick böta 100 dollar för att han talat med — eller försökt tala med — en station som var mer än 150 miles, 240 km, avlägsen, och

● **KPS 0111** fick tillståndet indraget på grund av »sändningar ej riktade till någon bestämd motstation».

VÄLKOMMET PROJEKT: TEKNISK LICENS INFÖRS

Högre effekt, rätt att tala med vem som helst, rätt att själva bygga eller modifiera sin sändare och rätt att kommunicera bara för radiopratarens egen skull är några av de fördelar som den tekniskt intresserade PR-prataren kan räkna med om det blir verklighet av de planer på en »teknisk licens» som diskuterats mellan Televerket och Föreningen Sveriges Sändaramatörer, **SSA**.

Den tekniska licensen, som utfärdas utan några krav på telegraferingskunnskap, är redan verklighet i en rad länder, bl a USA, Tyskland och Finland. Att man nu vill införa den även i Sverige beror enligt **SSA**-ordföranden **Gunnar Eriksson, SM4GL**, på den ständigt ökande mängden ansökningar om dispens från telegraferingsproven i fordringarna för de »vanliga» amatörcertifikaten, på att

man vill ha fram en större skara experimenterande radioamatörer, eftersom tendensen att bara använda färdigköpt apparatur brer ut sig i takt med det stigande välståndet, och, sist men inte minst, på att man vill ha över till amatörrörelsen de radiointresserade experimenterare som nu mer eller mindre illegalt opererar på privatradiobandet.

I skrivande stund har bara vissa diskussioner mellan Televerket och **SSA** ägt rum, men när detta läses har **SSA** gått in till Televerket med en skriftlig framställning om att denna nya klass skall inrättas.

Man föreslår följande fordringar och rättigheter:

Teoretiska prov av samma slag som amatörernas A-certifikat, åldersgräns 18 år, högsta tillåtna sändareffekt 75 watt, anropssignal av samma typ som andra radioamatörers, tillåtna frekvenser amatörbanden från 144 MHz och uppåt — således ej kortvågsbanden 10-80 meter.

De teoretiska proven omfattar kännedom om reglementen och föreskrifter, kunskap om elektriska säkerhetsföreskrifter

och kunskaper i ellära och radioteknik.

I de sistnämnda ämnena skall man bli kunna redogöra för Ohms och Joules lagar, induktans och kapacitans, reaktans, fasförskjutning, svängningskretsar, frekvens och våglängd, principer för sändare och mottagare, antenner, vågutbredning och störningsbekämpning. ■

»SOLOSTATION» LEGALT ATT HA

— Jag har tänkt installera en privatradiostation som säkerhetsutrustning i min båt till nästa säsong. Måste jag nu skaffa mig en apparat till bara för att kunna få privatradiotillstånd eftersom grundregeln är att bara samtal mellan egna stationer är tillåtna? undrade en läsare i telefon nyligen.

RT har låtit frågan gå vidare till Televerket, där man svarar att det går bra att få tillstånd för en enda apparat, om man i ansökan uttryckligen meddelar att den skall användas för säkerhetstrafik till sjöss enligt de speciella reglerna för kanal 11A och 16. Tillstånd utfärdas då för dessa kanaler. ■

KLUBBNYTT

● **Stockholms Privatradioförening — Radioclub 27** rapporterar att föreningen flera gånger under hösten anlätits för att sköta radiokommunikationerna vid olika sportevenemang. Vid Vällingbyloppet i månadsskiftet augusti-september ställde föreningen upp med tre bemannade stationer och vid **SSS** höstregatta i Mälaren den 20-21 september ävenledes med tre stationer.

Radiotrafiken kunde avvecklas till de olika tävlingsledningarnas belåtenhet, även om man kunde önska sig litet mer hänsyn från de herrar som sysslar med ren amatöraffärs trafik på privatradiobandet; till och med avsiktligt störan- de av tävlingstrafiken förekom, meddelar privatradioföreningens talesman.

● **De danska privatradioägarna** slöt sig samman i **Dansk Walkie Union** vid ett möte i Köpenhamn den 14 september 1969, där förutom walkietalkieägare från hela Danmark också en manstark delegation från Post & Telegrafväsendet var närvarande.

Ändamålet med mötet var, förutom bildandet av unionen, att för P & T:s representanter lägga fram önske-

mål om bli rikligare kanal-tilldelning och rätt att använda kraftigare sändare. Enligt de danska bestämmelserna får sändaren utstråla högst 0,1 watt. Tolv kanaler (kanal 1-10 samt 11A och 16) är öppna för trafik. — Några särskilda PR-tillstånd förekommer inte, utan vem som helst får sända med typgodkänd apparatur.

Kontaktman för **Dansk Walkie Union** är grosserer **H E Larsen, Box 39, DK-2779 Kastrup, Danmark**.

● Ett antal privatradioklubbar i södra Sverige har för att samordna klubbverksamheten bildat en sammanslutning kallad **Privatradioförbundet**.

Medlemmar i förbundet är för närvarande PR-klubbarna Ikaros i Olofström, Privax i Växjö, Prika i Kalmar, Priland i Nässjö samt Prikna i Karlskrona. Medlemsantalet i de till förbundet anslutna klubbarna stiger raskt, och man räknar med att vid nyår vara uppe i sammanlagt 2 000 medlemmar.

Ordförande i Privatradioförbundet är **Jan Malmörn**, som kan nås under adress **Privatradioförbundet, Box 3008, 371 00 Karlskrona**. ■

Stockholm den 1 december 1969

Till gamla och nya kunder

Er ref.

Vår ref. Anders Lind, Ingemar Ohlsson, Bengt-Göran Staaf



Vi har fått en dotter!!!

Ljudåtergivning expanderar,

Vår dotter Decibel har trots att hon är så ung övertagit inspelningsverksamheten.

Det tar för lång tid att tala om allt hon kan och vill göra. Hon älskar nämligen de svåraste uppgifterna när det gäller ljudupptagningar, skivinspelningar, ja allt som rör ljudregistrering.

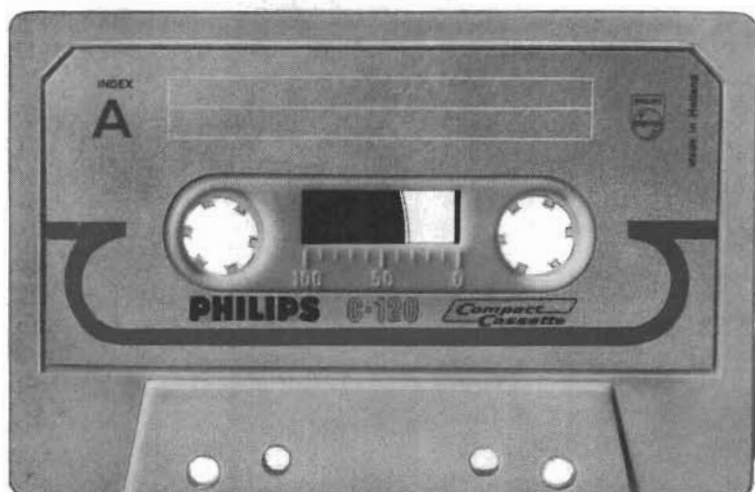
Sådeså.....

Det märks ju vem som är hennes föräldrar...

Ring gärna och tala med hennes gudfar Anders Lind, som sköter inspelningarna och det tekniska eller Mats Jonberger som har hand om hennes fickpengar.

studio **DB** decibel
ab

Studio Decibel AB, Östhammarsgatan 78, 11528 Stockholm, tel 602420



(naturlig storlek)

Nu ännu billigare att banda med Philips Original bandkassetter

**Speltid upp till två timmar!
Spelklar på 3 sekunder.**

Allt fler och fler köper de populära kassetbandspelarna. Kassettsystemet är ju så enkelt och praktiskt.

**Compact
Cassette**

C 120 med 2 timmars speltid
C 90 med 1½ timmas speltid
C 60 med 1 timmes speltid



AB SERVEX

Orderkontor och S-lager:

Stockholm • Tegeluddsvägen 3 • Tel. 08/63 55 20
Malmö • Kosterögatan 5 • Tel. 040/93 61 60
Göteborg • Ranängsgatan 9-11 • Tel. 031/19 26 80
Sundsvall • Östermovägen 33 • Tel. 060/15 09 80

Philips bandkassetter och tonband levereras i elegant, praktiskt etui. Tillsammans med Philips bandhållare ger det ett perfekt, utbyggbart bandarkiv.



S-lager:

Gävle • Kålhagsgatan 1
Hälsingborg • Viernergatan 2
Jönköping • Kanalgratan 36
Karlstad • Norra Allén 18
Linköping • Hästskogsgatan 13
Norrköping • Finspångsvägen 27
Skellefteå • Nygatan 26
Örebro • Trumpetaregatan 2

Informationstjänst nr 17

Färg-TV-mottagarna som provades ihjäl

Omkring 120 000 färg-TV-mottagare har hittills köpts i vårt land, och prognosen för 1970 pekar på ca 200 000 apparater – med det viktiga förbehållet, att den beryktade färgapparatprovningen inte inverkar så negativt som den kommit att drabba branschen några månader denna höst. De ganska kategoriska »rankinglistor» i form av protokoll som *Konsumentinstitutet* och *Statens provningsanstalt* publicerade startade ju en intensiv debatt och inledde ett köpmotstånd som man ännu inte hämtat sig från. Efterfrågan sjönk också mot rena bottennoteringen sedan kommenterande uttalanden gjorts från det statliga konsumentorganets ledning, vilka inte kunde tolkas annorlunda än att man därifrån avrådde allmänheten till *alla* investeringar på färg-TV-sidan ett bra tag framöver.

★ Debatten är utöver sakfrågan principiellt intressant, eftersom kärnfrågan kommit att bli: Kan man lita på konsumentupplysningen? Den frågan har givetvis intresse långt utanför elektronikkens område.

Uppståndelsen kring undersökningen är inte orgrundad. Många i branschen anser att det finns flera frågetecken och svaga punkter i testrapporten, av vilka de viktigaste är:

- ▶ *Testunderlaget har varit för litet (i medeltal fyra av varje märke)*
- ▶ *Apparaterna har utvalts hos leverantörerna enligt olika förfaranden*
- ▶ *Kritiken av färgåtergivningsegenskaperna grundar sig övervägande på laboratoriemätningar, men borde även innefatta iakttagelser av ett stort underlag försökspersoner.*

Dessa invändningar anser några av de tillverkare, som hamnat längst ned på listan, så grava – och här får de stöd av bl a sitt förbund, *Sveriges Radioleverantörer*, och *Sveriges Radiohandlares Riksförbund* – att man inte vill sätta tillit till den topplista över färgmottagare som publicerats i Råd och Rön samt snart sagt i varje tidning.

★ Ingen av anmärkningarna ovan kan anses helt orgrundad. Man kan vara tämligen säker på, att gjordes provet om på samma sätt och fyra apparater av varje märke utvaldes, skulle man inte få exakt samma rangordning som förra gången. Därtill är det statistiska underlaget alltför litet, vilket också medges i meddelande nr 9 från *Statens Institut för konsumentfrågor*, där det framgår att fyra apparater per märke utgör »ett icke statistiskt säkerställt urval», detta givetvis även till stor del beroende på den andra anmärkningen ovan.

Att undersökarna i vissa fall plockat ut apparaterna slumpvis ur leverantörlagret medan de i andra fall utvalts av leverantörerna själva f v b provinstanserna, är naturligtvis ägnat att undergräva förtroendet för det hela. Från början var det meningen att ett slumpurval skulle verkställas av *SHI*-personal. Men p g a att vissa leverantörer inte kunde tillhandahålla de nya mottagarna i tid, fick dessa sändas in senare.

Man får osökt uppfattningen, att undersökningen länge helt enkelt inte togs på allvar av berörda intressenter. Det förklarar

varför ändringar i det uppgjorda programmet tvangs fram efterhand. I efterhand har klarlagts, att kommunikationerna mellan leverantörer och provningsgrupperna varit helt otillfredsställande, och att de förra delegerat allt ansvar på ett par händer blott. Att en branschrepresentant hade plats i testgruppen synes inte ha betytt särskilt mycket!

★ Leverantörernas bristande intresse – eller möjligheter – att stå undersökarna bi får dock inte ursäktas de ansvariga i SP m fl instanser i testet, då dessa i första hand naturligtvis måste låta objektiviteten gå före allt annat. Det kan nog göras gällande, att man inte bort starta en undersökning som denna, vilken presenteras inför allmänheten under sken av absolut saklighet och oväld, förrän man förfogat över ett betryggande stort underlag för provningen, där objekten utvalts på strängt likvärdiga grunder. Hur stort detta underlag bör vara eller ha varit kan man säkert diskutera i evighet, men att ett genomsnitt om fyra apparater av varje märke är för litet tycks de flesta vara övertygat ense om.

★ Några tillverkare har dock haft flera apparater företrädta i testet än andra. Så har t ex *Philips K7*-chassi varit representerat i tolv testade mottagare – det ingår som känt även i *Dux* och *Conserton*. Trots de invändningar man kan göra mot provningen finner sig slutsatsen, att märkets bottenplacering inte kan vara helt obefogad. Philips – som reagerat mycket skarpt och fört upp saken på regeringsnivå – anför som motargument bl a att provning utförd av den tyska konsumenttidningen *DM* givit ett annat resultat. Till detta kan sägas, att det den gången gällde mottagare med *K6*-chassiet som undersöktes, och att detta var betydligt angenämare att ha att göra med än det nya *K7* är den allmänna åsikten bland tekniker. – Vi tror nu inte att effekten av testet för Philips del behöver bli så förödande; som rapporterats i RT:s novembernr håller det nya *K7N*-chassiet på att debutera med positiva recensioner: Strömförsörjningsdelen är nu klart förbättrad, transistorspänningarna har stabiliserats alltigenom och servicebarheten fått en välbehövlig pluspost genom flyttningen av konvergensplattan, m fl detaljer (se nr 11 s. 25).

Det finns givetvis all anledning för de tillverkare som fått sina mottagare dåligt placerade på listan att låta de ansvariga konstruktionsavdelningarna ta del av de anmärkningar provningsanstalten noterat, och som också sänts ut på remiss till importörer/tillverkare. Utredningar av det slag Philips t ex startat utanför organisationerna i saken får säkert återverkningar också på fabriksidan.

★ De mätmetoder och den instrumentering som använts finns ingen anledning kritisera. Däremot är det ännu en öppen fråga huruvida man skall grunda omdömen om bilden övervägande på laboratoriemätningar eller icke. Det har vid dessa mätningar konstaterats, att färgtriangelns koordinater på de nya bildrören inte satisfierar ekvationen $Y = 0,3R + 0,59G + 0,11B$,

Komponenter, verktyg och mätinstrument i urval

★ Tekniska Mässan i Stockholm är traditionellt en mönstring av dagens teknik inom de flesta branscher av betydelse och årets utställning spände över vida områden: från träbearbetningsmaskiner till elektronik.

★ Av de deltagande 863 utställarna representerade ungefär en fjärdedel branscherna elteknik och elektronik.

★ RT har här sammanställt ett urval komponenter och verktyg för elektronikproduktion jämte mätinstrument i översiktsform.

SVENSKA AMP AB

Monteringssocklar för D-kapslade integrerade kretsar med 14 eller 16 tilldelningar, fabrikat *Amp*.

Materialiet i socklarna är glasfylld polykarbonat. Tre typer av anslutningar finns: *A* mini wrap, *B* lödstift och *C* mini Termi-Point.

BRÖMSEN INVENTOR AB

visade några nya upphängningsanordningar för TV-mottagare. De är ställbara för alla apparatstorlekar och är konstruerade så, att apparaten kan svängas, vridas och/eller lutas i alla riktningar.

Upphängningarna passar speciellt för skolor, föreläsningssalar och andra lokaler där flera personer skall kunna se TV utan att skymma varandra.

ELDON AB

Electromatic E-system, S-system och *P-system*: elektroniska insticksenheter och insticksreläer i kapslat eller okapslat utförande. I programmet ingår bl. a. tidrelä, blinkrelä, logikrelä, fotorelä och frekvensrelä m m, för automatiska styrsystem.

Racksystem med stora variationsmöjligheter för inbyggnad av elektronikutrustningar i stativ. Systemen är anpassade till den internationella nittonstumsstandard. Apparatskåp i ca 75 varianter, chassier och kassettsystem ingår.

ELECTRONA-TELE-KOMPONENT AB

Varley kamrelä, typ *VP*, med 220 V-

och 100 V-kontakter för 2, 4, 6 eller 8 funktioner. Driveffekten är 0,9 W, kontaktbelastning vid 220 V max 5 A. Reläet tillverkas för montage direkt på tryckta kretsar.

ELMETRIC AB

demonstrerade en hel del specialverktyg för avisolering och klippning av kabel.

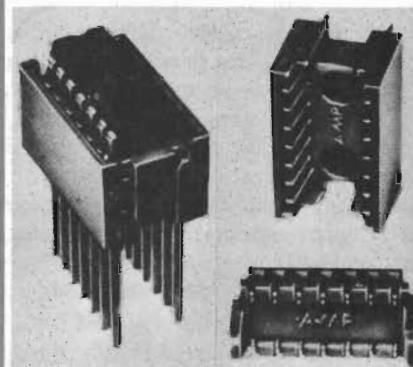
● *Stripall TW-1* är en skaltång som med 950°C värme skalar olika slag av plastisolerad kabel. Tången har inbyggd transformator för 220 V med inställning för olika skaldjup och skallängd.

● Ett kraftigare verktyg, *TW-6*, är avsett för grövre enkelledare samt skärm- och koaxkabel med 16 mm diameter. — Enligt prospektet klarar det även »hårdgjuten och djävlig kabel...»

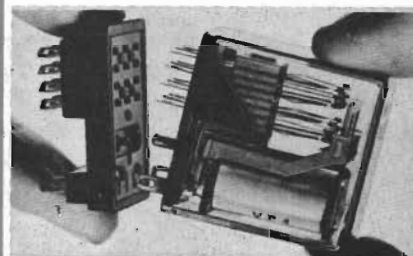
● En motordriven handskalningsmaskin, *HB35*, är avsedd för avisolering av lacktråd, fasontråd och vissa typer av plastisolerad ledning. Motorn driver två stålborstrullar monterade på drivaxlar med ställbart avstånd för olika tråddimensioner.

● För klippning av tråd, kabel, nät-sladd, slang m m i längder upp till 2 m finns ett tryckluftdrivet verktyg, *AL503*. Verktöget manövreras med fotpedal.

● *Duplex KL* avisolerar i ett moment både yttermantel och innerledare på kabel med 2—4 ledare. Två knivsatser ingår, en för 5—12 mm yttermantel, en för 4 × 1 eller 3 × 1,5 mm² innerledare.



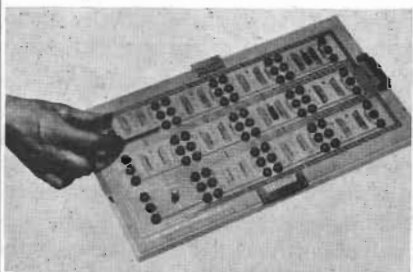
AMP, hållare för integrerade kretsar.



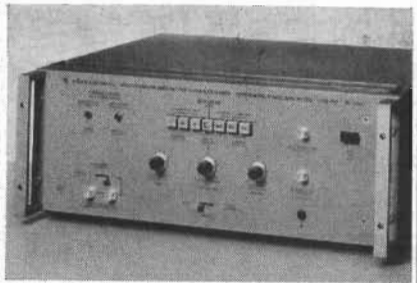
Varley, kamrelä *VP*.



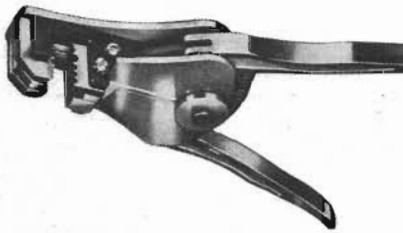
Stripall, värmeskaltång.



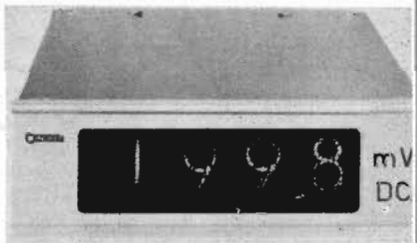
Kopplingsbord för integrerade kretsar, fabrikat Howard.



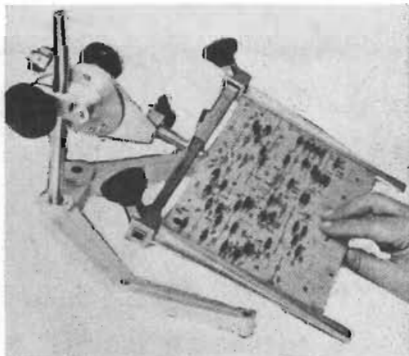
Rohde & Schwarz instrument för mätning av nivåberoende fas och amplitud i färg-TV-system.



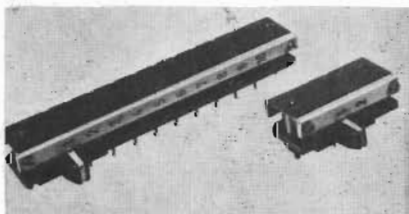
Stripmaster, automatisk avisolerings-tång.



Digital panelmeter, DPM 319, från Oltronix.



Mark III, kretskortfixtur.



Skjutomkopplare för kretskort, fabri-
kat Siemens.

● Med en tång, typbeteckning 256, kan man klippa och fästa komponenter på kretskort i ett moment. Komponentledaren klippas ca 1 mm ovanför kretskortet och plattas ut till ungefär dubbla tråddiametern.

EKB-PRODUKTER AB

Kopplingsbord, fabrikat Howard, för skolor och laboratorier, finns i versionerna Q-board och IC-board.

Q-board är avsedd för lödfria provuppkopplingar med diskreta komponenter. Upp till 12 anslutningar per kontakt kan göras.

IC-board är en utveckling av Q-board för integrerade kretsar. Den finns med 12 eller 24 »stationer». Kretstyp: TO-5 eller D-kåpa.

Strömställare, kontaktdon, fläktar, styrkristaller, TV-serviceinstrument, UHF-konverterar m m sågs också bland EKB:s utställningsobjekt.

ERIK FERNER AB

visade ett antal laboratorieinstrument från det västtyska företaget Rohde & Schwarz.

● PVF-BN1942, diff-fas- och diff-ampl-meter, är avsett för mätning av nivåberoende fas och amplitud i färgbärvägen i ett TV-transmissionssystem. Mätområdena är 0,1 till 60° resp 0,5 till 50 % med felgränserna $\pm 10\%$.

● AM-FM-mätsändaren MS100M är en universell mätsändare med frekvenssyn-tetisator och digital frekvensinställning. Den är avsedd för provning av kommunikationsradiomottagare. Frekvensområdet är 10 kHz—100 MHz, utnivån $1\mu\text{V}$ —1 V, noggrannheten 1×10^{-7} /månad.

● Störningar i TV-kameror, filmscannrar, videobandmaskiner och TV-transmissionsutrustningar kan mätas med Video Noise Meter UPSF. Mätningen kan göras vägd eller ovägd, och genom att den utförs enbart i videointervallet påverkas inte resultatet av bild- och linjesynkpulser. Frekvensområde: 10 Hz—9 MHz (–3dB).

HABIA

● Teflonisolerad ledningstråd Super Mini, typ UT (ultratunn) med 0,13—0,40 mm ledardiameter och endast 0,08 mm väggjocklek.

● Teflonisolerad parallellkabel finns som standard med tio parallella ledare, av vilka önskat antal lätt kan avdelas.

IDEAL SCANDINAVIA CO

visade ett par olika verktyg för avisolering av kabel.

Kabelkniven, Cable Stripper, skalar kabel med 8—25 mm diameter i ett enda arbetsmoment bestående av rundskärning och sidskärning. I botten av skaftet finns en inställningsskruv för isoleringstjocklek.

Stripmaster är en automatisk avisoleringsringstång för ledningar med diameter från 0,25 till 3,25 mm, även platta tvåledare. Ledningen läggs mellan två klämbackar och när ett handtag tryckts ned är avisoleringen färdig.

OLTRONIX

intressantaste nyhet var en digitalvoltmeter i panelutförande, DPM319, med dimensionerna (b x h x d) 132 x 44 x 230 mm. Den har tre siffrors indikering av mätvärde och en fjärde siffra för »over range». Fem mätområden ingår, från 100 mV till 1 000 V, noggrannheten är 0,1 %, polaritetsinställningen automatisk. Högsta inimpedans är vid likspänning (1 V) 100 Mohm, vid växelspanning (100 och 1 000 V) 10 Mohm. BCD-utgång är standard på instrumentet.

Åtskilliga likspänningsaggregat visades, ur Stabpac- och Racpac-serierna. Den förstnämnda serien innehåller 80 typer av inbyggadsaggregat och kallas »blå linjen» genom de karakteristiska blåa kylprofilerna av aluminium.

Racpac-serien innehåller åtta enheter i fyra effektklasser, vilka kan användas monterade i 19" rack eller som bordsapparater. Utspänningen ställs in med en tioarvs precisionspotentiometer med digital avläsning. Spännings- och ström-instrumenten växlar automatiskt mellan två områden för god upplösning vid låga värden. På panelen indikeras samtidigt vilket område som utnyttjas.

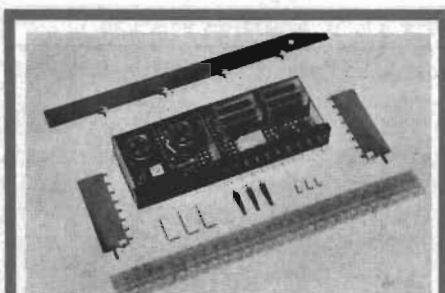
En högspänningsserie, Highpac, består av fem aggregat. En nyhet är 5K-10HR som lämnar 0—2 500 V och kan belastas med 10 mA. Stabilitet: 0,02 % vid 10 % nätvariation, 100 mV vid 100 % lastvariation.

OWOCO

marknadsför Technical Devices fixturer och maskiner för elektronikproduktion.

Mark III kretskortfixtur passar kort med dimensioner från 25 x 25 mm till 2 x 200 mm. Med förlängningsarm blir största kortbredd 306 mm.

Ett specialverktyg för koaxkablars »Lead Extractor», frilägger innerledaren från skärmen vid monteringsarbete.



Simobox, byggbar komponentenhet för kretskort.



»Torrackumulatörer» från Sonnenschein.

Förteckning och adresser för de utställare som nämnts i översikten

- Svenska Amp AB, Krossgatan 32, 162 26 Vällingby.
- Brömsen Inventor AB, S:t Ansgars Väg 6, 171 38 Solna.
- Eldon AB, Box 201, 571 00 Nässjö.
- Electrona-Telekomponent AB, Sköndalsvägen 114, 123 53 Farsta.

Mark V-A är en bänkmonterad maskin för helautomatisk bockning och klippning av komponenter på band. Matningssystemet stannar automatiskt vid ev. fel på komponenter eller band. Maskinens kapacitet är 8 000 komponenter i timmen.

SCAPRO

har introducerat ett centraliserat, elektroniskt övervakningssystem för skolor, sjukhus, värmecentraler m m. System Scapro, som namnet är, har byggts upp på nittontums standardpaneler. Dessa kan vara monterade med elektroniska alarmgrupper och tillsammans bilda ett komplett alarm- och fjärrmanöversystem i en central.

Scapro visade också Digitron sifferrör, en vidareutveckling av Nixieröret. Digitronröret kräver endast 20-30 V likspänning och är mera lämpat för portabelt bruk.

SIEMENS

gav prov på komponenter för de flesta behov inom professionell elektronik. Exempel: flatstiftskontakter, miniatyr-

kontaktidon, kortkontakter för »wire wrap», vridomkopplare, skjutomkopplare för kretskort, programomkopplare, reläer och koaxkontakter (för 1 000 MHz).

Simobox är en byggbar komponentenhet för mönsterkort, även i insticksutförande.

TELE-INVEST AB

marknadsför *Hellermanns* material och verktyg för kapelarbeten: kabelbindningsverktyg, avisoleringsverktyg, kabelklammor m. m.

TELTRONIC AB

Små ackumulatorbatterier, utförda som torrbatterier med elektrolyt i geléform, tillverkas av det västtyska företaget *Sonnenschein GmbH*. Batterierna betecknas *dryfit PC* och finns i spänningssortimentet 2, 4, 6, 8 och 12 V. Kapacitetsvärdena vid 20 timmars urladdning varierar mellan 0,9 och 7,5 Ah. Den minsta typen väger 84 g, den största 1 478 g. Konstantspänningsladdare, *PC-Automatik* finns som tillbehör.

HS

- Elmetric AB*, Box 433, 121 04 Johanneshov.
- EKB-Produkter AB*, Fack 437, 121 04 Johanneshov.
- Erik Ferner AB*, Box 56, 161 26 Bromma.
- Habia*, 741 00 Knivsta.
- Ideal Scandinavia Co*, Box 3028, 161 03 Bromma.
- Oltronix AB*, Jämtlandsgatan 125, 162 20 Vällingby.

- Owoco*, Bjällervägen 27, 126 59 Hägersten.
- Scapro AB*, Kungsbroplan 2, 112 27 Stockholm.
- Svenska Siemens AB*, Fack, 104 35 Stockholm.
- Tele-Invest AB*, Box 12028, 402 41 Göteborg.
- Teltronic AB*, Box 4035, 127 04 Skärholmens.

RT:s OCH SCHLUMBERGERS KONSTRUKTIONSTÄVLING AVGJORD:

Elektronisk hastighetsregulator vinnande bidrag som ger USA-resa

■ ■ — Jag är verkligen överväldigad! *Bengt-Allan Bergvall*, 25, blev lika häpen som förtjust då RT underrättade honom på hans arbetsplats i Facit, Ätvidaberg, om att juryn korat honom till vinnare i *Schlumbergers* och *Radio & Televisions* konstruktionstävling för unga elektroniker.

Bengt-Allan får alltså företa resan till USA med fria resor och fritt uppehålle ca en vecka, under vilken tid ett program är arrangerat med besök hos *Heath Company* i Michigan med dess centrala utvecklings- och produktionsenheter för hemelektronik, undervisningsmaterial o dyl.

Resan, som troligen blir av under vintern, lockar vinnaren starkt:

— Jag vill väldigt gärna passa på och titta på landet, helst stanna på egen hand lite längre. Och då skulle jag verkligen vilja få tillfälle se en fabrik för halvledartillverkning.

Juryn — som i sammanhanget vill rikta ett tack till alla deltagare i tävlingen (flera bidrag torde komma att publiceras längre fram) — säger bl a om vinnarkonstruktionen: »Den elektroniska fartregulatorn är i sig själv en samhällsgagnelig uppfinning och bör kunna inverka positivt både i trafiksäkerhetsammanhang och som incitament till ett vidare utvecklingsarbete också på andra håll». Bergvall vann på regulatorn i första hand. Orgeln förstärkte intrycket av en nyskapande, originell insats över vitt skilda elektroniska områden.

Vinnarens gärning vid Facit består i ledning av en elektromekanisk systemgrupp. Självt sysslar han med en del beräkningar av både elektrisk och mekanisk natur av betydelse för utvecklingsarbete på bl a datautrustningssidan hos Facit.

Bengt-Allan Bergvall blev ingenjör i Örebro 1963 och avslutade sina studier där efter



Vinnaren i speltagen på elorgeln »Kompis», etappvinnare. Byggbeskrivning senare i RT.

militärtjänst genom teknologie magisterexamen 1968.

Glimtar av förstaprisvinnarens USA-resa hoppas RT kunna förmedla i sinom tid. Vi återkommer till tävlingen och dess bidrag — bl a publiceringen av elorgeln. ■

Mycket goda prestanda möjliga med experimentell FM-mottagare nästan helt utförd i IK-teknik

■ Användningen av linjära integrerade kretsar kommer snart att slå igenom helt inom radio- och TV-branschen. De kommer att förenkla och förbilliga konstruktion jämte montering samt därigenom göra apparaterna både billigare och tillförlitligare.

■ Denna FM-mottagare har konstruerats vid SGS Semiconductor AB i Märsta speciellt för att visa typiska applikationer för i dag tillgängliga integrerade kretsar inom radio- och TV-tekniken.

■ Flera andra konstruktioner baserade på dessa komponenter är möjliga.

■ ■ Denna artikel beskriver en FM-rundradiomottagare konstruerad av SGS applikationslaboratorium för att demonstrera användningen av integrerade kretsar inom radiotekniken. Eftersom linjära IK i mottagare är någonting relativt nytt¹ är en kort återblick på sin plats.

Tidigare har mottagare av vanlig typ liknande den här beskrivna konstruerats på konventionellt sätt med diskreta komponenter. Övergången från rör till transistorer — och på senare tid till FET-komponenter — har gjorts utan någon ändring av den fundamentala konstruktionen hos mottagaren. Eller — annorlunda uttryckt — en mottagare kan beskrivas som en signalbearbetande krets placerad mellan antenn och högtalare. Härigenom har radiokonstruktörerna alltid sysslat med detaljerad kretskonstruktion. Konstruktörerna inom det digitala området var emellertid väl förtrogna med systemkonstruktioner som utnyttjade modul- eller systembyggblock långt före mikroelektronikens tillkomst.

IK med flera funktioner underlättar för konstruktörerna

Övergången från diskret till monolitisk kretsteknik inom det digitala fältet har därför gått relativt lätt. I själva verket skulle inte konstruktion av komplexa datorer varit möjligt om inte denna övergång hade ägt rum.

Det är möjligt att beskriva en FM-rundradiomottagare som »ett bestånd av ett antal systembyggstenar». Fig 1 visar

* Skandinavisk marknadschef för halvledare inom hemelektroniksektorn vid SGS Semiconductor AB, Märsta.

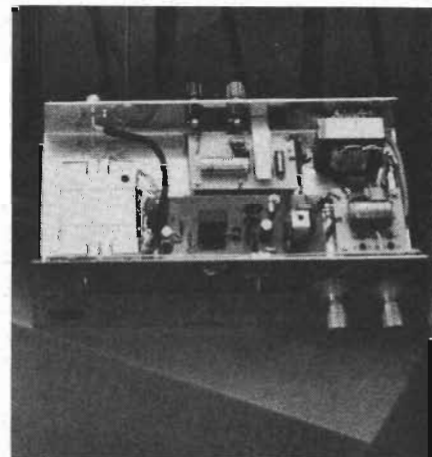
¹ Se RADIO & TELEVISION 1969 nr 2, s 22, Debut för linjära monolitkretsar i radio- och TV-mottagare.

RT-SPECIAL
för konstruktörer

Efterlysning!

Detta är den bästa (och enda) bild som finns av prototypen till mottagaren. Denna har nämligen stulits ur SGS:s monter under utställningen »Den Italienska Produkten» i Linköpings sport-hall. Tips om var mottagaren finns kan lämnas till RT:s red. eller direkt till SGS Semiconductor AB, 19501 Märsta. Tel.: 0760/401 20 (Sten Holterman).

Den eller de, som lämnar sådana upplysningar att mottagaren kommer till rätta, kan påräkna belöning från SGS.



Mottagarens prestanda:

| | |
|--|---|
| Frekvensområde: | 87—108 MHz |
| MF-frekvens: | 10,7 MHz |
| Lokaloscillator: | 97,7—118,7 MHz |
| Känslighet för — 3 dB begränsning: | 1,5 μ V |
| Insignal för 30 dB signal/brusförhållande: | 3,5 μ V |
| AM-dämpning: | 50 dB (Insignal 5 mV FM Mod 100 % AM Mod 30 %) |
| Maximal insignal: | 50 mV |
| Audiosignal vid volymkontroll: | 600 mV (MF-begränsad) |
| Känslighet hos TAA 621: | 200 mV för 2 W uteffekt |
| Total harmonisk distorsion: | 3 % ($P_{u,c}=2,2$ W) |
| Nätspänning: | 190—260 V |
| Maximal omgivningstemperatur: | 45°C |

ett sådant sätt. Till skillnad från datorområdet existerar inom kommunikations-systemen stora funktionella skillnader. Det har ställt IK-tillverkaren inför ett stort problem och försvårt övergången från diskret till monolitisk teknik. I

själva verket har övergången skett i två faser:

I början fanns endast kretsar med en funktion, vilka dock kunde användas inom en mängd växlande applikationsområden. Dessa kretsar var HF- MF-

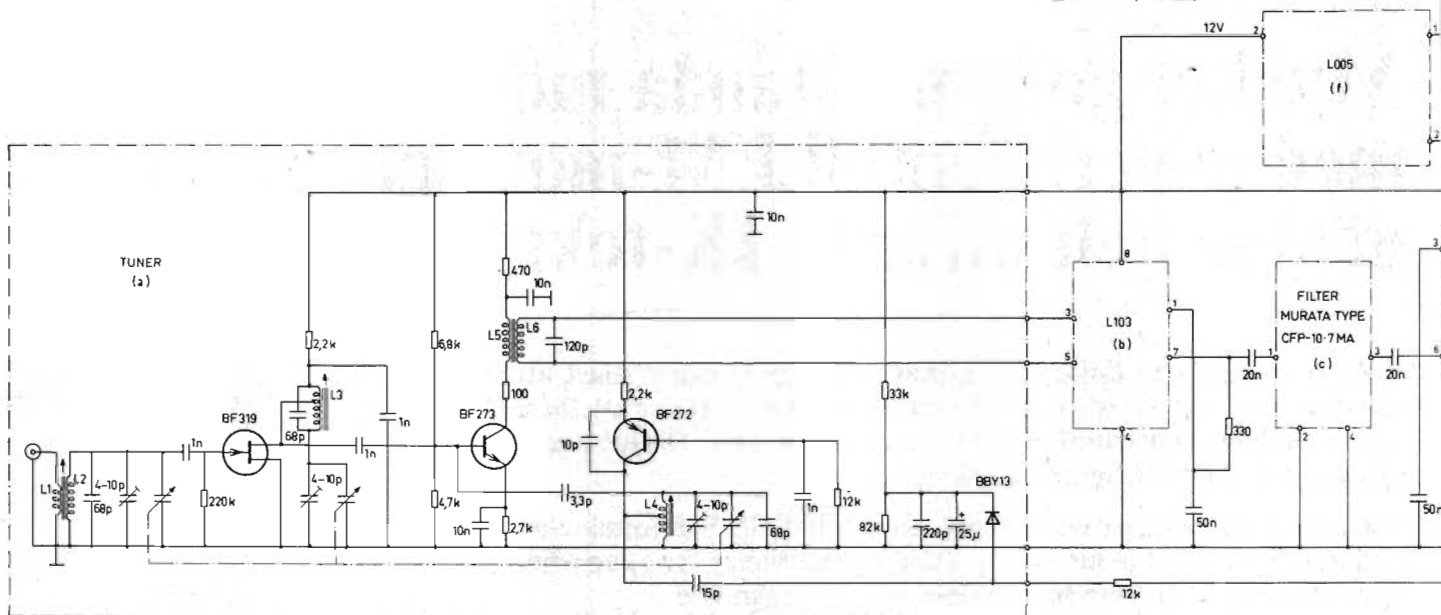


Fig. 2. FM-mottagarens principalschema. Endast tunern är helt uppbyggd med diskreta komponenter.

förstärkare, som kunde användas som begränsare, oscillatorer, blandare, AVK-förstärkare etc.

Detta förhållande har nu ändrats. IK med flera funktioner, med vars hjälp mer än en signalprocess kan åstadkommas, är nu vanliga. Härigenom kan man använda modulsystem i vilka flerk Funktions-IK ingår.

Mottagarens uppbyggnad i ett antal systemblock

Fig 2 visar mottagarens uppbyggnad med systemblock.

Som framgår av schemat innehåller den följande systemblock:

- Frekvensomvandlare
- Nivå- och impedansomvandlare
- Selektivitetsbestämmande filter
- Begränsande förstärkare + detektor
- Audioförstärkare
- Spänningsregulator

Byggblocken b, d, e och f utnyttjar de fyra IK som visas i fig 3. Av princip-schemat i fig 2 ser man att tunern består av J-FET-komponenter; en BF 319 använd som HF-förstärkare, en BF 273 som blandare och en PNP-transistor typ BF 272 som lokaloscillator. En PNP-transistor används i detta steg för att möjliggöra jordning av oscillatorns kollektorkrets.

Mottagarens »hjärta» består av blocken b, c och d, vilka innehåller mellanfrekvensförstärkare, begränsare, selektivt filter och detektor. En integrerad krets, L 103, kopplar utgången från blandaren till ingången på filtret och ger korrekt anpassningsimpedans till dess ingång. Denna krets åstadkommer också 26 dB förstärkning, vilket kompenserar dämpningen hos filtret. Det filter som används i denna mottagare är ett Murata stegfilter, typ CFP-10,7 MA. Detta filter

bestämmer helt mottagarens MF-selektivitet. Frekvenskurvan för MF-steget visas i fig 4.² Filtret behöver en avslutningsimpedans på 330 ohm och denna åstadkommes av ingången till den TAA 661 B, som kompletterar mottagarens MF-steg.

Hög MF-förstärkning uppnås med en enda IK

TAA 661 B består av tre bredbands lik-

² Se också RADIO & TELEVISION 1968, nr 7-8. s 32, Det keramiska filtret.

strömskopplade differentialförstärkare, var och en isolerad av ett emitterföljande steg. Genom att använda negativ spänningsåterkoppling i en intern spänningsregulator har förstärkaren en inboende likströmsstabilitet över ett brett temperaturområde. HF-stabilitet tillförsäkras genom den extremt låga återkopplingsadmittans som är »inbyggd» i kretskonfigurationen, och en stabil förstärkning på mer än 60 dB åstadkoms. Det anses att detta är ungefär den maximala HF-förstärkning vid 10,7 MHz som kan användas i en enda IK-för-



Fig 1. De viktigaste blocken i en radiomottagare.

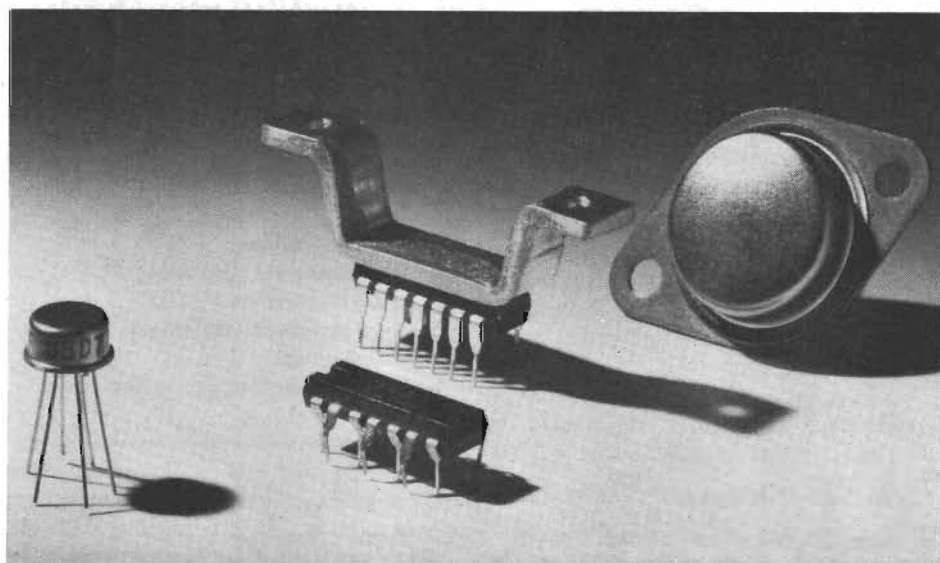
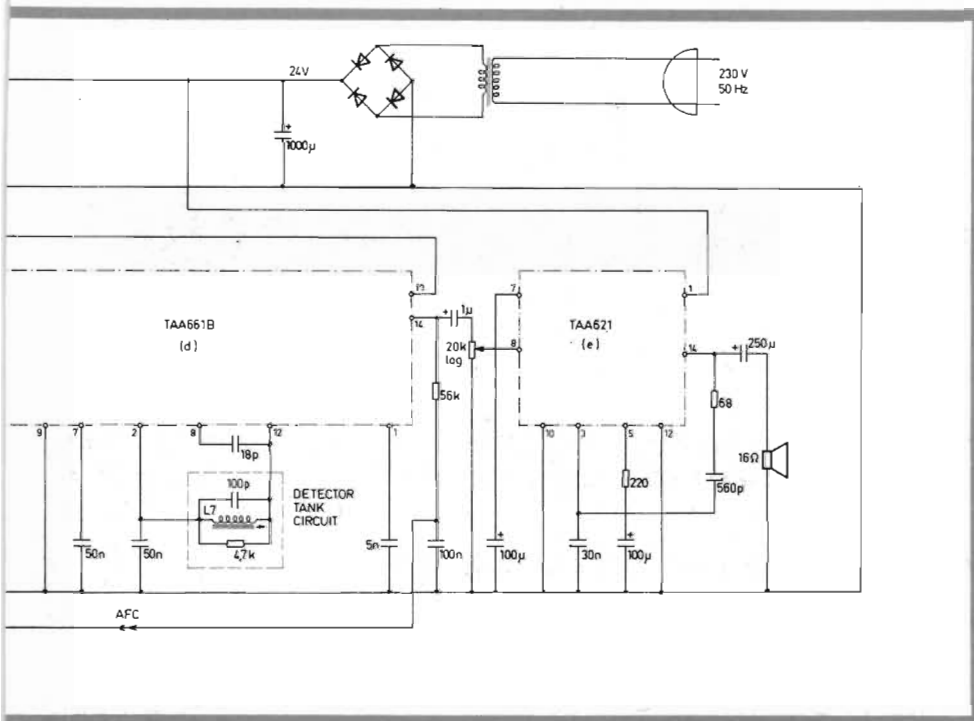


Fig 3. De fyra IK som ingår i mottagaren är fr v L103, TAA661B, TAA621 (med värmeavledare) samt L005 (en experimentell krets som ännu inte satts i produktion).



packning utan att kritiska konstruktionsproblem uppstår.

Förstärkarens avslutande buffertsteg har två utgångar; en som är direkt kopplad till en av ingångarna på demodulatorn, medan den andra går till demodulatorns andra ingång via ett externt fasförskjutningsnät. Detektorn är av fas-skiftstyp, där en avstämmd krets' frekvensfaskarakteristik används för att omvand-

la den momentana frekvensavvikelsen till en motsvarande fasförskjutning, vilken sedan avkänns i en fasdetektor arbetande enligt koincidensprincipen.

Genom att använda angränsande och matchade övergångar på kiselbrickan, inkorporerade i en helvågsbalanserad krets, har detektorn mycket god AM-dämpning och är ett bra exempel på hur monolitisk integration tillåter för-

bättringar, vilka inte skulle kunna vara möjliga att utföra på annat sätt.

Fig 5 visar kurvan över AM-dämpningen som funktion av insignalen till TAA 661 B. Eftersom likspänningen vid koincidensdetektorns utgång är proportionell mot frekvensdifferensen hos MF-signalen och de avstämnda fasskiftsnäten, kan denna spänning användas för att styra AFK-dioden som anslutits över oscillatorns avstämningsskondensator.

Audioförstärkaren som använts i denna mottagare är en TAA 621 IK. En experimentell integrerad krets har använts i spänningsregulatorn. Denna är kapslad i en vanlig TO-3 kapsel för att klara nödvändiga effektförluster. Genom att denna krets används, kan mottagaren drivas med spänningar från 190 till 260 V utan prestandaförändringar och utan spänningsavtappning från effekttransformatorn.

Mottagarens fysiska uppbyggnad är av mindre betydelse. De mottagare som konstruerats av SGS har byggts i segment för att följa de block som visas i fig. 2. Fig 7 visar hur 10,7 MHz MF-förstärkarens kretskort ser ut. Som synes följer denna uppbyggnad schemat mycket noga. I denna artikel har tuner-delen (a) i mottagaren inte beskrivits, eftersom inget försök att använda IK i denna gjorts.

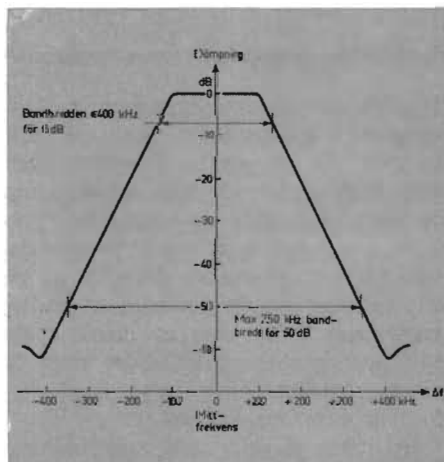


Fig 4. Bandpasskurvan för Muratas keramiska filter CFP-10,7 MA.

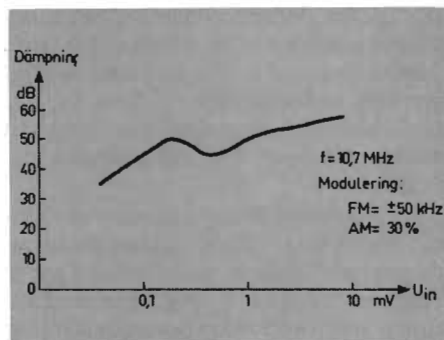


Fig 5. AM-dämpningen som funktion av insignalen till TAA661B.

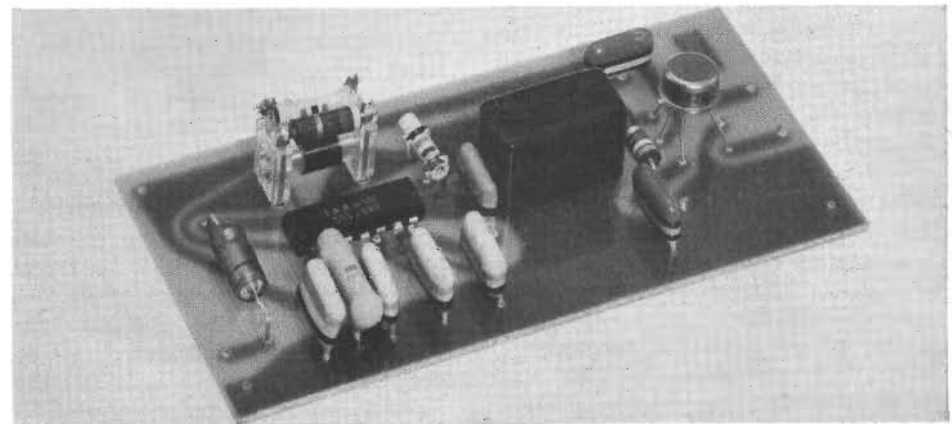
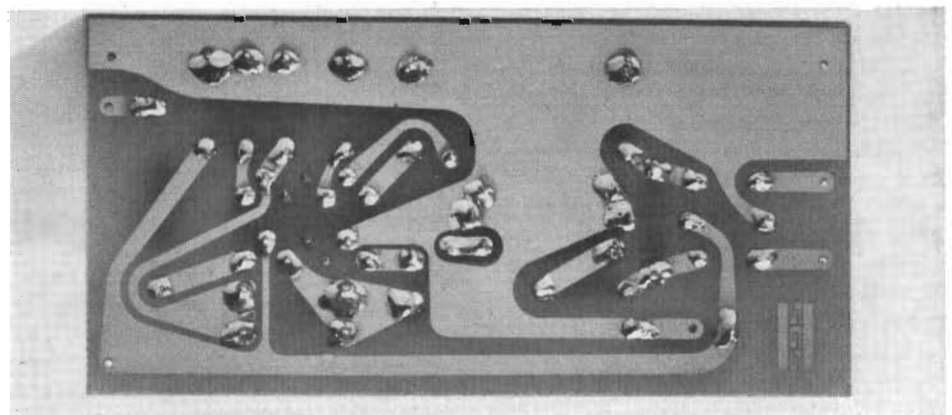


Fig 6. MF-delens kretskort. Bland komponenterna märks längst till höger L103, filtret (i mitten) och till vänster TAA661B.

Frekvensselektiv limiter utnyttjar magnetisk kärnresonans

▲ Genom att utnyttja magnetisk kärnresonans har man i USA lyckats konstruera en limiter som arbetar vid 30 MHz, har en bandbredd av 1,2 kHz och som selektivt dämpar signaler med endast några få Hz frekvensavstånd.

▲ Framställningen, vars första del följer här, beledsagas av instruktiva figurer.

▲ Denna och andra rapporter i RT av Stig Hemström öppnar intressanta utblickar mot 1970-talets radioteknik och den avancerade forskning som kommer att få omvälvande tillämpningar.

■ ■ Som tidigare påpekats i skilda sammanhang krävs det av dagens radiokommunikationssystem förmåga att fungera i allt mer krävande elektriska miljöer. För civila system gäller det huvudsakligen att skydda sig mot icke önska eller avsiktliga störningar, detta tex genom en vettig frekvensplanering, skärpta krav på mottagarnas selektivitetsegenskaper och sändarnas intermodulationsegenskaper. Detta räcker emellertid inte för militära kommunikationssystem, eftersom dessa också dimensioneras så att de kan motstå kraftiga, avsiktliga störningar.

På systemnivå diskuterar man då ökade sändareffekter, störresistenta modulationssystem, effektivare antenner, etc. Men även på apparatnivå kan man åstadkomma en hel del. I en tidigare RT-artikel har beskrivits ett supraleddande filter som avsevärt kan förbättra en mottagares förmåga att undertrycka signaler som ligger utanför mottagarens bandbredd. (1)**

I det följande kommer att beskrivas en anordning som kan undertrycka stör-signaler inom mottagarens bandbredd. Anordningen är en modifierad typ av limiter som, genom att utnyttja de fenomen som kallas magnetisk kärnresonans och som uppstår i vissa material, kan göras frekvensselektiv. Limitern har utvecklats vid *Boeing Company* i Seattle på uppdrag av US Air Force. (2)

Flera signaler ger skillnaden

Den frekvensselektiva limitern fungerar precis som en vanlig limiter för en *enstaka* signal. Uteffekten är proportionell mot ineffekten upp till en viss nivå, tröskeln, varefter uteffekten är konstant och oberoende av ineffekten; *fig 1*. Det som skiljer den frekvensselektiva limitern

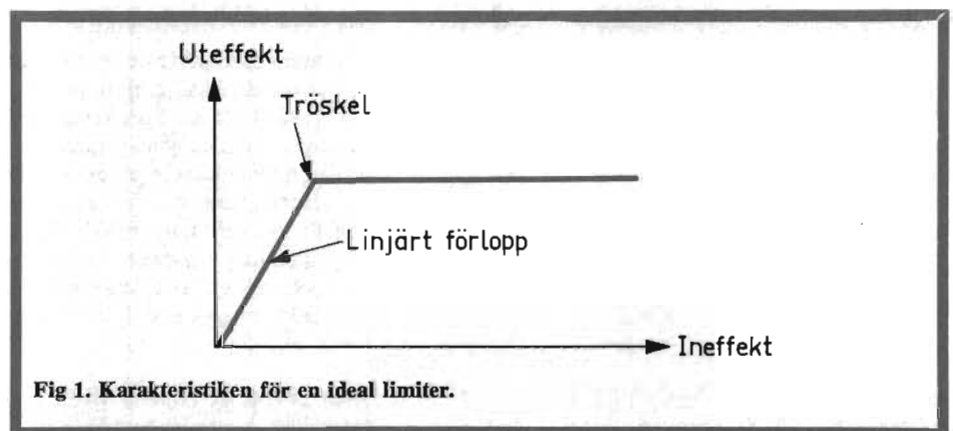


Fig 1. Karakteristiken för en ideal limiter.

från den vanliga märks först då den matas med två eller flera signaler. Signalerna dämpas oberoende av varandra, dvs dämpning av en av signalerna påverkar inte de andra. Detta gäller inte för en vanlig limiter. I en diodlimiter tex åstadkommer dämpning av en av signalerna i allmänhet även undertryckning av de övriga. Dessutom genereras intermodulationsprodukter, vars storlek beror av nivå och frekvensavstånd mellan de olika signalerna. Den frekvensselektiva limiterns egenskaper gäller emellertid endast om signalerna är skilda åt med ett visst minsta frekvensavstånd. Detta avstånd kallas i litteraturen för limiterns selektivitet, vilket i brist på bättre benämning kommer att utnyttjas i detta sammanhang.

Limiterns principiella funktionssätt

Limiterns funktionssätt kan förenklat beskrivas med hjälp av *fig 2*. — *Fig 2 a* visar spektrum hos den signal som matas in till limitern. De heldragna linjerna motsvarar spektralkomponenter hos den önskade signalen och de streckade linjerna spektralkomponenter hos störsignalerna. *Fig 2 b* visar spektrum hos den signal som erhålls efter limitern.

Man ser att de spektralkomponenter i signalen som överskridit limiterns tröskel har alla dämpats, och om de varit tillräckligt separerade har de dessutom dämpats oberoende av varandra. Spektralkomponenter som ligger under tröskeln har icke påverkats, förutsatt att de inte befunnit sig mycket nära en kraftig komponent. Man inser av denna enkla bild att signal-störförhållandet efter limitern avsevärt kan överstiga signal-störförhållandet före limitern.

En mer påtaglig bild av limiterns funktionssätt erhåller man om man betraktar limitern som ett spärfilter som automatiskt avstämmer sig till kraftiga stör-signaler. Filtrets dämpning och bandbredd beror därvid på störsignalens nivå. Selektiva limiter har inom mikrovågsområdet redan funnits i flera år. De har emellertid huvudsakligen utnyttjat olinjära fenomen i ferromagnetiska material. (3)

Selektiviteten är dessutom av storleksordningen 1–10 MHz, vilket betyder att de används i system med betydligt större bandbredder, tex i satellitkommunikationssystem (4). Många kommunikationssystem arbetar emellertid med avsevärt mindre bandbredder. I dessa smalband-

* Teleutredningar AB, Solna.

** Siffrorna hänvisar till litt.-förteckn. i del 2.

system, för vilka ferritlimitern icke är användbar, hoppas man på »kärnresonans»-limitern tack vare dess förmåga att åstadkomma selektiviteter av endast några tiotal Hz.

Magnetisk kärnresonans

Vad som är bestämmande för den magnetiska kärnresonansen är dels atomkärnans magnetiska moment, dels atomkärnans mekaniska impulsmoment, spinnen. I ett magnetfält kan spinnen vara riktade endast i vissa bestämda riktningar i förhållande till fältet, vilket i samverkan med det magnetiska momentet leder till att atomkärnan erhåller olika energitillstånd i de olika riktningarna.

Om det magnetiska fältet görs homogent, B_h , och om man sedan anbringar ett högfrekvent magnetfält, erhålls över-

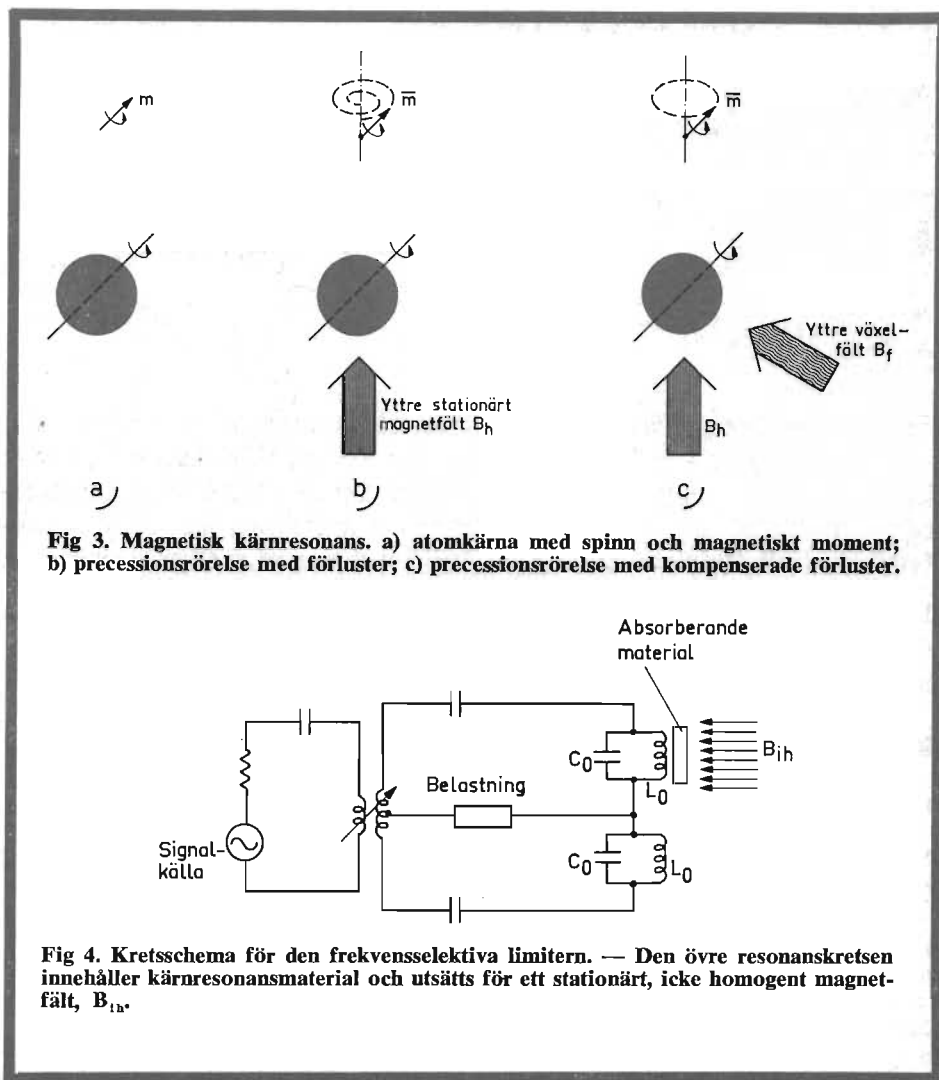


Fig 3. Magnetisk kärnresonans. a) atomkärna med spinn och magnetiskt moment; b) precessionsrörelse med förluster; c) precessionsrörelse med kompenserade förluster.

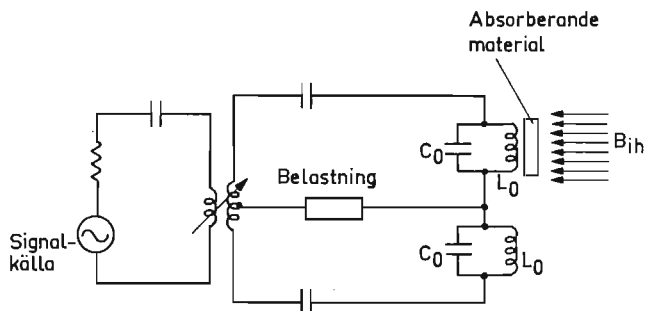


Fig 4. Kretsschema för den frekvensselektiva limitern. — Den övre resonanskretsen innehåller kärnresonansmaterial och utsätts för ett stationärt, icke homogent magnetfält, B_{ih} .

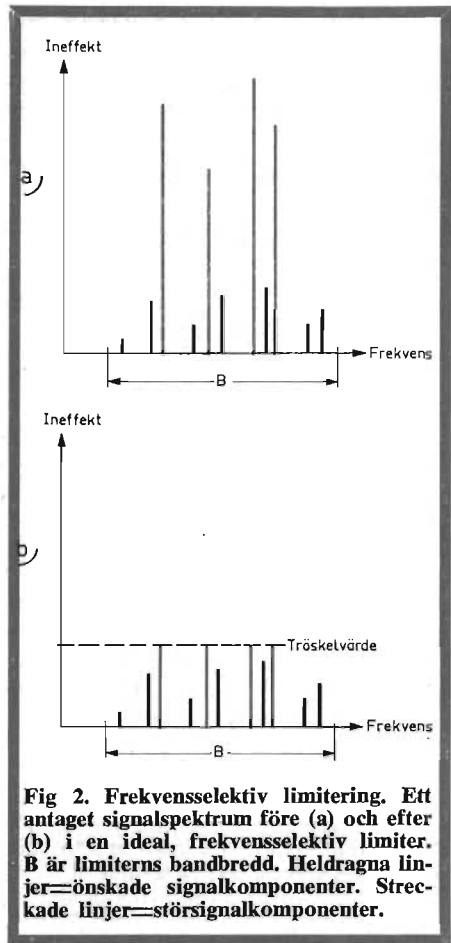


Fig 2. Frekvensselektiv limitering. Ett antaget signalspektrum före (a) och efter (b) i en ideal, frekvensselektiv limiter. B är limiterns bandbredd. Heldragna linjer=önskade signalkomponenter. Streckade linjer=störsignalkomponenter.

gångar mellan de olika energitillstånden. Om frekvensen hos det högfrekventa fältet hålls konstant, och man ändrar B_h , kan man få resonansövergångar mellan energitillstånden. Vid resonansövergångarna kan materialet absorbera energi, och det är den effekten som den här beskrivna limitern utnyttjar.

Principen är åskådliggjord i fig 3. Fig 3 a visar en atomkärna med sitt spinn och sitt magnetiska moment. Inför atomkärnan i ett yttre stationärt magnetfält börjar spinnvektorn att rotera, fig 3 b. En precessionsrörelse har uppstått som emellertid avtar på grund av förluster. Om dessutom ett högfrekvent magnetfält påläggs atomkärnan i en viss riktning i förhållande till det stationära fältet och i resonans med precessionrörelsen kan denna upprätthållas, fig 3 c.

Limiterns faktiska funktionssätt

Fig 4 visar kretsschemat för limitern. Som synes utgörs detta av en bryggekoppling, där två av grenarna består av LC-kretsar, och där belastningen ligger i bryggdiagonalen. Den övre LC-kretsen i figuren har en induktans vars »kärna» utgörs av kärnresonansmaterialet. Bryggans alla grenar är i övrigt helt lika,

vilket innebär, att om ingen kärnresonans förekommer i den övre LC-kretsen så är bryggan balanserad. Om däremot ett stationärt homogent yttre magnetfält B_h med lämplig orientering påläggs, absorberar materialet energi från den signal vars frekvens motsvarar precessionsfrekvensen. Energiabsorption gör att bryggan blir obalanserad, varför den från signalkällan inmatade signalen kan uttas över belastningen. För andra frekvenser är dock bryggan fortfarande balanserad. Bryggan arbetar alltså som ett bandpassfilter, var mittfrekvens motsvarar precessionsrörelsens resonansfrekvens.

För låga signalnivåer är verknings sättet linjärt, dvs utsignalen över belastningen är proportionell mot signalen från signalkällan. För tillräckligt höga signalnivåer uppstår emellertid en mättnadseffekt i kärnresonansmaterialet, vilket leder till en minskad absorptionsförmåga. Bryggan balanseras åter, vilket innebär att utnivån icke längre blir proportionell mot innivån utan hålls konstant. Kretsen fungerar alltså som en limiter för den signal, vars frekvens överensstämmer med precessionsfrekvensen.

— Forts. följer i RT:s januarinr 1970.

Nya komponenter i färg-TV-mottagarna:

2-Tyristornättdelen

Stabila matningsspänningar till mottagarkretsarna och ett tillförlitligt skydd vid fel i t ex en förstärkare — som kan ge följdskador på andra komponenter — uppnår man med tyristorstyrd nättdel i TV-mottagaren. Inte minst den nya högspänningskaskaden och den alltmer omfattande transistoriseringen av mottagarkretsarna ställer dessa krav.

Lars-Erik Lindhe fortsätter här sin beskrivning av nya komponenter för färg-TV-mottagare. Förra avsnittet som behandlade högspänningskaskaden var infört i novembernumret av RT.

■ ■ Linjeslutsteget med den nya högspänningskaskaden ställer speciella krav på drivspänningarna. För att undvika bildbreddsvariationer och försämrad konvergens måste drivspänningarna vara mycket konstanta. Det fordras alltså en nättdel med mycket låg inre resistans, som tål differentiella belastningar. Den måste också kunna lämna stabila drivspänningar vid varierande nätspänning. Mellan 180 och 240 V skall drivspänningarna fortfarande vara konstanta.

Dessa krav uppfylls helt av den nya nättdelen. Man har i den helt gått över till halvledare och infört en i samman-

hanget ny komponent, tyristorn. Antalet rör i mottagaren reduceras med två.

Tyristorn har låg inre resistans då den är ledande. Dessutom tål den mycket kraftiga strömmar. I detta sammanhang är tyristorn av typ 2N3525, som tål 70 A toppström.

Nättdelen kopplas bort vid fel i mottagaren

Tyristorn ger alltså möjlighet till en elegant lösning av drivspänningsregleringen i färg-TV-mottagaren. Men den ger också möjlighet till en elektronisk skyddskoppling — en kortslutningssäker nättdel.

Kortslutning i Y-förstärkare eller färgslutsteg skulle ju leda till alltför stor strål-

ström. Det skulle i sin tur leda till skador på t ex bildröret; man skulle kunna riskera följdskador på ytterligare komponenter och även själva linjeslutsteget skulle kunna skadas. En kortslutning av högspänningen till jord förstör kaskaden utan vidare.

Man har därför infört en skyddskoppling som vid praktiskt taget alla tänkbara fel (som skulle ge dyrbara följdskador i mottagaren) slår ifrån nättdelen. Inom bråkdelen av en sekund försvinner alla drivspänningar och inga ytterligare skador uppstår. När felet sedan är reparerat, är det bara att koppla av apparaten och sedan åter koppla på den, så startar nättdelen igen och mottagaren är driftklar.

Elementära fakta¹ om tyristorn

Innan nättdelen närmare behandlas kan det vara lämpligt gå in på något om teorin för tyristorn.

Med tyristor avses en halvledare som i arbetssätt motsvarar den från rörtekniken kända tyratronen. Båda kan med hjälp av en liten styrsänning kopplas om från ett spärrat till ett ledande tillstånd. En annan benämning på tyristorn

* Robert Bosch AB, Stockholm.

¹ Se även RADIO & TELEVISION 1967 nr 1: Magnus Ekman, Praktiskt om och kring tyristorn.

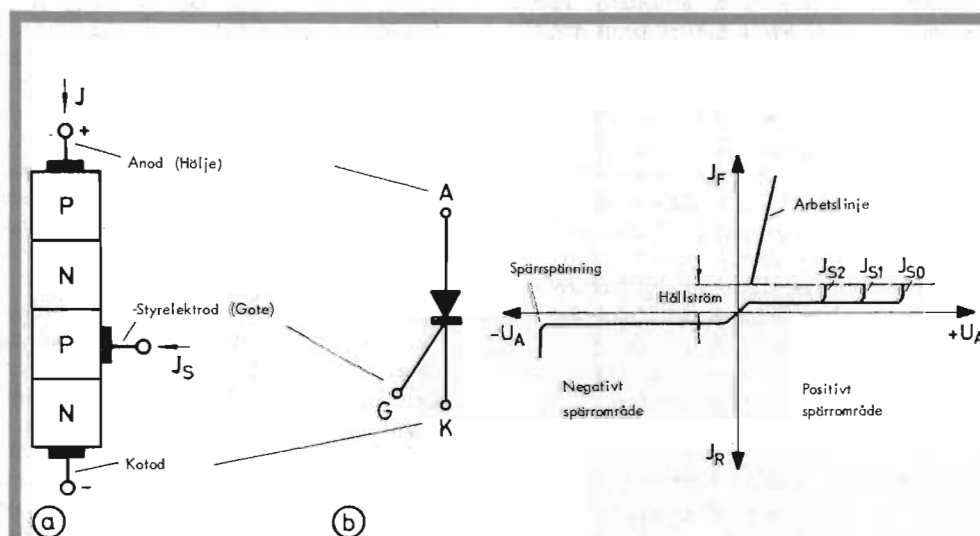


Fig 1. a) Skiktföljd i tyristorn. b) Tyristorns symbolschema.

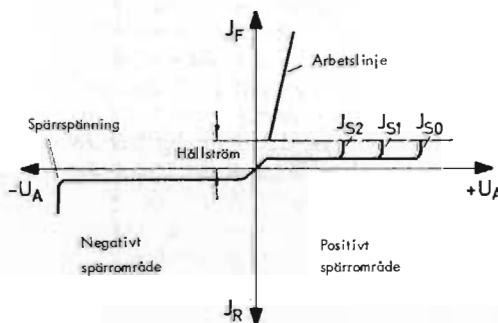


Fig 2. Tyristorns arbetslinjer med de tre driftområdena (negativt och positivt spärrområde samt arbetsområde).

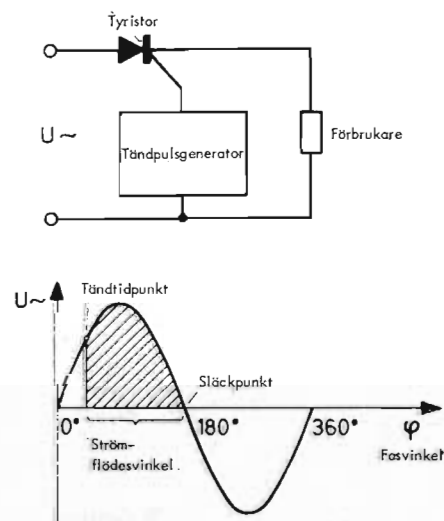


Fig 3. Tyristorstyrning med resistiv last. Tändtidpunkten kan ligga mellan 0° och 180°.

är styrbar kislikrikriktare (i USA: SCR = silicon controlled rectifier).

I fig 1 anges principen för tyristorn, som alltså är en fyrskiktig *pnpn*-diod med tre anslutningar: katod, gate (styrelektrod) och anod. Tre seriekopplade diodsträckor ingår.

Lägger man en negativ spänning till tyristorns anod, så förhåller sig denna som en i spärriktningen kopplad kisel-diod. Endast en svag spärrström flyter. Överskrids genombrottsspanningen stiger strömmen brant, och skulle slutligen förstöra tyristorn om den inte begränsades. Detta genombrott (den s.k. zenerpunkten) inträffar vid anodspänningar som är större än -400 V . Se fig 2!

Om en positiv spänning kopplas till tyristorns anod erhålles två tillstånd: ett spärrat och ett ledande tillstånd. Om gate-elektroden inte styrs ut (I_{g0}) flyter nästan ingen ström alls, dvs tyristorn är fortfarande spärrad. Med stigande positiv anodspänning erhålles vid en bestämd nivå ett markant knä på kurvan, tyristorn »slår igenom», och arbetar enligt arbetslinjen för ledande tillstånd. Denna punkt, där tyristorn slår över till ledande tillstånd, sker vid anodspänningar över $+600\text{ V}$. Att låta tyristorn »tända» utan styrström, dvs över I_{s0} -arbetslinjen, bör absolut undvikas, eftersom varaktiga förändringar i tyristorns data kan uppstå. I »tänt» tillstånd sjunker drivspänningen till det strömberoende värdet, ca 1 V (se fig 2). Utan strömbe-gränsning kommer tyristorns max tillåtna effekt att snabbt överskridas. Resultatet blir att tyristorn förstörs.

Låg tändeffekt, stort temp-område med 2N3525

Om en positiv spänning kopplas till gate-

elektroden kan tändpunkten nå redan vid lägre arbetsspänningar, vilket framgår av arbetslinjerna I_{s1} och I_{s2} , fig 2.

Av fig 2 framgår också att vid större styrström ($I_{s2} > I_{s1}$) slår tyristorn om till ledande tillstånd vid lägre drivspänningar än vid mindre I_s . Tyristorn verkar efter sin arbetslinje så länge en viss minström (=hållström) flyter. Denna hållström är ca 20 mA . Underskrids denna, slår tyristorn om till spärrat tillstånd.

Här dock tyristorn en gång tänt, så kan den inte liksom en transistor styras till spärrat tillstånd genom att basspänningen (gate-spänningen) ändras.

Spärrat tillstånd kan endast erhållas genom att drivspänningen kopplas bort eller min-strömmen (hållströmmen) underskrids, t ex vid för låg drivspänning eller nollgenomgång vid växelspänning.

För att tända tyristorn krävs en mycket låg effekt, men i allmänhet är temperaturberoendet en stor nackdel. Den här aktuella tyristorn, 2N3525, kan man dock tända med 2 V gate-spänning och 30 mA styrström inom temperaturområdet -40 till $+100^\circ\text{C}$. Anodtoppströmmen får då uppgå till 60 A .

Tillåten spärrspänning får aldrig överskridas

Eftersom tändströmmen, och därmed även tidpunkten för tändningen, är temperaturberoende, tänds tyristorn med brantast möjliga strömpulser, varvid amplituden på dessa pulser skall vara större än de normalt behöver vara för att tyristorn skall slå om. På det sättet erhåller man en snabb och exakt tändning av tyristorn. Vid för svaga styripulser skulle nämligen tändtillståndet inte breda ut sig tillräckligt över hela kristallen. Detta skulle då kunna ge upphov till lo-

kala överbelastningar som slutligen skulle förstöra tyristorn.

Då man handskas med tyristorer bör man ha följande regler klara för sig:

- den tillåtna spärrspänningen får aldrig överskridas;
- kylningen måste väljas så att tyristorn inte tänds av sig själv redan vid låga styrsänningar;
- den tillåtna toppströmmen får inte överskridas;
- tändpulserna måste vara tillräckligt starka för att ett snabbt och säkert genombrott skall erhållas även vid låga temperaturer; detta gäller speciellt vid hög anodström.

Högsta effekt vid $0-180^\circ$ strömvinkel

Den mest kända och använda tyristorkopplingen är *delfas*-utstyrningen. I den kan man på ett enkelt sätt kontinuerligt ändra belastningens effektförbrukning genom att flytta tändpunkten (fig 3). Endast under den positiva halv vågen (streckad yta i fig 3) flyter en ström genom förbrukaren, dvs max möjlig effekt erhålles mellan 0° och 180° strömflödesvinkel. Då tyristorn är spärrad under den negativa halvperioden (vid påtryckt växelspänning) erhåller alltså förbrukaren i bästa fall exakt hälften av den effekt som är möjlig vid direkt anslutning.

Önskar man en effektöverföring under 360° av den påtryckta växelspänningen, måste man i stället för tyristorn använda en tvåvägslukriktare eller *triac*. Med triac menar man en komponent där två motsatt polade tyristorer är monterade i samma hölje.

Om en kondensator skall laddas upp till en inställbar spänning över en tyristor (fig 4), får tändpunkten för tyristorn

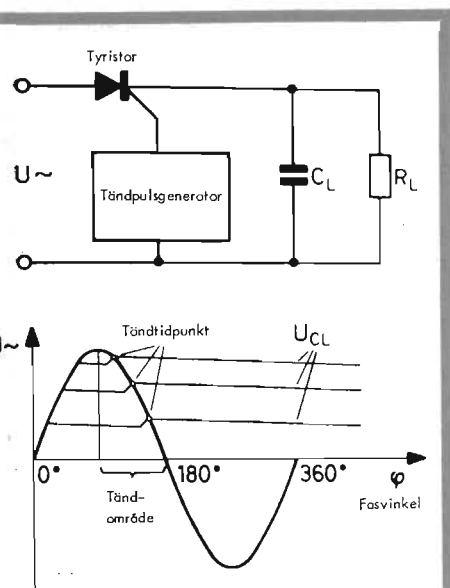


Fig 4. Tyristorstyrning med kapacitiv last. Tändtidpunktens fasvinkel måste vara större än 90° , då annars C_L alltid laddar upp sig till toppvärdet.

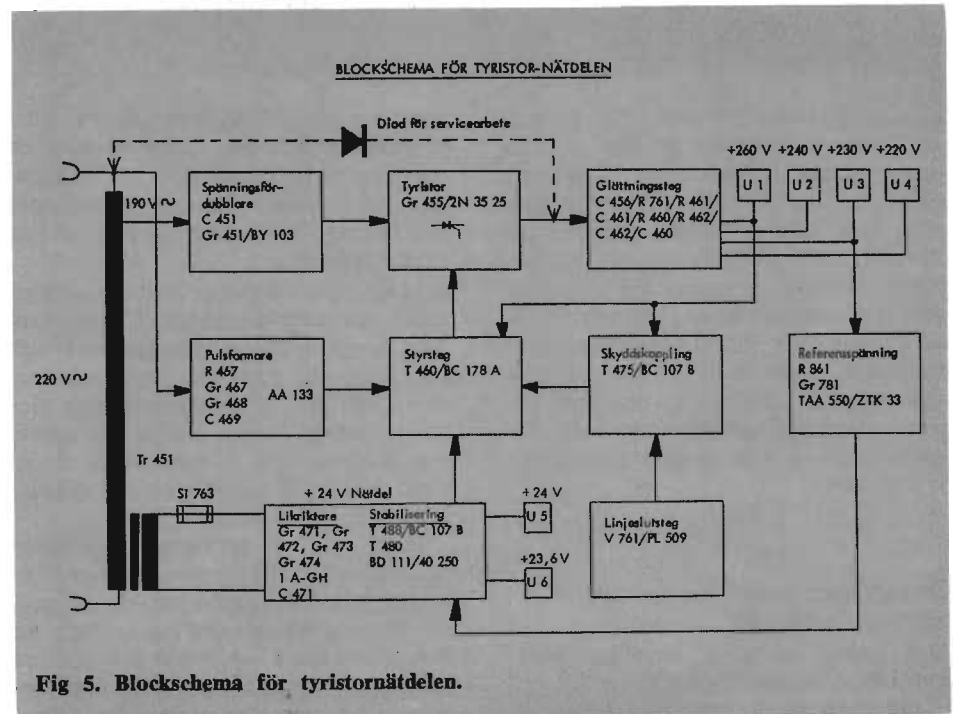


Fig 5. Blockschema för tyristornätdelen.

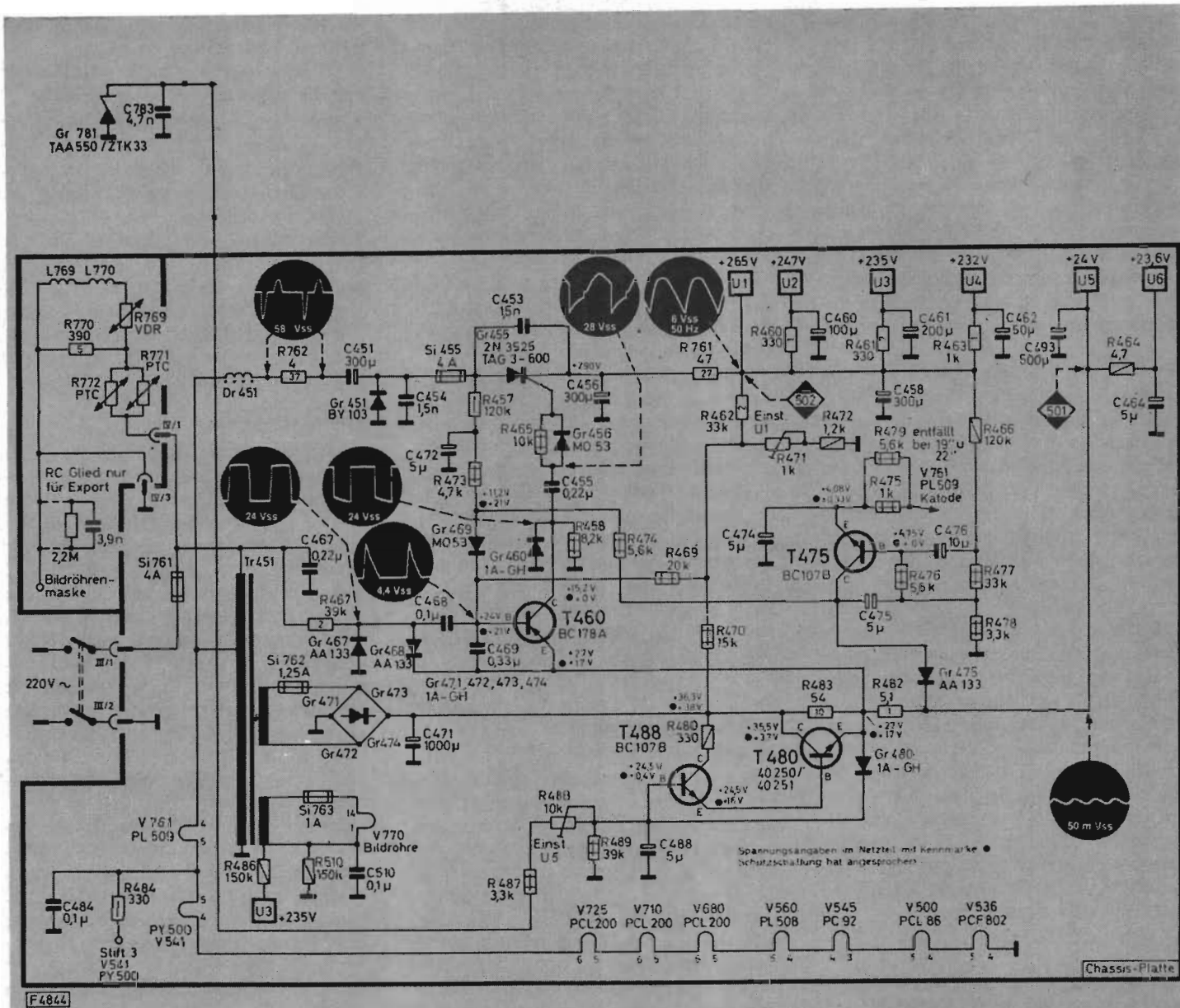


Fig 6. Detaljerat schema för tyristorstyrd nätdel i färg-TV-mottagare.

bara ligga mellan 90° och 180° . Genom att lägga tändpunkten på den positiva halvperiodens fallande flank kan man ställa in varje önskad kondensatorspänning U_{CL} . Sker tändning redan inom fasvinkeln 0° till 90° , dvs på den stigande flanken, kommer laddningskondensatorn oberoende av tändpunkten alltid att ladda upp sig till sinusspänningens toppvärde. Detta beror på att tyristorns arbetsområde alltid inbegriper den påtryckta växelspanningens toppvärde. Resultatet blir en topplikriktning av växelspanningen.

Den tyristorstyrd nätdelens arbetssätt

Den tyristorstyrd nätdelen kan delas upp i ett blockschema enligt fig 5.

Från nättransformatorn erhålles en

spänning på 190 V, som tillförs spänning fördubblarsteget. Där uppstår en spänning på ca 540 V, som tillförs tyristorn. Vid denna tidpunkt är tyristorn inte ledande, varför den för tillfället kan lämnas därhän.

Man utgår i stället från den punkt på trafoen där 220 V erhålles. Denna spänning kopplas till pulsformarsteget och från detta steg utgår en styrepuls till styrsteget; här alstras en tändpuls som tänder tyristorn. Denna börjar nu arbeta och likriktar 540 V-spänningen så att högst +260 V arbetsspänning erhålles från glättningssteget.

Detta är alltså det normala förloppet då nätdelen börjar arbeta. En del av spänningen U_1 kopplas ner till styrsteget. Om nu denna spänning tenderar att öka eller minska kommer denna ΔU att påverka styrsteget så, att tändpulsen förskjuts i fas, upp eller ned på den fallan-

de sinusflanken. Tyristorn kommer då att tända tidigare eller senare; en exakt återreglering av spänningen erhålles.

Skulle någon av drivspänningarna kraftigt överbelastas eller kortslutas, känner skyddskopplingen detta genast och stryker styrsteget helt, så att inga tändpulser uppstår.

På samma sätt känner skyddskopplingen en överbelastning av linjeslutsteget och blockerar styrsteget.

Styrsteget får sin arbetsspänning från +24 V-nättdelen. Detta innebär, att om 24 V-nättdelen faller ur, försvinner även arbetsspänningen till styrsteget, varvid hela nätdelen slår ifrån.

Har skyddskopplingen löst ut får den »självhållning». Dvs även om orsaken till frånslaget försvinner, börjar nätdelen inte arbeta förrän man kopplar ifrån mottagaren och sedan slår på den igen.

Operationsförstärkarapplikationer för audio

★ Operationsförstärkarapplikationer inom audiotekniken behandlades tidigare av förf. i RT:s majnummer i år där SELA ljudkontrollsystem 3600 beskrevs.

★ Såväl till firman som till RT har en stor mängd förfrågningar ingått vilka vittnar om att intresset för detta slags op-förstärkarapplikationer är avsevärt.

★ Detta intresse i allmänhet och vissa avgränsade frågeställningar i synnerhet — bl a har framskyttat osäkerhet om spänningsmatningen av op-förstärkarna — har aktualiserat ämnet på nytt, och Sten Hagberg behandlar i artikeln problemet med spänningsmatningen.

■ ■ En operationsförstärkare, eller operatorförstärkare, som det skall heta numera, är till sin natur en balanserad likströmsförstärkare med differensgång. Normalt matas en dylik förstärkare med en positiv och en negativ likspänning med jord som 0-ledning eller referenspunkt enligt fig 1.

Som framgår av schemat är även förstärkarens ingångar markerade med symbolerna + och -. Observera att dessa symboler inte har något som helst med matningsspänningarnas anslutningspunkter att göra! De anger om ingången är inverterande (-) eller icke inverterande (+), dvs om en signal på någon av ingångarna ger en utsignal ur förstärkaren som ligger i fas eller i motfas med ingångssignalen.

Spänningsmatning av denna typ måste användas om OP-förstärkaren skall handha likspänningssignaler. Givetvis är metoden också tillämplig vid AC-förstärkning och ger då förstärkaren dess maximala frekvensgång (DC till f1).

En av de mer påtagliga fördelarna med att använda OP-förstärkare är, att de för många ändamål inte nödvändigtvis fordrar högstabila nätaggregat, utan klarar sig med betydligt enklare anordningar. I många audioapplikationer är ett bipolärt spänningsaggregat, enl fig

* Svenska Elektronik-Apparater AB, Enskede (utveckl.-avd.)

2 a och 2 b, tillfyllest. Skälet till att ett högstabiliserat aggregat ofta inte är nödvändigt ligger i det förhållandet att ett från sikretsarna kommande rippel ger upphov till störningar inom den slutna motkopplingslingen i förstärkaren. Dessa störningar kommer att reduceras med en faktor lika med råförstärkningen (Ao), dividerad med den motkopplade förstärkningen (Am). Om Ao tex är 500 och Am är 10, blir rippet reducerat med en faktor = 50.

Fig 3 visar ett nätaggregat för något högre fordringar. Kretsen har mycket god stabilisering trots ett fåtal komponenter. Hjärtat i stabiliseringsdelen är en OP-förstärkare, Amelco 741, som jämför utspänningen med en referensdiod. Utspänningen kan inställas inom området 8–17 V.

Om aggregatet kortslutes stiger spänningen över seriemotståndet R 1 (0,47 ohm), transistorn T3 börjar leda och kortsluter T1:s emitter-bas med en strömbegränsning som följd.

Maximal utström bestäms av motståndet R1 (0,47 ohm ger max 400 mA vid 15 V). Rippel cirka 0,5 mV.

I vissa fall vill man emellertid använda OP-förstärkare tillsammans med en redan befintlig utrustning och mata förstärkaren från ett osymmetriskt nätaggregat, t ex 24 V DC med minus till jord.

Låt experiment avgöra lägsta matningsspänning

Detta kräver att OP-förstärkarens in- och utgångar isoleras med kondensatorer, samt att förstärkaren balanseras så, att utgångens likspänningspotential blir lika med halva matningsspänningen. Fig 4 och 5 visar en metod att balansera såväl inverterande som icke inverterande förstärkare:

Kondensatorn C1 isolerar galvaniskt ingången från generatoren, och kapacitansen bestäms av förhållandet C1—R2 i fig 4 och C1—R1 i fig 5 samt den önskade undre gränzfrequensen. Motståndskedjan R3—R4—R5 skall ha så lågt värde som möjligt, max 10 kohm vid 24 V DC, varvid R3 och R5 göres lika stora.

C2 utgör en effektiv AC-kortslutning av balanseringspunkten till referensnivå, i detta fall 0-ledning eller jord. C3 slutligen, isolerar förstärkarutgången mot »ytttervärlden» (RL). Förstärkningsgraden bestäms av förhållandet Rm/R1. Ingångsimpedansen är i den inverterande förstärkaren, fig 4, lika med R1 och i den icke inverterande förstärkaren, fig 5, lika med R2 parallellt med den mycket höga impedansen i plusingången (10–50 Megohm).

Normalt fungerar denna kopplingsmetodik utmärkt vid matningsspänningar mellan 8 till 30 V, men det bör dock påpekas, att OP-förstärkare innehåller förspända dioder som kopplingselement. Endast experiment kan därför avgöra den lägsta möjliga matningsspänningen för en viss OP-förstärkare.

Belastbarheten bristfällig, men boostersteg kan hjälpa

En integrerad halvledarförstärkare av OP-typ har för en audiokonstruktör många attraktiva drag. Dock fattas en väsentlig egenskap, nämligen stor belastbarhet. Maximal utspänning vid 1 000 Hz brukar hos de flesta integrerade OP-förstärkare vara cirka 6 V rms över 2

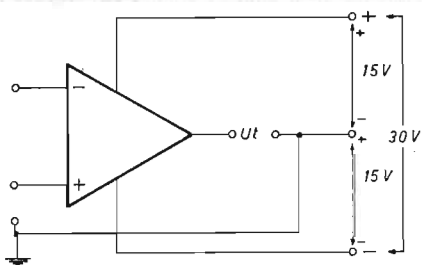


Fig. 1

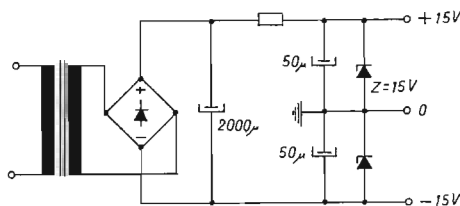


Fig. 2a

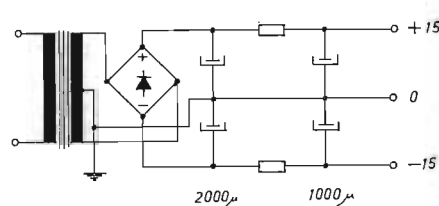


Fig. 2b

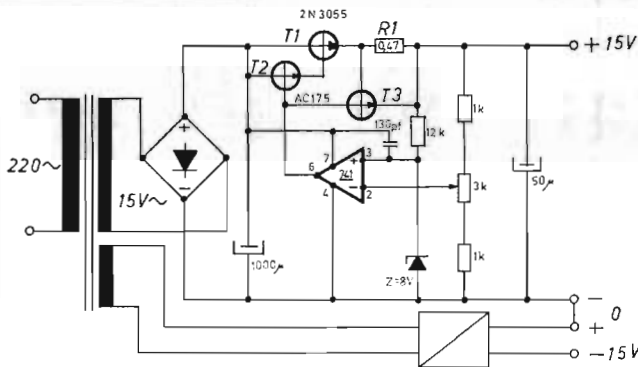


Fig. 3

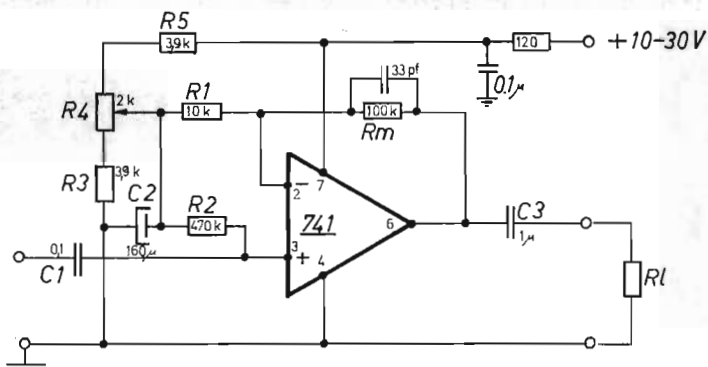


Fig. 5

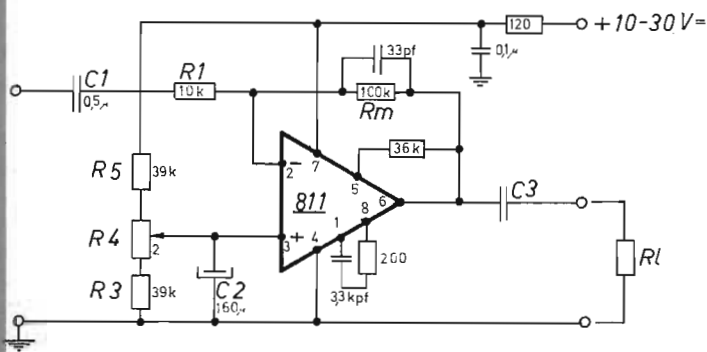


Fig. 4

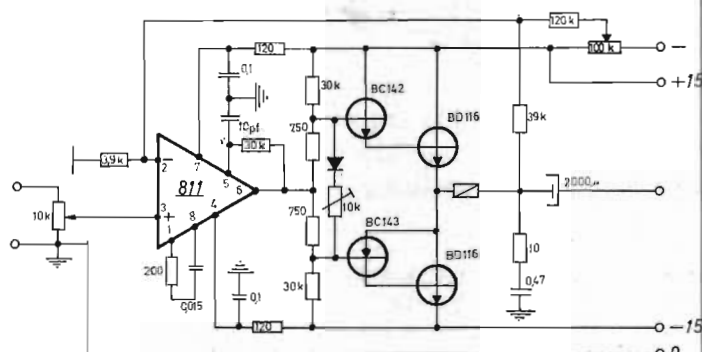


Fig. 6

kohm, och behövs det hög effekt är man ännu så länge hänvisad till att bygga ett separat effektsteg med diskreta komponenter kopplat direkt till OP-förstärk.

Så länge det endast gäller det tonfrekventa området – och ej likspänning – kan man med relativt enkla medel ernå mycket goda resultat. Fig 6 visar en sk booster-förstärkare, ursprungligen utvecklad hos SELA för att driva en spegelgalvanometer i en optisk ljudkamera. Kraven på stabilitet och låg distorsion är här mycket höga. Som OP-förstärkare användes Amelco 811 kopplad för lägsta brus och bästa HF-egenskaper.

OP-förstärkaren driver via en direktkoppling ett Darlington-kopplat komplementärt transistorpar som matar effekttransistorerna. Den erforderliga vilostrommen i slutsteget för att undvika crossover-distorsion inställes med en trimpot, seriekopplad med en temperaturstabiliseringsdiöd.

Motkopplingen omsluter hela slutsteget och OP-förstärkaren, varvid slutstegets egen distorsion nedbringas till ett minimum.

Offsetbalans bortbalanseras via en likspänningskedja verkande på OP-förstärkarens minusingång, och för säkerhets skull skyddas lasten av en snabb säkring och en 2000 μF kondensator. Vid en matningsspänning av ± 15 V kan 7 W uttagas över 10 ohm vid en distorsion av cirka 0,03 %. Den i fig 6 visade förstärkaren kan givetvis även drivas från ett osymmetriskt nättaggregat om balansering sker enligt de metoder som är angivna i fig 4 och 5.

Så över till några synpunkter på problemet faskompensering som när det gäller OP-teknik verkligen är ett problem.

Faskompensering vid op innebär besvär och problem

Om man tittar noga på ett kretsschema för en modern high fidelity-förstärkare, byggd med diskreta komponenter, hittar man ofta en hel del små-kondensatorer av storleksordningen 50–100 pF. Dessa finns företrädesvis t ex mellan kollektor/bas på någon eller några transistorer eller i någon motkopplingslinga. Man kan anse att dessa små kondensatorer varken gör till eller från ifråga om förstärkarens egenskaper inom det frekvensområde där den är tänkt att arbeta.

Emellertid är dessa kondensatorer utomordentligt viktiga, då de stabiliserar förstärkarstegens faseegenskaper. Utan dem kan förstärkaren självsvänga, och till och med »blåsa» hela slutsteg.

OP-förstärkare byggda med diskreta komponenter (t ex SQ-10 Philbrick) självsvänger aldrig, det har fabrikanter sett till, men OP-förstärkare av integrerad halvledartyp gör det alltid med ytterst få undantag (Amelco 741 är ett), och dessa förstärkare måste därför faskompenseras med yttre komponenter.

I tillverkarnas datablad brukar angivas metoder för faskompensering, och dessa datablad rekommenderas varmt för studier innan OP-förstärkaren kopplas in. (RT-red ber att få instämna i detta!)

Det händer dock ofta att OP-kretsar,

kompenserade enligt databladens anvisningar – och trots fabrikantens påståenden om motsatsen – bär sig illa åt; självsvänger, blir heta och går sönder...

En krets bör därför aldrig inkopplas utan att det sitter ett bredbandsoscilloskop på utgången! Dessutom skall ett strömbegränsningsmotstånd inkopplas i matningsledningen (och på utgången) så länge man inte med visshet vet att förstärkaren är stabil. Räknestickan i all ära, men i så att säga »svängande fall» är trots allt en justering med en motstånds- och kondensatordekad det snabbaste sättet att bringa ordning och reda i tingen.

En 50 pF kondensator över motkopplingsmotståndet brukar också hjälpa till att stabilisera de flesta audiokretsar. – En för närvarande mycket använd och omtyckt krets på grund av sin »snällhet» är Amelco 811, som med endast en eller två kondensatorer kan fås stabil till 100 % motkopplingsgrad.

Varning! Ett bra sätt att snabbt kvadda en OP-förstärkare är att vända matningsspänningarna bakfram. En skyddsdiöd i matningspunkterna som endast tillåter strömmen att passera i rätt riktning, om nättaggregatet felpolas, rekommenderas.

En OP-förstärkare av nu aktuell modell är en särdeles användbar tingest, men konstruktion med dylika kretsar påminner ändå mycket om det klassiska problemet att äta upp kakan och ändå ha den kvar. OP-förstärkare löser inte alla problem, i synnerhet inte brusproblem, så ännu är varken transistorernas eller elektronörens tid förbi.

”Audioboxarna” nyskapelse från Lund: Ljudfältets sammansättning i rummet normerande för högtalarkonstruktion

★ Som ett tidens tecken kan konstateras att man vid konstruktion av nya högtalare nu ganska allmänt ägnar uppmärksamhet åt det totala ljudfältet i lyssningsrummet — rundstrålande resp ”reflekterande” högtalare tilldrar sig stort intresse — och att en rad nya typer börjar introduceras internationellt.

★ Här hemma har länge ”Carlsson-ljudet” vunnit förespråkare. ”Persson-ljudet” kommer nu från Lund och innebär en annorlunda tillämpning där det ”balanserade” ljudfältet varit primärmålet. Högtalaren debuterade på HörNu som en av de få nyheterna. Storserieproduktion förestår nu.

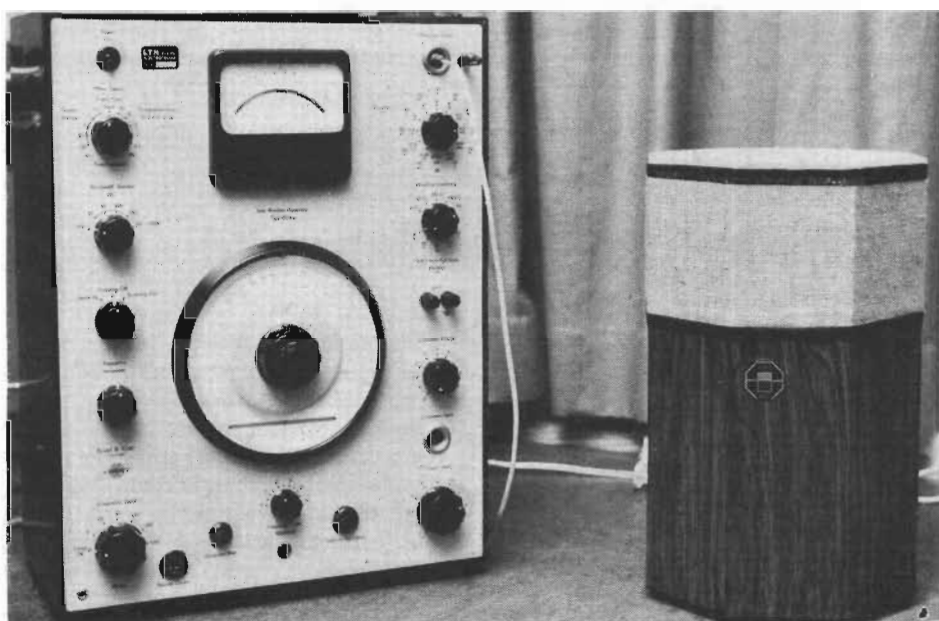
★ RT har intervjuat konstruktören och även gjort en preliminär bedömning — ett regelrätt test skall följa nästa år. — Se insticksartikeln!

★ Några allmänna synpunkter på dagens högtalar-trend inleder principdiskussionen med Ingvar Ekdahl.

■ ■ Högtalaren har kommit i förgrunden för det allmänna ljudåtergivningsintresset på ett sätt som man knappast kunde ana för bara några år sedan. Urvalet är förvirrande stort för köparen i gemen, och nya utföranden på den klassiska lådan vidgar valsituationen till att omfatta också möjligheter till andra slags återgivning än de gängse och konventionella: Reflexionshögtalarna, i motsats till de huvudsakligen direktstrålande typerna från förr, är i antågande på allvar. Och jakten på den extrema basen har till stor del avlösts av krav på god återgivning av det *diskant*-innehåll som ju till stor del konstituerar musikupplevelsen, ger den lyftning, rymd och övertonsrikedom.

De »vanliga» lådorna dominerar förklarligt nog marknaden och torde göra det ett bra tag till av den orsaken att rena placeringssynpunkter ofta nog får avgöra valet: Härav övervikten för de små, slutna systemen man behändigt placerar in i bokhyllor, konsoler och väggar där de inte upptar golvyta, inte kräver synliga sladdar och i övrigt kan bringas att estetiskt harmoniera med övrig inredning; de »hörs utan att märkas». Dvs hur de hörs är en fråga för sig: Akustiskt-återgivningsmässigt blir det alltför ofta miserabelt, med felproportionerad sk stereofront, för hög dämpning i och hos rummet, resonanser, blockerad utstrålning och annat till följd av inte sällan orimliga krav på att högtalarna inte skall tillåtas vara just *högtalare*. Många småsystem borde få en chans att låta bättre, att visa vad de verkligen kan prestera. Så gräv fram lådorna ur vitrinernas djup och låt dem ljuda befriade från allt kamouflage! Och tag upp högtalarna på lite höjd i stället för att gömma dem nere på golvet bakom sockeln till väggbokhyllan där den tjocka mjuka mattan börjar...

Detta för oss till det egentliga ämnet för betraktelsen: Den golvplacerade, fri-



Audiobox 11 och 33 har modifierats en hel del under de två år upphovsmännen arbetat på konstruktionen, och ännu torde utformningen inte vara den definitiva, bl a skall öppningarna och högtalarens tyg förändras i likhet med ett par andra detaljer. »Papperskorgformen» får den dock behålla. — Foto RT.

Nomenklatur och begrepp

i artiklarna härintill bör få vissa definitioner för en meningsfull uttolkning.

Under arbetet med högtalarna har följande varit vägledande:

- *Klangbild, klangfält*: Balans (förhållande) mellan bas och diskant.
- *Ljudbild, ljudfält*: Balans (förhållande) mellan direkt och reflekterat ljud.
- *Instruments klangkaraktär*: När fältets sammansättning av grundton och övertoner.
- *Hela lyssningsrummet*: Det område, där man normalt avlyssnar musikapparaturen, dvs ej direkt intill väggarna eller i högtalarens omedelbara närhet.

stående högtalaren som arbetar med en blandning av direkt strålning och reflekterande do eller är rundstrålande. I Sverige behöver man bara nämna namnet Carlsson — Sonabs OA-5 resp OA-6, främst — för att principen om rundstrålning skall stå klar.

Den allra senaste tiden har ett par nya konstruktioner på det förstnämnda området presenterats. De är dock inte beskaffade som Stig Carlssons (patenterade) konstruktioner utan uppvisar skiljaktigheter. — Nya är sålunda Westerstrands sk Planarhögtalare och Ingvar Ekdahls »Audioboxar», vilka finns i två storlekar. Carlssonhögtalarna är basreflexlådor liksom Westerstrands högtalare. Ekdahls båda system är slutna lådor.

RT har erfaren att ytterligare konstruktioner är på väg: Sålunda har LM Ericssons mättrum använts under året för prov med en stor högtalare som ett lag tek-

niker givit sig i kast med, närmast i syfte att erbjuda ett alternativ till Sonab OA-6, enligt uppgift . . .

Amerikanska nyskapelser på väg, överger direktstrålningsljudet

I USA har man nu på allvar börjat förnya högtalarbeståndet enligt bl a den »rundstrålande» principen. Det har visserligen tidigare funnits ansatser till att vilja sprida ljudet bättre, men dessa föregångare blev isolerade företeelser. Enda högtalaren som lät tala om sig något var *Empires* stora (och våldsamt dyra) system. Nu är läget ett annat: I Japan låter t ex *Harman-Kardon* bygga en högtalare som något erinrar om Sonab OA-5. *Scott* har sin *Quadrant* med diskantdistribution runt om, *Zenith* har ett eget spridningssystem. Senare års stora händelse, professor *A. Bose's* högtalare, arbetar ju uteslutande med indirekt ljud och skall placeras i ett rumshörn. *Wharfedale*, England, presenterar nu en origi-

nellt formad rundstrålar. Osv.

Då RT kunnat följa tillkomsten av den nya högtalaren från Lund — civilingenjör Ingvar Ekdahl, som är i färd med ett licentiatarbete på akustikområdet, är verksam som assistent vid institutionen för elektroteknik vid Tekniska högskolan där (RT har som känt förlagt viss mätteknisk verksamhet på provningssidan dit, f ö) — skall de allmänna principerna för konstruktionen granskas lite närmare.

»Normala» bostadsrum — finns dom? Många krav vägledde konstruktören

Den allmänna bakgrunden är — givetvis — ett levande intresse för högtalarmusik och den — hos de flesta latent — böjelsen att experimentera fram »något bättre». Det var sommaren 1967 som Ekdahl och flygtrafikledaren *Sten Olofsson*, Malmö, inledde ett gemensamt utvecklingsarbete med målet att få fram ett högtalarsystem, vilket skulle förena

vissa önskade återgivningsegenskaper med ett rimligt pris. Speciella hänsyn skulle tagas till sammansättningen av ljudfältet i normala bostadsrum, en fråga man ju numera sätter in mycket forskning på, internationellt sett. Övriga krav, innefattande självklarheter som låg distorsion och jämn frekvensgång, omfattade rätt avvägt ljudfält i hela lyssningsrummet, akustisk och mekanisk stabilitet hos lådan, »effekt» — här avses förmodligen såväl belastningståligheten som verkningsgraden —, systemuppbyggnad av okomplicerade och prisbilliga komponenter, ringa impedansvariationer hos systemet, dimensionering anpassad för »normala» rum och, alltså, ett utförsäljningspris som är rimligt.

— Kraven fick först preciseras lite närmare med utgångspunkt i det angivna. I princip satte vi upp mål som vi då inte alltid säkert visste var realiserbara, säger Ekdahl.

DIN anger minimikrav enligt den

Diskantspridning 130° ger total utbalansering av både ljud- och klangbild

★ Den beräkningsgrundande teorin och de praktiska försöken med högtalaren belyses här.

■ ■ Det praktiska arbetet med att lösa problemen och i görligaste mån förverkliga de uppställda kraven för de tilltänkta »audioboxarna» inleddes med en myckenhet lyssningsprov och mättekniska tester vid sidan av de rent teoretiska beräkningarna.

Beräkningsgången kan inte meddelas i sin helhet, av utrymmesskäl bl a, utan bara anges i grova drag. Det förtjänar påpekas, att jämförande lyssning under hela utvecklingsarbetet använts som viktigaste metod och kriterium. Mätteknik i all ära, men högtalaren skall ju trots allt i första hand upplevas med örat, placerad i vad som förutsätts vara ett normalt bostadsrum. Men naturligtvis har kontroll- och jämförelsemätningar med elektronisk apparatur av för audiokonstruktörer gängse slag skett. LTH är ganska välutrustad på den punkten.

I likhet med vad som skett tidigare på andra håll (*Sonab*, *MP*) koncentrerades intresset på högtalarelement vilka fanns tillgängliga »nästgårds», dvs de danska *Peerless*-produkterna. Från *Peerless* var man också intresserad av ett samarbete om projektet och att delta i utvecklingsgången. Gensvaret från Köpenhamnsfabriken har varit glädjande för Ekdahl & Co.

Utformningen av höljet till högtalaren, en cylinder med åttakantig basyta, antogs efter en del jämförande studier. Det är en av de enklare varianterna av vissa tänkbara former som svarar mot kraven 1-4 i vidstående artikel.

Under utvecklingsgången anställdes lyssningsjämförelser, som nämnts. Mättekniskt bedömdes bl a placering av bas-elementet i höljets botten resp i dess toppdel samt verkan av en mängd olika formade utstrålningskammare.

Basinverkan från rummet utbalanserad »på toppen»

Med en bas- och mellanregisterenhet som hade något stigande frekvenskurva i mellanregistret i axiell led erhöles en god effektbalans mellan det lägsta registret och mellanfrekvensområdet, om elementet monterades i toppen med fri utstrålning. Rummets bashöjning balanse-rades därmed ut, och en »rak» frekvensgång uppnåddes såväl i direktfältet som i efterklangsfältet.

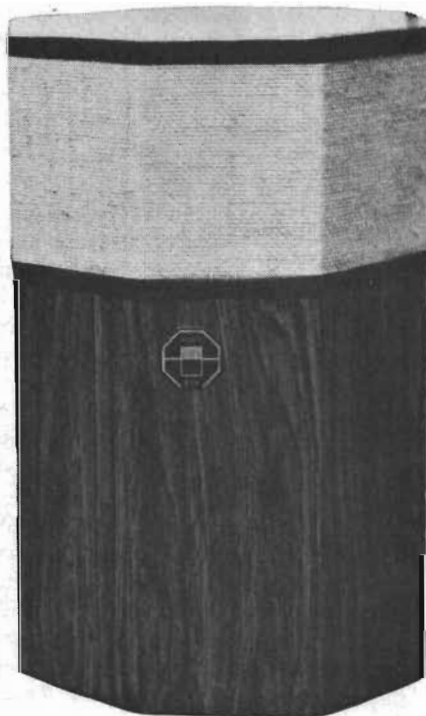
Diskantelementplaceringen är ju ytterst kritisk. På detta faktum gjordes en stor försöksserie med olikartad spridning av diskantfrekvenserna, t ex rundstrålning med ett eller flera element, användning av reflektorer samt olika spridningsvinklar med flera element, o dyl.

Användning av reflektorer för diskanten kan medföra vissa positiva egenskaper, men då avståndet till reflektorn i praktiken inte går att variera med frekvensen — som önskvärt vore — uppstår även negativa verkningar. Man får alltför snabba reflexioner, vilka vållar interferenser i stället för ett önskat, diffust ljudfält.

Rundstrålning av diskanten ger problem med placeringen

På samma sätt blir man, enligt Ekdahls mening, alltför beroende av högtalarplaceringen vid rundstrålande diskant — dels på för snabba reflexioner i väggen bakom högtalaren och dels genom att man får diffraktionsproblem kring högtalarlådan för den reflekterade ljudstrålen.

Bästa resultat för den aktuella konstruktionen erhöles med diskantspridning av 90° och 180°. Med 130° diskantspridning befanns såväl ljudbild som klangbild fullt tillfredsställande i hela lyssningsrummet. Detta kan också påvisas



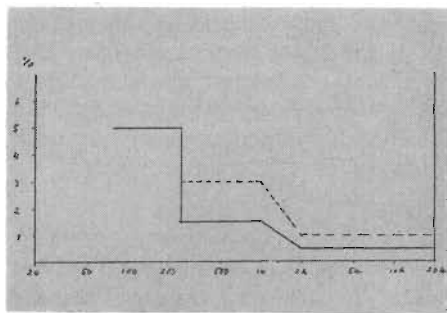


Fig 1. Kraven på låg distorsionsgrad, jämfört med DIN:s stipulerade. — Se texten.

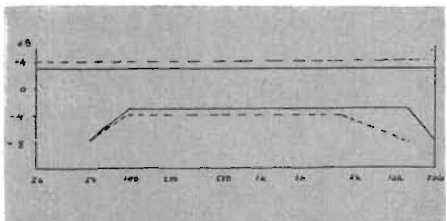


Fig 2. Den eftersträvarade frekvensgången i högtalarna, jämförd med »normidealets» (DIN).

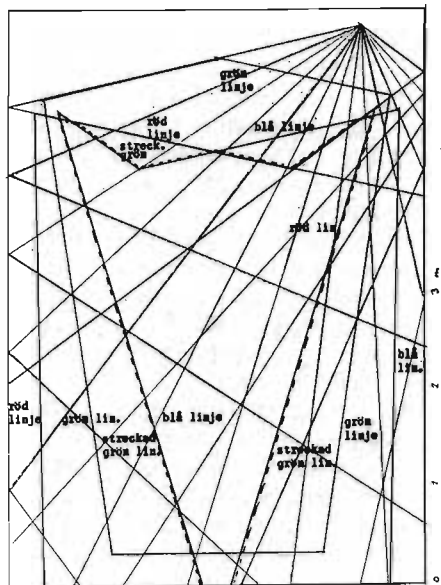


Fig 3. De framräknade ljudbildsområdena i lyssningsrummet. Då originalet är i färg har textmarkeringar insatts.

streckade linjen i fig 1. Kraven på distorsionen är ringa under 250 Hz, som synes. Dessutom får värdet överskridas på (högst) tre ställen om frekvensbredden ej överstiger en ters. E&O uppsatte en halvering av distorsionen som skäligen samt reste krav på högst 5 % distorsion ner till 80 Hz; se den heldragna linjen i fig 1.

För frekvensgången anger DIN gränsvärden enligt den streckade kurvan i fig 2. I princip antogs de som tillräckliga av konstruktören, men för direktljudet i lyssningsriktningen borde hårdare krav gälla: Det blev enligt den heldragna linjen. — Viss reservation fick göras med tanke på att diskantshöjning ev bleve nödvändig för en jämnare ljudeffektfördelning i bostadsrum där baslyft automatiskt uppstår, framgår det.

»Riktigt» ljudfält svårdefinierbart Subjektiva intryck fick avgöra det

Vad menas med riktigt ljudfält? Det var

teoretiskt. Se fig 3! Här har diskantstrålningen från höger högtalare uttritats. Om hänsyn togs endast till 1:a reflexionen i sidoväggarna fås direktljud och reflexioner med större fördröjning än 2,5 ms inom det av en (i originalet) röd linje begränsade området. På samma sätt uppfylls krav tre från vänster högtalare inom området begränsat av en (i originalets fig) blå linje. Med antagna förut-sättningar skulle totalt erhållas en önskad ljudbild inom den med grönt (fortfarande i originalfig:s färger) streckade ytan.

I praktiken vidgas området tack vare följande:

- ① Reflexioner i bakre väggen
- ② Reflexioner i möbler
- ③ Reflexioner av högre ordningar
- ④ Dämpningen blir större vid reflexion med stor infallsvinkel
- ⑤ Den negativa inverkan vid snabba reflexioner i sidoväggen har också motverkats genom själva högtalarkonstruktionen.

Här gäller, att diskantåtergivningen sker med hjälp av tre diskantelement, vilka sitter monterade i tre, intill varandra liggande sidoytor upptill i höljet. Diskantspridningen har avvägts så, att de båda sidoelementen ligger ca 3 dB under det mittplacerade elementet.

Fasanpassningen svårighet vid delningsfilterna i AB

Tack vare detta uppfylls i praktiken kraven på det riktigt avvägda ljudfältet i rummet, åtminstone inom det område i fig som begränsas av den (gröna) heldragna linjen. Detta medför dessutom att högtalarna inte blir så placeringsberoende, vilket ju var ett primärkrav.

Delningsfiltret har alltså en avgörande betydelse, varför det ställde sig nöd-

vändigt att göra ingående beräkningar och mätningar vid konstruktionen av detta. Speciella hänsyn fick tagas till fasanpassning, detta med tanke på högtalarelementens placering. Dessutom eftersträvades en jämn impedanskurva — enligt formulerat krav — och den avvägda diskantspridningen måste ju beaktas. — Det slutliga delningsfiltret är av serietyp uppbyggt av passiva komponenter och med övergångsfrekvensen satt till ca 2,7 kHz.

Preliminära lyssningsprov

Förfinad diskant särdrag

● Resultatmässigt kan en del kurvor åberopas. Som tidigare framhållits i RT skall man dock umgås försiktigt med högtalarkurvor — uppmätta data säger inte det väsentligaste om en högtalares kvalitet. Men som vägledning är de förtjänstfulla. Lyssning i den miljö högtalaren skall användas är, subjektivt, att föredra, liksom att man då bör låta högtalaren återge det slags musik man helst föredrar och ev har en klar föreställning om hur den låter i original.

● Någon sådan »rumstrogen» lyssning har RT-red inte ännu kunnat anställa då det gäller AB 11 och AB 33, men vissa intryck har blivit bestående. Utan att vilja föregripa ett kommande test i dessa spalter kan sägas, att »boxarna» — körda i A/B-prov med Sonab OA-5-högtalarna — har en ganska låg verkningsgrad, jämförda med dessa. Det ligger dock i sakens natur, då Carlssons skapelser är basreflexlådor och Ekdahls slutna system. — Rättvisare torde ha varit att »matcha» boxarna mot Sonabs OA-4, som dels är mindre, dels innehåller lika många högtalarelement som AB-typerna.

● Det framgår att konstruktörens

strävan till god diskantdistribution resp placeringsoberoende hos högtalarna har förverkligats praktiskt. I basdelen kan, som väntat var, »boxarna» knappast konkurrera med OA-5, t ex, men det är på diskantsidan jämförelserna blir intressanta. Där förutsättningarna för placering uppfyllts för OA-5 låter den dominerande fyllig och »täckande» genom hela registret. Ekdahls högtalare låter — det är svårt komma på något adekvatare — »förfinade» i de övre registren, dock inte »tunna» eller vattniga. Diskanten är fjäderlätt och mycket fri, buren av verklig klarhet. Subtil är kanske ordet, särskilt om man spelar en högklassig körupptagning, en madrigal eller en motett, där stämmornas skirhet och rena klang lockats fram. Ingen färgning av ljudet sker. Det utbreder sig också utan punktstrålningsverkan.

● Intressant är vidare intrycket, att några mera avgörande skillnader inte verkar föreligga mellan den lilla och den stora »audioboxen». De finns: men bortsett från den djupare basen i stora boxen upplevs de inte alltid som förhandenvarande vid vissa slags programmaterial. — Möjligen är transiensens bättre i AB 33.

● Kanske är OA-5 (och OA-4) mera en allround-högtalare och AB-typerna något för specialister, i stil med Quad-elektrostaten (som vi fortfarande anser oöverträffad för vissa slags musik och med lägsta distorsion av alla), men frågan får t v lämnas öppen i brist på mer omfattande provning. Vi hoppas framdeles återkomma med såväl AB-typerna som OA-5 i stora test. Låt oss till dess konstatera, att högtalarbeståndet i vårt land avgjort berikats.

Tillverkning och distribution: Ingenjörfirma Martin Persson AB, Sveavägen 117, 113 49 Stockholm (ny adress). ■

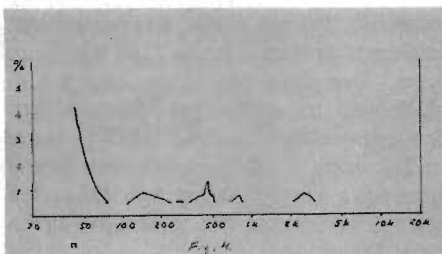


Fig 4. Uppmått distorsion, dvs total harmonisk do (andratonsdistorsion ej angiven). — Mätningen utförd med Brüel & Kjaerskrivare, men kurvan omritad i linjär skala.

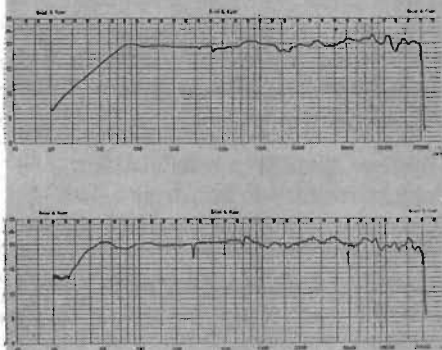


Fig 5. Frekvenskurva upptagen vid ren sinuston. — Här är 50 dB-skalan använd, i motsats till RT:s eget förfarande (25 dB-pot), och hastigheten hos skrivaren är även mindre, 200. a) tonkurva upptagen för den mindre högtalartypen, b) tonkurva för AB 33.

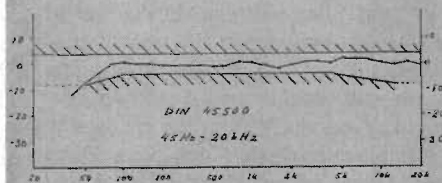


Fig 6. Frekvensgång uppmätt med tersbrus enligt DIN 45 500.

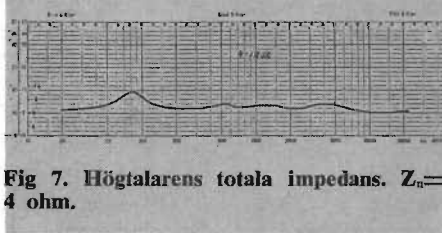


Fig 7. Högtalarens totala impedans. $Z_n = 4$ ohm.

AB 11 och AB 33

heter alltså »audioboxarna» av vilka den mindre avses kosta ungef. 400 kr i handeln. Det rör sig om slutna system, och dimensionerna uppgår till 23×37 cm resp 33×52 cm.

Den mindre högtalaren har en volym om blott 11 liter. Vikten uppgår till 4,3 kg. Data anges till följande:

något svårare att definiera, men praktiskt fick gälla, att man får eftersträva det ljudfält som finns vid lyssning (på bra plats) till »levande musik» i en akustiskt erkänt god konsertlokal. Inspelningar görs oftast i instrumentens närfält med viss efterklang som teknikern lägger på vid mixbordet.

I ett bostadsrum eftersträvar man ett balanserat ljudfält som består dels av direktljudet och dels av det i rummet reflekterade ljudet, vilket ju efterklangen byggs upp av. Energiinnehållet skall till övervägande del ligga i det reflekterade ljudet. Härvid måste dock vissa krav ställas på detta, om det inte skall negativt påverka informationen. Således bör riktning informationen och instrumentets klangkaraktär framgå av direktljudet. Dessutom får det reflekterade ljudet givetvis ej ge ekobildning. Detta medför att tidskillnaden mellan direktljud och reflekterat ljud skall ligga mellan 2,5 ms och 25 ms (motsvarar distansskillnaden 85 cm–8,5 m).

Örat är ju så beskaffat, att riktning informationen och klangkaraktären helt uppfattas som bestämt av direktljudet, om det reflekterande ljudet träffar hörselorganen minst 2,5 ms efter direktljudet. Denna information ligger främst vid frekvenser över 2,5 kHz. För att förhindra ekobildning är man alltid garderad om tidsfördröjningen inte överstiger 25 ms, men på grund av att reflekterat ljud försvagas, uppkommer i praktiken ingen störande eko effekt förrän vid 50 ms (= 17 m). I normallyssningssituationen i gängse bostadsrum är detta krav alltid uppfyllt.

Stabiliteten: Alla resonanser och vibrationer skulle motverkas.

Effektbehovet tilltaget också för större rumstyp

Så var det effektbehovet: Det finns visserligen beräkningar gjorda om detta, men teamet bakom AB-högtalarna ansåg att variablerna i form av akustisk miljö och lyssningsnivå i bostadsrum är för många. Ett minimikrav kan dock uppställas. Med utgångspunkt i beräkningar gjorda vid *Statens provningsanstalt* — de baseras på ett stort urval — har framlagts ett förslag till ett »akustiskt normerat bostadsrum». Detta över-

ensstämde med det i Lund uppskattade och även delvis uppmätta värdet. Det grundar sig på faktum att det vanligast förekommande vardagsrummet omfattar 22 kvm där efterklangstiden bör ligga på ca 0,5 s i effektfrekvensområdet.

Ekdahl:

— Antar man att ljudnivån inte överstiger 95 phon, vilket motsvarar styrkegraden *fff* för stor orkester, fås för detta bostadsrum att effektbehovet är 16 mW akustisk effekt. Men effekten måste räcka till även för större rum, och för att vara på säkra sidan har effektbehovet beräknats för ett rum på hela 70 kvm yta. Då uppstår behov av 50 mW för den akustiska effekten. Till detta kan fogas, att i allmänhet används ju två högtalare, och om effekten fördelar sig likformigt måste varje högtalare kunna prestera 25 mW akustisk effekt. Så höga ljudnivåer förekommer sällan, och då bara under kortare tidsförlopp.

— Vi satte dock kravet till att en högtalare skulle kontinuerligt kunna ge minst 50 mW akustisk effekt.

Kravet på enkelhet i utförandet gäller givetvis varhelst en kommersiellt avsedd högtalare utvecklas: Att gängse, dynamiska element skulle användas stod klart; inga komplicerade tingestår som t ex elektrostatiske eller joniserande element, som kräver egna energiaggregat, fick ingå.

Impedanskurvan för högtalarna kunde RT ta del av nyligen. Den var tilltalande jämn:

— DIN föreskriver bara att högtalarens impedans inte får vara mindre än $0,8 \times$ märkimpedansen, Z_n . Vi utgick från att uppfylla kravet på att impedansen skulle ligga mellan $0,9 Z_n$ och $3 Z_n$, bortsett från baselementets resonansfrekvens, kommenterar Ingvar Ekdahl.

Och volymen?

— Kravet går ju inte att direkt precisera, men vi ansåg att volymen inte borde överstiga 30 l. Högtalaren måste ju dessutom vara någotsånär möbleringsvänlig och kan inte tillåtas dominera interiören.

För att avrunda med det ekonomiska: Utförsäljningspriset beslöts bli maximerat till 400–650 kr exkl moms. Hur detta stått sig får den kommande marknadsföringen visa. ■

AB 11: Effekttålighet 25 W. Frekvensgång ± 3 dB mellan 65 Hz och 20 kHz.

AB 33: Effekttålighet 50 W. Frekvensgång ± 3 dB mellan 40 Hz och 20 kHz.

Basenheten sitter monterad så, att högtalarens luftpelare »står» symmetriskt bakom drivenheten. Diskantspridning: Ca 130° . Diskanten distribueras

från små ytor vilka inte avgränsas av kanter. Lådan är omsorgsfullt dämpad och stående våg bildningar och reflexioner har motverkats genom den brutna formen.

Danska Peerless-element har använts, men i högtalarens senaste version har elementen modifierats något och är alltså inte ren standard. I högtalaren sitter en st B 65 WG och tre st MT 225 MFC.

Elementärt om mikrofoner

★ Mikrofonen är för de flesta ljudamatörer den komponent man har minsta kännedomen om: Skillnaderna i verknings sätt och utförande, olikheterna i prestanda och hur dessa skall bedömas, användningen och anpassningen till övriga komponenter råder av allt att döma oklara föreställningar om på många håll; detta i en tid då urvalet kvalitetsmikrofoner stadigt blir allt större.

★ Det är nämligen åtskilliga som hört av sig med önskemål om en orientering i saken, en grundläggande introduktion för de ljud- och inspelningsintresserade som är på väg att lämna novisstadiet och vill välja mera kvalificerade mikrofoner, pröva sig fram med placeringar och upphängningar som är akustiskt anpassade till lokalen, överhuvud "producera" något bättre än i början.

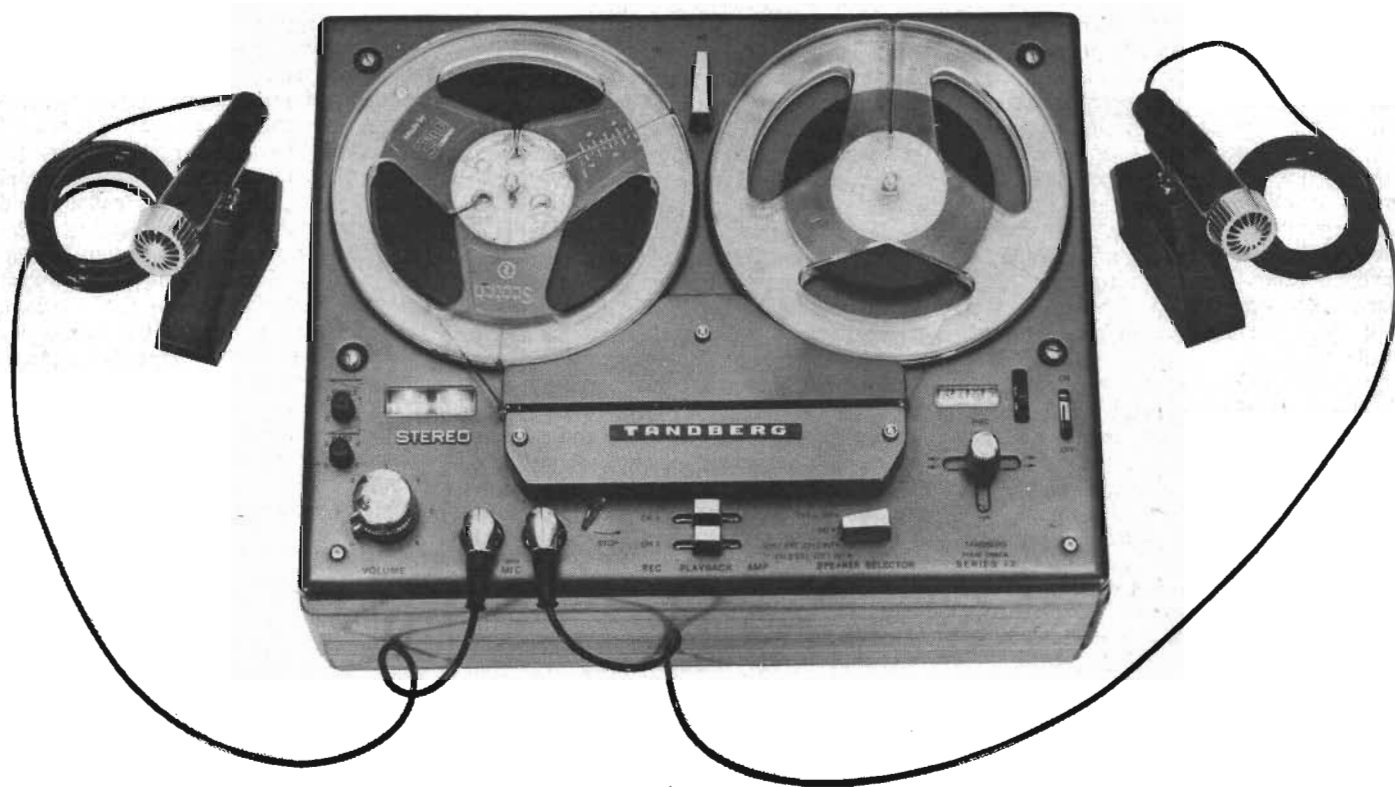
★ Inte minst i alla pedagogiska sammanhang har behovet av viss inspelningskännedom och kunskap om apparatur ökat kraftigt under senare år. Man kommer i regel över de första svårigheterna med hjälp av enkla handledningar i bandspelarbegagnande och den gängse litteraturen från tonbandtillverkarna, men sedan blir det värre att direkt läsa sig till tekniken; praktiska försök är då att föredra. Detta gäller oavsett arten av den egna inspelningsverksamheten: Musik, sång, hörspel, tal, undervisning eller instruktion. Det gäller då att finna mest lämpade utrustning. Också för reportage, filmning och dokumentation spelar mikrofonkvalitet och -teknik en betydande roll.

★ "Bara ett enda tillfälle till jämförelser med mer ändamålsenligt valda mikrofoner brukar övertyga (amatören) om att investering i en bättre mikrofon alltid ger utdelning, avsett arten av inspelning" hette det i förordet till den stora marknadsöversikten av mikrofoner RADIO & TELEVISION 1967 nr 7/8.

★ Detta står sig, och RT vill verka för ökad användning av goda mikrofoner.

★ På följande sidor presenteras ett försök till vägledning med beaktande av alla relevanta grundfaktorer som avgör val och användning av de olika mikrofontyperna. Framställningen har medvetet gjorts elementär, utan all tyngande teori och med uteslutande av alla elektriska formler och beräkningar som inte tett sig oundgängliga för förståelsen av ämnet.

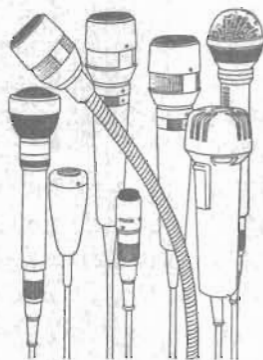
★ I anslutning till artiklarna i detta block följer ett RT-test av ett antal mikrofoner lämpade för bl a amatörverksamhet.



Fotot av Tandberg-maskinen — det är en fyrsparbandsspelare ur 12-serien och använd av många amatörer — får illustrera hur okomplicerad en flerkanalig upptagning kan te sig, om man har en lättskött bandspelare där de inbyggda förstärkarna kan användas och apparaten därjämte försetts med nstyrningsinstrument för nivåövervakning, som här.

Hunnen lite längre i teknisk och akustisk insikt väljer man mer avancerade mikrofoner, söker ut en lokal där önskade akustiska egenskaper som efterklang o dyl utröns, skaffar stativ eller bommar för mikrofonerna och kanske ansluter en mixer för bästa balans och kontroll av ljudet, prövar nya tonbandtyper och försöker sig överhuvud på upptagningar efter lite mera genomtänkta linjer än i första början. Framgångsrik inspelningsteknik är i hög grad en totalsamverkan av alla faktorer. Det gäller att så långt resurserna förlår optimera dessa.

ELEMENTÄRT om MIKROFONER



De olika mikrofontyperna fungerar enligt skilda principer och har olika verknings sätt.

Denna inledande orientering tar fasta på huvuddragen för dessa.

■ ■ Att »läsa sig till» data och prestanda för en förstärkare eller en bandspelare framstår i allmänhet som enklare än att på grundval av tillgängliga data om en mikrofon sluta sig till dennas kvalitet och användbarhet för ett visst ändamål.

Svagheter hos en mikrofon är dock i stort sett desamma som kan vidlåda andra komponenter som högtalare, nålmikrofoner eller förstärkare — otillfredsställande frekvensgång, toppar och dalar, vilka yttrar sig som dålig återgivning i resp register med tex tunn bas, vass diskant eller allmänt odistinkt ljud. Distorsion av olika slag påverkar ljudet och förvränger det. Brusnivån kan vidare vara besvärande, o s v. En mikrofon kan i princip sägas vara en »omvänd» högtalare, och det är ju välbekant vilka skillnader i ljudåtergivning olika system uppvisar.

Finns få eller inga data bekantgjorda för den speciella mikrofon man tänkt sig, är det skäl att se upp; omvänt gäller att detaljerade specifikationer från tillverkaren kan godtas som ett visst mått av garanti för produkten. Men utan tvivel fordras det vissa insikter för att utläsa något meningsfullt av uppgifterna om frekvensomfång, frekvensgång och -avvikelser, polär diagram och kurvor samt data för kalibrering m m. — Se sep avsnitt om detta!

Som framgår av fig finns det i huvudsak fyra typer av mikrofoner: Kristallmikrofoner, dynamiska mikrofoner, bandmikrofoner och kondensatormikrofoner. Olika principer för omvandlingen från ljudvåg till alstring av elektrisk signal tillämpas i resp konstruktioner.

Man kan också dela in mikrofoner i de kategorier vilka betingas av de akus-

tiska förhållanden under vilka mikrofonens membran påverkas, d v s riktningsskarakteristikerna för resp mikrofon.

Impedansen — hög- eller lågohmiga typer av mikrofoner finns — kan också vara en indelningsgrund. Flera här nämnda karakteristika kan förenas i olika kombinationer.

● Kristallmikrofonen

är den mikrofontyp som — jämte det keramiska systemet = båda är av kapacitansstypen — de flesta först gör bekantskap med. Denna typ levereras vanligen till hembandspelare och är oftast prisbillig.

Därtill lämnar den hög utspänning, vilket ger en tilltalande låg brusnivå.

Kristallmikrofoner är dock ömtåliga. De är uttalat känsliga för förändringar i temperatur och fuktighet (kristallementen ödeläggs). Temperaturberoendet yttrar sig i en med temperaturen varierande utspänning, dessvärre särskilt påtaglig vid rumstemperatur. Endast korta mikrofonledningar är användbara, då kristallmikrofoner är högohmiga, den kapacitiva impedansen inverkar. Vid långa kablar fungerar kapacitansen i mikrofonledningen som »mikrofon» vilket ger störning så snart mikrofonledningen rörs. Vidare sänks signalen till förstärkaren, beroende på kapacitiv spänningsdelning mellan mikrofonens och mikrofonkabelns kapacitans. Kristallmikrofonens höga utgångsimpedans (den är dock av rent kapacitiv natur) kräver också hög ingångsimpedans (> 1 Mohm) hos den använda förstärkaren. Kristallsystemets låga mekaniska dämpning kan vålla hög transientdistorsion, och tillsammans tagna blir nackdelarna i alltför hög grad till förfång vid annat än

de enklaste inspelningar, eller, rättare: registreringar.

● Den dynamiska mikrofonen

är den typ som närmast fungerar enligt högtalarens eller den elektriska generatorns princip: Se fig! Membranets rörelser påverkar en till detta fästad spole, vilken rör sig i ett magnetfält. Härvid induceras en ström i spollindningen. Signalspänningen är proportionell mot membranets hastighet. (Engelsk benämning på dynamisk mikrofon: *Resistive-source mic.*)

Den dynamiska mikrofonen är numera den förhärskande typen; alla tillverkare av betydelse marknadsför en mängd mikrofoner i varierande prisklasser. Det finns högklassiga typer för professionell och semi-professionell användning med frekvensomfånget 30–15 000 Hz och mera, likaväl som prisbilligare för amatörbruk. Upptagningskarakteristiken är vanligen kardioid, men också kulformad förekommer, d v s känsligheten är högst för framifrån infallande ljud resp känsligheten ändras inte med ljudvågornas infallsriktning.

Det gängse utförandet för dynamiska mikrofoner är lågohmigt, d v s utgång om 200 ohm. Fördelen är att längre ledning till mikrofonen kan användas utan förluster och reduktion av främst diskantregistret. Andra fördelar att beakta är typens mekaniska robusthet, jämte okänsligheten för fukt och temperaturförändringar. Den lämnar en relativt kraftig utsignal och tål höga ljudnivåer utan risk för överstyrning. — Flera typer av de dynamiska mikrofonerna är försedda med omkopplare, vilka i basläget ger en sänkning med tex dB vid 100 Hz, användbart för upptagning av tal.

Jämförelser med konhögtalaren, principiellt sett, kan anställas också då det gäller mikrofontypens nackdelar, sådana de kan uppträda: Svagheter kan inte sällan förekomma då det gäller återgivning av både det lägre registret och den övre diskanten, d v s i frekvenskurvans båda ändar. Det svängande systemets massa i en dynamisk mikrofon blir ju relativt stor; distorsion och otillfredsställande transiens är faror som lurar särskilt. Brusnivån är väl mera sällan direkt kritisk men kan vara värd att uppmärksammas speciellt vid små mikrofoner.

● Bandmikrofonen

kan också hänföras till gruppen dynamiska mikrofoner. Den elektriska strömmen alstras genom att en ledare — bestående av ytterligt tunt aluminiumband — rör sig i ett magnetfält. Bandet är anbragt mellan polerna hos en permanentmagnet och sätts i rörelse av de infallande ljudvågorna. Typen kan sägas vara den ursprungliga »åttan» då det gäller riktningsskarakteristik grundad på tryckskillnadskänslighet, men det finns också handmikrofoner som gjorts för såväl kul-

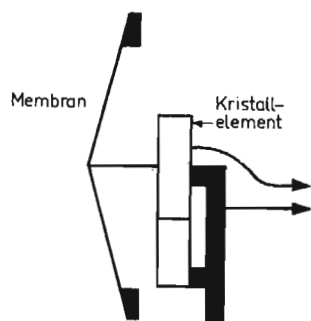


Fig 1. Kristallmikrofonens princip. Förändringar i ljudtrycket mot membranet påverkar elementet att avge en elektrisk signal genom den piezoelektriska effekten.

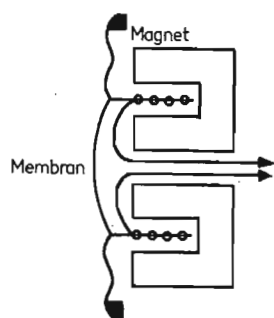


Fig 2. Den dynamiska mikrofonen arbetar efter en princip som liknar högtalarens: En spole är rörligt placerad i ett magnetfält och förbunden med ett membran. Ström induceras i spollindningen genom spolens rörelser, vilka motsvarar membranets.

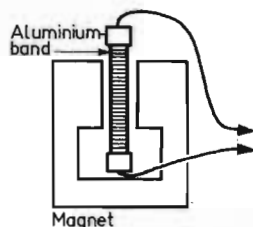


Fig 3. Principen för en bandmikrofon. En remsa eller ett band av duraluminium är känsligt för ljudtryck. Det är anbragt i ett magnetostatiskt fält. Elektrisk ström alstras i takt med att ljudvågorna infaller mot ledaren.

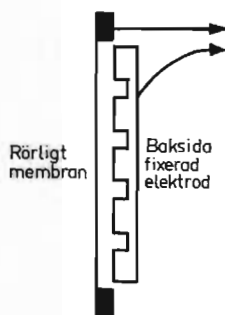


Fig 4. Kondensatormikrofonens princip. Ljud omvandlas till elektrisk energi genom att en kondensators kapacitans varierar med inkommande ljud.

formig som kardioid upptagningskaraktistik.

Bandmikrofonen presterar en mycket jämn frekvenskurva med vidsträckt omfång. Brusnivån och olika slags distorsion är som regel (ringa rörligt system) låga hos typen, som under tidigare epoker inom elektroakustiken togs i anspråk för kvalificerade inspelningar i studios, ibland tillsammans med en dynamisk mikrofon i samma hölje. Tidigare gällde generellt, att bandmikrofoner, som allmänt sett är ganska bräckliga, icke fick utsättas för påkänningar från vind och fukt. Alla mikrofoner upptar blåsljud, men bandmikrofonen är i särklass ömtåligast för detta — en svag vindpust kan få det att dåna i högtalaren... (nota bene om inte mikrofonen då redan gått sönder!)

Till viss del har dock denna nackdel numera kunnat övervinnas. Det finns bandmikrofonutföranden som går att använda också utomhus, låt vara att det bör råda mycket lugna förhållanden!

Den låga uteffekten hos mikrofontypen (den inducerade spänningen blir ringa p g a att det finns en enda ledare i magnetfältet) är en nackdel. Upptänning resp utimpedans blir de lämpliga för kabeln till förstärkaren.

● Kondensatormikrofonen

fungerar enligt principen omvandling av ljud till elektrisk energi genom kapacitansvariationer i en kondensator, allteftersom det infallande ljudet förändras. Membranet i mikrofonen utgör tillsammans med en (fast) plattelektrod kondensatorn, vars kapacitans är ca 100–150 pF. De båda elementen (plattorna) sitter på mycket kort avstånd från varandra; amplituden är 10^{-7} cm/ μ b. En likspänning, den sk polarisationsspänningen, om upp till 100–200 V tillförs kondensatorn genom ett motstånd om ca 100 Megohm. Spänningens huvudsakliga uppgift är att minska distorsion. Kapacitansen ändras med membranrörelserna (laddningen på kondensatorn), varvid spänningen över mikrofonen undergår variationer. Det uppstår således ett »avtryck» av ljudvågen mot membranet. Den överlagrade växelspänningen leds till en förförstärkare i omedelbar anslutning till mikrofonen. Förstärkaren är i princip en impedansomvandlare och vanligen ett katodföljarsteg. Då kondensatormikrofonkapseln har mycket hög utgångsimpedans, måste förstärkarsteget ha mycket hög ingångsimpedans (större än 10 Mohm, vanligen 40 à 50 Mohm). Detta betyder, att mikrofonledningen mellan kapsel och förstärkare inte kan vara längre än ett par dm högst.

Utgångsimpedansen efter förstärkarsteget håller sig dock vanligen på 200 ohm, praktiskt nog, och möjliggör användning av längre mikrofonledning. Känsligheten är ca 1 mV/ μ b, vilket i praktiken betyder 10–20 mV.

En under senare tid utvecklade variant av mikrofoner är FM-typen som arbetar med en oscillator och där mikrofonen styr oscillatorfrekvensen.

För kondensatormikrofonen krävs alltså en annorlunda och mer komplicerad elektronik än för övriga typer: Likspänningsaggregat/transformator, förstärkare och separat nätaggregat, eller, i transistoriserade mikrofontyper, ett batterihölje.

Kondensatormikrofoner ger en överlägset god frekvensgång och är den typ som dominerar för högklassigt studiobruk. Flera typer kan fås med varierbar upptagningskaraktistik, d v s de är omkopplingsbara mellan kulformad do och åttaformig resp kardioid karaktistik.

Minskat membran medför bättre diskantåtergivning

En speciell fördel som tagits tillvara under senare tid är att membranet dimensioneras allt mindre. Härvid riskerar man dock en förhöjd brusnivå. Sker detta hos en dynamisk mikrofon, blir utsignalen proportionellt också mindre, där blir känsligheten reducerad. Men hos kondensatormikrofoner kan känsligheten ökas tack vare möjligheten att öka förstärkningsgraden.

Man vinner med detta förfarande framför allt en jämnare diskantåtergivning. Vid stora membran gör sig den sk »presenseffekten» märkbar vid omkring 10 kHz. Vissa tillverkare framhåller sådana höjningar — vanligen med 5–10 dB omkring 2 000–8 000 Hz — som en speciell fördel med tanke på estrad- och vokalistbruk. Det som händer med ljudvågorna då de når mikrofonen är, att det lågfrekventa ljudet bryts kring höljet, under det att högre frekvenser tenderar att reflekteras mot ljudkällan. Detta vållar ett tryck framför membranet, som förändras med frekvensen och därför kan påverka upptagningen med ojämnheter i såväl bas- som diskantregistret.

För att undvika denna icke önskade effekt har mikrofoner för kvalificerade upptagningar försetts med akustiska eller elektriska filter, vilka motverkar förloppet. Dessa filter kompenserar plötsliga »toppar» med att svara med en automatisk sänkning. Filtret kan inte känna av och korrigera alla förändringar i utjämnande syfte, beroende på ljudets infallsvinkel — ljudvågor som faller in från sidan beter sig annorlunda än framifrån kommande. Filtring är därför inte det idealiska förfarandet.

Intill nu har dock dessa tryckförstärkningseffekter och ljudvågsbrytningar inte ansetts påverka tonkurvans jämnhet mer än andra distorderande faktorer, men med allt större förfining i mikrofonkonstruktionerna, högre krav på inspelningen jämte eliminerandet av övriga olägenheter hos mikrofonerna i skilda elektroakustiska hänseenden, arbetar man på att få bort också dessa.

Kulan, åttan och hjärtat...

Riktningsskarakteristiken för olika mikrofontyper

■ ■ Av diagrammen till denna artikel framgår i stort de olika slagen av riktningsskarakteristik för mikrofoner. Riktningsskarakteristik definieras som den tonfrekventa spänningens (känslighetens) beroende av ljudvågornas infallsvinkel och frekvens. Den särskilda riktningsskarakteristiken för en viss mikrofon uppmäts enligt speciella förfaranden i dödämpade rum. Det är denna karakteristik som avgör för vilka ändamål en mikrofon huvudsakligen lämpar sig.

De tre huvudtyperna uppvisar *klotformig* (rundkännande), *åttaformig* resp *kardioid* (hjärtformad) riktningsskarakteristik.

Den förstnämnda typen är *tryckkänslig*, d v s känsligheten är teoretiskt lika stor för samtliga ljudets frekvenser och infallsriktningar, men mikrofonen vållar dock i praktiken avvikelser från sfären genom frekvensberoende. Känsligheten minskar, då ökande frekvens sammanfaller med viss infallsvinkel mot membranet.

Rundkännande mikrofonen fångar in alla reflexljud

Den gängse uppfattningen om en sådan mikrofon har tidigare varit att den lämpar sig bäst för upptagning av tämligen begränsade ljudkällor och vid låg stornivå. Allt beror på lokalens akustiska

beskaffenhet: Eftersom den rundkännande mikrofonen tar upp allt reflekterat ljud och alla miljöljud, måste användandet ske med noggrant beaktande av lokalens dämpning. Finns det för många och olämpligt strukturerade ytor — hårda och stumma — blir inspelningen onjuttbar, eftersom det kommer att låta som om ett källarvalv använts.

Motsatsen — en hårt dämpad, akustiskt »torr» lokal — får ljudet att bli i motsvarande grad livlöst. Vid fall av besvärande hög stornivå resp ringa dämpning får avståndet mellan ljudkälla och mikrofon inskränkas till ett minimum, om man måste göra en inspelning med mikrofoner med klotformig karakteristik. Eljest hotas inspelningen att »dränkas» i ekon och ovidkommande klanger.

Att det dock går att nå synnerligen förnämliga resultat genom omdömesgillt användande av denna mikrofontyp har visats under senare års professionella bruk. Man kan hävda, att den rundkännande mikrofonen är gynnsammare för upptagning av efterklngen, att den inte påverkas i frekvensåtergivningen med avståndet till ljudkällan och riktningen till denna, vilket kan vara fallet med mikrofoner av utpräglad riktningsskarakteristik.

Vidare uppvisar mikrofonerna med kulförmad karakteristik inte sällan lägre harmonisk distorsion. Utan omsorgsfulla repetitioner och ingående studium av

upptagningslokalens akustiska särenskaper och reflexbenägenhet — vare sig det gäller en konsertsalong, en kyrka (som har lång efterklangstid, t ex) samlings-salar, skola-lor eller t o m hemmiljöer — tillråds dock inte användande av mikrofontypen ifråga. Efterklangstidens varaktighet och klangbildens karaktär måste man känna till: Inte för kraftig, inte för svag, heller inte torr och vass, lika lite som den får vara grumlig. För ekot gäller att det skall vara utjämnat över hela registret och även släckas ut jämnt. — Inte minst krävande är att få balansen rätt avvägd vid detta slags inspelningar. Man får prova sig fram, men med alla omständigheter i görligaste mån under kontroll kan inspelningen få rika akustiska kvaliteter.

Två känslighetszoner hos »åttamikrofonerna»

Tryckskillnadskänslighet kännetecknar mikrofontypen som har åttaformad riktningsskarakteristik. Den har två känslighetszoner där optimum nås, under det att ljud med annan infallsvinkel undertrycks. Mikrofontypen kallas också hastighetsmikrofon. Dess membran påverkas från sidorna av ljudet, varvid mikrofonens utspänning proportionellt svarar mot partikelhastigheten (tryckgradienten) och inte mot ljudtrycket. En i det närmaste likformig, frekvensberoende

Sambandet belastning/utspänning

■ ■ Resistiv last över en resistiv spänningsskälla påverkar inte frekvensåtergivningen i stort. Däremot inverkar den på utspänningen. För en mikrofon av dynamisk typ gäller att den ger maximal ut-

spänning då belastningsresistansen, R_L , utgörs av en öppen strömkrets, i praktiken minst 20 gånger den nominella inre impedansen.

Minskas belastningen till samma impedansvärde som gäller för mikrofonen, som ofta sker, minskar känsligheten (och utsignalen) med 6 dB.

Ytterligare belastningsminskningar ger motsvarande minskning av utsignalen.

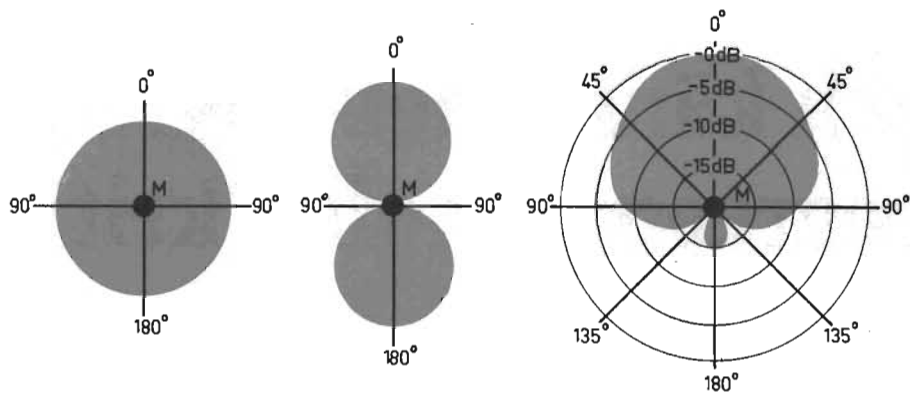
Härigenom påverkas främst utsignalen vid låga frekvenser ogynnsamt. En mikrofon om 150 ohm impedans med stigande impedansvärde i basregistret kommer att låta tunn och svag om lasten är mycket mindre än 150 ohm.

Rundkännande mikrofoner har konstant impedansskarakteristik och påverkas inte av för låga belastningar frekvensåtergivningsvägen. — Se även sid 45-46!

Fig 1—3. Tre generellt gällande riktningsdiagram för mikrofoner: från vänster sett, s k kula (mikrofonen har samma känslighet åt alla håll), åtta (relativa känsligheten störst framåt och bakåt) och kardioid* (utpräglad känslighet bakåt).* M=mikrofonens position.

Varje mikrofonfabrikat och -typ har dock sin speciella upptagningskaraktistik inom ramen för någon av de tre kategorierna.

Vinkelmarkeringarna i kardioiddiagrammet illustrerar den aktuella mikrofonens känslighet som funktion av ljudets infallsriktning. Referensnivån 0 dB avser känslighet för rakt framifrån infallande ljud. Som synes sjunker känsligheten med 4 dB om ljudkällan förflyttas 45° med bibehållande av samma mikrofonavstånd, 6 dB vid 60° förflyttning. — Av den innersta cirkeln framgår hur stor bakdämpningen är, i detta fall 15 dB. I praktiken förekommer dock ofta värden på över 20 dB.



* Hos mikrofontillverkarna — i synnerhet de tyska — används genomgående begreppen »kardioid» resp »njurformad» alternativt »hyperkardioid» eller »superkardioid» om vartannat. I princip avses samma sak, skillnaden kan gälla bakdämpningen: De mikrofoner som betecknas som »hyperkardioida» har allmänt två okänsliga områden snett bakåt i stället för att undertrycka ljud endast i infallsriktning rakt bakifrån.

återgivning fås av ljudvågor vilka infaller vinkelrätt mot membranplanet.

Klassiska användningsområden för mikrofoner med åttaformad riktningskaraktistik är reportageändamål och annat rundradiobruk, estradanvändning, inspelning av typen artist/ackompanjör, talinslag med flera medverkande samt upptagningar i miljö utsatt för störningar från vissa riktningar.

Det finns också andra fördelar, bl a den för amatörbruk kanske relevanta att risken för akustisk återkoppling mellan mikrofon och högtalare inte blir så stor.

Kardioidkaraktistiken mångsidigt användbar

Den kardioid- eller njurformade karaktistiken torde förekomma hos det övervägande antalet mikrofoner för »allmänt» bruk. De gängse »amatörmikarna» är alla av denna typ. Det är inte svårt att få ett godtagbart resultat med denna riktningsverkan, som ger en ganska »vidvinklig» upptagning men ändå undertrycker perifera störljud och ekon. Med denna mikrofon kan en hel ensemble likaväl som en solist spelas in. — Ju mer uttalad riktningsverkan en mikrofon besitter, desto längre från ljudkällan kan upptagningen ske utan att alltför mycket störs av övrigt ljud i omgivningen.

Man kan säga, att kardioidmikrofonen är en syntes av rundkännande och åttaformig karaktistik. Känsligheten är störst framåt för att avta åt sidorna. Typiskt för mikrofonen är en sänkning med ca 6 dB i frekvensgången vid 90°

från axeln och med 15 dB vid en 180-gradig avvikelse. Bakifrån infallande ljud är mikrofontypen, naturligt nog, okänsligast för. Undertryckningen på baksidan kan uppgå till 20—25 dB, beroende på mikrofon. Frekvensberoendet är ringa vid denna typ av karaktistik.

Kardioidmikrofoner har många fördelar, t ex lättheten att eliminera störljud och användbarheten i akustiskt ogynnsamma miljöer samt det jämförelsevis enkla arbetet för att nå god balans i upptagningen. Typen torde också vara den vanligaste i alla sammanhang.

Talupptagning i närbild vållar bashöjning

En nackdel, eller snarare egenhet, man snabbt kan bli varse är benägenheten hos kardioidmikrofonerna att ge en avsevärd frekvenshöjning i basen, om ljudkällans närhet till mikrofonen blir för stor. Denna bashöjning påverkar återgivningen ogynnsamt. Vissa mikrofoner utförs med en omkopplare för att motverka detta (bortskärning av frekvenser under ca 200 Hz), givetvis särskilt användbar vid talupptagning, då man ju befinner sig tätt intill mikrofonen.

Kardioidmikrofonen kan, sammanfattningsvis, sägas vara den mångsidigast användbara mikrofontypen, lämpad för de flesta behov. Högkvalitativa kardioidmikrofoner finns många, elektriskt sett utförda såväl som dynamiska mikrofoner som kondensatormikrofoner.

Som tidigare framhållits i RT-spaltarna gör den som tänker använda sin mikrofon till inspelningar av såväl tal som musik klokt i att välja en dynamisk kardioidmikrofon. Sådana för »allmänbruk» finns det i en mångfald prisklasser, från ett par hundra till uppåt 1 500 kronor. För en måttlig investering kan man då få en mestadels (om det gäller en välrenommerad tillverkare) pålitlig, robust mikrofon med förhållandevis goda prestanda; går man högre upp i prisklasserna ett nära nog professionellt instrument, som i bästa utförande t o m kan tävla med kondensatormikrofonerna i vissa avseenden, bl a då det gäller dynamiken. Den kan t o m vara större! ■

I art. »Troposfärspridningsforskning vid FOA» i föreg nr av RT har insmugit sig ett fel: Formeln mitt på sidan 33 skall ha lydelsen:

$$A \sim \lambda^q, \text{ där } q \approx -1/3$$

UTRYMMESBRIST

tvingar tyvärr red. att denna månad ställa över några inslag — främst Kataloger och broschyrer, Rymdradionytt samt Nytt från industri och forskning. Vår värderade vän SUS kan p g a de bistra villkoren heller inte bedriva humor i numret. Vi ber om överseende och återkommer i januarinumret med det saknade.

Tonkurvor, polär-diagram och känslighetsangivelser begrepp att tolka kritiskt

■ ■ Frekvenskurvor för mikrofoner, likaväl som för högtalare, måste utläsas och jämföras kritiskt.

Vid sådana jämförelser gäller det att få överensstämmelse mellan kurvorna ifråga. De måste ha samma dB-skala inbördes.

Tillverkarna uppger gärna ett så stort frekvensomfång som möjligt. Det för mera kvalitetsbetonade inspelningar av musik nödvändiga är en återgivning mellan 30 Hz och 15-16 kHz. Över större delen av denna frekvenskurva skall avvikelserna ligga inom maximalt ± 5 dB.

Det normala är att frekvenskurvan varierar i frekvensområdet yttre delar, alltså det egentliga bas- och diskantregistret. En viss utjämning kan härvidlag ske med hjälp av förstärkarens tonkontroller. Bortsett från dessa variationer duger det inte att frekvenskurvan uppvisar en mängd avvikelser i form av mer eller mindre branta toppar resp svackor och fall inom det övriga registret.

Det nämnda kritiska förhållelsesättet i omgänget med frekvenskurvor motiveras av att tillverkaren av mikrofonen i fråga vill få den att framstå som frekvensjämn och därför presenterar en komprimerad kurva för den - se fig 5. En oktav på frekvensskalan motsvaras normalt av 6 dB på dB-skalan.

Polär-diagram visar frekvensberoendet

I avsnittet om riktningsskarakteristik talar om en mikrofoners frekvensberoende. Med detta menas att känsligheten för vissa frekvenser är avhängig ljudets infallsriktning. Vid en viss infallsriktning kan en mikrofon sålunda vara känsligare för högre frekvenser än för lägre, vilket ger upphov till speciella fenomen vid upptagningen. Tillverkarens tonkurva ut-säger inte att frekvensgången är identisk vid alla infallsriktningar, utan den avser ett snävare område.

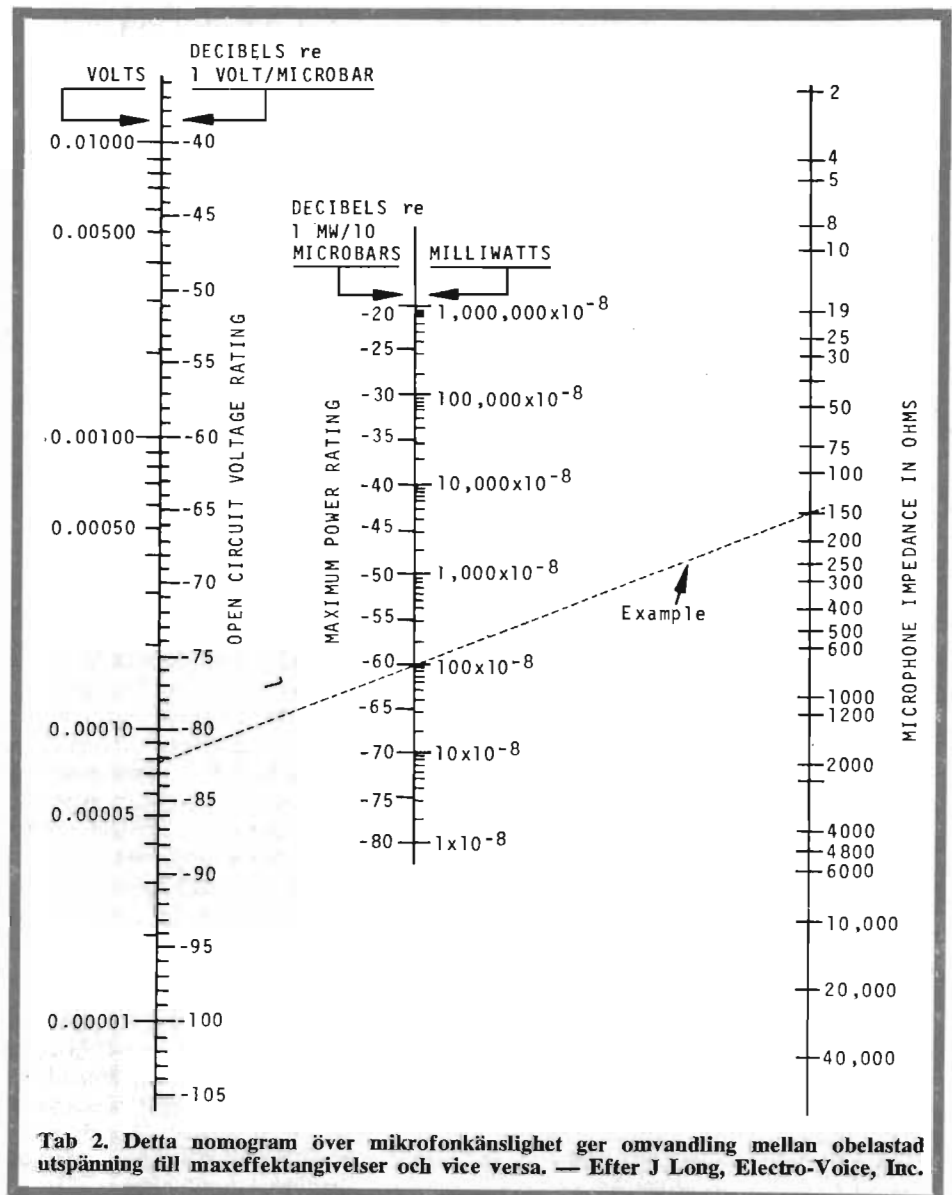
Det för en viss mikrofon gällande frekvensberoendet framgår av dess polär-diagram, se fig för exempel!

Känslighetsangivelser för mikrofoner

Millivolt per mikrobar ljudtryck (mV/ μ b) är det vedertagna sättet att ange

Tab 1. Olika ljudkällors hörnivå:

| | | | |
|------------------------------------|----------|-------------------------|---------|
| Smärtgränsen, övre hörselgränsen: | 130 phon | Järnväg/starka bilhorn: | 90 phon |
| Flygmotor, närhåll: | 120 » | Livlig gatutrafik: | 80 » |
| Pneumatisk nithammare: | 110 » | Lugn konversation: | 60 » |
| Orgeltutti/mycket stark gatutrafik | 100 » | Mycket svag musik: | 40 » |
| Nyansen fff för stor orkester: | 95 » | Lövsus: | 20 » |
| | | Hörselgränsen: | 0 » |



Tab 2. Detta nomogram över mikrofonkänslighet ger omvandling mellan obelastad utspänning till maxeffektangivelser och vice versa. — Efter J Long, Electro-Voice, Inc.

en mikrofonens känslighet. Ett visst ljudtrycks förändringar ($1 \mu\text{b} = 0,1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ dyn/cm}^2$) ger enligt denna angivelse proportionell utspänning. Känsligheten anges vid 1 kHz och mikrofonens impedans. Känsligheten anges som ett förhållande till en referensnivå, $1 \text{ V}/\mu\text{b} = 0 \text{ dB}$. $1 \text{ mV}/\mu\text{b}$ är -60 dB , en ökning av 6 dB till -54 dB ger en fördubbling, $2 \text{ mV}/\mu\text{b}$. — I USA uppges ofta känsligheten som $1 \text{ mV}/10 \mu\text{b}$, d v s som effektivvärde i stället för spänningsvärde. Är, som ofta visar sig vara fallet, nollnivån inte uppgiven, kommer känslighetsangivelsen att bli mindre värdefull då det gäller att bedöma mikrofonen. — Se även sid 46!

Brusnivån begränsar mikrofonkänsligheten

Brusnivån hos mikrofoner framgår långtifrån alltid i specifikationerna. Så lågt brus som möjligt är önskvärt, eftersom den effektiva känsligheten begränsas av brusnivån. Denna anges i millivolt effektivvärde, vägt eller ovägt. — Mera ordinära mikrofoner förmår inte uppta ljud vid lägre hörnivåer än 20–30 phon; se tab 1 för en jämförelse av hörnivåer.

Förstärkaringången väljs efter impedans

I det föregående har impedansens betydelse för mikrofonens praktiska användbarhet berörts. Den aktuella belastningsimpedansen framgår alltid. För lågohmiga mikrofoner gäller oftast någon av impedanserna 50, 200 eller 600 ohm. I det övervägande antalet fall blir det ju en lågohmig mikrofon som anskaffas med tanke på både dess »inre» elektriska egenskaper och mikrofonens möjligheter till praktiskt nyttjande — man begränsar ju inte i onödan detta genom att nödgas ha kort anslutning till förstärkaren, utan tvärtom en lång mikrofonledning som möjliggör obehindrat användande.

Vissa lågimpediva mikrofoner är försedda med inbyggd transformator. De är då omkopplingsbara från högohmig belastningsimpedans (»H-High») resp en eller flera lågohmiga belastningsimpedanser.

För högohmiga mikrofoner anges oftast inte någon viss impedans.

För båda mikrofonslagen gäller generellt, att de ansluts till motsvarande förstärkaringång. Men det går att ansluta en lågohmig mikrofon till en högohmig ingång, trots att mikrofonens utspänning är låg. Här kommer det mest an på förstärkarens kapacitet. Däremot måste högohmiga mikrofoner obetingat anslutas till enbart högohmiga ingångar — och det med kort kabel, då man annars riskerar ett avsevärt diskantbortfall. Vanligen förfogar man dock över såväl hög- som lågohmiga ingångar. Särskilda anpassningstransformatorer finns ju annars att tillgå. ■

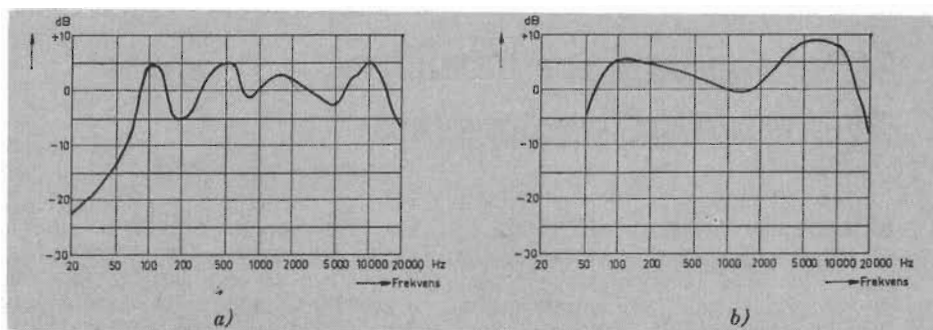


Fig 4. Den sönderbrutna tonkurva som visas i a) uppvisar för många toppar och dalar för att man skall kunna tala om tillfredsställande frekvensgång. — Avvikelserna, sådana de kommer till synes i b) sträcker sig däremot över ett vida större frekvensområde med en »puckel». Inte heller idealiskt, men i viss mån möjligt att kompensera.

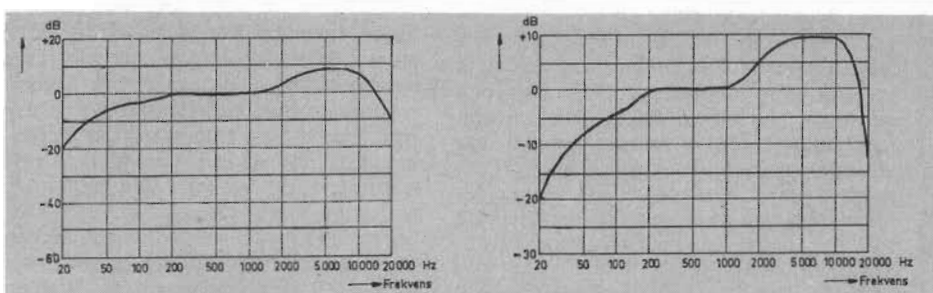


Fig 5. Exempel på hur en mikrofonens egenskaper kan fås att framstå som gynnsammare än de är. Frekvenskurvorna är upptagna med samma mikrofon och visar identisk frekvensgång, men genom att komprimera dB-skalan undviker man att direkt visa på den branta nivåavvikelse som realiter finns.

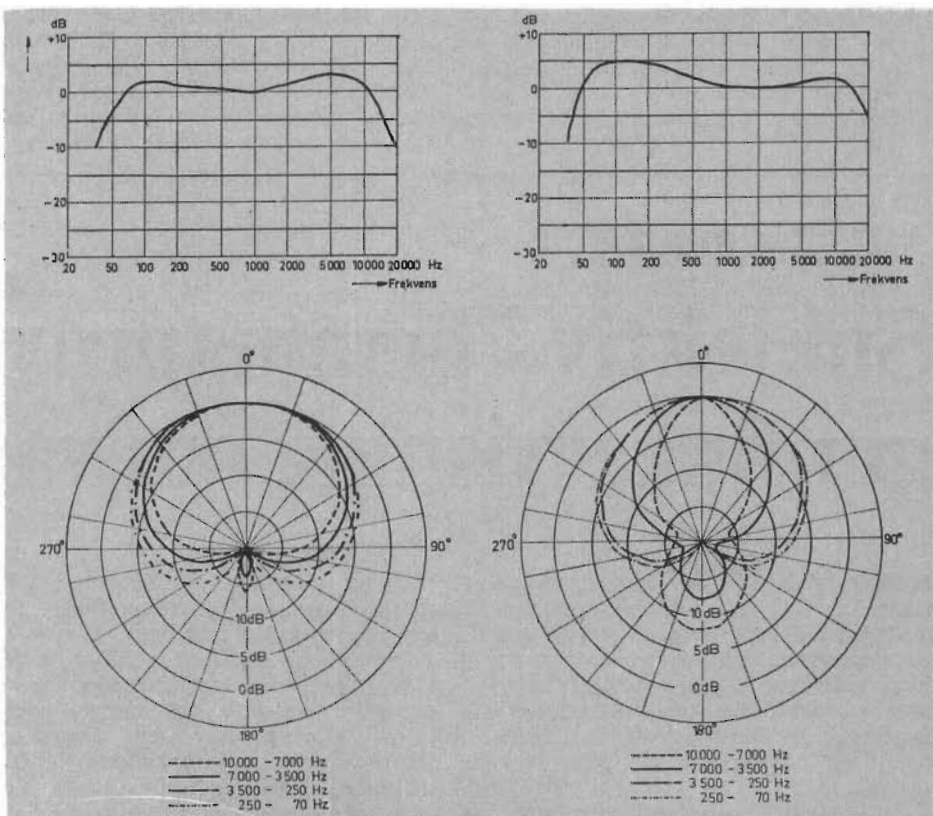


Fig 6. Två mikrofoner kan förefalla att ha nästan identisk frekvensgång, men denna kan påvisas variera betydligt om man registrerar känsligheten som funktion av ljudriktningen. Detta sker i polärdiagram, undertill i fig. Att den relativa känsligheten för mikrofonerna kan synas överensstämma i stort framgår av tonkurvorna överst. Polärdiagrammen uppvisar emellertid skillnaderna. Mikrofonernas absoluta känslighet är utpräglat riktningensberoende.

Mikrofonddata ger huvudbry, direktjämförelser är svåra

■ ■ ■ Då det blir aktuellt att skaffa en eller flera mikrofoner – bättre än den som följde med bandspelaren – finner den kvalitetssinnade och experimentbevigne ljudamatören vanligen att de kunskaper han i någon mån tycker sig besitta på det elektroakustiska området tyvärr »bara» gäller förstärkarens funktion, högtalarens verkningsätt och lite till – expert också på mikrofoner gör de honom avgjort inte till.

Många som tvekar inför problemen med det inspelningstekniska vid egna upptagningar upplever mikrofondata och de med dem förenade elektriska sammanhangen som stötestenarna; tal om känsligheter och dB och nivåer och utspänningar – allt mycket besläktade företeelser – verkar kryptiskt jämfört med vad som gäller för de andra ljudalstrande apparaterna.

Till en del grundar sig detta på mångfalden av referenser som används inom mikrofontekniken vid främst angivandet av relativa utnivåer. Den skenbara förvirringen skapar lätt intryck av att vara föranledd av mättekniska meningsskiljaktigheter tillverkarna emellan. Det är inte riktigt fallet; de är medvetna om saken. Snarare är det så, att man måste veta vad slags mikrofon man är ute efter: Varje typ av specifikation görs med utgångspunkt i en viss, primär applica-

tion. Variationerna i det hela – som förvirrar den ovane – är ett mått på typfloras storlek och speglar inte minst mångfalden möjliga användningsområden. – Vissa tillverkare nöjer sig heller inte med en referensstandard utan rör sig med flera:

Mikrofonernas användningsområde bestämmer ofta dataangivelserna

Detta beror på de stora skillnaderna i prestanda mellan mikrofonerna i de olika kategorierna, liksom de betydande avvikelser mellan impedanserna som finns, och, inte minst, helt enkelt de ljudtryck som normalt avses bli använda. Det går inte att direkt anställa jämförelser mellan olika slags mikrofoner; så sker ju heller inte mellan en lastbil och en sportvagn, även om bådas motorer nominellt skulle utveckla samma effekt. Prestanda blev ju högst olika, trots detta.

Konkret är känsligheten hos en mikrofon (»output») ett sätt att ange detta värde under specifika belastnings- eller utstyrningsförhållanden. Det sker vanligen vid frekvenserna 250 resp 1 000 Hz; det senaste är allmäntast för mikrofoner i gängse bemärkelse, alltså de som skall kunna återge hela frekvensspektrum i motsats till de frekvensbeskrivna tal- och kommunikationsmikarna.

»Känslighet – 56 dB» eller »– 60 dB» anges ofta i en specifikation. Tyvärr en föga informativ uppgift, som också påpekats av kritiker i USA, där industrin – som nämnts ovan – uppger flera olika sätt att specificera sina mikrofoner. Europeiska tillverkare som exporterar till USA förfar på samma sätt. Det är inget fusk med saken i sig, men man bör få reda på vad dB-uppgiften skall relateras till.

För att få visshet om vilken utspänning man verkligen erhåller till förstärkaren måste man få veta ytterligare några saker för att »– 60 dB» skall få någon egentlig innebörd:

a) ljudtrycket som utövas på miken, b) dess inre impedans och 3) belastningen.

● Obelastad utspänning:

Tab 2 ger omvandlingsvärden för denna metod att ange mikrofonkänslighet. Den är vanlig vid högimpediva mikrofoner men är applicerbar för varje impedans. Härvid anges lasten explicit som öppen strömkrets. Praktiskt sett kan mätning ske så länge belastningen håller sig 20 gånger impedansvärdet; felet begränsar sig till 0,1 dB.

En känslighetsangivelse i komplett skick för den ovannämnda – 60 dB-mikrofonen skulle i fullständigare skick lyda »– 60 dB rel. 1 V/ μ bar».

Här föreligger alltså en jämförelse i relativa mått, d v s dB-angivelsen, som svar på frågan om utspänningen vilken avses driva förstärkaren. Men hur får vi veta något om ljudtrycksnivån som är aktuell? Den informationen framgår av

Att välja mikrofon:

Subjektiv »hemmaprovning» ger fingervisning om valet

■ ■ ■ Svårigheterna för den mindre erfarna att bedöma mikrofonprestanda med ledning av tillverkardata och grafiska sammanställningar är ganska stora. Men uppenbart krävs något slags provning och jämförelse, om valet står mellan flera mikrofoner och det hela förutsätter användning till den egna bandspelaren.

En givetvis föga vetenskaplig, men i stort användbar metod är att utvärdera den aktuella mikrofonen i den miljö där den mest skall användas, d v s hemma, genom »röstprov» med två personer närvarande. Det är ingen idé att försöka

bilda sig en uppfattning om en viss mikrofonens återgivning på en utställning för audiomateriel eller i en butik. Man måste vara i en akustiskt välkänd miljö, känna rummet – annars är det ganska utsiktslöst att skilja mikrofonens egenheter i frekvensgång och återgivning från de avvikelser i denna som lokalen själv vållar. Dessa förutsätts kända.

»A/B-prov» med hemmet som »studio» ger vägledning vid mikrofonval

Ett sätt är att ta till hjälp en person vars »akustiska omdöme» och känsla för åter-

givningsnyanser man har förtroende för. Medan den ene talar i mikrofonen i vanlig samtalston, inte för långt ifrån den, lyssnar den andre i ett angränsande rum på »röstprovet» genom en högtalare med kända återgivningsegenskaper (eller via hörtelefoner). Genom att med jämna mellanrum lämna »lyssningsrummet» och höra på den talande direkt får man tillfälle till snabb bedömning av i hur hög grad artificiell återgivningen låter. Detta med täta kontroller för direktlyssning av rösten är viktig, då, som känt, man mycket snabbt riskerar att »vänja» örat vid en viss högtalares ljudåtergiv-

mikrobarangivelsen: Denna storhet utsäger det resulterande ljudtrycket då 1 dyn påtrycks 1 cm². Ofta uppger tillverkarna det mätgrundande ljudtrycksfältet till 10 dyn/cm². För mikrofoner med hög utsignal, särskilt av högimpediv typ, uppges väl mest 1 dyn/cm² som »basvärde».

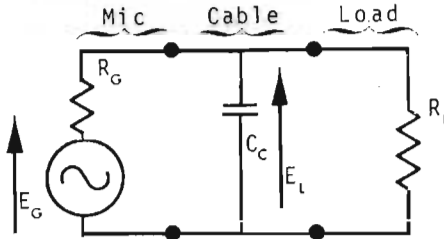
Enheten 1 mikrobar är vidare ekvivalent med ljudnivån 74 dB, vilket ofta framgår av databladet för mikrofoner. Uppgiften är som sådan tämligen meningslös; något ungefärligt kan man relatera värdet till styrkan hos en normal mansröst – väsentligare är att man empiriskt fastställt hörandets tröskelvärde till 0,0002 µbar, gränsen för det av örat uppfattbara. Ljudtryck uppgivna i dB rel detta gränsvärde = ljudtrycksnivån, SPL (sound pressure level), som ofta återopas i tillverkarnas datablad utan närmare förklaringar.

Exemplet med -60 dB-mikrofonen innebär att den vid -60 dB rel 1 V/µbar levererar en spänning som ligger 60 dB under 1 V i en öppen strömkrets och med en ljudtrycksnivå om 1 µbar – som också kan uppges som 74 dB SPL, enligt ovan.

På annan plats återfinns ett nomogram, efter Long, som visar sambandet dB-V och vilket ger vid handen att 60 dB under referensspänningen utgör 0,001 V, eller 1 mV. – Som förf påpekar är impedansvärdet vanligen mindre viktigt i sammanhanget, dvs då det gäller obelastad utspänning, då lasten är så mycket större än »generationsimpedansen» R_G , som bör kallas R_i här, att en försumbar spänningsmängd går förlorad över denna.

● **Effektbaserad känslighet:**

Effekten är den andra, gängse vägen att ange för att utsäga mikrofonkänslighet. Härvid måste man veta systemimpedansen, den som för mikrofoner och mätinstrument (av företrädesvis amerikanskt ursprung) benämnes R_G , »generatorimpedansen», se ovan, som alltså egentligen är resistans. Här rör man sig med effekt lämnad i lasten och inte med spänning.



Exemplet med 60 dB-mikrofonen kan nu skrivas: Känsligheten motsvarar 60 dB rel 1 mV/10 µbar.

De 10 µbar som anger ljudtrycket motsvarar 94 dB och ligger 20 dB över den föregående referensnivån om 1 µbar. Mikrofonen ger sålunda i en last lika med dess resistans och med 10 µbar SPL en effekt som ligger 60 dB under 1 mW. – Tab 2 ger även sambandet mellan dB och mW.

För att återvända till den inledande frågan, spänningen till förstärkaren från mikrofonen, så kan ett exempel ges med utgångspunkt i 150 ohms impedans gällande R_L resp R_i . Long anger utifrån här avbildade fig – där E_G i ekvivalent-schemat för en dynamisk mikrofon mot-

svaras av e_{mk} och R_G av R_i samt C_c , kabelkapacitansen – sambandet

$$P_L = \frac{E_L^2}{R_L}$$

$$E_L = \sqrt{R_L \cdot P_L}$$

där $P_L = 1 \times 10^{-9}$ W, dvs effekten avgiven i lasten, och $R_L = 150$ ohm. Sålunda:

$$E_L = \sqrt{150 \times 10^{-9}}$$

$$E_L = \sqrt{15 \times 10^{-4}}$$

$$E_L = 3,2 \times 10^{-4} \text{ V} = 0,318 \text{ mV.}$$

Man kan härleda också andra spänningar motsvarande R_L av högre eller lägre storleksordning än R_i . Värdet 0,32 V erhöles i det föregående, och det kan framhållas att förstärkaren i en bandspelare via sin ingång kan styras ut med ett värde på E_L 6 dB över 0,32 V, eller 0,64 mV. – 600-ohmsingången hos vissa bandspelare som skall anslutas till lågimpediva mikrofoner skulle komma 2 dB under 0,64 mV ut, eller 0,51 mV.

Med hänsyn till förhandenvarande olikheter som avvikelser i ljudtryck från 10 µbar-nivån (94 db) kan man, generellt sett, jämföra 0,51 mV med tillverkarens uppgifter för den aktuella mikrofonen angående spänningen som erfordras för att driva utstyringsinstrumentet till 0 VU och därigenom avgöra anpassbarheten mellan mikrofon och bandspelare.

För samtliga i mikrofonspecifikationerna använda storheter gäller, att det föreligger ett matematiskt samband och att det är fullt möjligt att meningsfullt relatera de olika mätvärdena till varandra om man ger sig tid till mera ingående jämförelser. ■

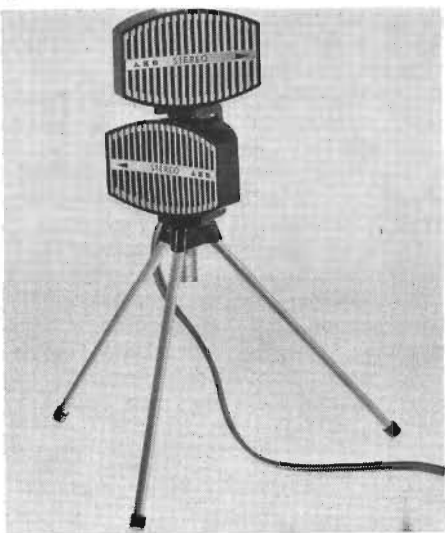


Fig a. Dynamiska mikrofoner också för stereoinspelning finns enligt detta koncept: AKG D 66 har systemen placerade ovanför varandra och de är vridbara. Stereoupptagningar enligt MS, XY och AB är möjliga, det sistnämnda vid separatplacering på två stativ. Då priset är lågt ligger systemen väl

till för amatörer som vill känna sig för på området.

Fig b. I USA finns vissa tecken som tyder på att bandmikrofonerna kanske går mot en renässans sedan de förbättrats i hållbarhet. Amerikanska ljudtekniker synes inte alltid nöjda med de kondensatorsystem de har och vilka trots »rak» frekvensgång omvitnats vara »vassa» i de höga registren. Den klassiska bandmikrofonen, här i skepnad av en Beyer M 320, har aldrig kunnat tävla i absolut omfång med kondensatormikrofonerna men utmärker sig för mycket njutbar ljudkvalitet – härav t ex i USA experimenten med att bygga om bl a gamla RCA 44BX att ge en hel oktav ytterligare. På den grunden är t ex Cambridgemikrofonerna utvecklade; gamla bandmikar som konstruerats om och fått inbyggda transistorförstärkare med emitterföljare. RCA-Victor har gjort en hel rad uppmärksammade sträckvartagningar med sådana »nygamla» mikar.

Beyer M 320 har njurformad karakteristik – alltså inte åttaformad! – med ca 20 dB bakdämpning. Omkopplare till/från med ett läge för basbeskärning. Snabbfäste för stativet underlättar mikens användning i hand – men detta vill vi inte rekommendera, trots allt.

Även tyska MB gör goda bandmikrofoner, och andra tillverkare är AKG och Bang & Olufsen.



ning och bli mindre selektiv för förvrängning och »färgning» av ljudet. — Likaså bör man byta plats med varandra några gånger under provet.

Då detta utförs, kan den talande lämpligen höja rösten i vissa avsnitt, och om inte direkt ropa i mikrofonen så dock framkalla en kraftig signal i akt och mening att höra hur snabbt mikrofonen reagerar för överstyrning. Sådan distorsion brukar i praktiken kunna hållas vid lågt värde, någon procent högst, om inte mikrofonen placerats i för tätt grannskap till en stark ljudkälla.

Frekvensåtergivningen förändras vid skiftande infallsvinklar

Mikrofonens transiens, förmåga att återge snabba och branta förlopp, är svårare att klara av med enbart röstprovning. Transient distorsion beror bl a på mikrofonsystemets massa i de rörliga delarna och dämpningen. Påfallande dålig transiens hos en mikrofon brukar dock kunna avslöjas vid sådana här hemmaprov.

Vidare är det lämpligt att låta den som sköter mikrofonen röra sig kring den och tala i den från sidorna, lika väl som framifrån, enligt ett visst mönster. Detta ger kontrolllyssnaren en uppfattning om hur frekvensåtergivningen ändras med ljudets infallsvinkel.

Allmänt kan sägas att distorsionen, sådan den främst kommer till uttryck, är att rösten via mikrofonen återges mörkare, övertonsfattigare eller strävare och utan det direkta talets »öppna» kvalitet. — »S»-ljuden är för viktiga att få rena. »Vislande» s-ljud tyder på dåliga diskantegenskaper hos mikrofonen.

Man får ge sig ordentligt med tid till detta slags provande och givetvis noga beakta inverkan från både rummet och den använda ljudåtergivningsutrustningen. Subjektiv utprovning av mikrofoner enligt här antydda linjer är — som framhållits — behäftad med svagheter men bör ändå ge en godtagbar indikation då det gäller val av en mikrofon som innebär personlig tillfredsställelse att använda. ■

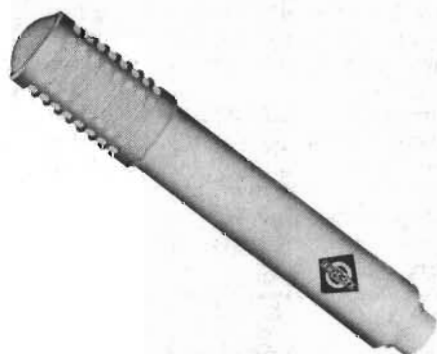


Fig c. Den klassiska kondensatormikrofonen, tyvärr för dyr för den genomsnittliga amatören (och, får man väl säga, för kvalificerad): Neumann KM 73 med FET. Rundkännande karakteristik. De europeiska kondensatormikrofonerna av vissa märken har blivit världsstandard. Sverige ligger mycket långt framme här genom PML, som tidigare framhållits i RT.



Fig d. Den karakteristiska Sennheiser-designen men lite »upp-popad»: MD 411 HLM, ofta använd av amatörer både på kontinenten och i England. Dynamiskt system till mellanpris.



Fig e. Shure i USA är jämte Electro-Voice och Altec Lansing en storindustri då det gäller mikrofoner. Man bygger övervägande dynamiska system men även bandmikrar (EV och Altec framställer också andra typer). — Den här visade är inte ur årets sortiment men en god representant för en typ som gått ut i många tusen ex, Omnidyne 578. Rundkännande och med bara 18 mm i diameter. Man kan välja belastningsimpedanserna: 50—250 ohm eller 100 kohm.

Mikrofonstativet undanskymd detalj

■ ■ Hur fästansordningen för en mikrofon fungerade var till för några år sedan föga beaktat — huvudsaken var oftast, åtminstone utanför ateljéerna, att stödet eller stativet såg snyggt ut. Men med mikrofonteknikens förfining och utveckling fann man hos radiobolag och i studios att en hel del krav nog borde ställas också på mikrofonens underlag, så att säga, och rönen satte spår även på »hemljudsidan» — jfr fotobranschen!

Utvecklingen har på det här området även påskyndats av att mikarna blivit allt mindre och lättare.

● Huvudkraven på en mikrofonbom, ett stativ eller ett bordsstöd, är givetvis att det ger stadga. Det skall vidare gå lätt att montera på mikrofonen och ansluta den elektriskt, utan tidsödande operationer. Mikrofonen skall kunna justeras i alla höjder och önskade riktningar. Stativets eller bommens leder och element skall smidigt kunna förställas eller justeras in i läge utan buller och skakningar.

● Till dessa huvudkrav kommer det mycket viktiga, att anordningen också skall erbjuda akustisk isolering mot underlaget i görligaste mån. Vibrationer skall också de hindras nå mikrofonen genom att bommen eller stativet har god lagring och är »shock proof». »Shock noise» från själva den bärande anordningen får givetvis heller inte förekomma. Det var förr inte så självklart!

● Dämpningen är alltså viktig, och man bör se till att fundamentet har gummfötter eller fildynor mot golvet.

● Använd gärna en sk korg för upphängningen av miken; det brukar finnas en rad sådana i tillbehörskatalogerna. I denna korg spänns mikrofonen in och hänger »fritt» i gummiband.

● Andra tillbehör av värde är goosenecks, vridbara metallhalsar för bordsstöd, golvstativ, o dyl.

● För bröstplacerade mikrofoner finns lavalierupphängningar från resp tillverkare. Miken bärs då runt halsen.

Också en enkel amatörinspelningskvalitet förhöjs om man lite mer beaktar sådana detaljer som ter sig självklara för yrkesmannen, som detta med stativ, upphängning, isolering, vindskydd, mikrofonklämmor o s v. Kostnaderna är på inget vis avskräckande, men resultaten blir ofta påtagligt bättre. ■

Kondensatormikrar enligt ny teknik under utprovning

■ ■ Att en likförsättning krävs för driften av en kondensatormikrofon är bekant. Denna försättning belastas dock inte i vanlig mening. Från både USA och Japan rapporteras nu — det gäller närmast Bell resp Sony — att man för-

Mikrofoner nu på löpande band: Hantverket bortrationaliserat, amatörmikar i storserier krav

Produktutvecklingen har drivits långt också på mikrofonsidan, och dagens typer »kan» långt mera än gårdagens. Färre typer i större serier är lösen på både studio- och amatörmikrofonsidan.

Några allmänna reflexioner om mikrofonen som industriprodukt och de betingelser som allmänt gäller idag får fullständiga den här specialektionen i RT.

Artikeln skildrar också i stora drag tillverkningsprocessen.

■ ■ Med få undantag har så gott som hela den elektroakustiska industrin under senare årtionden ändrat karaktär, och orsaken till detta är givetvis att man nu till övervägande del har sina stora inkomster från tillverkning och försäljning av apparatur för hemanvändning, High fidelity, i stället för som tidigare de rena yrkesprodukterna. Det här är naturligtvis en sanning med modifikation, då det förr helt enkelt inte existerade så många industrier i branschen som nu; yrkes- och studiokraven tillgodosågs av en handfull tillverkare i USA och Europa (och en del »laboratorier» med hantverksmässig, beställningsbunden apparattillverkning i mycket små serier). Med hi fi-eran startade många nya företag, och äldre ombildades.

Man kan jämföra med fotoindustrin — det är inte från Hollywood och TV-företagen *Eastman Kodak* hämtar merparten av intäkterna utan från miljoner amatörer världen över som ska ha film, papper och kemikalier — och kameror.

Då det gäller mikrofoner och mikrofontillverkning föreställer sig väl inte så få ljudintresserade att den grenen av tillverkningarna i alla fall har kvar den gamla, finmekaniskt inriktade traditionen, där tränade virtuoser »komponerar» mikrofonerna mer eller mindre för hand och via jämförande mätningar i oändlighet får exemplar nr 2 och 3 att stämma med »normalen» nr 1 i alla data- och prestandaavseenden.

Också om det i undantagsfall ännu kan gå till i den dyra och omständliga stilen — låt oss säga då det för rent vetenskapligt/mättekniskt bruk är ytterligt kritiskt att ett par serier mikrofoner inte avviker från varandra — så är verkligheten hos världens stora mikrofontillverkare idag en annan.

Mikrofonerna räknas numera som »konsumtionselektronik»

Mikrofonerna har, också de, blivit en del i hem- och konsumtionselektroniken och som sådana viktiga komponenter i

överföringskedjan. De mikrofontyper som säljs i stora mängder representerar ansevärd värden.

För studiobruk har tillverkarna blivit tvungna att inskränka på den något förvirrande stora mängd som fanns att tillgå förr till förmån för större serier av färre typer: Så gott som alla mikrofontyper framställs nu på rationellare sätt — helt enkelt enligt löpande band-principen. På många håll klarar man sig bra med färre typer, helt enkelt därför att mikrofonerna »kan» mer nu än tidigare då en aktningvärd produktutveckling skett överlag. Det finns väl ingen universalmikrofon för alla slags upptagningar, men det finns många typer med långt driven anpassbarhet tack vare goda data i förening med t ex utbytbara kapselssystem, o s v.

För ett radioföretag, t ex, är det givetvis en fördel att ha tillgång till en stor mängd mikrofoner av alla möjliga fabrikat och typer, men samtidigt oekonomiskt med tanke på det bundna kapitalet och all extra tid som går åt för studieteknikerna att syssla med de många enskildheter som blir nödvändiga. Dagens moderna mikrofonssystem ersätter i många fall en hel flora föregångare, om man ser till studiosidan. Där var det också under tidigare år långt vanligare än nu att tala om vissa mikrofoner (obs! inte typer) som särskilt lämpade för speciella slag av upptagningar: »En bra röstmik», kunde det heta om en, »bra för pianoupptagningar» om en annan, o s v.

Som varje ljudtekniskt verksam person inser, var dessa förmenta karaktäristiker mer än något annat en beskrivning över vad respektive mikrofon *inte* var lämpad för, snarare än över dess förtjänster. Knappast någon tillverkare reklamerar heller idag sina produkter som så begränsade.

(Det skall förstås inte bestridas att det för många radioföretag kan anses nödvändigt att ha lite speciellare mikrofontyper att tillgå, men i den stora verksamheten krymper deras roll alltmera;

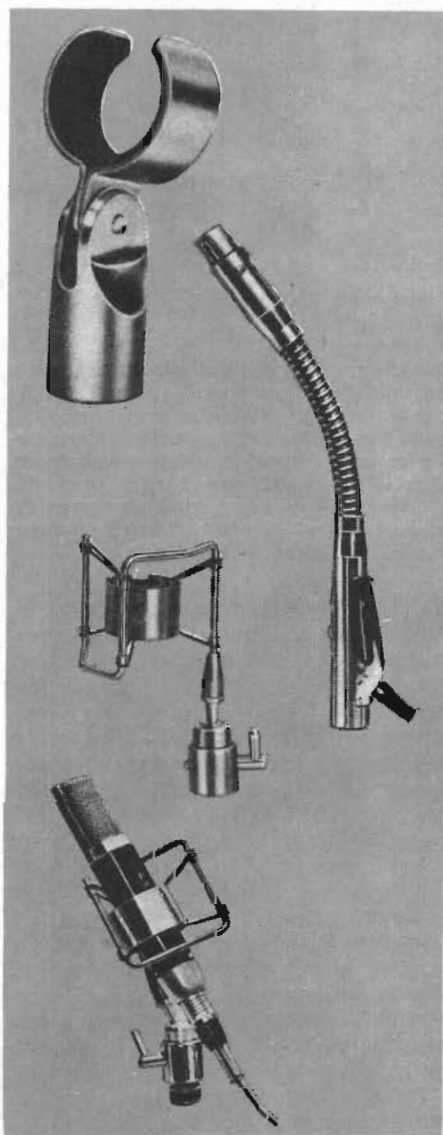


Fig 1. Till de flesta mikrofoner finns en passande klyka. Dessa är vanligen ledade och har standardgänga 5/8 tum. Reduceringssnipplar finns för denna.

Fig 2. Svanhals som finns i olika längder.

Fig 3. a) Upphängningskorgar reducerar oönskade ljud från golv och mikrofonbom. Gummiband är vibrationsdämpande medium, som synes även av b), där kulledd för infästningen syns (här av en Pearl kondensatormikrofon).

bereder debut på marknaden för ett slags nya kondensatormikrofoner vilka arbetar utan denna tillsatsspänning.

I stället utnyttjas *elektretmembran* — elektret kan närmast beskrivas som den elektriska motsvarigheten till permanentmagnet, nämligen ett permanent, elektrostatiskt fält.

Förfarandet har varit diskuterat under mer än ett tiotal år, men något praktiskt utnyttjande har hittills inte skett. ■

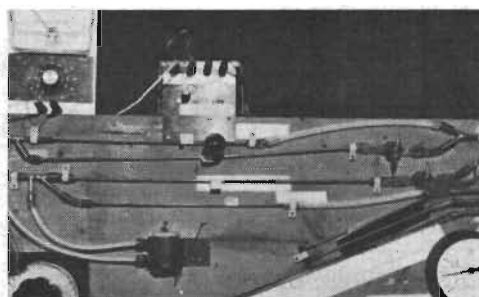


Fig 2. Här sker prov med mätningar av akustiskt friktionsmotstånd hos olika material (foto AKG).

Fig 1. AKG D 202 är en mikrofon med tvåvägssystem och mycket goda data, se RT 1966 nr 11 för utförlig presentation. Här en bild ur tillverkarlitteraturen som visar miken delvis »uppskuren» och med frilagt innanmäte.

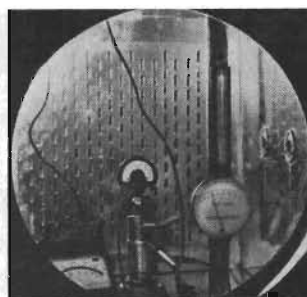


Fig 3. Mikrofontillverkning är till stor del materialutprovning under högst olika betingelser. Här en glimt in i en miljö-kammare. Extrem hetta, kyla eller tryck måste liksom fuktighet, vibrationer o dyl kunna uthärdas av t ex militärspecificerade mikrofontyper. Sådana krav kommer omsider den civila produktsidan tillgodo.

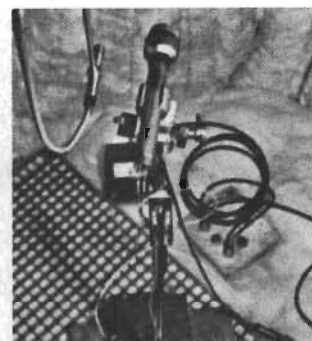


Fig 4. Efter alla finmekaniska och elektriska operationer är det dags för prov i ekofritt rum och användning av en omfattande mätinstrumentpark. AKG, som beställt dessa ill., använder också computer för att simulera olika påkänningar och förhållanden.

vi bortser givetvis här från »ljudkanoner» o dyl särpräglad materiel för film- och TV-bruk).

»Marknadsanpassning» krav också på ljudomvandlarna

Rationaliseringen på tillverkarsidan sätter numera in redan på projektstadiet. Så få och så universellt användbara typer som möjligt är målsättningen liksom önskvärdheten av att samma höljesdimensioner kan komma till användning och att komponenterna så långt möjligt är kan användas till sortimentets olika typer.

Allmänt gäller väl numera att det inte bara är mikrofonprestanda som bestämmer om en konstruktion skall komma till utförande eller ej. Många tillverkare med erfarenhet över årtionden känner inte onaturligt irritation över att det numera mest är marknadsfaktorn som till stor del avgör mikens öde, inte dess akustisk-elektriska egenskaper. Och marknadsfaktorn har kommit att betyda främst krav på utseende, på »design», hos mikrofonen. Där har bandspelarmarknaden inverkat något olyckligt. Det är numera inte stor chans att bandspelartillverkarna godtar »fel» mikrofon till inköp i tusental för leverans med apparaten: Den ska ha »smart» utseende, gärna med kromeffekter och andra pop-ålderns attribut. Priset skall ändå vara lågt. Konkurrensen är hård, inte minst från Japan.

I det läget är det troligt att man hos mikrofontillverkaren måste offra en del av den ljudkvalitet som det var tänkbart låta miken få till fördel för en del enklare publikgimmicks. Följden blir givetvis — eftersom mikrofonen ju inte fick kosta särskilt mycket i helheten — att bandspelaregaren snart ser sig om efter något bättre. Inte minst tonbandfabrikanterna inspirerar honom till detta... Eventuellt har han t o m hunnit ilskna till på den befintliga miken, varför till-

verkaren riskerar drabbas av denna ovilja och möjligheten att göra en ny försäljning kanske minskats. Det är möjligen härför som så få till bandspelarfabrikanter sålda amatörmikar bär tillverkarens namn och märke...

Ibland behövs för all del detta inte; mikrofonerna från t ex *Beyer*, *Sennheiser*, *MB* och *AKG* känner man lätt igen på deras karakteristiska utseende. Här är det heller aldrig fråga om leksaker utan om betydligt gedignare ting, som ganska länge torde räcka för genomsnittsamatörens inspelningsbehov.

Prestanda skall matchas mot pridfaktorn för miken

Efter dessa allmänna utblickar skall vi nu i korta drag följa tillkomsten av en mikrofon, och vi väljer då en dynamisk rikt mikrofon, då denna typ är ojämförligt vanligast. Grundförutsättningarna är givna: 1) hyggliga prestanda, 2) en tidsenlig och säljande design, 3) attraktivitet för olika avnämningsskikt och 4) ett konkurrenskraftigt pris.

De första och det sista kraven är, trots allt, primära och utifrån dessa arbetas konceptet fram. Härvid inverkar förstas — som i all storserietillverkning — synpunkter som gäller montaget, verktygen och de toleranser man anser försvarliga, dvs vilken spridning man måste räkna med datamässigt i tillverkningsserien. Ty att det finns skillnader är alldeles klart; det är bara ingen idé för amatören i gemen att ge sig till att försöka rota fram »ett bra exemplar» — skillnaderna är inte så stora att det spelar någon roll för genomsnittsanvändaren utan mättek-niska resurser och proffsambitioner.

Angående de individuella frekvenskurvor som en del mera välrenommerade tillverkare lämnar med sina mikrofoner skulle vi på tal om detta vilja säga, att det mera indikerar en allmän kvalitetssträvan än något konkret om just det aktuella mik-exemplaret: Så länge mät-

tekniken och mätbetingelserna inte anges i detalj, blir jämförelser inte särskilt meningsfulla, som skall belysas på annan plats i detta nr av RT. I fabrikslabbet kan man få kurvan att se mycket bra ut — utan att vara ohederlig! — men utsatt för mera kritisk, verklighetsbetonad granskning antar den ett taggigare förlopp. Och mikrofonen kan, märk väl, fortfarande vara utmärkt för det! (Se ett följande avsnitt i texten.)

Höljerna till mikrofonerna var tidigare vanligen av metall helt igenom. Kvalitetmikar för yrkesbruk, där påkänningarna är stora, görs i speciallegeringar. Ett bra exempel är *Shure* och *Electro-Voice*. *EV*-mikrofonerna (av dessa typer) är utförda i högvärdigt ädelstål, där höljet är arbetat ur ett och samma stycke. (Magnetiska egenskaper hos metallen blir givetvis väsentliga här.)

Idag görs många mikrofoner i plasthöljen, som ibland — men inte alltid — blir billigare. Inte sällan ställer sig plasten också hållbarare än metallen.

Plasten kan dessutom färgas i massan — exempel: *AKG* — och gjutas eller pressas så, att »effektdetaljerna» lätt integreras med höljet. T ex ett stort kromgitter, »metallgallret» över det dynamiska systemet, typ *Beyer Soundstar*. Sådana detaljer inverkar på ljudet och i *Beyer*-fallet fick man kompensera den akustiska verkan med att införa en resonator som höjde frekvenskurvan över 8 kHz med 10–12 dB.

Variationerna på kontaktsidan hindrar standard i storserier

Alla avvikelser från den tänkta standardseriens utförande ställer sig fördyrande, här som eljest. Mikrofontillverkarnas särskilda elände heter kontaktdon. Enbart i ett enda land kan de olika radioföretagen — som i Tyskland — ha *varsin* standard för kontaktanslutningarna, och hur olika vanliga bandspelare, förstärkare m m är beskaffade vet ju envar som

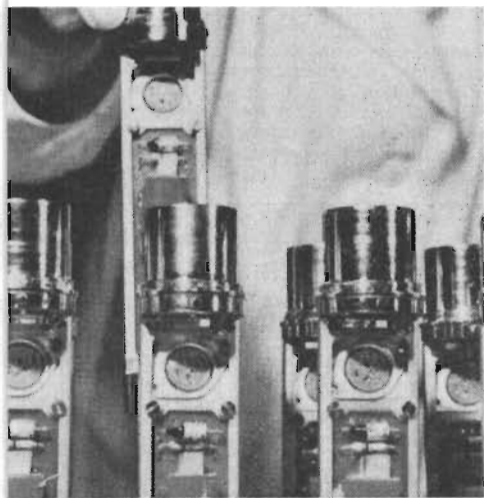


Fig 5. Här går en rad förstärkare till kondensatormikrofoner till montage.

försökt passa ihop materiel: DIN-kontakter, stor Tuchel, liten Tuchel, Amphenol, Cannon ... stift och hylsor i dimensionernas mångfald.

Så är det önskemålen om impedansvariationer, särskilt uttalade på amatörsidan. Mikrofontillverkarna möter vanligen detta med att utföra en grundtyp som lätt kan kopplas om (lågohmig symmetrisk, asymmetrisk med valbarhet för hög-, låg- och medelvärde o s v) genom en krets inuti systemet, ett litet kort som kan hålla även en förstärkare i förekommande fall.

Höljet »fylls» av innanmäte allt eftersom det glider fram på bandet, längs vilket stationerna är grupperade. Också en »enkel» mikrofon består av ett 50-tal delar, mekaniska som elektriska. Från olika avdelningar i fabriken kommer t ex höljen, spolrar och transformatorer. Allt fås att i ett kontinuerligt materialflöde sorteras ut längs sammansättningsbanan. Själva det elektriska, ljudalstrande systemet görs dock ofta som en enhet för sig. Förbindningar löds, magnetiseringen kontrolleras, luftspaltcheck görs, membran sätts in, resonansprov sker, dämpmaterial anbringas, polningsprov äger rum o s v, undan för undan, till dess det alltmer »späckade» höljet når slutmontagebandet.

Kapselns förening med höljet — sista momentet i tillverkningen

Här förenas systemet med kapseln o s v med mikrofonhuset. Systemet byggs i allmänhet för sig p g a flexibilitetskravet, alltså samma typ av hölje skall kunna användas till olika elektriska system och olika utföranden av detta.

Själva framställningen av kapseln och det svängande systemet skulle föra för långt att i detalj gå in på här; olika elektrofysikaliska processer, vakuumförfaranden m m kan äga rum. Olika tillverkare kan ha olika metoder. ▶ 65

Akustiska resistanser, resonanser och material problem med mikrofoner

■ ■ Mycket schematiserat återges här ett tvärsnitt genom ett dynamiskt system. Dess elektriska uppbyggnad beskrivs på annan plats, här avses att belysa en viss typ av akustisk verkan:

Konens resonansfrekvens är odämpad tämligen hög, ca 350 Hz typiskt. Analogt med vad som är nödvändigt för en elektrisk krets måste dämpning insättas för jämn frekvensgång. Man använder då en akustisk resistans, som talas om i texten, d v s denna resistans är en länk i en avstämd krets.

Ytterligare korrigeringar måste dock sättas in, och det sker i form av flera resonatoranordningar inuti mikrofonhöljet, där en kavitet (hålighet) hjälper upp resonansen vid låga frekvenser.

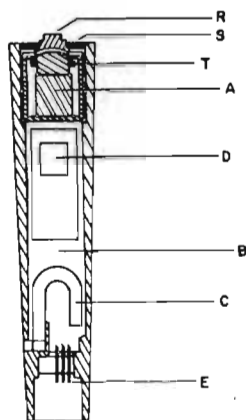


Fig här visar en variant av volymresonatorn: Ett rör inuti miken förbinder höljet med dess utsida. Den akustiska induktansen man skulle kunna kalla funktionen är avstämd till området kring 50 Hz, varför en jämn frekvensgång erhålles ned till ca 30.

Fig:s beteckningar betyder: R) resonator upptill, S) sintrat bronsfilter, T) dämpning av filt, A) magnet, D) trafo, B) höljets kavitet, C) rörförbindningen och E) kontakt.

I takt med att användningen av handhållna mikrofoner har tilltagit — tänk på allt scen- och estradartisteri i radio och TV, på nattklubbar o s v — har kraven på hållfasthet (mot stötar) och störningsökänslighet (minimum brus) ökat.

Konstruktioner som de ovannämnda, där själva miken används som en resonansvolym för kontroll av basåtergivningen, försivårar »stötsäkerheten» hos systemet, d v s själva upphängningen. Då mikrofonelementet fås att röra sig, ändras givetvis storleken av volymen ifråga, och detta medför tryckförändringar vilka yttrar sig som brus under elementets »utslag».

Avskild bakre kammare minskar handmik-bruset

En nyare teknik råder bot för detta genom att man — som hos *Electro-Voice* — utnyttjar en separat bakre »kammare» som direktansluts till mikrofonelementets nederdel. Den är i övrigt friliggande från mikrofonkroppen. Elementet kan då lagras betydligt fastare och mer skyddat. Bruset till följd av handhavandet — miken hålls ju lös i luften — reduceras.

Mikrofoner för amatörbruk har vanligen inbyggd switch i handtaget. Mera studiobetonade mikar saknar ofta switch då de slås av och till från ett kontrollbord. Switchar hos mikrofoner erbjuder alldeles särskilda problem genom att de måste omges med omsorgsfull tätning m m. Vid det här beskrivna förfarandet med en speciell tryckavlastande kavitet kan kravet på isolering av switchen reduceras ganska långt, då prov visat att mikrofonernas prestanda inte förändras trots detta.

Akustiska resonanser är, som framhållits, nödvändiga att integrera i mikrofonkonstruktioner för att kontrollera frekvensgång, för att korrigera polardiagram genom fasändring osv. I mikrofoner sitter stycken av filt, tyg, glasfiber eller — se ovan — sintrad metall för utjämning av luftströmmen på något sätt.

Ny teknik för mätning av akustiskt dämpstoff

Envar som syssat med dämpmaterial för högtalare inser att de är svårkontrollerbara. Porositet, varaktighet och inte minst akustiska egenskaper är synnerligen mödosamma att utrona. För att mäta genomsläppbenägenheten har man oftast använt tryckluft. Värdena beror dock på resistansen hos materialet ifråga jämte jämnheten i tryckluftflödet, så ändrar detta sig (och det gör det tyvärr) får man olika mätresultat allteftersom. Det hela är erkänt svårt att genomföra under helt kontrollerade betingelser.

De små mikrofonerna erbjuder speciella problem. Ibland önskas jämförelser exemplar emellan i produktionen, där ju mängder av små bitar dämpmaterial m m används i den uttalade förhoppningen att de skall besitta likartade egenskaper till fromma för mikrofondata ... I USA används därför en pneumatisk motsvarighet till Wheatstonebryggan varvid en tryckluftström ansluts till två rör med likadan, fixerad akustisk resistans. Rören sammanförs i en differentialtryckmätare (som inte släpper igenom någon luft).

Mätnormalen-mikrofonen resp den man mäter på bildar bryggans två andra leder. Luft som leds igenom mikrofonerna avleds i omgivningsatmosfären. Man kommer ifrån problemet med osäker tryckluftstillförsel och känsligheten ökar med tilltagande tryck. ■

Åtta mikrofoner

för proffs- och amatöranvändning

☆ I anslutning till den specialektion i detta nr av RT som behandlar mikrofoner och mikrofonteknik har en provning av ett urval dynamiska mikrofoner i prisklasserna 250—500 kr skett.

☆ Provningsen har genomförts på så sätt att korta karakteristiker meddelas utifrån allmänna intryck och att rent elektriska faktorer inte i så hög grad som vanligt bildar underlag för bedömningen. Mätvärden meddelas endast i begränsad omfattning.

☆ Testet är tänkt för bandamatörer och som en introduktion till mikrofonbeståndet på marknaden — i dag är detta mycket omfattande, och med utgångspunkt i här granskade typer bör var och en kunna formulera önskemål och krav på sin individuella mikrofon, dess pris och prestanda.

■ ■ Det är svårt att göra en mikrofon och knappast lättare att mäta upp den. Man kan fördjupa sig länge i funderingar över frekvensgången, sådan den förmedlas av tonkurvorna från skrivaren och sådan den anses vara hos tillverkaren. Som framhålls på annan plats i detta nr av RT kan mätningar på mikrofoner drivas på något olika sätt. Ett är säkert: Samma mätutrustning och i stort samma mätmiljö kan ge de mest olikartade resultat.

Den »raka» frekvensgången är ju det man eftersträvar hos alla komponenter på ljudapparatsidan. Svårast tycks detta vara då det gäller högtalare och mikrofoner, som ju kan sägas fungera som ett slags omvända högtalare.

Men man kanske skall hålla i minnet, att åtminstone mikrofonerna inte sällan avsiktligt ges sådana egenskaper att de skall gå att använda under ofta ogynnsamma betingelser och inte minst som ljudomvandlare ge ett visst »sound»; något som blivit viktigt på många sätt idag. Hi-Fi-entusiasten möter ju ganska ofta en ljum reaktion från sin omgivning då han ger prov på både Hi och Fi. — Nej, där finns inte bas nog, diskant låter ju rysligt, det är ju inget *sound* över det hela, varför så blaskig klang? Undrar folket.

Ja, detta med »sound» är viktigt. Det är *hur* en upptagning verkar låta som är det väsentliga för många idag, mer än att mikrofonernas frekvensgång är linjalrak. — Se *fig* på annan plats i detta nr över exempel på tolerabla avvikelser i frekvensgång hos en mikrofon liksom exempel på tonkurva ägnad att ge problem!

Att i detta sammanhang lamentera över ljudteknikens förfall vore förhastat. Ty för amatöranvändaren är en »förkorrigerad» mikrofon något ganska bra. Då man inte har tillgång till ett helt kontrollbord späckat med elektronik för ton- och frekvensgångskorrigerings, eko, efterklang, begränsning, kompression och ingrepp hit och dit, så som ljudteknikern måste ha, är en dylik mikrofon en viss hjälp vid kontroll av den akustiska miljön i olika sammanhang.

Ett sådant är upptagning i en efterklangrik lokal, typ kyrka. Mikrofoner är ju vida underlägsna örat då det gäller att särskilja direktljud och reflekterat ljud. (Det gäller också för stereoarrangemang.) Efterklangen är typiskt basrik, eftersom de höga frekvenserna absorberas mycket snabbare. Man vill givetvis ha en så god balans som möjligt mellan direktljud och reflekterad klang och placerar sin mik så långt bak i rummet att det akustiska perspektivet verkar tillfredsställande.

Bassänkt och diskanthöjd mik kan ofta hjälpa upp akustiken

Men, som många har funnit, också en för sin raka frekvensgång känd mikrofon — vi talar här om en riktmikrofon — kan till följd av den ovannämnda klangfördelningen ge en »grötig» och odistinkt inspelning som alldeles saknar »närvarokvalitet». I högre grad än den erkänt »raka» mikrofonen skulle i den här situationen en jämnt och sakta med 6 dB fallande tonkurva från 200 Hz till 50 Hz ha varit att föredra, gärna i för-

PROVNINGEN

av här omtalade mikrofoner har i samtliga fall skett efter upptagning av tonkurvorna med Brüel och Kjer-skrivarens potentiometer inställd på 25 dB-skalan.

Vid slutet av frekvenskurvorna för 45-gradersriktningen synes i originalen en spetsig topp vid 20 kHz. Detta är en avstängnings-transient från tongeneratorn och saknar betydelse för mikrofonernas reella prestanda.

Standarduppkopplingen hos Statens provningsanstalt har använts med B & K-utrustning, mätmikrofonens utspänning hölls rak liksom kompressorn för konstanthållning av mikrofonen (hastighet 10 μ m dB/sek). Se texten!

ening med en höjning i de övre registren, säg mellan 5 och 12 kHz.

Det är självklart så, att man skall sträva efter en jämn frekvensgång också hos mikrofoner; det finns situationer övernog där endast det bästa är gott nog. Men entusiasten som med små resurser spelar in musik, tal, drama o s v av intresse och hängivenhet har ingen studio och får gå ut till vad han kan finna. Det innebär ofta nog just kyrkor, hörsalar, aulor, samlingslokaler o s v, där efterklangen kan vara svårbemästrad och där en för dylika lokaler »föranpassad» mikrofon med en böj på tonkurvan i båda ändar — fast av olika branthet — kan ge subjektivt mycket goda resultat.

De provade mikrofonerna anser vi representativa för en grupp bättre sådana som i vissa fall också funnit professionell användning, bl a vid Sveriges Radio.

Förutsättningarna för detta RT-test var från början att flera mikrofoner skulle undergå provningen. Flera fabriker skulle vara representerade, men av olika skäl fick de här aktuella sex bli företrädda enbart. Vi hade gärna velat prova Philips nya LBB 9500, men då ingen mikrofon kunde få disponeras från AB Servex fick tanken falla.

Så gick det också med ursprungsidén att låta urvalet mikrofoner testas mot ett mycket förnämligt och dyrt system från Electro-Voice, RE-15, som tidigare beskrivits i RT. Det är en dynamisk riktmikrofon för krävande professionellt bruk, använd av många radioföretag.

Det praktiska resultat som redovisas på dessa sidor är från ett urval mikrofoner som alla ligger i prisklasserna 250—500 kr. Vi ansåg att längre än så torde väl få ljudamatörer vara benägna att sträcka sig ekonomiskt om de inte varit länge i gamet och redan tidigare investerat i bättre mikrofoner.

Samtliga mikrofoner i provningen är av riktningstypen. Det rör sig genomgående om dynamiska system, alltså den upptagningskaraktistik och det elektriska system som är totalt dominerande för amatörbruk och till stor del även har funnit användning professionellt.

Frekvensgången uppmätt, men inte polärdiagrammen

Då det gäller tillverkardata för resp



mikrofon kan några anspråk på fullständighet inte hävdas: RT återger de väsentligaste fakta ur (de mycket olika hållna) specifikationerna; se fö särskilt avsnitt om jämförande av mikrofondata på sid 46. Dessa växlar fö mellan yttersta knapphet och relativ utförlighet för de provade mikarna.

I första hand har frekvensgången kontrollerats och satts i relation till fabrikanternas tonkurvor. Några polärdiagram har tyvärr inte kunnat upptagas.

Samtliga mätningar är utförda vid Statens provningsanstalt och baserade på frekvenskurvor upptagna i nollaxelriktningen resp riktningen 45 grader. Mikrofonavstånd: 1,2 m från högtalare. Genomgående har mätutrustning från *Brüel & Kjaer* använts för registrering av tonkurvorna. Dessa har dock överförts från skrivarens originalblad enligt RT:s ritningsstandard.

Det skall understrykas, att mättrummet i Statens provningsanstalt, dvs såväl själva rummet som mätinstrumentkedjan – förstärkare, kompressor och högtalare mm – inte medger mätningar med någon större grad av noggrannhet under 55–60 Hz, detta p g a resonanser.

● AKG D 19 C

Pris: 236 kr plus moms.

Tillverkare: *AKG, Wien.*

Generalagent: *ELFA AB, Stockholm.*

Skälet till att denna mikrofon medtogs var att den är så välkänd. Den har stått på tillverkningsprogrammet hos AKG i många år och förekommer i tusental hos amatörer. Många har i den sett sin första »riktiga» mikrofon, och det kan ha sitt intresse att se hur den – genom tiderna givetvis förbättrade – men prisbilliga D 19 står sig. Mikrofonen används i många PA-system och förekommer fö i Sveriges riksdag . . .

Tal/musik-omkopplare finns, som i talläge ger en bassänkning med ca 10 dB vid 100 Hz. Tillverkaren anger frekvensområdet 40 Hz–16 kHz \pm 3 dB.

Njurformad upptagningskaraktistik. Bakgrundsdämpningen vid 180° ca 15 dB vid 1 kHz. Känslighet: 2 mV/ μ bar vid 200 ohm eller 0,18 mV/ μ bar vid impedansen 50 kohm. Utgångsimpedans 200 ohm; efter trafo (som medföljer): Stift 1 50 kohm, stift 2 jord, stift 3 200 ohm.

Frekvenskurvan uppvisar ju en del väldiga resonanser med två kritiska områden, 500 Hz och 2 000 Hz. Karakteristiskt för enklare dynamiska mikrofoner. Kurvorna tagna med miken i läge musik. Mikrofonen är relativt riktad.

► *Värdering:* Givetvis inget för mera krävande tagningar, men för tal, enkla inspelningar och allmänt »familjebruk» bör *AKG D 19* förslå, liksom för PA-användning i många samlingsalar o dyl. Den är avgjort prisvärd.

Finisen hos denna AKG-mikrofon är utsökt och hela systemet är välgjort med lätthet och balans i förening.

● BEYER M 500

Pris: 455 kr plus moms.

Tillverkare: *Eugen Beyer, 71 Heilbronn*

Generalagent: *Ingenjörfirma A. Rydin, Spånga.*

Den uppåtgående tyska *Beyer*-fabriken har ett omfattande sortiment band- och dynamiska mikrofoner på tillverkningsprogrammet. *M 500* är en för året ny mikrofon, som speciellt avsetts som solisthandmik för tex popsångare. Systemet omges av ett fast, silverreloxerat vindskydd av ansevärd dimensioner som kommer en att fundera över det underliggande rörliga systemet (som skall vara ganska litet!). Mikrofonen är utförd helt i bronstonad metall, ganska lätt, och med god balans.

Tillverkarens data: Frekvensområde 30 Hz–16 kHz, känslighet 0,17 mV/ μ bar, impedans 200 ohm, vikt 220 g (med vindskyddet *WS 84*).

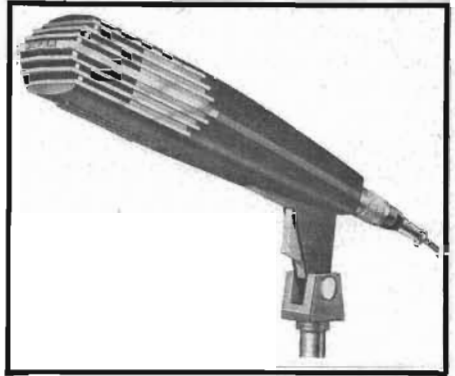
Tonkurvan visar vid 0° stigande diskant mot 10 kHz från vilken frekvens ett brant fall beskrivs i tvåra kast. Mikro-



fonen får vid höga frekvenser frekvenslinearitet endast rakt framifrån.

► *Värdering:* Frekvenskurvan är trots påvisbara ojämnheter dock relativt jämn och kan i några avseenden jämföras med en av de längre fram bedömda *Sennheiser*-mikrofonerna, även om den senare får anses något bättre. *Beyer M 500* får bedömas vara en medelgod mikrofon med en del ganska förtjänstfulla egenskaper, särskilt i mellanregistret. Som popmik inte fullt så utrerad som tex *Shures*; *Beyers* är lite »lugnare» och ger mindre uttalat »sound».

● BEYER X1 SOUNDSTAR HLM



Pris: 270 kr plus moms.

Tillverkare: *Se föreg.*

Generalagent: *Se föreg.*

Den tyska *Beyer*-fabrikens främsta slagnummer i programförnyelsen är av allt att döma *Soundstar*-serien. Den okonventionella formgivningen (å la rakmaskin) med den glittrande fronten är väl tänkt att vara futuristisk och »flashy» främst på estraden och showscenen, men god design är det knappast i våra ögon. Det spelar nu mindre roll – *Soundstar X1*, vars utförande *HLM* vi provat praktiskt, är en av testets positiva överraskningar.

Tillverkarens data anger frekvensregistret 30 Hz–18 kHz, känsligheten till 0,2 mV/ μ bar, bakdämpningen till 17 dB och impedanserna 200 ohm (*X1 N*) – symmetrisk koppling – resp 200/500/25 kohm (*X1 HMN*, den osymmetriska, omkopplingsbara typen). – Vikt 325 g.

Som speciella egenskaper uppges det breda frekvensomfånget samt stor okänslighet för återkoppling. Robust utförande framhålls också. Mikrofonen har en »skena» för snabb stativinfästning. Leveeras med stor Tuchelkontakt.

► *Värdering:* Den här mikrofonen befanns mera smalstrålade än 500-modellen. I likhet med *Sennheisers MD 421* besitter mikrofonen goda egenskaper, och frekvenskurvan har en relativ jämnhet i området 100 Hz–15 kHz även om RT-mätningarna inte kunde svara mot vare sig den individuella, med mikrofonen följande tonkurvan eller »börvärdet» från fabriken i databladet. Det är

dock inte förvånande att den här mikrofonen under senare tid funnit användning professionellt i talstudios och liknande. Även SR har använt den i olika sammanhang. Om man fortsätter jämförelserna med MD 421 har X1 en kraftigare basavskärning under 100 Hz än Sennheisers produkt.

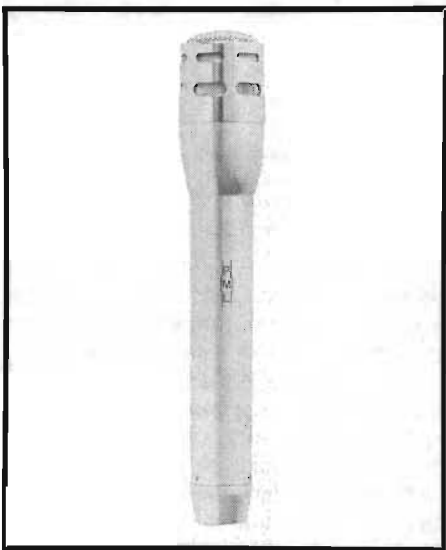
Återkopplingsökänsligheten är relativt stor.

Mikrofonen gör sig bäst vid användning på stativ. Den uppvisar ett par intressanta konstruktionsdrag, akustiskt sett genom resonator- och systemutformningen. Bl a motverkas pust- och brumljud ganska effektivt.

Höljet är utfört i plast och mikrofonen är tämligen framtung; kromgittret tynger ned fronten.

Ett utförligt datablad medföljer mikrofonen. Denna finns i olika utföranden, t ex matt för TV-bruk och med Cannon-kontakter.

En för sitt pris riktigt hygglig mikrofon med allmänt behagliga egenskaper.



● PEARL F 67

Pris: 395 kr plus moms.

Tillverkare: Pearl Mikrofonlaboratorium, Åstorp.

Pearlmikrofonernas goda renommé grundar sig som känt på kondensatormikrofonernas utomordentliga kvalitet och det erkännande de vunnit för mycket seriösa krav.

Men PML har i åtskilliga år — jämte annan utrustning — tillverkat också dynamiska system som en »bread and butter»-linje i produktionen. Dessa mikrofoner har utåt låtit tala mindre om sig än paradnumren i kondensatorfloran. De har dock sålts mycket till PA-system, sjukhus, skolor och industri m m.

Designmässigt ansluter sig den senaste nyskapelsen, F-69, till föregångaren F-67 och inte så lite till kondensatorsystemet DC-63. F-67 har dock inbyggd strömbrytare i mikrofonkroppen, till skillnad från F-69. Utförandet är matt

eloxering i en ljus metallton. Finishen är mycket god.

Några utförligare tillverkardata förelåg ännu inte vid tiden för RT:s provning som skedde på ett av de första exemplaren av F-69. Men uppgiven frekvensgång är 40 Hz—12 kHz \pm 3 dB. Mikrofonen fås i såväl rundkännande som kardioidutförande (det senare provat). Impedans 200 ohm. Utsignal 0,33 mV.

► *Värdering:* Rent mekaniskt mycket solid konstruktion. Den långa frontens utformning har man uppenbart lagt stor omsorg på för en akustiskt god verkan. Den är mycket pustökänslig, t ex. Från föregångaren RD-34 har en utvecklad typ av membran kommit F-69 tillgodo; polyesterfilm har man länge experimenterat med i Åstorp.

F-69 synes ha fått en mäktig stark magnet i systemet. Och utspänningen är som framgått mycket hög; det är verkligen inte nödvändigt att »dra på» med den här mikrofonen.

Tämligen uttalad riktverkan föreligger i förening med god undertryckning av störljud i bakgrunden.

Frekvensgången, sådan den uppmätts av RT vid SP med provexemplaret i två riktningar — se kurvblad — är något ojämn, vilket ger näring åt misstanken att det rör sig om någon defekt i systemet eller att spridningen kommit att bli större än avsett i början av serietillverkningen; variationerna i frekvensåtergivningen är, som synes, större än 5 dB över stora delar av tonområdet. — Jfr tillverkarens egen kurva (som visserligen är tagen med 50 dB)!

Men om resultatet i mättrummet inte utföll riktigt som väntat så blev det praktiska inspelningsarbetet med F-69 odelat positivt: Den låter faktiskt utomordentligt! Detta trots att tonkurvas sänkning i diskantområdet borde inverka besvärande. Härav märktes dock föga, och mellanregistrets balans var genomgående god, utan påvisbar »färgning» av ljudet.

En följd av de elektriska egenskaperna är att mikrofonen kan avlägsnas långt mer än normalt från ljudkällan utan prestandaförluster.

● SENNHEISER MD 421/N — MD 421 2

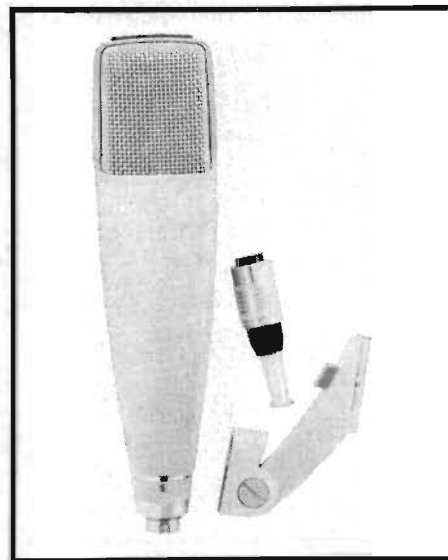
Pris: Ca 480 resp 490 kr

Tillverkare: Sennheiser electronic, Bissendorf

Generalagent: Eltron AB, Stockholm

Sennheiser har inte oväntat i sin reklam tagit fasta på den här mikrofontypens ideliga förekomst hos televisionsbolagen, radioföretagen och i de offentliga sammanhangen. Typen har förekommit under många år nu och utformningen är karakteristisk och välkänd: Över 10 000 av varje utförande har tillverkats.

Dessa heter för den aktuella typen MD 421 HL, MD 421 N och MD 421-



2, och skillnaderna ligger bl a i impedanserna — en version är omkopplingsbar mellan låg/hög — och i att 421 N har ett musik/tal-läge som ställs in via en vridning vid kontaktanslutningen.

Typiska data är 30 Hz—17 kHz frekvensomfång, njurkaraktistiken (som gäller för alla), känsligheterna 0,2 μ V/ μ bar (HL också 2,0 μ V), 200 ohms impedans (HL även 24 kohm), anslutningsimpedansen 1 kohm (HL även 0,1 mohm).

● MD 421 N: Njurkaraktistiken är på inget sätt en extrem sådan. På grund av det relativt stora mikrofonelementet är mikrofonen vid högre frekvenser tämligen smalstrålände.

Utförandet är gediget och robust, systemet väl skyddat. Uppenbarligen har krävande användning varit ledstjärnan vid konstruktionen. Mikrofonerna är kanske en aning tunga. Stativ-snabbkoppling ingår.

För yrkesbruk är som nämnts dessa mikar mycket vanliga världen över, och här hemma använder bl a Sveriges Radio-TV dem för reportage — titta nästa gång miken sticks in i Aktuellt-bilden från något reportage! — och radion har använt Sennheiser också under fälttagningar av popmusik m m.

► *Värdering:* En mycket användbar mikrofon som dock inte är budgetmässigt lämpad för alla genom priset, ca 500 kr. Det är dock inte oskäligt med tanke på kvaliteten.

Då mikrofonen är inställd på talläge, får den enligt vår mening en väl kraftig avskärning i basregistret. Avskärningen frekvensmässigt sätter in redan vid 2 kHz, och därpå sluttar det brant nedåt. Detta läge rekommenderas inte. Bättre är då att — vid yrkesbruk — använda dialogfilter i mixerbordet och driva mikrofonen på »musikläge».

● MD 421-2: Skillnaden här är dels att man anbragt en stor Tuchelkontakt till mikrofonen — denna version är »studioversionen» — och att »talläget» är borta.

Vi rekommenderar främst detta utförande hos mikrofonen; prisskillnaden är obetydlig.

Tonkurvorna är inte helt lika dem som upptagits med *N*-typen. Spridningen kan ge viss uppfattning om den individuella skillnaden exemplaren emellan.

Använda i PA-system ger dessa mikrofoner en överlag god klangbild, och de tål att belastas hårt. För musiktagningar kan de rekommenderas för riktad aktion.

Sennheiser skall också ha en eloge för den föredömliga litteratur som bipackas varje mikrofon utöver de individuella frekvenskurvorna: En mycket utförlig »Anschluss-Fibel» ger alla upptänkliga kopplingar till de flesta bandspelare och visar tydligt symmetrin hos mikrofonerna liksom data och kopplingsscheman i mängder.

● SHURE 515 SB UNIDYNE B och 565 UNISPHERE 1

Pris: 240 kr plus moms resp 540 kr plus moms

Tillverkare: Shure Bros., USA.

Generalagent: Audiosonic, Djursholm

Shure-mikrofonerna är, enligt uppgift, Sveriges mest sålda i sina kategorier, och det torde innebära PA-anläggningar och popsammanhang. — En blick i Shures egna datablad för de aktuella mikarna röjer att 515-serien är tänkt för »theatres, night clubs, auditoriums, schools, churches, indoors or outdoors...», medan det dyrare 565 på typiskt USA-maner prisas som »idealiskt för... professional entertainers... cathedrals (!) ... political conventions and legislatures» m m, där kraven är »kritiska».

Det är alltså inte direkt fråga om rena amatörmikrofoner utan om man i egen-skap av fritidsmusiker o dyl skulle vara betjänt av ett sådant här system. Man får då en mikrofon (det gäller båda systemen) som avgjort inte lämpar sig för inspelning i vanlig bemärkelse. Man får istället en estrad- och popmikrofon som

är svår att överträffa. Detta RT-test tar alltså fasta också på två typiska »sound»-mikrofoner, då många uppenbart vill ha mikrofoner med röstomvandlande kvaliteter.

● 515 SB Unidyne B är lågohmig, 200 ohm. Vid 1 kHz är inte mindre än tre »output levels» på typiskt USA-maner uppgivna: open circuit, power level och EIA Microphone Rating GM — det förstnämnda blir då 81 dB eller 0,089 mV. Frekvensgången anges till 80 Hz—13 kHz. Vikt 539 g. — Omkopplare till/från på höljet.

► *Värdering:* I likhet med alla Shures mikrofoner är denna högst solid och välgjord, med effektiv isolering och upphängning. Höljet helt i metall. Fem m mikrofonkabel medföljer.

Den ger inte något »vackert» ljud i vanlig bemärkelse men skapar ett visst sound; enligt vissa bedömare ett mjukare och behagligare ljud än tidigare Unidyne-typer.

En oerhörd okänslighet för akustisk återkoppling noterades: Under vår provning placerades en 515 SB ovanpå en Sonab OA 6-högtalare vid 55 dB förstärkning utan minsta tendens till återkoppling. Höll man samma mikrofon upp över mellanregisterhögtalaren började den dock tjuta. Härvid rädde alltså 400—500 gångers förstärkning! Man



kunde alltså använda miken och styra ut högtalaren för fullt, vilket meddelas som ett kuriosum om mikrofonen.

PA-system där stora nivåer skall ut och popsång är domänerna framför andra för 515 SB. Den kan till sin typ klassas som riktmikrofon med »rörlig» basåtergivning (se tonkurvan). Vid 5 kHz är det tydligen en resonans i hela systemet; kurvan dalar därpå mot 15 000 Hz.

Vid upptagningen i kurva 4 B i 45° försvinner diskanten på ett för riktmik-

► 65

Mikrofonerna håller nog, men...

Extrema ljudtrycken risk för öron och förstärkare

■ ■ Popstilen med att hålla mikrofonen praktiskt taget i munnen och samtidigt hålla volymen på topp medför vissa risker för både materiel och ljudtekniker.

Vindskyddet över mikrofonerna klarar väl i allmänhet av »popping» och blåsljud från sångaren, men modet att hålla ingen distans alls till mikrofonen är inte alltid nöjsamt för teknikern: Vid sådan närhet till ljudkällan alstras extremt höga ljudtryck av sångare eller instrumentalister och nivåtopparna kan ligga så högt som på + 130 dB SPL.

Att distorsion inträffar är alldeles uppenbart, men värre är att materielen »blåses». Mikrofonerna i popsammanhang tål nog behandlingen: Det är inte ovanligt att tillverkaren provar varje ex vid så höga nivåer som + 140 dB SPL vid 100 Hz — blir utsignalen elektriskt sett inte en oklanderlig sinuskurva kasseras miken.

Men också om sådana extrema ljudtryck sällan uppnås i praktiken, då de medför hörselskador, så vållar dagens dynamiska mikrofonsystems kapacitet att återge energimättat akustiskt innehåll på så höga nivåer

problem på den till mikrofonerna anslutna materielen.

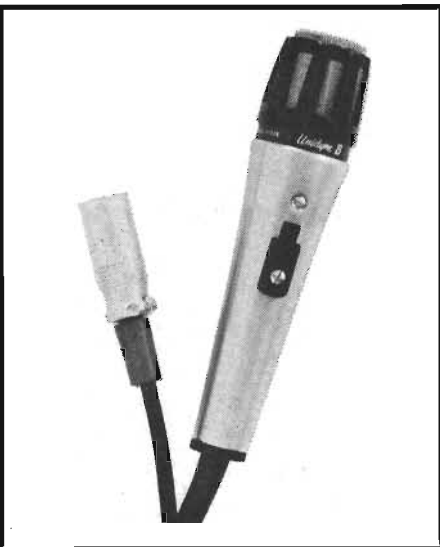
En tillverkare som Electro-Voice uppger att en modell som normalt åsatts - 51 dB kan ge en oförvanskad signal om - 17 dBm till förstärkaren om den hålls i omedelbart grannskap till slagverk, bleckblåsare m fl där höga transienter uppstår.

Förförstärkarna drivs till sammanbrott...

De höga utnivåer som man kan komma upp till räcker mer än väl att »blåsa» kretsarna i en transistorförförstärkare liksom alstra hög distorsion i rörbestyckade apparater som konstruerades för en betydligt lugnare mikrofonteknik och -användning än den i dag gängse; i synnerhet inte den extrema närtagning av ljudbilden som blivit så vanlig.

För att råda bot på saken kan man med fördel sätta in en dämpsats mellan miken och dess ingångssteg. En dylik dämpsats i mikrofonledningen eliminerar ingrepp i förstärkarna så att förstärkningen bibehålles oförändrad.

►



Tillverkarnas tonkurvor:

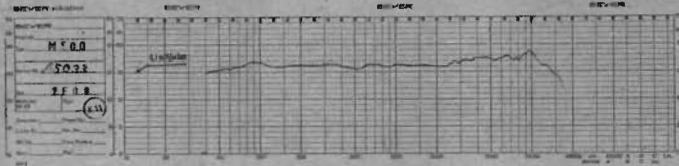


Fig 1. Tillverkarens originaltonkurva: Beyer M 500.

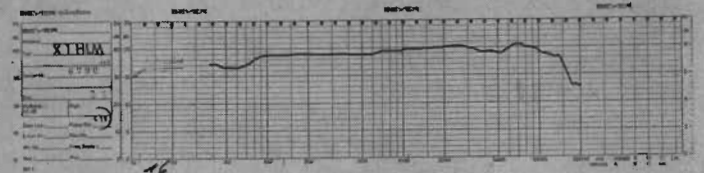


Fig 2. Tillverkarens originaltonkurva: Beyer X 1 HLM.

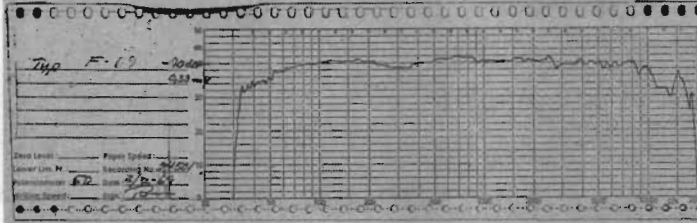


Fig 3. Tillverkarens originaltonkurva: Pearl F-69.

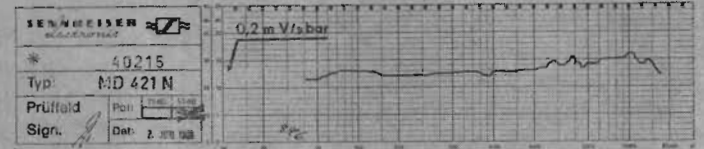


Fig 4. Tillverkarens originaltonkurva: Sennheiser MD 421 N.

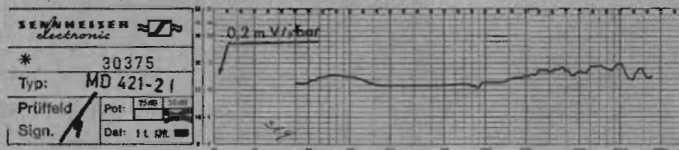


Fig 5. Tillverkarens originaltonkurva: Sennheiser MD 421 -2.

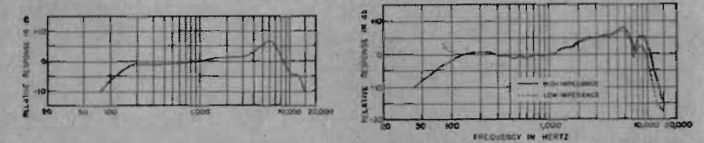


Fig 6. Tillverkarens tonkurva: Shure 515 SB.

Fig 7. Tillverkarens tonkurva: Shure 565.

RT:s frekvensgångsuppmätning från SP:

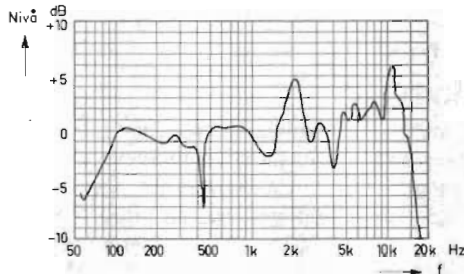


Fig 8. Uppmätt frekvensgång för AKG D 19 C, 0°.

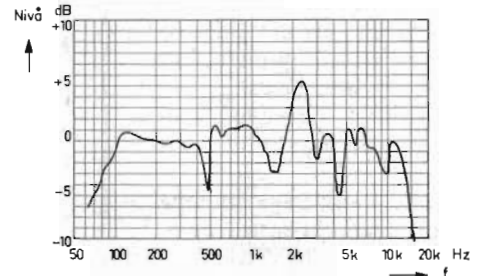


Fig 9. Uppmätt frekvensgång för AKG-mikrofonen vid 45°.

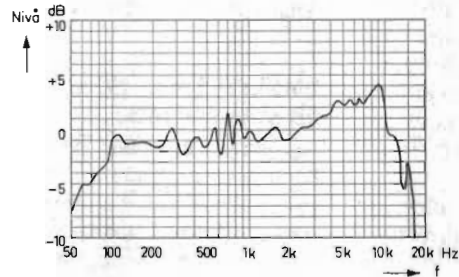


Fig 10. Uppmätt frekvensgång för Beyer M 500, 0°.

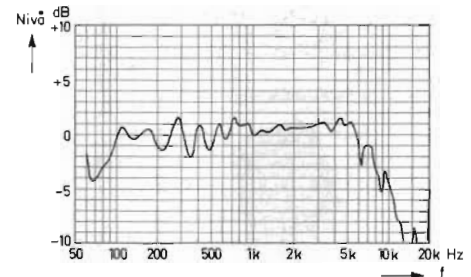


Fig 11. Uppmätt frekvensgång för Beyer M 500, 45°.

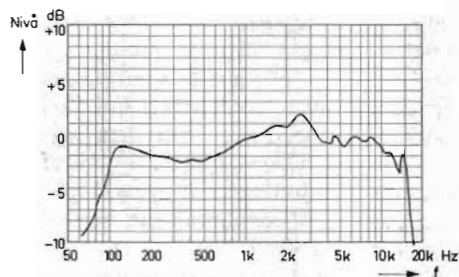


Fig 12. Uppmätt frekvensgång för Beyer X 1 HLM, 0°.

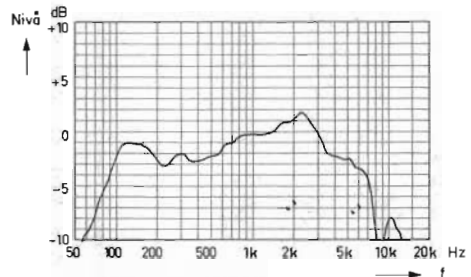


Fig 13. Uppmätt frekvensgång för Beyer X 1 HLM, 45°.

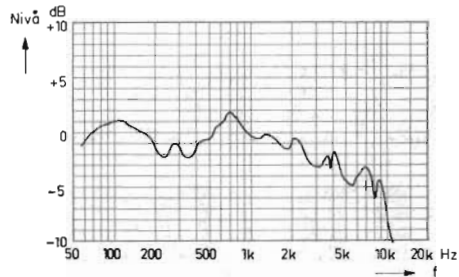


Fig 14. Uppmått frekvensgång för Pearl F-69, 0°.

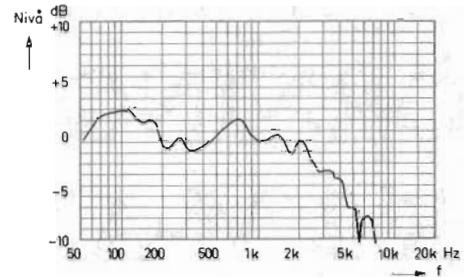


Fig 15. Uppmått frekvensgång för Pearl F-69, 45°.

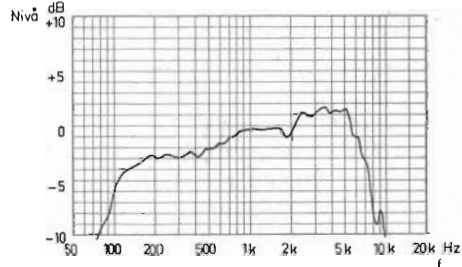


Fig 16. Uppmått frekvensgång för Sennheiser MD 421-N, 0° och med mikrofonen omkopplad i läge »musik».

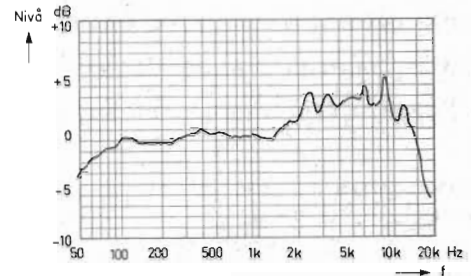


Fig 17. Uppmått frekvensgång för Sennheiser MD 421-N, 45° och läge »musik».

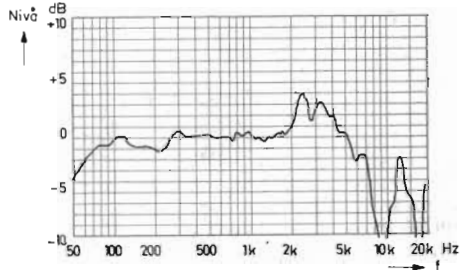


Fig 18. Uppmått frekvensgång för Sennheiser MD 421-N, 0° och i läge »tal».

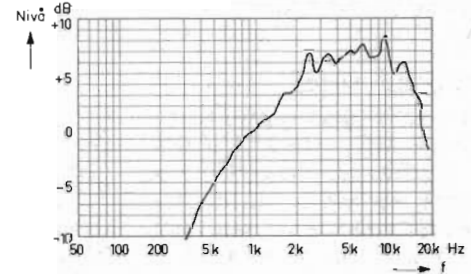


Fig 19. Uppmått frekvensgång för Sennheiser MD 421-N, 45° och mikrofonen omkopplad till läge »tal».

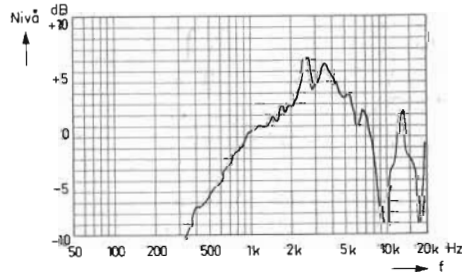


Fig 20. Sennheiser MD 421-2, uppmått frekvensgång vid 0°.

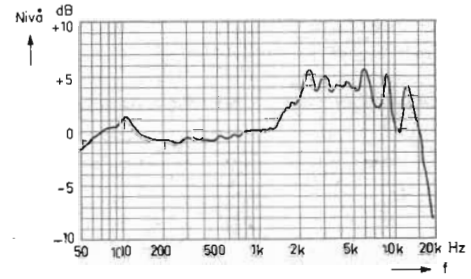


Fig 21. Uppmått frekvensgång: Sennheiser MD 421-2, 45°.

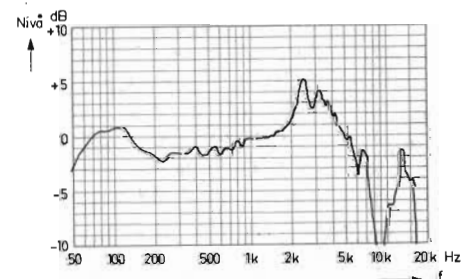


Fig 22. Frekvensgången uppmått hos Shure 515 SB, 0°.

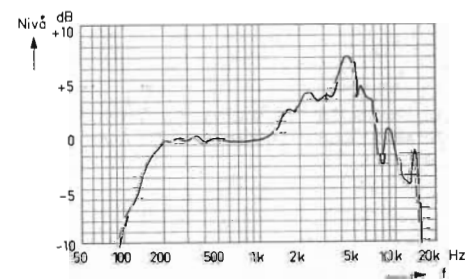


Fig 23. Shure 515 SB: Frekvensgång enligt mätning vid 45°.

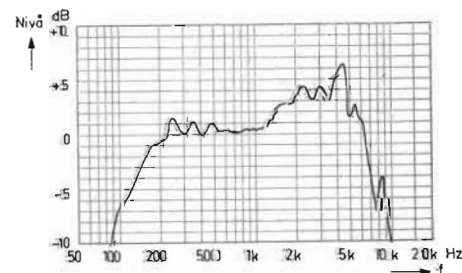


Fig 24. Uppmått frekvensgång för Shure 565, 0°.

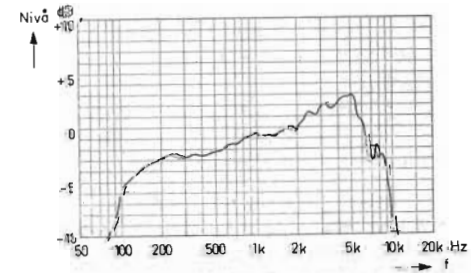


Fig 25. Tonkurvas utseende för Shure 565 vid 45°.

STÖRNINGSELIMINATOR FÖR 2 M-AMATÖRER (DEL 2)

Leif Åsbrinks art från föregående nr av RT om hur man effektivt kan eliminera störningar på 2 m-bandet avslutas här med bl a beskrivning av pulsmottagaren, trimning samt kompletterande synpunkter.

■ ■ Grindenheten som bekrävs i föregående nummer av RADIO & TELEVISION (fig 5) har på utgången försatts med ett filter L18/C18 och L19/C19 för att ge betryggande spegelfrekvensdämpning, eftersom störningseliminators är avsedd att följas direkt av en blandare.

Trimning av grindenheten

Vid trimning av grindsteget (fig 5) kopplas J8 till J3 på HF1 (fig 4) och den ordinarie 2 m-mottagaren till J10. Utgångsfiltret skall justeras så, att det får en flat bandpasskaraktäristik, som nått och jämnt täcker 2 m-bandet (144–146 MHz).

Att optimera denna justering är litet knepigt men är inte nödvändigt om första mellanfrekvensen är högre än 4 MHz. Justeringsmöjligheter är avståndet

mellan L18 och L19, tappningarnas lägen och C18 C19. Hur trimningen optimeras framgår av litteraturen på området.

När utgångsfiltret är trimmat, kontrollera även nu att brusets minskar minst 10 dB när spänningen till HF1 bryts. Störningseliminators »kommunikationsväg» är nu klar.

Jorda pulsingången i grindenheten i fig 5 och avstäm mottagaren för en mycket stark station. Trimma nu L16 och L17 (fig 5) för minimum signal. Dämpningen skall vara minst 80 dB.

● Pulsmottagaren

Pulsmottagaren (fig 6, RT nr 11/69) har två identiska HF-steg med AF139 eller liknande, detektor och diverse pulskretsar samt ett spärrfilter mellan HF2 och HF3. Filtret L7/C7 skall ha så högt Q-värde som möjligt, varför man måste använda tjock tråd i spolen och trimkondensator med luft som dielektrikum. Kretsen måste vara väl skärmad. Det är möjligt att få det av L7/C7 spärrade bandet 300 kHz brett.

HF2 och HF3 trimmas till max förstärkning utan att bandbredden blir mindre än 1 MHz. För denna trimning kopplas mottagaren till kollektorn på T6.

Om situationen på 2 m är som i Stockholm, dvs att de flesta använder bandets telegrafidel, skall L7/C7 avstämmas till 144,1 MHz och HF2/HF3:s centerfrekvens till 145,5 MHz. Om extremt starka lokalstationer finns över hela bandet går naturligtvis detta dåligt. HF2/HF3 kan då läggas på 143 eller 147 MHz och spärrfiltret vid resp bandkant.

Pulsmottagaren ger hög förstärkning över ett mycket stort frekvensområde och måste därför byggas omsorgsfullt för att återkoppling skall kunna undvikas.

I detektorn nyttjas bas-emitterdioden som detekterande element. Tidkonstanten i emitterkretsen är mycket stor för att den likriktade pulsens laddningsmängd \times strömförstärkningsfaktorn skall ge en mycket liten spänningsstegring över kondensatorn på 0,5 μ F, så att detektorns känslighet omedelbart efter pulsen inte minskar.

Transistorerna T6 och T8 arbetar som GE-kopplade förstärkare med stora tidkonstanter i emitterkretsarna, av samma skäl som angavs för detektorsteget. Stegen arbetar nämligen olinjärt när stör-

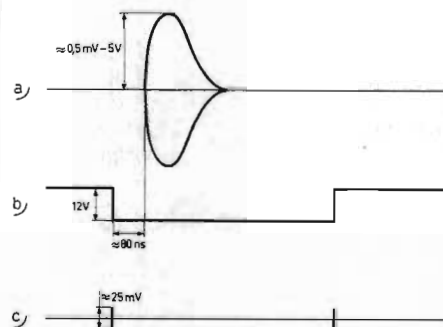


Fig 8. Bilden visar vad man ser i ett snabbt oscilloskop (150 MHz). a) störpuls sidd i grindenhetsens testutgång i fig 5. b) pulsen in till grindenheten från pulsmottagaren. c) är utsignalen till den efterföljande mottagaren utan utgångsfiltret inkopplat. Med detta inkopplat på utgången syns ingenting på oscilloskopet.

Tack vare fördröjningsledningen kommer ingenting av själva störpulsens igenom.

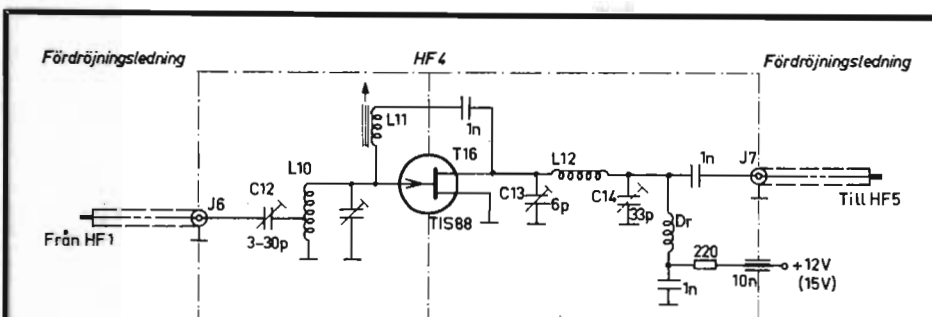


Fig 7. Principschema för fördröjningsenheten. Fördröjningsledningarna består av tio meter koaxialkabel RG58/U vardera. HF4 är försedd med pifilter men kan utföras likadant som HF5.

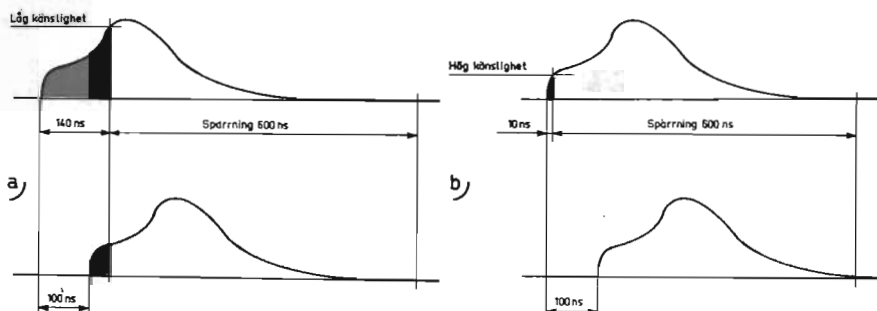


Fig 9. Dubbelpulser kan göra att man överskrider fördröjningstiden. a) för låg känslighet, b) för hög känslighet. De markerade ytorna slipper genom grinden.

pulserna är starka. Mellanliggande transistor T7 arbetar som emitterföljare.

Utpulsen från T8, som har mycket kort stigtid — ca 10 ns — deriveras i C9/R1.

Transistorn T9 arbetar också som GE-kopplad förstärkare. Eftersom inpulsen här är kort, är 10 nF hos emitterkondensatorn tillräcklig.

T11 och T12 utgör tillsammans en olinjär förstärkare. När inspänningen dit är lägre än 1,2 V är utspänningen +12 V. Är inspänningen större än 1,2 V är utspänningen 0 V.

Om en tillräckligt stor puls således kommer in på T11, lämnar T12 en utpuls, som återkopplas genom T10 så att T11 och T12 blir ledande under en tid som bestäms av C10/R2. Eftersom återkoppling görs genom en särskild transistor, T10, erhålls praktiskt taget ingen dödtid efter pulsen.

De hos pulsformaren kritiska tidkonstanterna bestäms av värdena hos C9 och C10. Justering kan göras enligt följande:

Ersätt C9 med 100 pF och avlägsna C10. Ordna en stadigvarande pulsstörning, som ger distinkta pulser. Störning från tändsystemet i en bil med motorn på tomgång är idealisk. Däremot är sådana likströmsmotorer som ingår i rakapparater och liknande ej lämpliga.

Hela systemet skall nu vara inkopplat. Om omkopplaren O1 nu förs från läge 0 till läge 2, skall störningarna försvinna helt eller delvis. Med omkopplaren kvar i läge 2 provar man olika värden på C9 i stället för 8,2 pF. Man provar då fram ett värde för C9 som bara dämpar störningarna något.

Koppla in C10. Störningarna skall då försvinna nästan helt. Byt så ut C10 mot minsta möjliga värde som ger gott resultat. Minimeringen av C10 behöver endast göras om man har starka 2 m-stationer i grannskapet, då styrpulsens längd utgör en kritisk enhet. Om inte, bör man använda kondensatorer som är tre ggr större än de framprovade värdena. När en stark störningskälla är aktiv, bryter man nu förbindelsen mellan ingångsenheten och grindenheten genom att lossa koaxialkabeln i J3, eller — om fördröjningsenhet används — i J7. Om man nu för O1 från läge 0 till läge 2 skall störningar och skrap höras i mottagaren.

Trimma nu, med serieresonanskretsen L9/C11 i utgången på pulsformaren, dessa störningar till ett minimum. När koaxialkabeln åter ansluts till J3 alternativt J7 skall bruset vara mycket starkare än det skrap som erhöles vid trimningen av L9/C11.

Redan utan användande av fördröjningsenheten är störningseliminatorsystemet vid överlägsen allt som finns i denna väg för amatörbruk. Det går dock att nå ännu bättre data genom att man använder fördröjningsenheten.

Eliminatorns bakgrund: Konstruktören berättar

■ ■ Behovet av störningsbegränsare stod klart när jag byggt min första konverter 1961. Denna radiotekniska specialitet var då helt främmande för mig, varför det dröjde något år innan den första varianten blev klar.

Det var en lågfrekvent amplitudbegränsare med rör EAA 91, som hade en viss verkan, men som lämnade mer att önska.

När jag 1966 byggde en ny konverter försågs första mellanfrekvensen 4—6 MHz med en förstärkare och pulsdetektor. Fälteffekttransistorer var då ovanliga, varför jag använde gängse förekommande typer utan att förorsaka korsmodulering. Försöket med ett grindsteg i förbindelsen mellan konverter och mottagare misslyckades, då jag inte kunde förhindra styrpulsens att nå mottagaren. Även försök med balanserade kopplingar misslyckades. För att erhålla god funktion var jag tvungen att låta pulsen passera ett lågpasfilter, så att den inte innehöll några komponenter av signalfrekvens. Detta gjorde dock att pulsen blev fördröjd. För att kunna eliminera störpulsens måste grinden alltså sitta i ett MF-steg i huvudmottagaren. På grund av den där relativt ringa bandbredden var det nödvändigt att göra styrpulsens lång, ca 5 ms. Nycklingen åstadkoms genom att skärmgallerspänningen drogs ned till —150 V från +150 V.

Denna störningsbegränsare hade två påtagliga brister: För det första eliminerade den inte störningen från laddat regn, då pulserna var alldeles för täta. Dessutom hände det att mottagaren tystnade helt vid starka, intensiva störningar.

För det andra uppstod enorma störningar — »nyckelknäppar» — från grindsteget när bärvåg från någon annan

station fanns i passbandet ± 10 kHz.

1968 kom jag över några fälteffekttransistorer, varför jag på nytt försökte lägga in ett grindsteg mellan konverter och mottagare. Eftersom fälteffekttransistorn är symmetrisk gick detta bra. Det blev en bra störningseliminator med 25 μ s pulslängd. Tyvärr visade det sig att den inte höll måttet när starka lokalstationer fanns på bandet. Problemet med »nyckelknäpparna» hade återuppställt. För att komma ifrån detta beslöt jag att åstadkomma en så kort styrpuls som möjligt.

Det var i detta stadium den i artikeln behandlade konstruktionen påbörjades.

Förutsättningarna var att jag inte skulle behöva kompromissa mellan olika fördelar. Systemets brusfaktor och goda korsmodulationsegenskaper fick inte eftersättas. För att erhålla mycket stor bandbredd var det naturligt att låta störningseliminatorsystemet arbeta direkt i 2 m-bandet. Eftersom transistorer och plåt är relativt billigt snålade jag inte på någonting när prototypen byggdes. Det visade sig inte vara någon svårighet att få det hela att fungera enligt målsättningarna.

Flera olika kopplingar för pulsdetektor och puls förstärkare provades, och gav alla goda resultat.

Den uppmärksamme läsaren kanske har märkt att fördröjningsledningens längd 2×10 m inte stämmer med vad som angavs i artikeln i RT nr 6/69. Det visade sig möjligt att minska kabeln från 2×30 till 2×10 m, genom att i puls förstärkaren byta till transistorer med F_T 1 000 MHz istället för 100 MHz.

Den beskrivna prototypen är nu i drift och det torde, som nämns i artikeln, vara möjligt att efter egna idéer förbättra här och där.

Personligen är jag emellertid av den uppfattningen att det är liten vinst med att ytterligare förbättra data, då ju anläggningen redan nu fungerar mycket bra. ■

● Fördröjningsenheten

HF4 är ett HF-steg med en transistor TIS88 som i stort är likadant som HF5 med undantag för kretsen L12/C13/C14 som är ett pi-filter. Det går emellertid lika bra att här använda likadana avstämningsskretsar som i HF5. Se fig 7. Trimningen utförs som för HF5 med hela systemet inkopplat och med O1 i läge 0.

● Slutjustering

Slutjustering av »kommunikationsvägen» görs med eller utan fördröjningsenheten, beroende på om den erfordras eller inte. Med mottagaren ansluten till testutgången J9 på grindenheten justeras resonansfrekvenserna för alla ingående avstämda kretsar, så att förstärkningen blir så låg som möjligt med beaktande att ett fränslag av drivspänningen till HF1 skall ge minst 10 dB brusminskning; helst 15 dB om så är möjligt! Denna justering utförs så att största möjliga bandbredd erhålls.

Observera att neutraliseringarna hos HF-stegen och trimningen hos L16, L17, L18/C18 och L19/C19 inte får ändras.

● Vissa störningar svåra att eliminera: Förslag till ytterligare förbättringar.

Denna eliminator avlägsnar, som antytts, inte särskilt effektivt störningarna från hushållsapparater, som t ex rakapparater o dyl. Det beror på att dessa störningar består av långa tåg av mycket små pulser med ett typiskt avstånd mellan pulserna på 0,1—2 μ s, och med varaktigheten t ex 300 μ s.

Om starka lokala signaler finns på bandet är det omöjligt att eliminera ovan nämnda störpulser en och en. I frånvaro av lokala stationer går det naturligtvis utmärkt att höja känsligheten hos pulsdetektorn. Detta görs enklast genom att ytterligare ett HF-steg inkopplas mellan antennen och HF1. Härigenom höjer man signalnivån för hela systemet, vilket gör att detektorn även känner de små störningspulserna. Risken för korsmodulering ökar naturligtvis, men förutsättningen är ju att inga extremt starka signaler finns på bandet, varför ingen skada är skedd. Normalt kommer dock dessa pulståg så glesat att de effektivt kan avlägsnas med en konventionell störningsbegränsare. ■

Blybatteriet, produkt som snabbt utvecklas

■ I likhet med torrbatteriet är blybatteriet (ackumulatören) en konstruktion från 1800-talet, som successivt förbättrats för att motsvara kraven för 1900-talets elektronik och bilar.

■ I AB Tudors anläggningar utanför Göteborg fördubblas man inom kort startbatteriproduktionen, som f n är 3/4 miljon enheter per år, samtidigt som intensivt utvecklings- och forskningsarbete pågår i fabriken laboratorier.

■ RT redovisar här intryck från ett besök vid industrin. Artikeln utgör även en grundläggande teoretisk genomgång av det fysikalisk-elektriska förloppet i batterier.

■ ■ Blyackumulatören konstruerades år 1859 i Frankrike av *Planté*, nästan tio år tidigare än *Leclanché* gjorde torrelement (RT 1966 nr 10 och 1969 nr 6). Väsentliga förbättringar genomfördes senare av bl a luxemburgaren *Tudor*, och i fabriken med samma namn, belägen i *Nol* utanför Göteborg, har man vidareutvecklat blybatterierna att svara mot moderna krav, t ex startbatterierna i bilar av 1970 års modell.

Dessa krav är för bilbatterier i huvudsak följande:

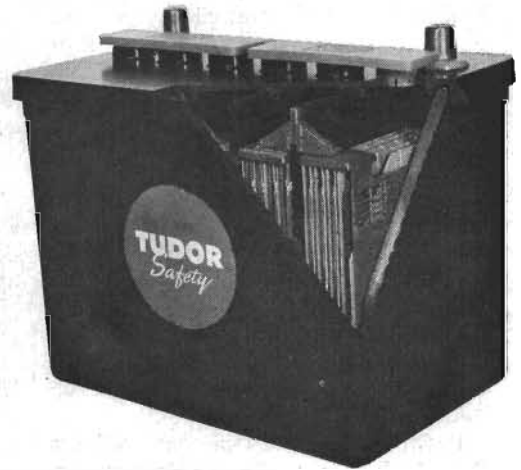
– ökad tålighet mot djup urladdning;

alltmer strömkrävande apparatur tillkommer, speciellt i fordon i yrkesmässig trafik;

– ökad tålighet mot mekaniska påkänningar;

– mindre självurladdning.

När det gäller max utvunnen energi/kg, 40 Wh, finns egentligen inte mycket mer att göra åt blyackumulatören. De elektrokemiska grundförutsättningarna är ju svåra att ändra. Energirikare system finns visserligen, men priserna för dessa gör att de inte hör hemma i produktion och konsumtion än så länge.



En annan välkänd och tidigare ganska mycket använd energikälla är den alkaliska ackumulatören med vissa egenskaper som gör den »stryktåligare» än blybatteriet. Men energiinnehållet/kg är betydligt lägre, vilket gör det alkaliska batteriet för dyrbart och skrymmande som startbatteri i bilar.

Pansarplattor utvecklade av Tudor

Långt driven urladdning och hårda mekaniska påkänningar kan man klara med *pansarplattor*, ett utförande av blybatterielektroder som Tudor ägnar mycket utvecklingsarbete åt. Priset för ett batteri med dessa plattor blir dock högre än för ett standardbatteri (gallerplatt-batteri).

Medan pansarplattor i mycket stor utsträckning används i stationära och traktionära batterier, förekommer de i startbatterier endast i vissa större bilar (taxi- och polis-) och i motorredskap. Standardbatteriet är relativt prisbilligt och tillräckligt tillförlitligt vid normal drift i privatbilar. I yrkesfordon blir förhållandena hårdare – långa körsträckor, kanske 10 000 mil/år, ständigt inkopplad kommunikationsradio, effektkrävande extraljus m m.

Pansarplattan består av en rad bly-»fingrar» över vilka trätts PVC-höljda glasfiberrör (*fig 1*). Rören är fyllda med den aktiva massan vars utgångsprodukt är blymönja.

Självurladdning och resistans lägre med inre cellförbindning

Förutom inre självurladdning kan yttre självurladdning uppstå på ett dåligt rengjort bilbatteri, nämligen genom *krypsträckor* bildade av salter, smuts och

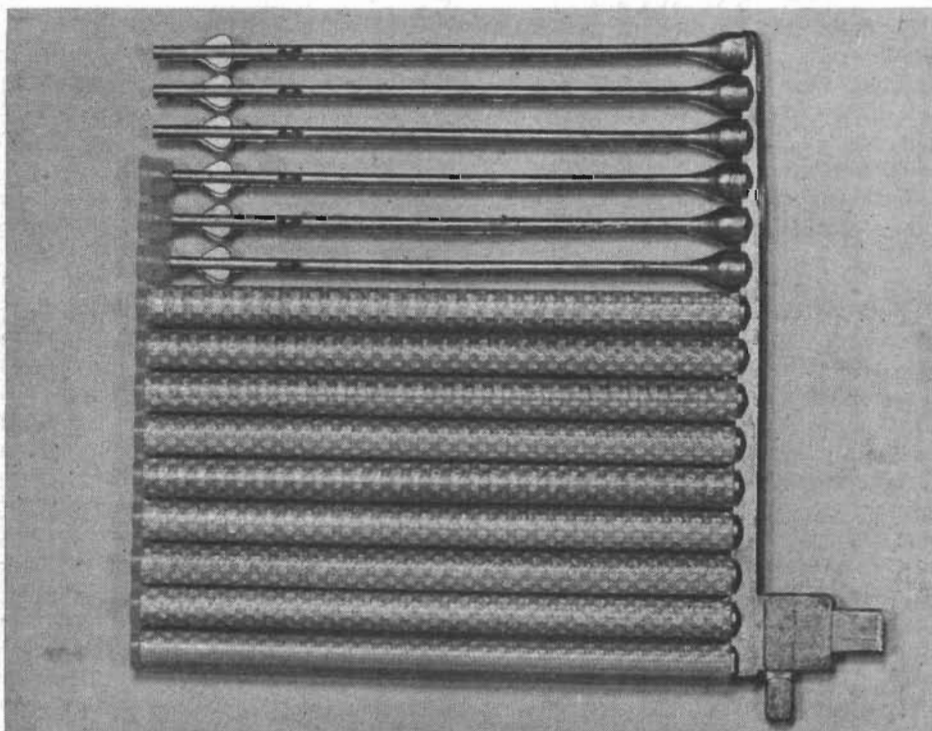


Fig 1. Pansarplattans uppbyggnad.

fukt. Ström leds mellan cellklämmor och poltappar på locket och i vissa fall från dessa komponenter direkt till jord (genom klammern som håller batteriet).

Dessa olägenheter förebyggs med interna cellförbindningar bestående av byglar som lagts kortaste vägen mellan cellerna (fig 2), tvärs över kärlväggarna. Det innebär samtidigt kortare strömvägar och lägre total inre resistans i batteriet. Batterilocket, ett »enhetslock» (monolock), är av hårdgummi och epoxylimmas på kärlet. Påfyllningshålet förses med ett proppband som ger bekvämare kontroll av vätskan genom att samtliga hål friläggs med ett handgrepp. Ytterligare en fördel är bättre utrymme för vätska ovanför plattorna.

Denna typ av personbilsbatteri, *Tudor Top*, är på 12 V/60 Ah och produceras i 1 000 enheter/8 tim-skift i en till stor del automatiserad linje.

Övriga typer av startbatterier, närmare ett hundratal, går ut i 1 500–2 000 enheter/skift.

Batteri med gallerplattor: Något om dess uppbyggnad, funktion och tillverkning

Den aktiva massan är i tillverkningsstadiet blyoxid, PbO, i såväl den positiva som den negativa plattan. Av orsaker som senare skall beskrivas får massan för den negativa plattan en *expander-tillsats*, bl a bestående av sot.

Den bärande konstruktionen i plattan är ett galler som gjuts av hårdbly, en legering av bly och antimon. I gallret smörjs oxiden in sedan den blandats med utspädd svavelsyra. Den färdiga plattan får sedan torka och hårdna i ett par dygn.

Mellan positiv och negativ platta placeras *separatorn*, ett fenolhartsimpregnerat, veckat papper.

I den fortsatta tillverkningsprocessen omvandlas massan på elektrokemisk väg, *formeras*, till blysuperoxid (PbO₂) på den positiva plattan och till bly (Pb) på den negativa plattan. Detta bly blir poröst (svampbly) genom expandertillsatsen i blyoxidmassan. Porositeten är viktig för kontakten med batterisyrans.

● Kemiska reaktioner vid urladdning:

I batterisyrans, som är utspädd svavelsyra (H₂SO₄), förs väte-delen (H₂) med strömmen till den positiva plattan; syradelen (SO₄) går till den negativa plattan.

Vätet (H₂) förenar sig med en del av syret (O) i blysuperoxiden (PbO₂) till vatten (H₂O). Blysuperoxiden reduceras och bildar blyulfat (PbSO₄) och vatten. Batterisyrans densitet sjunker.

Syra-delen (SO₄) förenar sig med den negativa plattans svampbly till blyulfat men utan att vatten bildas som slutprodukt. Genom (SO₄)-förbrukningen sjunker batterisyrans densitet.

Förloppet sammanfattat för den posi-

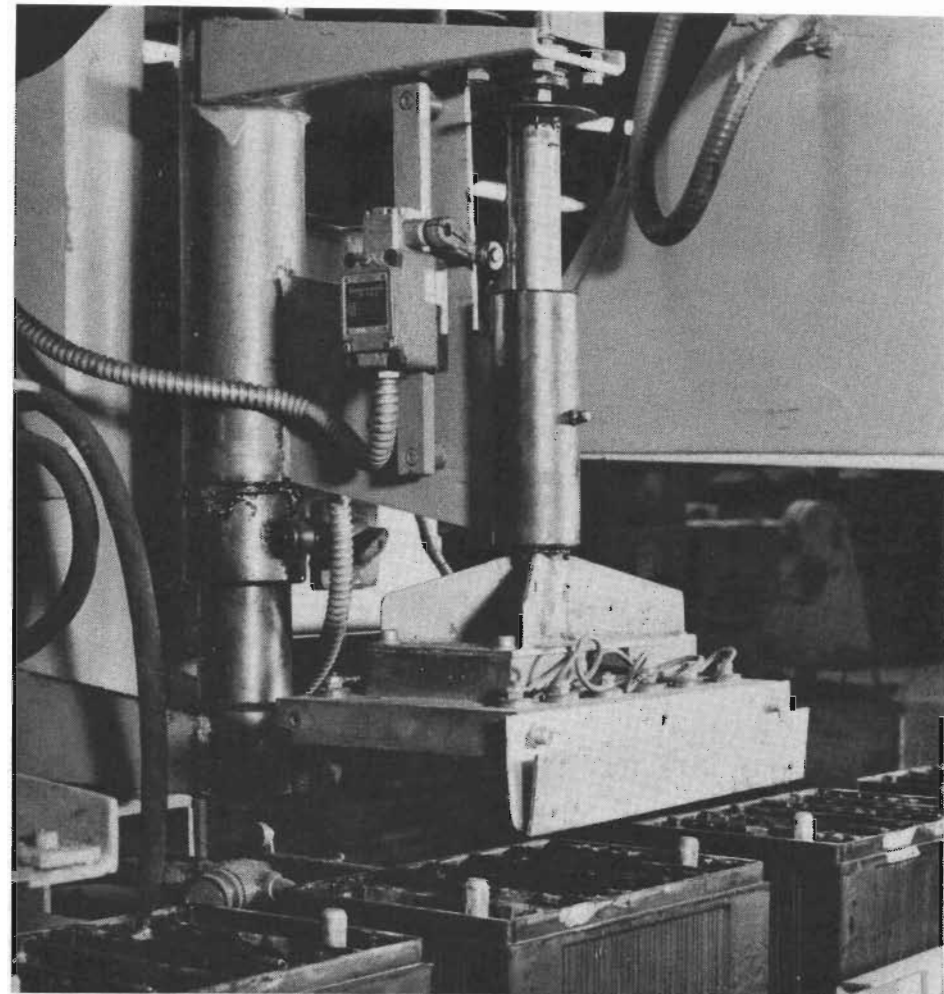
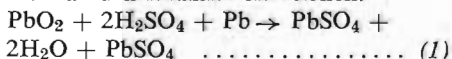


Fig 3. Kortslutningsprovare för startbatterier.

tiva och den negativa plattan representeras av den kemiska ekvationen:



Urladdningen skulle, rent teoretiskt, kunna fortsätta tills all aktiv massa övergått i blyulfat: ackumulatören har då två likadana elektroder och följaktligen 0 V cellspänning. Av två skäl inträffar detta dock inte:

- ① blyulfat leder inte elektrisk ström; redan innan all massa ombildats till blyulfat stryps strömmen så mycket att processen avbryts;
- ② utarmning av syrakoncentrationen p g a försvärad diffusion.

● Kemiska reaktioner vid laddning

Vid laddningen gäller det att återbilda massan till det skick den hade före urladdning. Blyulfat skall alltså omvandlas till blysuperoxid (+) och svampbly (-). Det är synnerligen viktigt att detta sker fullständigt, så att inget blyulfat blir kvar i plattorna. Varje otillräcklig laddning ger små sulfattillskott som efter en tid blir en relativt stor totalmängd, vilken gör batteriet obrukbart.

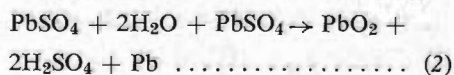
Laddningsströmmen flyter inne i ackumulatören från den positiva till den negativa plattan. Vätet (H₂), som alltid följer strömriktningen, förs till den negativa plattan, syra-resten (SO₄) till den positiva.

Blyulfatet (PbSO₄) på den positiva plattan övergår, under inverkan av (SO₄) och vatten (H₂O) till blysuperoxid (PbO₂) och svavelsyra (H₂SO₄); den syra som under urladdningen bundits av det aktiva materialet frigörs alltså.

Den negativa plattans massa, också blyulfat, återgår till svampbly (Pb), då syra-resten i sulfatet förenar sig med vätet (H₂) till svavelsyra (H₂SO₄).

Batterisyrans densitet stiger.

Totalförloppet följer ekvationen:



alltså ekv (1) omvänt.

● Inre och yttre syra:

Vid en ingående granskning av blyackumulatörens fysikaliska egenskaper skiljer man mellan *inre* och *yttre* syra: syra i massans porer resp syra mellan plattorna.

Omedelbart efter avslutad laddning har den inre syran något högre koncentration än den yttre, men efter några timmars vila har inre och yttre syra praktiskt taget samma koncentration. När denna utjämning skett, kan vilospänningen (*emk*) beräknas enligt en empirisk formel:

$$E = \text{yttre syrans densitet} + 0,84 \text{ V.}$$

Vid urladdning förbrukas först inre syra så att dess densitet blir lägre än den



Fig 2. Batteri med cellförbindningar under locket (jfr vinjettbilden!).

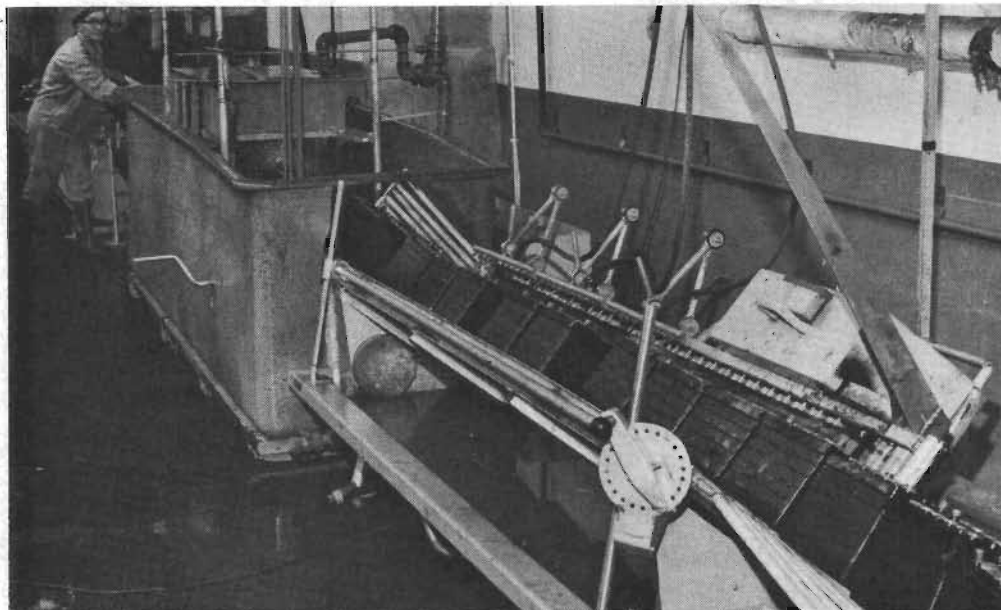


Fig 4. Syrafyllning med automatisk nivåutjämning.

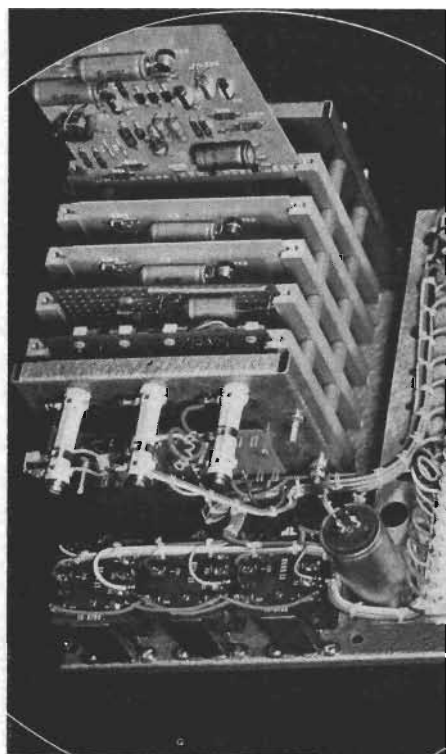


Fig 6. Styrdon till tyristorreglerad galvanollikriktare, Tudor HBQG.

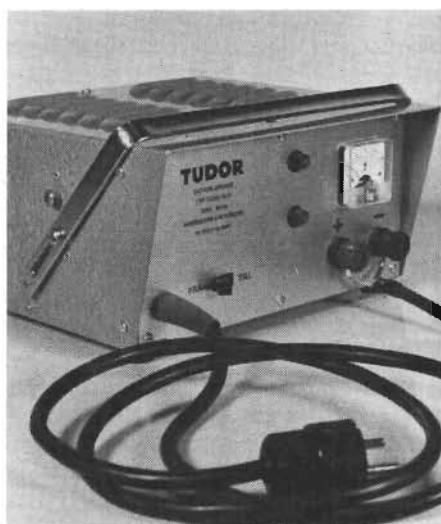


Fig 5. Batteriladdare, Tudor CCHS 12/12, för 12 V och 12 A. En annan version med snarlikt utseende är CCLS6-24/8, som laddar 6, 12 eller 24 V-batterier med 8 A.

Litteratur:

AB TUDOR: The Lead Acid Accumulator in Theory and Practice, 1968.
 VINAL, G W: Storage Batteries.
 SMITH G: Storage Batteries.

yttre syrans. Men genom utjämning — diffusion — deltar också den yttre syran i förloppet. Polspänningen sjunker alltså först rätt snabbt men stiger igen, speciellt om ett kort uppehåll görs i urladdningen. Vid praktisk användning av blyackumulatören som startbatteri innebär det att man hellre skall använda startmotorn i flera korta perioder än i en lång period. Batteriets tillgängliga kapacitet utnyttjas då bättre, om man har startsvårigheter.

● Syrakoncentration Vilospanning:

Syrans densitet i ett fulladdat batteri är fastställt till 1,285 med toleransen $\pm 0,005$. I produktionens slutfas kontrollerar man dock enklare och snabbare med voltmeter, i detta fall digitalvoltmeter, som »känner» värdet 1,285 adderat med konstanten 0,84, alltså 2,125 V vilospänning per cell. Med den angivna toleransen $\pm 0,005$ på densiteten betyder det att digitalvoltmeters indikering skall pendla mellan 2,12 och 2,13 V.

Digitalvoltmeters är kompletterad med automatik som sorterar ut batterier där vilospänningen inte ligger inom de föreskrivna gränserna. Förutsättningen för mätningen är dock att batteriet uppnått full syrautjämning; det kan alltså inte direkt överföras från laddning till mätning.

● Formering

av blyoxidplattorna till blysuperoxid och bly sker i syra med låg koncentration, densitet 1,10, med plattor och separatorer färdigmonterade i batterikärlet. Processen pågår i ca 20 timmar, varefter syran byts till den normala »1,285-syran». Batterierna löper då genom en syratömmare in i en fyllningsmaskin där den högre koncentrerade syran fylls på. Nivån blir betydligt över den normala men justeras sedan (fig 4).

Förfarandet är mycket effektivt och snabbt.

Stationära batterier och laddningsaggregat

Stora specialbatterier för truckar, ubåtar m m och för stationär användning, i t ex telefonstationer och reservbelysningsanläggningar, är också betydande produkter vid Tudors fabrik i Nol.

Laddningsaggregat för batterier tillverkas även, liksom strömriktare av olika slag och frekvensomvandlare (50 Hz/16 $\frac{2}{3}$ Hz för Statens järnvägar), alla med statiska regleringsfunktioner. Transformatorerna till dessa utrustningar konstrueras, byggs och lindas inom företaget.

Startbatterierna för bilar intar en betydande ställning i fabriken program och kommer att produceras i fördubblad omfattning när en utbyggnad av anläggningarna blivit klar om ett par år. ■

H S

LÄROMEDELSKONFERENSEN: RATIONELLARE APPARATUR, ÖKADE AV-RESURSER KRAV

En genomgripande rationalisering och bättre utnyttjande av tekniken i utbildningen samt förbättrad produktion och distribution av läromedel är önskvärt, framhöll statsrådet **Sven Moberg** vid den internationella läromedelskonferensen AV 69 i Stockholm i höstas.

Konferensen var arrangerad av Audiovisuella Sällskapet samt Skolöverstyrelsen och samlade ca 400 deltagare.

Under symposiet talade SÖ-chefen **Jonas Orring** över ämnet »Hur läroplanen förverkligas genom läromedelsutvecklingen» och belyste bl a det större pedagogiska sammanhang som läromedelsutvecklingen ingår i.

Produktionen och distributionen av läromedel var en central fråga under konferensen. Från Kommunförbundets talesmän framhölls att etableringen av regionala centraler för AV-läromedlen film, ljudband m m går snabbare än väntat. En riksomfattande, rationell organisation för distribution av AV-hjälpmedel bör kunna vara genomförd inom några år, hette det. Stora utredningar är nu slutförda i flera län, och andra pågår. Inte bara skolor skall beröras i framtiden av AV-distributionen utan service bör även kunna ges till andra kommunala institutioner, tex biblioteken. Men kommunförbundet manar till samgående kommunerna emellan — många är idag för små för att ensamma bära kostnaderna. Den regionala AV-centralens uppgift blir inledningsvis att vara distributör för 16 mm film, ljudband, videoband och viss stillfilm. Hur det blir på rikspanet torde den statliga filmutredningen anvisa, och betänkandet framläggs vid årsskiftet om saken.

Det hela hänger också i stort samman med den i RT ofta granskade frågan om ljudradions och TV:s användning för utbildning och information. Här arbetar också utredare, som känt.

Läromedelscentralens uppgifter mångahanda

De funktioner och arbetsuppgifter som är tänkbara för en kommunal läromedelscentral skulle kunna vara:

- distributionscentral för den regionala AV-centralen,
- kursverksamhet,
- tekniskt resurscentrum för foto, ljud- och TV-inspelningar,

- information och dokumentation,
- långsiktig planering av kommunens läromedelsförsörjning och
- samordning av dess samlade behov av läromedel.

Samarbete mellan de regionala AV-centralerna kan bl a få viss betydelse vid inköp av materielen.

Mera bilder i undervisningen kan främja individualiseringen, menade rektor **Curt Lofterud**, Läromedelsförlagen, vid konferensen. Särskilt vid grupparbete erbjuder bilder rika tillfällen till initiativförverkligande. Men tyvärr är sambandet bildtext i undervisningslitteraturen inte alltid det bästa, ansåg talaren.

»Åttan» är ett fynd för undervisningen

— Den billiga och lätt hanterbara, korta 8 mm-filmen utan ljud gör det möjligt att konsekvent använda film i undervisningen. Detta framhöll avdelningsdirektör **Hans Greetfeld**, München.

— Ett metodiskt umgänge med film i undervisningen ger också såväl lärare som elever möjlighet till aktiv filmkunskap. Filmen ger större perspektiv på de händelser som skildras i undervisningen och kan framhäva väsentliga moment och på så sätt stimulera och leda

uppmärksamheten.

Filmens möjligheter till rörlig framställning har länge fascinerat pedagogerna. Dessa elementära möjligheter återfår i den undervisande, ljudlösa kortfilmen en ny betydelse som kan härledas till filmens ursprung. Den visuella delen av filmkonsten var mera renodlad under stumfilmstiden, menade direktör **Greetfeld** och detta torde ingen vilja bestrida.

Genom ljudfilmen har en del av filmens möjlighet till varierad framställning gått förlorad eller blivit grövre. Det är således mycket som talar för den korta stumfilmens renässans just som **undervisningsfilm**, hette det.

Kortfilmens undervisande effekt och den metodiska användningen av den inom undervisningen brukar på engelska kallas »**single concept film**». Genom nya, enkla apparater kan sådan film göras lika tillgänglig för alla som svarta tavlan, planscher, modeller eller experimentredskap.

8 mm-filmen är inte bara ett arbetsmaterial i undervisningssammanhang. Den måste också ses som en del av läromedelsystemet och således planeras så, att den motsvarar undervisningsplanernas fordringar.

Införandet av kortfilm i läroprogrammet kan ske genom att man för varje undervisningspunkt hänvisar till motsvarande kortfilmer, d v s i de fall lärosteget kräver insikt i dynamiska processer som det är bättre att förmedla med visuella medel än med tryckta ord.

Inom ramen för en systemplanering kan 8 mm-filmer dessutom sättas in i samband med skol-TV-sändningar, vilket redan görs idag med diapositiv-stillbilder.

Eftersom 8 mm-filmen fn är den billigaste bildframställning som finns är också kopiering av lämpliga TV-kurser till 8 mm-film tänkbar för utlåning genom audiovisuella centraler, i Sverige de s k AV-centralerna. För detta krävs emellertid ljudfilmer med längre speltid, ansåg dir **Greetfeld** till slut.

Nu nytt kassettsystem för »single concepts»

— Den korta 8 mm-filmen väntas bli ett viktigt pedagogiskt hjälpmedel i skolorna i såväl Sverige som övriga Europa. Ett nytt filmkassettsystem föreligger, som flertalet ledande projektortillverkar i Europa enats om att använda:

— »Single concept film», som ju är det pedagogiska begreppet för 1–5-minutersfilmer, avsedda att snabbt kunna sättas in under en lektion, kan genom det nya kassettsystemet genomföras konsekvent i undervisningen, framhöll en av huvudtalarna, dr **Franz Hubalek**, chef för österrikiska statens institut för produktion och distribution av undervisningsfilm och nyvald ordförande i **ICEF**, det internationella organet på AV-sidan.

Läraren kan lätt varva tal eller text med korta »bildsnuttar» utan att ens behöva röra filmen, som kan fungera som ett hjälpmedel på samma sätt som svarta tavlan, fast mer engagerande för individen. Läraren kan på ett helt annat sätt än hittills illustrera det han söker förmedla till eleverna. Även för industriell instruktion betyder systemet fördelar.

Kassettladdning av projektorer innebär att läraren bara behöver välja en film, stoppa i den och trycka på en knapp. Denna förenkling av filmvisningen har sedan länge ansetts som en förutsättning för att majoriteten av lärarna helt och hållet skall kunna utnyttja 8 mm-filmen som pedagogiskt hjälpmedel.

Skolorna har hittills avhållit sig från att installera 8 mm-utrustning i klassrummen, bl a därför att kassetterna kunnat användas endast till en projektortyp.

Den nya kassetten, som konstruerats av **Bell & Howell**, USA, är dock en universalkassetten som tar alla typer av 8 mm-film, såväl ljud- som stumfilm. Denna kassetten har nu de europeiska projektortillverkarerna enats om att använda i sina nya projektorer. De första mo-



nya produkter

komponenter

NYA KONDENSATORER FRÅN AEROVOX CORP

Plastkapslade, tubulära glimmerkondensatorer har kommit ut i en ny serie från Aerovox Corp, USA. Kondensatorerna fyller kraven i MIL-C-5C och EIA RS-153A.

Seriens kapacitansområde är 1–1 000 pF, arbetsspänningarna 100, 300 och 500 V. Ned till 1 % tolerans kan erhållas, standardvärdet är 5 %.

Svensk representant: Ad Auriema Inc, Box 326, 172 03 Sundbyberg.

KOAXIALKONTAKTER FRÅN OMNI SPECTRA

Det amerikanska företaget Omni Spectra Inc lanserar nya miniatyr-koax-kontakter i rostfritt stål. Ytan överensstämmer med MIL-F-14072-normerna. Kontaktorna är i övrigt helt identiska med tidigare typer av guldpläterade kontakter från Omni Spectra.

Svensk representant: Ad Auriema Inc, Sundbyberg.

EMC PRESENTERAR KOAXIAL-KOMPONENTER

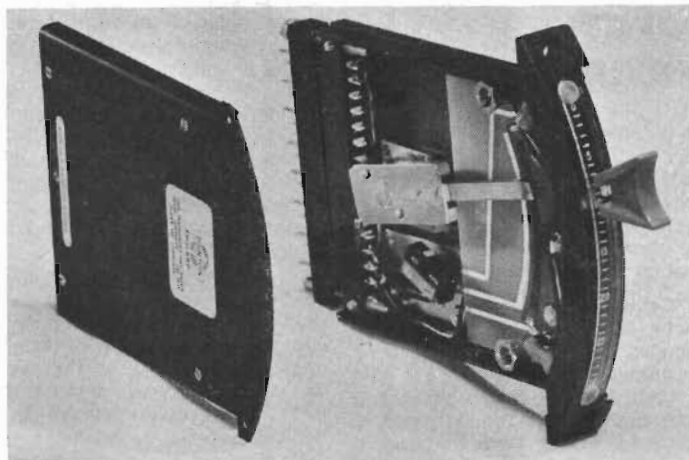
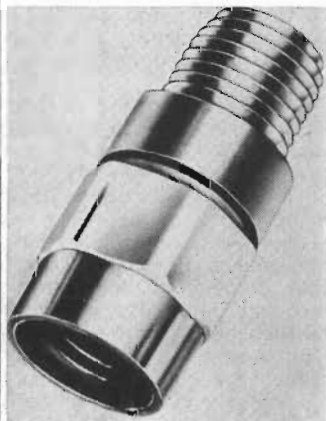
EMC Technology, USA, har presenterat miniatyr-koax-komponenter i serierna 4100, 4200, 4300 och 4400. De utgörs av dämpare, kopplingskondensatorer och avslutningar.

Dämparna (fig) tillverkas för 1 till 20 dB med SVF 1,5 upp till 12 GHz. Längden är 18 mm, vikten endast 6 gram.

Avslutningarna är dimensionerade för 0,5 W och har SVF 1,05–1,15. Längden är 12 mm, vikten 3 gram.

Komponenterna är utförda i guldpläterat, rostfritt stål.

Svensk representant: Stenhardt Komponentbolag AB, Grimstagan 89, 162 27 Vålby.



NY SKJUTREGEL FRÅN PAINTON

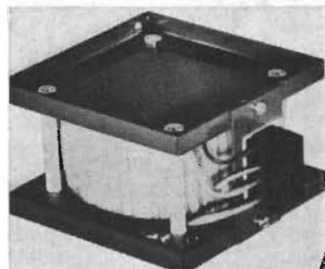
Painton & Co, England, har kommit ut med en ny potentiometer, EMC2, avsedd att användas som skjutregel i kontrollbord. Den har kolbana, vilken ger betydligt större upplösning än de motståndsnät som tidigare varit vanliga i skjut-

reglar. Variationsområdet är 40 ohm till 100 kohm, resistanstoleransen genomgående $\pm 10\%$.

Potentiometern tillverkas med linjär eller logaritmisk bana.

Svensk representant: Svenska Painton AB, Box 326, 172 03 Sundbyberg.

SVENSKTILLVERKAD TRAFÖ MED O-KÄRNA



Transduktorteknik AB, Växjö, tillverkar transformatorer med ringformad kärna, avsedda för nätdrift och med effekttal från 5 till 1 000 VA.

Den ringformade kärnan har, jämfört med vanliga transformator-kärnor, lägre vikt och förluster, mindre värmealstring och nästan försumbar läckning.

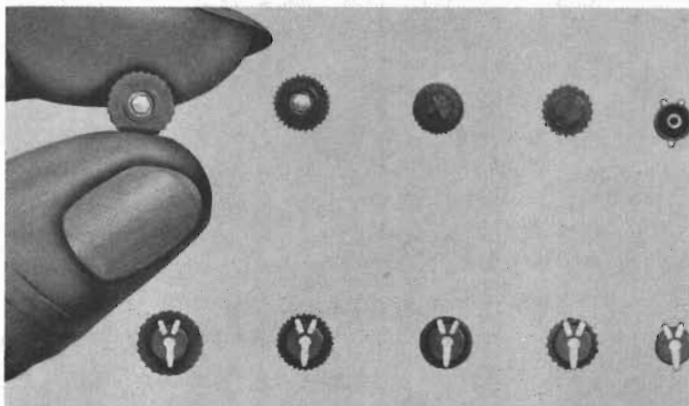
Svensk representant: Interelko AB, Sandsborgsvägen 50, 122 33 Enskede.

MINIATYR-POTAR FRÅN CENTRALAB

En serie kolpotentiometrar i ultraminiatyruutförande, modell 10, tillverkas av Centralab, USA. Fem typer ingår i serien, de flesta kompletta med ratt. Diametern med ratt är 6–7,6 mm, utan ratt 4,4 mm.

Resistansområdet är 500 ohm till 10 Mohm, toleransen $\pm 20\%$, max belastning 0,1 W vid $+25^{\circ}\text{C}$.

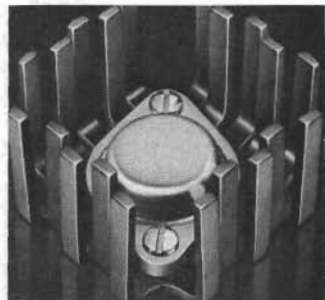
Svensk representant: Bo Palmblad AB, Box 17081, 104 62 Stockholm.



KLIPPVERKTYG FRÅN TELONIC

Ingenjörfirma Telonic, Axvägen 3 B, Valdemarsvik, tillverkar ett noggrant verktyg för kapning av distansrör, potentiometeraxlar o dyl. Kortaste kaplängd är 8 mm. Verktyget passar alla standarddiametrar, men även udda dimensioner kan kapas.

IER PRESENTERAR NYTT KYLELEMENT



International Electronic Research, USA, presenterar ett transistor-kylelement för 12 W effektförlust. Komponenten är avsedd för TO-66-kapslade transistorer på kretskort. Värmeutvecklingen i transistor-kåpan begränsas till ca 80°C .

Svensk representant: Bo Palmblad AB.

BOFA ANTENNKABEL I STORT URVAL

Bofa, Boréns Fabriks AB, Kungsbacka, tillverkar åtta olika typer av band- och koaxkabel för TV-antenn-nedledningar.

GMP-6 är en perforerad bandkabel med 300 ohms impedans och dämpningen 7,8 dB/100 m vid 500 MHz (band IV). Genom perforeringen är kabeln mindre känslig för nedsmutsning och får bättre elektriska data än vanlig bandkabel.

GMP-9 har impedansen 240

ohm och är ingjuten i cellpolyten med oval profil. Dämpningen är 14 dB/100 m vid 500 MHz.

Av koaxkablarna har typ HF-60 C2,3 lägsta förlusterna. Den är avsedd för platser med svåra mottagningsförhållanden eller där nedledningens längd blir onormalt stor. Minsta bockningsradie är 80 mm, impedansen 60 ohm, dämpningen 14 dB/100 m vid 500 MHz. Dimensioner: ytterdiameter 10,3 mm, innerledarens diameter 2,3 mm.

För goda mottagningsförhållanden och normala nedledningslängder kan koaxkabeln HF-60 E0,98 användas. Den är även lämpad för impedansomvandlare i form av halvåvstransformator (jfr RT 1969 nr 9, s 62). Impedansen är 60 ohm, dämpningen 22 dB/100 m vid 500 MHz, ytterdiametern 6 mm.

TYSKTILLVERKADE AMPHENOL-KOMPONENTER

Det kända amerikanska företaget Amphenol har en ny fabrik i München, där man framförallt satsar på precisionspotentiometrar.

Serie 2150 är tiovarviga potentiometrar i resistansområdet 25 ohm till 100 kohm. Linjäritetstoleransen är $\pm 25\%$. Potentiometrarna har gjuten plastkåpa med diametern 22,2 mm och är helt okänsliga för fukt och temperaturändringar. Axel-diametern är 6,35 mm.

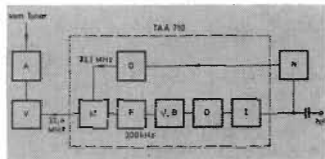
Serie 2250 är en större tiovarvig potentiometer med diametern 46 mm. Resistansområdet är 25 ohm till 300 kohm.

För inställning av flervarviga potentiometrar finns precisionsskalor, exempelvis D110 med digital indikering. Inställningsområdet är 0-999, avläsningsnoggrannheten 1000:1. Dimensioner: 28,2 x 45,6 x 16,4 mm.

Svensk representant: Johan Lagercrantz KB, Box 314, 171 03 Solna.



SEPARAT LJUD I NY TV-MF-KRETS



ITT:s laboratorium i Esslingen, Västtyskland, har utvecklat en monolitkrets, TAA 710, för separat ljud mellanfrekvens i TV-mottagare.

Kretsens arbets sätt framgår av blockschemat. Ljudkanalens MF-bärvåg, som är 33,4 MHz, tas ut genom ett filter (A) till en selektiv förstärkare (V) där den förstärks ca 40 dB. Signalen kommer sedan in på blandarsteget (M) i TAA710 och blandas med 33,1 MHz från

oscillatorn (O) ned till 300 kHz.

Som selektivt filter är det vid denna frekvens tillräckligt med ett RC-filter (F). En direktkopplad förstärkare med begränsare (V, B) höjer ljudsignalen med ca 60 dB, varvid AM-undertyckningen blir större än 40 dB.

Diskriminatorn (D) är av okomplicerat utförande, utan spolar, och ger låg klirrfaktor (mindre än 1%). Med en impedansomvandlare (I) matas ljudsignalen ut lågohmigt. En frekvensberoende likspänningsdel i signalen går till efteravstämningsteget (N) som styr kapacitansdioder i oscillatorn (O).

Det nya förfarandet – parallelltonmetoden – ger fördelar jämfört med den sedan länge använda intercarriermetoden: bilden kan fininställas utan risk för ljudstörningar, »intercarrier-

brummet» försvinner och ljudåtergivningen förbättras.

ELEKTRONISKT SKYMNINGSRELÄ

Micro Matic A/S, Danmark, har utvecklat ett nytt ljuskänsligt relä för 220 V, 15 A. Kopplings-elementet, ett mekaniskt relä, är elektronikstyrt. Fronten på reläkåpan, som är av genomskinlig plast, förmedlar ljusstrålarna oberoende av infallsvinklarna. Fördröjning ingår men kan bortkopplas för att inställningen av arbetsläget – luxtalet – skall underlättas. Fördröjningen är enligt uppgift konstant vid varierande temperatur.

Svensk representant: AB Novum, Box 4035, 250 04 Hålsingborg.

◀ 51 Mikrofontillverkning

Om vi som exempel tar förloppet för sammansättningen av den på annan plats i detta nr provade mikrofonen *Beyer X 1 Sound-Star*, så gäller för systemet att den fasbestämmande länken i rikt kapseln motsvarar LR-typen, varvid resistansen fysiskt realiserar genom en med systemkapseln förenad volym i form av en labyrint, vilken försetts med dämpmaterial. För att alstra ett akustiskt strömningssmotstånd utnyttjas alltså inga yttre delar av själva mikrofonhöljet, vilket annars sker ibland. De bakifrån infallande ljudvågorna, som leds »på omvägar» och får passagen förlängd genom mikrofonhöljet, träffar under sin väg ytor som klätts med speciellt strukturerat material, vilket bevarar sina egenskaper utan förändringar.

Den rent uppbyggnadsmässiga geometrin hos mikrofonen kontrolleras noga, och slutmomenten inkluderar insättning av tätningringar vilka på samma gång utgör en elastisk lagring och avgränsar en kavitet i mikrofonen. Det RC-nät uppbyggnaden resulterar i, möjliggör en i det närmaste likformig fasvridning även i mellan- och diskantregistret. Till sist spänns systemdelen med sin förbindning in i höljets övre, tomma del och skruvas fast.

Efter kontrollmoment och slutprovning är så den färdiga mikrofonen klar för emballering och distribution. ■

◀ 55 Provingen

rofoner av detta slag typiskt sätt – i synnerhet gäller det mikrofoner av denna typ vilka har ett relativt stort element och därför är smalstrålande vid höga frekvenser.

Då mikrofonen ju används mycket av popsångare, kan påpekas att tekniken med att »svälja» den påverkar främst den undre frekvensgränsen.

● *565 Unisphere 1* är omsorgsfullt »filterad» mot pop- och blåsljud och tillåter extra närhet till miken... Mycket stort, fast monterat vindskydd runt kapseln i högljanspolerad metall. Data ger vid handen att utspänningen uppgår till 0,141 mV eller 77 dB vid 1 kHz och att frekvensomfånget är 50 Hz–15 kHz. Tillverkarkurvan beskriver en stadig stigning från basen med toppen vid ca 8 kHz, varifrån tonkurvan faller i två dalar ned över 10 kHz.

► *Värdering:* Shure har nästan överträffat sig själv med 565: Den är utförd i en sagolik finish och inger en känsla av tung gedigenhet. Balansen vid handhållning är utmärkt. Tillverkarens påstående om hållbarhet »under alla förhållanden» är knappast överdrivet.

Kardioidkarakteristiken är uttalad. Shures information trycker på detta med tanke på all avsedd användning i hallar, sportarenor o dyl.

Att man kan hålla mikrofonen synnerligen nära och utsätta den för höga ljudtryck utan minsta olägenhet är också helt klart. Mycket av det som sagts om 515 gäller för 565. Ingen feedback-benägenhet här heller; mikrofonen kan obehindrat hållas mycket nära högtalare, tack vare sin »orörliga» kapsel, och i övrigt är den en god »ekobekämpare».

Ljudmässigt gäller för denna nyutvecklade Shure-typ att den har något jämnare frekvenskurva och inte lika kraftig basavskärning som 515. ■

REGISTER för RADIO & TELEVISION 1969

Första siffran anger tidskriftens nummer (1=jan., 2=febr., etc).

Andra siffran anger sidnummer.

LEDARE

Antennfrågan framåt 1/11
 Mobilradiotrafikens framtid problemfylld 2/17
 12 GHz-experimenten för TV i Tyskland 3/19
 Stereo i återvändsgränd 4/19
 Antennpropaganda på avvägar Transistorreklam får förbud i USA 6/13
 »Samhälls-STV» och radiolagen 7-8/12
 Hr Palme föreläser: Två kanal-kluvna FM-program, pilot-tonstereo i kanal tre 9/27
 Ljudet i filmen 10/24
 Importelektronik och S-märkning 11/21
 Fäg-TV-testet och dess efterverkningar 12/21

ALLMÄNNA ARTIKLAR

RT:s och Schlumbergers konstruktionsstävling 1/21, 2/31, 3/35, 4/28, 5/67, 6/30, 9/46, 11/43, 12/24
 RTTY-frekvenser och nyhetsbyråerna 1/35
 Unika svenska 1930-talinspelningar överförda till LP med Dolby-systemet 1/40
 Penningbrist och materialförstöring huvudfiender till »räddningsarbetet» 1/41
 SRA - 50 år i teleteknikens tjänst 3/26
 Färgtelevision och servicekompetens 3/29
 Blommiga gardiner klarteckna för svensk TV-start år 1954! 3/30
 Televisionen - en 60-årig uppfinning 3/30
 Hörteltelefonkonstruktion med ny teknik 3/36
 RT har provat: Elektrostatiska hörteltelefoner 3/40
 Telenytt 1969 3/46
 Stillsbildssändning och data över FM 3/47
 Transmissionsteknik med PCM prövas i Stockholmsområdet 3/47
 Stereotänkande i återvändsgränd 4/19
 DIN-kontakter, deras koppling och användning 4/23
 Så hanterar man kontaktdon för skärmkablar 4/26
 Skärmkabelns jordning 4/27
 Hörnu 1969 i Stockholm. SHFI-upprustning igång 4/43
 Bygg själv: Automatisk exponeringskalkylator 4/44
 Antennpropaganda på avvägar Framtidsperspektiv inom HiFi och audio 5/63
 Det avsökande elektronmikroskopet som mätinstrument för skivslitage 5/68
 Pickupers slitage på skivor »Transistorstryt» förbjuds i amerikansk reklam 6/13
 Vad har modern strömförsörjning att erbjuda? 6/16
 A/S Hellesens, torrbatteriidustri med världsomfattning AB Tudor, svensk storproducent i batteribranschen 6/24
 »Konsumentfakta» om torrbatterier 6/28
 Att eliminera störningar 6/32
 Högtalare 6/34
 Bygg själv: UHF/VHF-konverter för TV 2-mottagning 6/44
 Samhällelig ITV och radiolagen 7-8/12
 Kontaktkopiering av videospelningar 7-8/18
 Elektronisk förbevakning 7-8/19
 Videobandet, hur det behandlas och inte bör behandlas Total kvalitetskontroll vid TV-kameratillverkning 7-8/24
 Radioindustri i Stuttgart rekordstor 7-8/42
 Heathkit-organen GD-983 som byggsats - synpunkt och erfarenheter 7-8/48
 Elorglarna fascinerar 7-8/48
 Några reflexioner vid Thomasorganen 7-8/50
 Kommunikationsradio i USA 9/44
 Ljudet i filmen 10/24

Kommunikationsradlotekniken och nomenklaturen om effekt 10/38
 Heathkit-organen GD-983E som byggsats 10/42
 Importelektronik och S-märkning 11/21
 Nefar fördubblar sin produktion och exporterar inom EFTA 11/29
 Hur blir TV 2-täckningen? 11/30
 Elektronisk hastighetsregulator vinnande bidrag som ger USA-resa 12/24
 Frekvensselektiv limiter utnyttjar magnetisk kärnsrensans 12/28
 Mikrofotillverkning 12/49
 Samarbete Philips-Fairchild 12/74

AV-TEKNIK, ALLMÄNT, FILM-UTRUSTNINGAR M M

Kontaktkopiering av videospelningar 7-8/18
 T R U har provat: Videobandmaskiner 7-8/22
 TV-producentutbildning och skolundervisning i kommunal TV-studio 7-8/28
 Produktredovisning från TV-symposiet i Montreux 7-8/30
 Elektronisk avståndsställning genom automatik med IR-mätning 7-8/40
 Philips-filmer om halvledare 7-8/56
 Ljudet i filmen 10/24
 Enkel radiostyrningsanläggning för synkmarkering film/ljud 10/30
 Funkausstellung i Stuttgart Köpenhamnsutställningen Electronica 69 11/36
 Kort rapport om 12/63

GRUNDLÄGGANDE TEORI, BERÄKNINGSMETODER, TEKNIKINTRODUKTIONER

Provnig och specifikation av operationsförstärkare 1/14
 RT:s och Schlumbergers konstruktionsstävling 1/21
 Philips skivspelare GA 202 Electronic 2/38
 Bygg själv: Digital frekvensräknare (2) 2/44
 DIN-kontakter, deras koppling och användning 4/23
 Så hanterar man kontaktdon för skärmkablar 4/26
 Kryppläst, mångsidigt material för kablar och kontaktdon 4/30
 Supraleddande HF-filter ger extremt höga Q-värden 4/32
 Välj rätt mätprobi! 5/34
 Korsfältsmagnetiseringssteknik vid inspelning av tonband Operationsförstärkarapplikationer för audio: SELA ljudkontrollsystem 3600 5/60
 Det avsökande elektronmikroskopet som mätinstrument för skivslitage 5/68
 Pickupers slitage på skivor 5/72
 Vad har modern strömförsörjning att erbjuda? 6/16
 Högtalare 6/34
 Elektroniska stabilisatorer för växelspänning i Philips-serien PE 1000 6/40
 Bygg själv: UHF/VHF-konverter för TV 2-mottagning 6/44
 Yagi eller Quad - vilken antenn skall jag välja? 7-8/44
 Voltmeter med expanderat mätområde 7-8/47
 Radioväxelsystem inom kommunikationsradiotekniken 9/38
 Signal/brustförhållande och ljudkvalitet 9/48
 Ljudet i filmen 10/24
 Radioväxelsystem inom kommunikationsradiotekniken 10/32
 Voltmeter för växelspänning Kommunikationsradiotekniken och nomenklaturen om effekt 10/38
 Tonbildningen i elektriska organ 10/45
 Avspejningskorrektion och frekvensgång 10/47

Troposfärspridningsforskning vid försvarets forskningsanstalt 11/32
 Troposfärspridning problem vid UHF-länkars planerande 11/34
 Frekvensselektiv limiter utnyttjar magnetisk kärnsrensans 12/28
 Nya svenska högtalare: »Audio-boxarna» från Lund 12/35
 Audio-special: Elementärt om mikrofoner 12/39
 Riktningsskaraktäristiken för olika mikrofontyper 12/42
 Sambandet belastning - utspänning 12/43
 Tonkurvor, polardiagram och känslighetsangivelser be grepp att tolka kritiskt 12/44
 Jämförande mikrofondata 12/46
 Kondensatormat enligt ny teknik under utprovning 12/48

MÄTEKNIK

Blybatteriet, produkt i snabb utveckling 12/55
 Bygg själv: Digital frekvensräknare (2) 2/44
 RT:s och Schlumbergers konstruktionsstävling 4/28
 Välj rätt mätprobi! 5/34
 Det avsökande elektronmikroskopet som mätinstrument för skivslitage 5/68
 Pickupers slitage på skivor Högtalare 5/72
 Voltmeter med expanderat mätområde 7-8/47
 Signal/brustförhållande och ljudkvalitet 9/48
 Voltmeter för växelspänning 10/35
 Mätning av AM-mottagarens brusfaktor 10/40

RYMDRADIO, TELEMETRI

Skivtriod-rör i marinersändare 1/43
 Nya Varian-rör för rymdradio 1/43
 Marconi bygger station i Kenya 3/45
 Radioteleskop i Cambridge Goochilly 2 nu i drift 4/62
 Mullard-system för markstation 4/62
 Satellit-dataänk USA-Spanien 5/28
 Nytt satellitsystem för Nato GEC-AEI expanderar inom rymdelektronik 5/28
 Westinghouse mån-TV-kamera 6/11
 Direkt satellit-TV ej möjlig före 1980 7-8/39
 Mänlandningen styrd av dator 9/84
 Mån-TV-sändningens bildfrekvens 10 Hz 9/84
 Hughes Aircraft bygger Intelsat IV 10/58
 Forskningsatelliter 10/58
 Nya beställningar till Marconi Co 11/80
 Apollo 12 startklar i november! 11/80
 Mån-färg-TV i framtiden 11/80

ELEKTRONIK

Provnig och specifikation av operationsförstärkare 1/14
 Högstabil chopperförstärkare från Analog Devices, USA Elektroniskt avstämd bilradiomottagare med sökningsautomatik 1/28
 Nya linjära mikroretsar Debut för linjära monolitikretsar i radio- och TV-mottagare 1969 2/22
 Bygg själv: Digital frekvensräknare (2) 2/44
 Transistorer i färg-TV-mottagarens videosteg 3/20
 Ny Grundlig mottagare med 47 transistorer/4 rör 3/25
 Kompakt färg-TV-chassi för tre bildrörformat 3/28
 Monolitiska kristallfilter 3/32
 Skuggmaskeröret står sig ännu Stillsbildssändning och data över FM 3/47
 Transmissionsteknik med PCM prövas i Stockholmsområdet 3/47

Välj rätt mätprobi! 5/34
 CM Lab:s nya FM-tuner 804 Telefondatasändare på 6 mm² kiselchip 5/59
 Operationsförstärkarapplikationer för audio: SELA ljudkontrollsystem 3600 5/60
 Automatiskt tillfrånslag för strålkastare 5/75
 Fixera komponenter vid lödning på kort 5/75
 Rita kretsork med filtpenna RT:s och Schlumbergers konstruktionsstävling 6/30
 Att eliminera störningar 6/32
 Elektroniska stabilisatorer för växelspänning i Philips-serien PE 1000 6/40
 Elektronisk förbevakning 7-8/19
 Total kvalitetskontroll vid TV-kameratillverkning 7-8/24
 Produktredovisning från TV-symposiet i Montreux 7-8/30
 Elektronisk avståndsställning genom automatik med IR-mätning 7-8/40
 Japanskt 50 W integrerad hifi-förstärkar kortslutningstäl lig på utgången 7-8/41
 Voltmeter med expanderat mätområde 7-8/47
 Radioväxelsystem inom kommunikationsradiotekniken 9/38
 RT har provat: KW Atlanta SSB transceiver 9/52
 Enkel radiostyrningsanläggning för synkmarkering film/ljud 10/30
 Radioväxelsystem inom kommunikationsradiotekniken 10/32
 Voltmeter för växelspänning Kommunikationsradiotekniken och nomenklaturen om effekt 10/38
 Mätning av AM-mottagarens brusfaktor 10/40
 Importelektronik och S-märkning 11/21
 Funkausstellung i Stuttgart Köpenhamnsutställningen Electronica 69 11/36
 RT:s och Schlumbergers konstruktionsstävling 11/43
 Elektronisk hastighetsregulator vinnande bidrag som ger USA-resa 12/24
 Experimentell FM-mottagare nästan helt utförd i IK-teknik 12/25
 Nya komponenter i färg-TV-mottagarna 12/30
 Operationsförstärkarapplikationer för audio 12/33

MIKRORETSAR

Nya linjära mikroretsar 8/18
 Debut för linjära monolitikretsar i radio- och TV-mottagare 1969 2/22
 Bygg själv: Digital frekvensräknare (2) 2/44
 Monolitiska kristallfilter 3/32
 Japanskt 50 W integrerad hifi-förstärkar kortslutningstäl lig på utgången 7-8/41
 Experimentell FM-mottagare nästan helt utförd i IK-teknik 12/25

MIKROVÄG, RADAR

12 GHz-experimenten för TV i Tyskland 3/19
 Regionala TV-sändarnät på 11,7-12,7 GHz-bandet 3/31
 Troposfärspridningsforskning vid försvarets forskningsanstalt 11/32
 Troposfärspridning problem vid UHF-länkars planerande 11/34

KOMMUNIKATIONS RADIO

Ledare: Mobilradiotrafik i trångsel framtidsperspektiv SRA - 50 år i teleteknikens tjänst 3/26
 Radioväxelsystem inom kommunikationsradiotekniken 9/38
 Ny systemstation för UHF från AGA 9/42
 Kommunikationsradio i USA 9/44
 Radioväxelsystem inom kommunikationsradiotekniken 10/32
 Kommunikationsradiotekniken och nomenklaturen om effekt 10/38

DATATEKNIK, INFORMATIONSBEHANDLING

| | |
|---|--------|
| Stillbildsändning och data över FM | 3/47 |
| Telefondatasändare på 6 mm ² kisetchip | 5/59 |
| Elektronik för bevakning | 7-8/19 |

MAGNETISK INSPELNINGSTEKNIK, AUDIO/AKUSTIK

| | |
|---|-----------|
| RT har provat: Shure M 68 mikrofonmixer | 1/38 |
| Unika svenska 1930-talsinspelningar överförda till LP med Dolby-systemet | 1/40 |
| Penningbrist och materialförstöring huvudfledare till »räddningsarbetet» | 1/41 |
| Körtings Foramt-tonkontroll Elementärt om tonreglering | 2/34 |
| RT har provat: Philips skivspelare GA 202 Electronic Stereotänkande i återvändergränd | 2/36 |
| Elektronikkonstruktionstävlingen | 3/35 |
| Hörtelefonkonstruktion med ny teknik | 3/36 |
| RT har provat: Elektrostatiska hörtelefoner | 3/40 |
| Stereotänkande i återvändergränd | 4/19 |
| DIN-kontakter, deras koppling och användning | 4/23 |
| Så hanterar man kontaktton för skärnkablar | 4/26 |
| Skärnkablers jordning | 4/27 |
| RT har provat: Två japanska audioenheter | 4/36 |
| Hörnu 1969 i Stockholm. | |
| SHFI-upprustning i gång | 4/43 |
| Ny Pearl-mikrofon minst i världen? | 5/37 |
| Audionytt 1969, ett urval | 5/38 |
| Korsfältmagnetiserings teknik vid inspelning av tonband | 5/54 |
| Operationsförstärkarapplikationer för audio: SELA ljudkontrollsystem 3600 | 5/60 |
| Framtidsperspektiv inom HIFI och audio | 5/63 |
| RT har provat: Celestion diskant Högtalare HF 1400 | 5/64 |
| RT har provat: Goldring 800 Super E, magnetisk nälmikrofon | 5/65 |
| Minihögtalare med HIFI-egenskaper | 5/66 |
| Det avsökande elektronmikroskopet som mätinstrument för skivslitage | 5/68 |
| Pickupers slitage på skivor Högtalare | 5/72 6/34 |
| RT har provat: Ditton 15-högtalaren | 6/37 |
| Japansk 50 W integrerad hifi-förstärkare kortslutningsstäl- lig på utgången | 7-8/41 |
| Heathkit-organ GD-983 som byggats - synpunkter och erfarenheter | 7-8/48 |
| RT-översikten HörNu 69 | 9/28 |
| RT:s och Schlumbergers konstruktionstävling | 9/46 |
| Signal/brusförhållande och ljudkvalitet | 9/48 |
| RT har provat: Sonab 70 S skivspelare | 9/56 |
| Ljudet i filmen | 10/24 |
| Heathkit-organ GD-983E som byggats | 10/42 |
| Böhm-organlarna tyska Instrument byggsats | 10/44 |
| Tonbildningen i elektroniska orglar | 10/45 |
| Bowers & Wilkins SE/A-RIAA-adaptör för V-15 | 10/46 |
| Avspelningskorrektur och frekvensgång | 10/47 |
| »Hinderlopp» i skivspåret | 10/49 |
| Ny V-15 II har debuterat | 10/50 |
| Funkausställung i Stuttgart | 11/22 |
| Köpenhamnställningen | |
| Electronica 69 | 11/36 |
| Månadens audiomaterielprovning | 11/49 |
| Operationsförstärkarapplika- tioner för audio | 12/33 |
| Nya svenska högtalare: »Au- dioboxarna» från Lund | 12/35 |
| Audio special: Elementärt om mikrofoner | 12/39 |
| Riktningkaraktärstiken för olika mikrofontyper | 12/42 |
| Sambandet belastning - ut- spänning | 12/43 |
| Tonkurvor, poläradiogram och känslighetsangivelser be- grepp att tolka kritiskt | 12/44 |
| Jämförande mikrofondata | 12/46 |
| Mikrofoner: provning hemma | 12/46 |
| Kondensatormikar enligt ny teknik under utprovning | 12/48 |
| Mikrofontativ m m | 12/48 |
| Mikrofontillverkning | 12/49 |
| Mikrofonkonstruktion | 12/51 |

| | |
|----------------------------------|-------|
| RT har provat: Ätta mikrofo- ner | 12/52 |
|----------------------------------|-------|

STEREOFONI

| | |
|---|-----------|
| RT har provat: Shure M68 mikrofonmixer | 1/38 |
| Körtings Foramt-tonkontroll Elementärt om tonreglering | 2/34 2/36 |
| RT har provat: Philips skiv- spelare GA 202 Electronic Stereotänkande i återvänder- gränd | 2/38 4/19 |
| DIN-kontakter, deras koppling och användning | 4/23 |
| Så hanterar man kontaktton och skärnkablar | 4/26 |
| Skärnkablers jordning | 4/27 |
| RT har provat: Två japanska audioenheter | 4/36 |
| Audionytt 1969, ett urval | 5/38 |
| Korsfältmagnetiserings teknik vid inspelning av tonband | 5/54 |
| Operationsförstärkarapplika- tioner för audio: SELA ljud- kontrollsystem 3600 | 5/60 |
| Framtidsperspektiv inom HIFI och audio | 5/63 |
| RT har provat: Celestion dis- kant Högtalare HF 1400 | 5/64 |
| RT har provat: Goldring 800 Super E, magnetisk nälmik- rofon | 5/65 |
| Minihögtalare med HIFI-egen- skaper | 5/66 |
| Två kanalkluvna FM-program | 9/27 |
| RT-översikten HörNu 69 | 9/28 |
| RT har provat: Sonab 70S skivspelare | 9/56 |
| RT har provat: Bowers & Wil- kins SE/A-RIAA-adaptör för V-15 | 10/46 |
| Avspelningskorrektur och frekvensgång | 10/47 |
| »Hinderlopp» i skivspåret | 10/49 |
| Ny V-15 II har debuterat | 10/50 |
| Funkausställung i Stuttgart | 11/22 |
| Köpenhamnställningen | 11/36 |
| Electronica 69 | 11/49 |
| Månadens audiomaterielprov- ning | 12/33 |
| Operationsförstärkarapplika- tioner för audio | 12/35 |
| Nya svenska högtalare: »Au- dioboxarna» från Lund | 12/35 |
| Audio special: Elementärt om mikrofoner | 12/39 |
| Riktningkaraktärstiken för olika mikrofontyper | 12/42 |
| Sambandet belastning-ut- spänning | 12/43 |
| Tonkurvor, poläradiogram och känslighetsangivelser be- grepp att tolka kritiskt | 12/44 |
| Jämförande mikrofondata | 12/46 |
| Mikrofoner: provning hemma | 12/46 |
| Kondensatormikar enligt ny teknik under utprovning | 12/48 |
| Mikrofontativ m m | 12/48 |
| Mikrofontillverkning | 12/49 |
| Mikrofonkonstruktion | 12/51 |

TELEVISIONSTEKNIK/VIDEO

| | |
|--|--------|
| Transistoriserade TV-antenn- förstärkare | 2/26 |
| 12 GHz-experimenten för TV i Tyskland | 3/19 |
| Transistorer i färg-TV-mottag- ningens videosteg | 3/20 |
| Ny Grundig-mottagare med 47 transistorer/4 rör | 3/25 |
| Kompakt färg-TV-chassi för tre bildrörsformat | 3/28 |
| Färgtelevision och service- kompetens | 3/29 |
| Televisionen - en 60-årig uppfinning | 3/30 |
| Blommiga gardiner klartec- ken för svensk TV-start år 1954 | 3/30 |
| Regionala TV-sändarnät på 11,7-12,7 GHz-bandet | 3/31 |
| Skuggmaskröret står sig ännu | 3/34 |
| Testbildsändningarna för TV-2 på UHF i år | 4/35 |
| Bygg själv: UHF/VHF-konver- ter för TV 2-mottagning | 6/44 |
| Samhällelig ITV och radiola- gen | 7-8/12 |
| RT-översikten: Video; band- maskiner och tillbehör i ur- val | 7-8/14 |
| Kontaktkopiering av videoin- spelningar | 7-8/18 |
| Videobandet, hur det behand- las och inte bör behandlas | 7-8/21 |
| T R U har provat: Videoband- maskiner | 7-8/22 |
| Total kvalitetskontroll vid TV- kameratillverkning | 7-8/24 |
| TV-producentutbildning och skolundervisning i kommunal TV-studio | 7-8/28 |

| | |
|---|--------------|
| Produktredovisning från TV- symposiet i Montreux | 7-8/30 |
| Direkt satellit-TV ej möjlig före 1980 | 7-8/39 |
| Bygg själv: UHF-antenn för TV 2 | 9/58 |
| Montera UHF-antennen själv! | 9/60 |
| Funkausställung i Stuttgart | 11/22 |
| Nefa fördubblar sin produk- tion och exporterar inom EFTA | 11/29 |
| Hur blir TV 2-täckningen? | 11/30 |
| Köpenhamnställningen | |
| Electronica 69 | 11/36 |
| Nya komponenter i färg-TV- mottagare | 11/46, 12/30 |
| Första svenskkonstruerade chassiet tillverkat av Luxor | 11/54 |
| Färg-TV-testet och dess ef- terverkningar | 12/21 |

PRIVATRADIO

| | |
|--|--------|
| PR-klubbnytt i korthet i RT | 7-8/54 |
| S-metern mäter ingenting | 7-8/54 |
| Nya stationer | 7-8/54 |
| Musik på kanal 16 | 7-8/54 |
| Kanal 16 ren nödkanal och inget regelundantag | 7-8/54 |
| akta mikrofonen för solen! | 7-8/55 |
| Allt trängre i etern | 7-8/55 |
| Förväxla inte kristallerna | 9/64 |
| Serie- och parallellresonans beroende på oscillators typ | 9/64 |
| Privatradiostationernas mel- lanfrekvens olika | 9/64 |
| Inget förbud mot 23-kanala- re | 9/64 |
| Hur man håller kanalen upp- tagen utan att egentligen använda den | 9/64 |
| Sharp presenterar två nya femwattare | 10/16 |
| Välbehövlig instruktionsbok Legala USA-förbud mot polis- avlysning | 10/16 |
| Card Swapping: Märklig hob- by | 10/16 |
| Många kanaler med få kristal- ler | 11/70 |
| Märklig trafik | 12/18 |
| FCC slår hårt! | 12/18 |
| Välkommet projekt: Teknisk licens införs | 12/18 |
| »Solostation» legalt att ha | 12/18 |
| Klubbnytt | 12/18 |

HALVLEDARE

| | |
|--|------|
| Transistoriserade TV-antenn- förstärkare | 2/26 |
| Transistorer i färg-TV-mot- tagarens videosteg | 3/20 |
| »Transistorstyr» förbud i amerikansk reklam | 6/13 |

STRÖMFÖRSÖRJNING

| | |
|--|-------|
| Vad har modern strömförsörj- ning att erbjuda? | 6/16 |
| A/S Hellelensens, torrbatteri- industri med världsomfattning | 6/20 |
| AB Tudor, svensk storprodu- cent i batteribranschen | 6/24 |
| Normer för torrbatterier | 6/27 |
| Torrbatterierna | 6/28 |
| »Konsumentfakta» om torrbat- terier | 6/28 |
| Elektroniska stabilisatorer för växelspanning i Philips-ser- ien PE 1000 | 6/40 |
| Blybatteriet, produkt i snabb utveckling | 12/55 |

MOTTAGARE

| | |
|--|--------------|
| Ny materiel för sändaramatö- rer | 1/12 |
| SSB-transceivern Heathkit HW-100 | 1/22 |
| Elektroniskt avstämd bilradio- mottagare med sökningsau- tomatik | 1/28 |
| Bygg själv: RTTY-terminal | 1/32 |
| Ledaren. Mobilradiotrafik i trängsel framtidsperspektiv | 2/17 |
| Körting Foramt-tonkontroll Elementärt om tonreglering | 2/34 |
| SR A - 50 år i teleteknikens tjänst | 2/36 |
| Supraleddande HF-filter ger extremt höga Q-värden | 4/32 |
| CM Labs nya FM-tuner 804 | 5/59 |
| RT:s och Schlumbergers kon- struktionstävling | 6/30 |
| Att eliminera störningar | 6/32 |
| Två kanalkluvna FM-program | 9/27 |
| Mätning av AM-mottagarens brusfaktor | 10/40 |
| Nefa fördubblar sin produk- tion och exporterar inom EFTA | 11/29 |
| Hur blir TV 2-täckningen? | 11/30 |
| Nya komponenter i färg-TV- mottagare | 11/46, 12/30 |
| Månadens audiomaterielprov- ning | 11/49 |

| | |
|---|--------------|
| Bygg själv: Störningselimina- tor | 11/55, 12/58 |
| Experimentell FM-mottagare nästan helt utförd i IK-tek- nik | 12/25 |

TRANSMISSIONSTEKNIK

| | |
|--|------|
| Transmissionsteknik med PCM prövas i Stockholms- området | 3/47 |
|--|------|

ANTENNER

| | |
|---|------------------|
| Antennfrågan framåt | 1/11 |
| RT:s och Schlumbergers kon- struktionstävling | 1/21, 2/31, 3/35 |
| Transistoriserade TV-antenn- förstärkare | 2/26 |
| 12 GHz-experimenten för TV i Tyskland | 3/19 |
| Regionala TV-sändarnät på 11,7-12,7 GHz-bandet | 3/31 |
| Antennpropaganda på avvägar | 5/33 |
| Yagi eller Quad - vilken an- tennen skall jag välja? | 7-8/44 |
| Bygg själv: UHF-antenn för TV 2 | 9/58 |
| Montera UHF-antennen själv! | 9/60 |
| Funkausställung i Stuttgart | 11/22 |
| Hur blir TV 2-täckningen? | 11/30 |
| Tropisfärspridningsforskning vid försvarets forskningsan- stalt | 11/32 |
| Tropisfärspridning problem vid UHF-länkars planerande | 11/34 |

LÅGFEKVENSFÖRSTÄRKARE

| | |
|--|--------|
| Provning och specifikation av operationsförstärkare | 1/14 |
| Högstabil chopperförstärkare från Analog Devices, USA | 1/19 |
| RT har provat: Shure M 68 mikrofonmixer | 1/38 |
| Transistoriserade TV-antenn- förstärkare | 2/26 |
| Körting Foramt-tonkontroll | 2/34 |
| Elementärt om tonreglering | 2/36 |
| Elektronikkonstruktionstäv- lingen | 3/35 |
| Ny Pearl-mikrofon minst i världen | 5/37 |
| Operationsförstärkarapplika- tioner för audio: SELA ljudkon- trolsystem 3600 | 5/60 |
| Heathkit-organ GD-983 som byggats - synpunkter och erfarenheter | 7-8/48 |
| Heathkit-organ GD-983E som byggats | 10/42 |
| Funkausställung i Stuttgart | 11/22 |
| Köpenhamnställningen | |
| Electronica 69 | 11/36 |
| Operationsförstärkarapplika- tioner för audio | 12/33 |
| Mikrofontillverkning | 12/49 |

HÖRTELEFONER

| | |
|---|------|
| Hörtelefonkonstruktion med ny teknik | 3/36 |
| RT har provat: Elektrostatiska hörtelefoner | 3/40 |

KONSTRUKTIONSBESKRIVNINGAR

| | |
|--|--|
| RT:s och Schlumbergers kon- struktionstävling | 1/21, 2/31, 3/35, 4/28, 5/67, 6/30, 9/46, 11/43, 12/24 |
| RTTY-terminal | 1/32 |
| Digital frekvensräknare | 2/44 |
| Automatisk exponeringskalky- lator | 4/44 |
| Minihögtalare med Hifi-egen- skaper | 5/66 |
| Automatiskt tillfrånslag för strålkastare | 5/75 |
| Fixera komponenter vid löd- ning på kort | 5/75 |
| Rita kretskort med filtpenna | 5/75 |
| Att eliminera störningar | 6/32 |
| UHF/VHF-konverter för TV 2- mottagning | 6/44 |
| Heathkit-organ GD-983 som byggats - synpunkter och erfarenheter | 7-8/48 |
| UHF-antenn för TV 2 | 9/58 |
| Montera UHF-antennen själv! | 9/60 |
| Enkel radiostyrningsanlägg- ning för synmarkering film/ ljud | 10/30 |
| Heathkit-organ GD-983E som byggats (2) | 10/42 |
| Störningseliminator | 11/55, 12/58 |
| Experimentell FM-mottagare nästan helt utförd i IK-tek- nik | 12/25 |
| Elektronisk hastighetsregula- tor vinnande bidrag som ger USA-resa | 12/24 |

REGLERTEKNISKA TILLÄMPNINGAR

| | |
|---|-------|
| RT:s och Schlumbergers kon- struktionstävling | 11/43 |
|---|-------|

Avslutande del i RT nr 1 1970

kort rapport

om...

◀ 63

dellerna väntas komma under 1970.

Införandet av formatet Super-8 för några år sedan innebar svårigheter för skolor i flera länder, där man hade investerat i Standard 8-projektorer. För att förhindra brist på enhetlighet ser man därför gärna att även Unesco påverkar industrin att i större utsträckning ta kontakt med skolor och audiovisuella institutioner vid utformningen av nya AV-hjälpmiddel, framhölls det på konferensen.

Österrikisk nyhet för Super-8-kasset

Eumig, Europaledande tillverkare av 8 mm smalfilmsutrustning och världens största tillverkare av ljudprojektorer, har vidgat tillverkningsprogrammet och framställer nu också AV-utrustning, bl a en helautomatisk ljudfilmsprojektor för Super-8-kassetter.

Eumig 711 arbetar med en hjul till hjul-kasset och är avsedd för utbildning och skol-

undervisning såväl som för instruktion och uppgifter inom näringslivet. Den nya projektorn skall främst användas i samband med sk short concept film, alltså film som är avsedd att lära ut en viss del i ett större sammanhang. Speltiden är då ca 4 min, vilket anses lämpligt för pedagogiskt bruk. Apparaten kan användas med kassetter för 15, 30 och 120 m film.

Framställningen av Eumig 711 aktualiserar behovet av en in-

ternationell standard när det gäller de tekniska aspekterna på film för skol- och industribruk. Standardiseringen täcker i första hand:

- 1) filmformatet: **Super-8**
- 2) ljudsystemet: **magnetspår**
- 3) bild/ljud-avstånd: **plus 18 bilder**
- 4) kasset-system: **kassetter med 15, 30 och 120 m filmkapacitet.**

Distributör i Sverige: **Eumig Scandinaviska AB, Malmö-Stockholm.**

Den nya ljudprojektorn har ett ljusstarkt zoom-objektiv 1:1,3 eller 1:1,0 och halogenlampa.

Eumig 711 arbetar med super-8-film, med eller utan magnetiskt ljud. Bild/ljud-avståndet är plus 18 bilder (ljud före bild). Samtliga Eastman-Kodak-kassetter kan användas. Kassetterna för 15, 30 och 120 m längd motsvarar visningstider för ljudfilm från två till 20 minuter. Man kan även visa film på vanlig spole med kapacitet upp till 120 m.

Projektorn har inbyggt inspelningssystem med avtagbart, kombinerat inspelnings/avspelnings/raderhuvud, som gör det möjligt att komplettera eller förnya tonspåret. En dubbel säkerhetsanordning kombinerar automatiskt anpassning till kassetten med en avtagbar inspelningsnyckel och hindrar på så sätt oavsiktlig inspelning eller bortradering på tonspåret. Kompakt ljudförstärkare ingår.

Eumig 711 har en ingång för mikrofon

och skivspelare/bandspelare, så att man kan lägga tal över redan inspelat ljud. Detta sker med hjälp av en spärranordning som reglerar korrekt balans (i praktiken en »automatisk ljudmixer«).

Apparaten kan, om så önskas, utrustas med fjärrkontroll med start/stopp/returknappar. Maskinens manöverorgan påverkar i övrigt fokusering, inställning av bild/ljud-avstånd, zooming, volymkontroll och automatik för repetition av i förväg bestämd bildsekvens.

- Filmändan är fäst i kassettpolens nav och utlöser automatiskt en mekanism för snabbåterspolning. 120 m film återspolas på en minut.

- Projektorn har två hastigheter: 24 bilder (för ljud) och 18 bilder (stumt) per sekund.

- Filmen skyddas automatiskt från skador

under iläggningmomentet. Om den automatiska ilägningen från kassetten ej är klar inom viss tid lyser en röd varningslampa och en timer stannar projektorn.

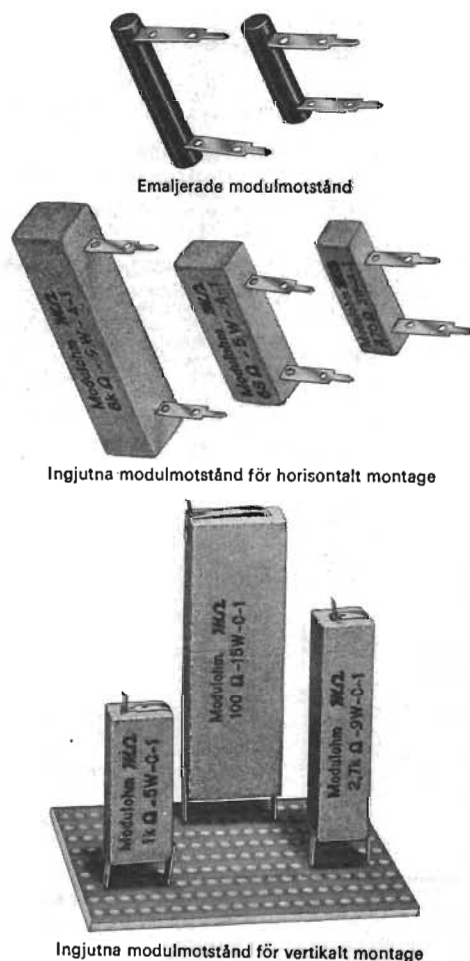
- Filmtransporten – med variabel drivanordning – kontrollerar automatiskt ljudsynkroniseringsslingan och hindrar att filmen skadas.

- Vikt: 12 kg.

▶ 72

meter kan bli en realitet under perioder av norrsken eller jonosfärstormar. Under sådana perioder är som regel jonosfärkonditionerna lägre än normalt.

Allmänt kan sägas, att månadens konditioner (vinterns) kan jämföras med dem som rådde 1955–1959, 1967 och 1968.



MODULOHM trådlindade motstånd

1–25W Hög kvalitet. Låga priser

Lämpliga för PC-plattor. Motståndstråden svetsad vid anslutningarna. Anslutningar av nysilver. Tolerans $\pm 5\%$.

Emaljerade motstånd

1W. Motståndsvärde: 0,1 Ω till 5,6 k Ω E-12 serien.
Storlek 3,5 \times 15 mm.

2W. Motståndsvärden: 0,15 Ω till 10 k Ω E-12 serien.
Storlek 3,5 \times 22,5 mm.

Modulmotstånd ingjutna i sintrad keramikmassa

Horisontellt utförande. Anslutningar av nysilver. E-12 serien.

| Effekt | Resistans | Tolerans $\pm 5\%$ | Dimension |
|--------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 3 W | Motståndsvärden: | 0,1 Ω till 6,8 k Ω | 6,5 \times 6,5 \times 20 mm. |
| 5 W | Motståndsvärden: | 0,15 Ω till 10 k Ω | 6,5 \times 9 \times 25 mm. |
| 9 W | Motståndsvärden: | 1,5 Ω till 18 k Ω | 9 \times 9 \times 38 mm. |
| 15 W | Motståndsvärden: | 2,2 Ω till 22 k Ω | 9 \times 17 \times 50 mm. |
| 25 W | Motståndsvärden: | 2,2 Ω till 22 k Ω | 9 \times 17 \times 75 mm. |

5 W, 9 W och 15 W motstånden finnes även i vertikalt utförande.

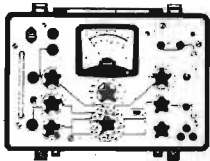
Katalog och prislista sändes på begäran

Elek

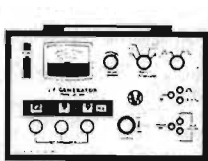
Radio & Elektronikkomponenter AB
Tulegatan 39 Box 19043
104 32 Stockholm 19
Tel. 08/34 09 20



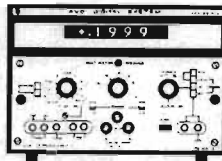
TT 537 Transistor and Diode Tester



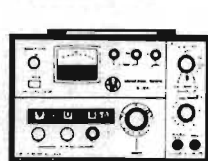
LF 120 LF Signal Generator



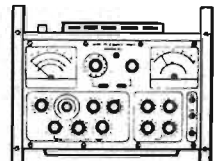
Avo Digital System



B 150 Universal Measuring Bridge



VCM 163 Valve Characteristic Meter



Ännu ett elektroniksteg framåt!

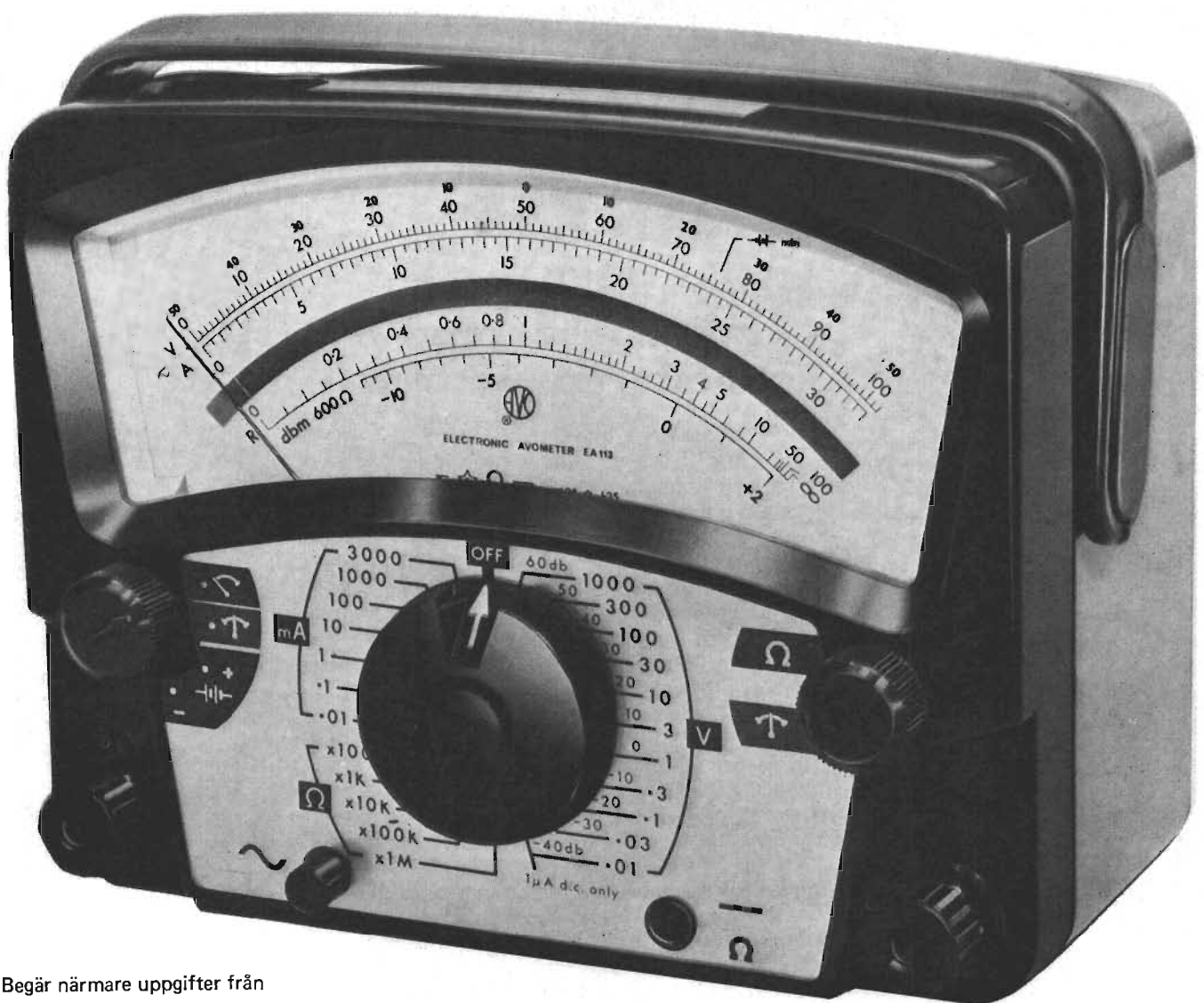
ELECTRONIC AVOMETER EA 113

Titta på EA 113. Den är verkligen värd ett närmare studium. En elektronisk Avometer med en känslighet på likströmsområdena av $1 \text{ M}\Omega/\text{V}$ och en genomsnittlig noggrannhet av 1,25%. Den ger god mätningsnoggrannhet upp till 100 kHz.

Instrumentet har mittnolla och motståndsmätning upp till $100 \text{ M}\Omega$. Batteriernas livslängd är ca 9 månader vid oavbruten användning.

Och till sist, priset.

Även det är en sensation. Endast 790:--



Begär närmare uppgifter från

SRA SVENSKA RADIO AB

AGENTURAVDELNINGEN

FAK - 102 20 STOCKHOLM 12 - TEL. 08-22 31 40

AR

**garantin gäller
5 år**

**Ingen fraktkostnad
Ingen arbetskostnad
Ingen reservdelskostnad**

ARs högtalargaranti är oöverträffad inom ljud och Hi-fi industrin.

Vi anser att en konsument har rätt att fordra att en vara fungerar som utlovats, för det pris han har betalat.

Om varan inte fungerar eller inte motsvarar de tekniska data som angivits och konsumenten inte kan påläggas ansvar för felet måste producenten acceptera ansvarigheten för detta.

Acoustic Research garanterar sina högtalarsystems återgivning och prestationsförmåga under 5 år efter inköpsdatum vid normalt bruk.

Denna garanti omfattar reservdelar, reparationsarbete och frakt till och från närmaste auktoriserade serviceverkstad.

Om fraktemballaget har kommit bort, kommer ett nytt att sändas utan extra kostnad.

Garantin gäller för skivspelare och förstärkare 3 resp. 2 år.

Acoustic Research har flera auktoriserade serviceverkstäder i Skandinavien.

Skriv och begär en gratis katalog över ARs högtalare, skivspelare och förstärkare, samt en lista över AR återförsäljare.



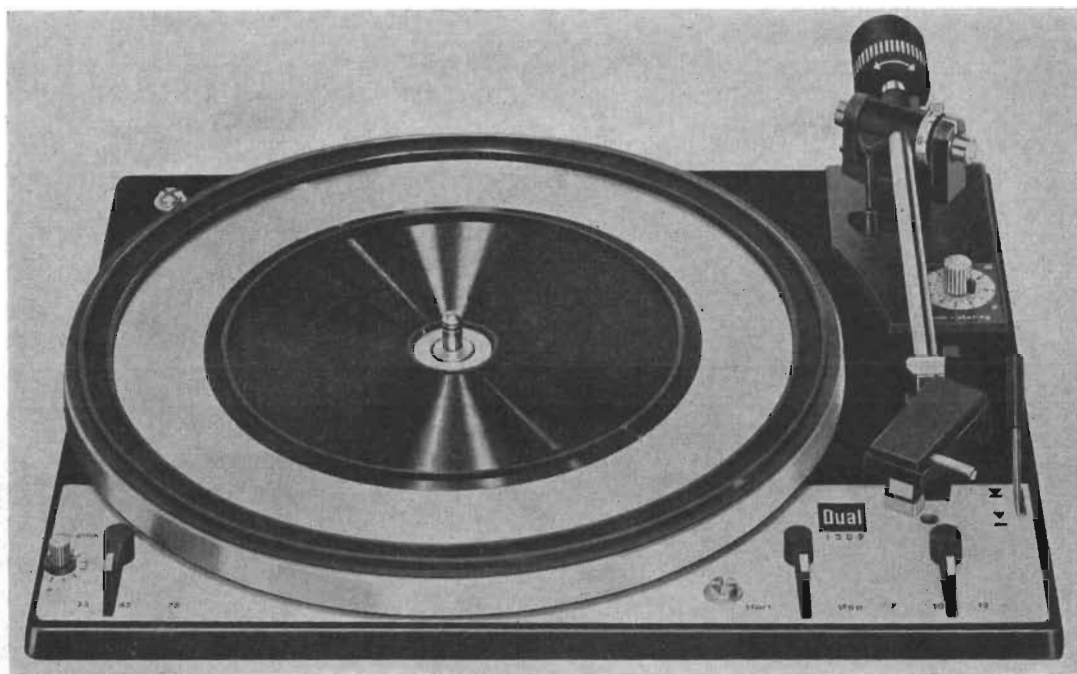
**Acoustic Research
International**

Representation i Skandinavien, adress:
Box 5005, 402 21 Göteborg, Sverige Tfn: 031/18 86 20

Informationstjänst nr 20

En stereo skivspelare som på alla punkter överträffar HI-FI-normerna!

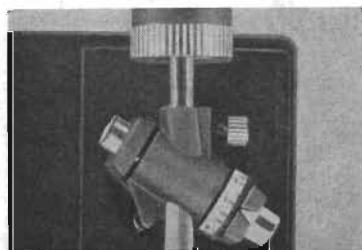
Dual
1209



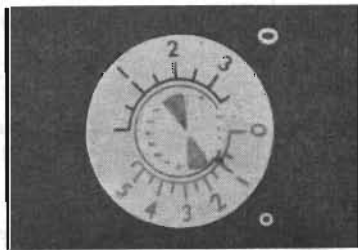
NYHET! DUAL 1209.

Detta är en skivspelare för den verkliga finsmakaren. Som alltid med Dualprodukter – elegant design och oöverträffad förmåga att återge ljud. Självljara finesser: Kontinuerligt reglerbar Antiskating.

Inställbart nåltryck. Vridstyv tonarm i lättmetall med justerbar motvikt för perfekt avbalansering. Automatisk eller manuell betjäning. Shure pick-up M75, 4 polig synkronmotor. Hastighetsregulator. Dual 1209 överträffar på alla punkter HI-FI normen 45 500 Störavstånd 57 dB, Svaj \pm 0,09%.



Reglerbart nåltryck



Kontinuerligt reglerbar antiskating

Distributör till Fackhandeln:
Gylling hemelektronik

Dual

Generalagent:
Bo Knutsson AB,
Sommarvägen 2, 17140 Solna
tel. vx 83 06 80

radioprognoser

augusti 1969

Prognosen för radioförbindelser under december månad är baserad på senast kända och bearbetade jonosfärdata och på det av Zürichobservatoriet förutsagda solfläckstalet för denna månad, **R=92**. Solfläckstalen för januari, februari och mars 1970 beräknas till **90, 89 och 87 resp.**

Medelsolfäckstalen för juli och augusti har nu framräknats av Zürichobservatoriet som **87,9** och **90,9** resp. Ungefär hälften av tiden har dagsvärdena legat över **100**. Tendensen är dock nedgång, dvs värdena på **R** under **100** och lägre.

Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) vid normalkonditio-

ner över distanser 0–4 000 km inom Europa samt långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien.

Oftast kan man emellertid med gott resultat utnyttja frekvenser som ligger upp till femton procent högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Följande meteoroskurur uppträder: »Northern Taurids» **17 oktober** till **2 december** med maximum den **12 november**, »Geminids» **7–15 december** med maximum den **13 december** och »Ursids» **22–23 december** med maximum den **22 december**. — Det är i första hand »Geminids» som intresserar, då det är denna som bedöms

som kraftigast och därför genom den extra joniseringen i jonosfärskikten kan öka möjligheterna till sk shortskepputbredning på VHF-bandet.

Under denna månad (och under januari) kommer konditionerna med all sannolikhet att likna dem som rådde samma tid förra året. F2-skiktet har nämligen hög elektrontäthet (hög kritisk frekvens), och tillsammans med hög solfläcksaktivitet gör detta att de höga frekvensbanden ännu kan anses som attraktiva.

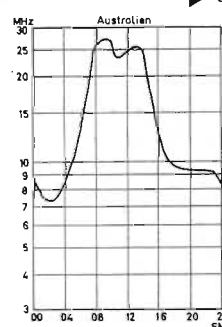
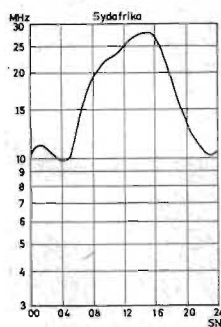
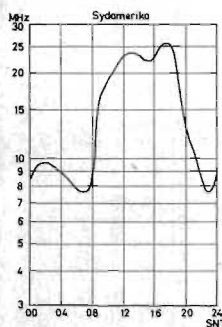
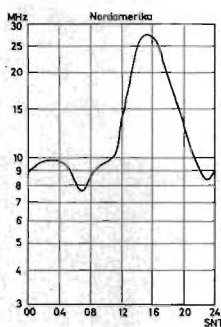
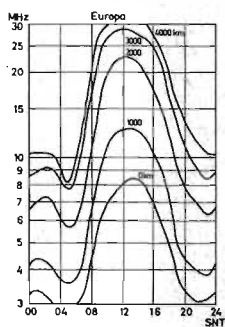
Låg atmosfärisk störningsnivå tillika låg jonosfärabsorption medför att mottagningsförhållandena på de låga frekvensbanden blir gynnsammare från

vågutbredningssynpunkt än under andra årstider. Man kan till och med räkna med DX-förbindelser. Vinterkonditioner råder.

En tendens är att de sporadiska E-skiktens utbredning når en mindre uppgång under december och i början av januari, (maximala värden nås dock under sommarmånaderna), vilket skulle kunna möjliggöra sk shortskepp på distanser 1 000–2 500 km och då på de höga frekvensbanden. Detta fenomen uppträder företrädesvis under de tidiga morgontimmarna men givetvis även under andra tider på dygnet.

VHF-förbindelser via jonosfären över flera hundra kilo-

▶ 68



FET

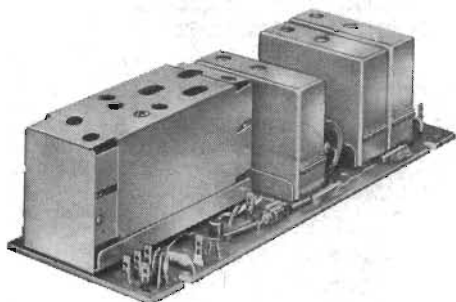
FIELD EFFECT TUNER



Larsholt Tunerset

med FET transistorer och fyra diodavstämmda kretsar levereras till industrin.

— Nu också till Er.



FAVOURITE STATIONS AFC DIAL
DIAL SCANNING OFF-ON
MONO-STEREO GO-STOP

FÖRBIND 3 MODULER

(visare och skalwire har vi monterat) — och gläd Er sen över en professionell FM-tuner med memomatic stationsväljare och scanner. En modul till och den är klar för stereo. Begär broschyr med monteringsanvisning och prislista över komplett byggsats och hölje.

EFTA-produkt — Ingen tull.

LARSEN & HØEDHOLT

RYESGADE 51–53 - Dk 2100 KÖPENHAMN Ø
DANMARK

Successful!



**utvald
av fackfolk**

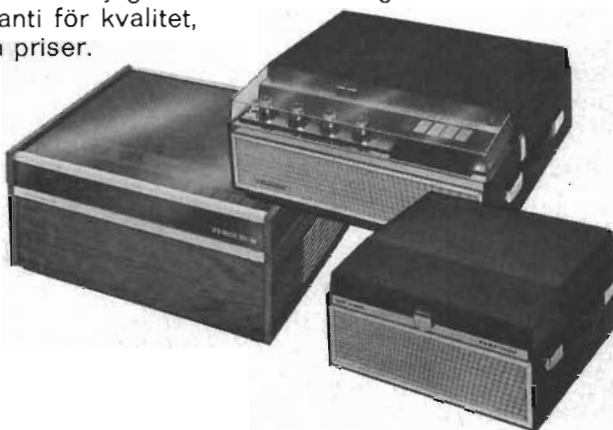
Ferguson har nu fått sitt definitiva genombrott på den svenska marknaden. Den verkligt stora framgången kom med Ferguson 3403 — FM radion/stereoförstärkaren som alla talar om. Ferguson 3403 har 2×15 watt kontinuerlig uteffekt (Sinus), låg modern design och är försedd med fem snabbvalstangenter för förinställda FM-program.

Ferguson-produkterna tillverkas av British Radio Corporation Ltd, som ingår i en stor grupp av företag, Thorn Electrical Industries — nu världens tjugonde största företag.

Ferguson-namnet är en garanti för kvalitet, god design och konsumentvänliga priser.

Ferguson bandspelar-sortiment omfattar tre modeller — 3226 för 6 tums bandspolar i monoutförande — 3238 för 7 tums bandspolar med 3 hastigheter i monoutförande och 3244 stereo för 7 tums bandspolar med tre hastigheter.

Med Ferguson sortimentet får Ni maximalt utbyte för pengarna. Vill Ni läsa mer om Ferguson-sortimentet, skriv till Georg Sylwander AB, Lidingövägen 75, 115 37 STOCKHOLM.



FERGUSON

GEORG SYLWANDER

LIDINGÖVÄGEN 75 67 07 00 STOCKHOLM NO

► 21 Färg-TV-provningen

och att färgerna följaktligen inte återges fullt realistiska. Detta är ett resultat av att man ökat kontrastskärpan i de nya bildrören vid återgivning av svart-vitt. Färgförskjutningen ger sig främst tillkänna genom att den gula färgen blir återgiven i en orange färgton och den gröna i en gul nyans (vi talar nu om mycket små avvikelser). Fenomenet kan mätas och även iakttagas visuellt genom noggranna jämförelser med normerade, korrekta färger. Det är dock i många fall tveksamt om olikheterna går att påvisa vid »normalt» betraktande av ett färgprogram i den miljö apparaten avses fungera, alltså utanför laboratoriet.

De hårdaste kritikerna har här menat att man skulle avstått från dylika mätningar med elektroniska instrument och i stället ha grundat omdömena på subjektiva utlåtanden från en jury eller panel bestående av ett stort antal konsumenter, då ju undersökningen slutligen genomförts för dem. Vi låter denna fråga stå öppen – det kan anföras skäl både för och emot – och konstaterar endast, att man vid utlåtanden om en så komplex anordning som en färgtelevisionsmottagare om möjligt bör väga resultaten från såväl de fotospektrometriska mätningarna som från de subjektiva utvärderingarna mot varandra, och dessutom anlita så många utvärderingsmetoder som möjligt. Pekar då resultaten i samma riktning, kan man börja tala om viss tillförlitlighet i den slutliga rapporten.

★ »Rapporter» och motrapporter har under hösten avlöst var-

andra i den här kampen om allmänhetens intresse – och pengar. Men ett särskilt patetiskt intryck gjorde den – i panik? – branschbeställda enkäten bland nyblivna färg-TV-ägare som fick tjäna som cirkelbevis och tillhygge över helsidesannonser. Var något annat att vänta än att de tillfrågade skulle uttala sig positivt om sitt (dyra) köp? De pengarna kunde branschen ha använt på ett sakligare sätt, förslagsvis till informativa teknikuppgifter till en allmänhet mer vilse än någonsin.

Diskussionen kring den officiella provningen har som känt förts upp på statsrådsnivå på tillskyndan av Philips. Hr Lange har svarat med att tillsätta en enmansutredning.

Bortsett från allt offentligen blottlagt internt schabbel i radio/TV-branschen – bråk om remisstider, ömsesidiga beskyllningar, bortförklaringar, opportunism och skadeglädje – har den nu genomförda statliga provningen givit alla parter sina eftertryckliga lärdomar i en tid av nästan hysterisk tilltro till enkla, kategoriska rankningar (»bra» resp »dåligt»). Såväl branschen som de konsumentupplysande organen har lidit skada och konsumenterna vet varken ut eller in.

★ Bemödar man sig inte på alla håll avsevärt mera och nyanserar frågeställningarna och testmetodiken åtskilligt, kan vi från statligt dirigerade provningsorgan motse ännu mycket mera kontroversiella ting. Blå vill man ju VDN-deklarera bilar (»Volvo bra, Saab icke rekommendabel?»), och på hemelektroniksidan fortsätta med bandspelarna – samt ta sig an flera färg-TV-fabrikat. *Allt kan och skall »testas»!*

G. U.

FAIRCHILD-PHILIPS BÖRJAR SAMARBETE

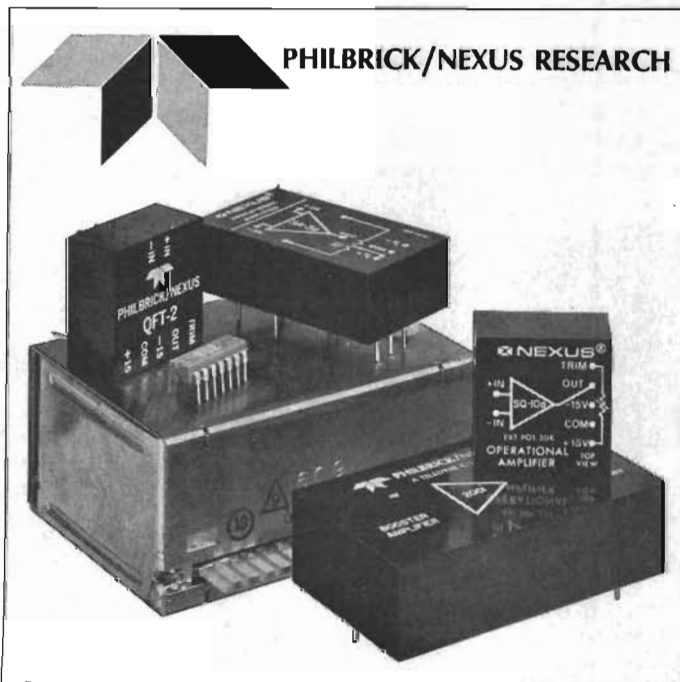
Vid tiden för detta RT-nummers pressläggning meddelas nyheten att Fairchild Camera and Instrument Corporation samt

Philips ingått överenskommelse om utbyte av rön inom halvledarteknologin. Det framhålls att på basis av denna överenskommelse skall de båda företagen kunna tillverka varandras typer av halvledarproduk-

ter. I den gemensamma kommunikén säger dr **P H Le Clercq**, vice president i Philips, och styrelsemedlem, och dr **C Lester Hogan** hos Fairchild, att överenskommelsen i första

hand berör divisionerna Semiconductor och Microwave/Optoelectronics hos Fairchild och motsvarande grupper inom Philips Elcoma-division.

Se även RT:s novembernr, sid 18!



Kontakta oss och vi sänder Er omgående Philbrick/Nexus' nya översiktskatalog samt prislista.

Operationsförstärkare

Philbrick/Nexus Research har det mest avancerade programmet av IC-, differential-, FET-, chopperstabiliserade och parametriska förstärkare.

Välj bland mer än 200 olika förstärkare och funktionsmoduler.

1009 Fälteffektförstärkare

Inimpedans: 10^{12} ohm
Inström I_{BIAS} : 30 pA
Brus: $< 3 \mu V$ RMS
Pris: 128: -/st

1700 Transistor-chopperförstärkare

Råförstärkning: 10^8 ggr
Bandbredd: 16 MHz
Drift: $1 \mu V/^\circ C$ max
Pris: 598: -/st

1300, 1301, 1303 IC-operationsförstärkare

Samtliga parametrar 100 % testade.
Temperaturområde: $-25^\circ C - +100^\circ C$
Pris endast: 19: 90/st

08/82 04 10 • SCANDIA METRIC AB • FACK SOLNA 3

Informationstjänst nr 24

REVOX



Nu har Revox kommit med en förstärkare, helt i klass med den kända bandspelaren. Revox A50.

Revox A50 är en heltransistoriserad stereoförstärkare med alla tekniska möjligheter. Revox A50 är ett prisvärt alternativ för Er som går i förstärkartankar. Revox A50 har mycket högt avancerad teknik. Se på tekniska data!

Effekt RMS: $2 \times 40 \text{ W } 4-8 \Omega$ ($2 \times 25 \text{ W } 16 \Omega$)

Distorsion THD 8Ω :

1 kHz $< 0,1 \%$

40 Hz - 15 kHz $< 0,3 \%$

Distorsion IM 8Ω :

250 Hz - 8.000 Hz, 4:1 $< 0,3 \%$

60 Hz - 7.000 Hz, 4:1 $< 0,3 \%$

Frekvensområde: 20 Hz - 20 kHz $\pm 1 \text{ dB}$

Ingångar med känslighetsjustering:

Mikrofon

Dynamisk gramfon

Kristall

Bandspelare

Radio

Extra

Bandmonitor

Störavstånd: $> 80 \text{ dB}$

Balanskontroll: $\pm 9 \text{ dB}$

Tonkontroller:

Bas $\pm 12 \text{ dB } \pm 1 \text{ dB } 60 \text{ Hz}$

Diskant $\pm 12 \text{ dB } \pm 1 \text{ dB } 12 \text{ kHz}$

Basfilter:

- 3 dB vid 100 Hz

- 8 dB vid 60 Hz ($\pm 2 \text{ dB}$) 10 dB per oktav

Diskantfilter:

- 3 dB vid 5 kHz

- 15 dB vid 12 kHz ($\pm 2 \text{ dB}$) 12 dB per oktav

Loudnesskompensation:

- 5 dB vid 60 Hz ($\pm 2 \text{ dB}$)

- 16 dB vid 1 kHz ($\pm 2 \text{ dB}$)

Omkopplare:

Stereokanal 1 (mono) - kanal 2 (mono)

- Mono

2 hörtelefonuttag, 1 bandspelarutgång på frontpanelen

Kontakta vår ljudavdelning, som gärna lämnar uppgift om närmaste återförsäljare på Revox-förstärkaren.



FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN

Landshut, Tyskland

ROE högkapacitiva elektrolytkondensatorer

med M-8 bultfastsättning, typserie EY/B och EY/BM levereras från lager i följande värden:

(Mängdrabatter på förfrågan).

| Kap. | Arb.-sp. | Ø x längd | Nettopris Kr. per st. |
|-----------|---------------|------------|--------------------------|
| 500 uF | 100 V — | 25 x 50 mm | 5: 50 |
| 1 000 uF | 35 V — | 25 x 40 mm | 4: 50 |
| 1 000 uF | 70 V — (63 V) | 25 x 50 mm | 6: — |
| 1 000 uF | 100 V — | 25 x 50 mm | 7: 80 |
| 2 500 uF | 15 V — | 25 x 40 mm | 5: — |
| 2 500 uF | 35 V — | 25 x 50 mm | 6: 10 |
| 2 500 uF | 70 V — | 35 x 50 mm | 8: 90 |
| 2 500 uF | 100 V — | 35 x 80 mm | 13: 80 |
| 5 000 uF | 15 V — | 25 x 50 mm | 5: 80 |
| 5 000 uF | 25 V — | 35 x 50 mm | 7: 40 |
| 5 000 uF | 35 V — | 35 x 50 mm | 8: 60 |
| 5 000 uF | 50 V — | 35 x 80 mm | 11: 55 |
| 5 000 uF | 70 V — | 40 x 80 mm | 15: 80 |
| 5 000 uF | 100 V — | 50 x 80 mm | 28: — |
| 10 000 uF | 15 V — (16 V) | 35 x 50 mm | 8: 90 |
| 10 000 uF | 35 V — | 40 x 80 mm | 15: 20 |
| 10 000 uF | 70 V — | 65 x 80 mm | 27: — |
| 25 000 uF | 15 V — (16 V) | 45 x 90 mm | 15: 20 |



ROE elektrolytkondensatorer har:

- Extra stor livslängdsreserv även vid max.-belastning
- genomgående metallisk förbindning — viktigt vid tillfälligt låg belastning med krav på hög kontaktsäkerhet
- värden och dimensioner enl. DIN 41332 som från januari 1970 är anpassade till IEC
- övriga värden enl. IEC, offereras på förfrågan

Närmare upplysningar från:

OLOF KLEVESTAV AB
OKAB

BOX 601 — 126 06 HÄGERSTEN 6 — TELEFON 08/88 01 35

Nytt OKAB-initiativ:

OKAB, avd. Servicekomponenter
för Radio-TV-handel, serviceverkstäder m fl

ROEDERSTEIN kondensatorer
och motstånd



Polyester- och polykarbonat-folie-kond.



Elektrolyt-kond.



Tantal-kond.



Ytskikt-motstånd.

i pinpack-modulpack för överskådlig och enkel servicehantering.

Ny servicekomponentkatalog distribueras under december -69. Vi har även halvledare, audiokontakter och -sladdar, stereo-hörtelefoner, tillbehör, säkringar, verktyg, m. m.

Om Ni ännu inte har fått Ert katalogexemplar, ring, skriv eller kom in till

OKAB Avd. Servicekomponenter, Hr R. Skjulstad
Fruängsgatan 15, Box 601, 126 06 Hägersten
Tel. 08/88 30 41



elektronik SPECIALUTGÅVA HAR NU UTKOMMIT!!!



ÖVER 100 SID.
VÄRDEFULL
INFORMATION
OM TILL-
FÖRLITLIGHET
HOS
KOMPONENTER!

Ur innehållet:

- Allmänna begrepp och synpunkter
- Miljö och konstruktion
- Fast motstånd
- Varierbara motstånd
- Kondensatorer
- Omkopplare och kontaktdon
- Tryckta kretsar
- Halvledarkomponenter
- Elektronrör
- Felmekanismer och felanalys
- Tillförlitlighet i framtiden
- Kommentarer och kompletteringar
- Informationskälla för tillförlitlighetsdata
- Litteraturförteckning
- Inköpsregister

En högtintressant bok för Er som är:

- Elektronik-ingenjör
- Instrument-tekniker
- Elektro-tekniker
- Radio- o TV-tekniker
- Mät-tekniker
- Konstruktör
- Radiomästare

JA, för alla som arbetar med industri-, militär- eller medicinsk elektronik. Mätteknik. Reglerteknik och processkontroll...

BEGRÄNSAD UPPLAGA!

Gör Er beställning nu! Pris 9:50 inkl moms.



ELEKTRONIKS Redaktion, Fackpressförlaget,
Box 3177, 103 63 Stockholm 3. Telefon 08/34 00 80

Jag beställer ex. Elektroniks SPECIALUTGÅVA à kr 9:50 inkl. moms. Sändes mot postförskott.

Namn:

Adress:

Postnr: Postadress:



Statussymbol? Quali-Fi? Snack!

Jag är bara perfektionist - och då nöjer man sig definitivt inte med det näst bästa.

Därför!



Lyssna på en erfaren man.
Pruta aldrig på kvalitetskraven
på din bil, din kvinna och din
Hi-Fi-anläggning.

Annars blir det missljud -
tidigare än Du anar.

Betala vad det kostar att ha
ett utvecklat sinne för det exklusiva -
det perfekta - det sublima.

Ta t.ex min Hi-Fi-anläggning
från Quali-Fi...

Eller hur?

Ja, men då
är vi ju helt
överens...



Quali-Fi Svenska

Individuellt
Professionellt J. B. Lansing Teac Delphon

Bennets Väg 40 · 21366 Malmö · Phone: 040 94 84 56

Quali-Fi

Individuellt J. B. Lansing Acoustical Schoeps Dolby Lab
Professionellt Shure Delphon Sansui Garrard
S M E Teac Sony Lyrec

Christiansholms Parkvej 26 · 2930 Klampenborg · OR 10.600





SY KABELSTAMMAR MED GUDEBROD KABEL- GARN I STORT URVAL

TUF-TEST är det prisbilligaste garnet av nylon, oflättat och vaxat, i gulaktig naturfärg, på 500 yards spolar. GUDELACE är ett flätat, vaxat nylongarn i vit eller svart färg. GUDELACE H är samma men gummerat i stället för vaxat. Finns i ett flertal storlekar. Andra typer av dacron, teflon, glas m. m. Handvänliga hjälpverktyg: CABLE-LACER, synål med kapsel, för mindre garnspole,

som handtag med broms. GUDE-SNIPS, praktisk ringfingersax. I övrigt kan även nämnas kulled för arbetsbord för bordsmontage.

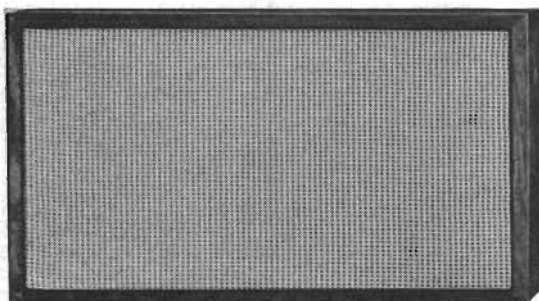
Vi skickar gärna vår lagerprislista och prover, samt Gudebrod kataloger för de olika garntyperna och hjälpverktygen. Hjälpverktygen äro ej nödvändiga attribut utan erbjudes endast som alternativ hjälp i arbetet.



BO PALMBLAD AB

Box 17081 104 62 Stockholm 17
Tel. 08/24 61 60

Informationstjänst nr 29



Högtalare i byggsats

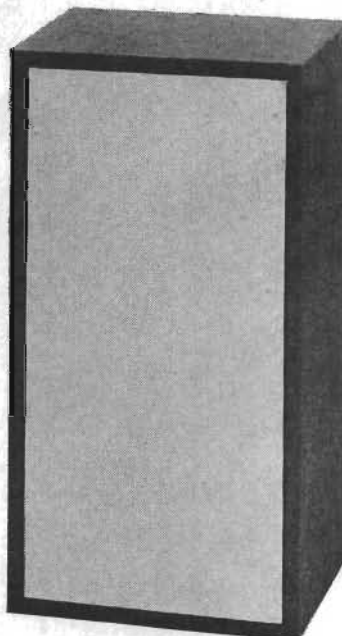
*ger Hi-Fi-ljud av hög klass
till låg kostnad*

Teknikens Värld har konstruerat och provat ut två högtalare med Hi-Fi-ljud — en bokhyllemodell och en golvmmodell. Nu kan ni själv lätt tillverka dessa högtalare med hjälp av våra byggsatser.

Bokhyllemodell

Max effekt: 20 W musikeffekt
Impedans: 8 Ω
Frekvensområde: 30—18 000 Hz
Mått: 482×282×200 mm

Grundbyggsats (utan lister) 128 kr
Sats med teakkantlist (vinkelsågad) 18 kr
Sats med enbart två högtalare, delningsfilter samt beskrivning 86 kr
Färdigmonterad (omålad och utan tyg) 395 kr



Golvmodell

Max effekt: 40 W musikeffekt
Impedans: 8 Ω
Frekvensområde: 30—20 000 Hz
Mått: 440×820×290 mm

Grundbyggsats 525 kr
Sats med enbart tre högtalare samt två delningsfilter 385 kr
Färdigmonterad (omålad och utan tyg) 795 kr

I priserna ingår ej moms och frakt.
Beställ i dag — lagret är begränsat!

Firma Bo Hellström

Hamnvägen 5, Box 98
761 00 NORRTÄLJE
Telefon 0176/12 690

Informationstjänst nr 30

NYTT SOUND FRÅN KOSS ELEKTROSTATISKA STEREOHÖRLURAR SOM ÄR BÄTTRE ÄN HÖGTALARE

Endast med elektrostater får man ett så rent och klart ljud. De elektrostatiske elementen i KOSS modell ESP-6 återger ljudet inom fulla 3 oktaver med överlägsen kvalitet i jämförelse med vanliga typer av drivelement.



TEKNISKA SPECIFIKATIONER:

Drivkällans impedans: 4–16 ohm:
vid högre impedans kommer återgivningen
i de yttersta delarna av frekvensområdet
att succ. avta, t. ex. 50 ohm gör 5 db
nivåsänkning vid 30 resp. 10.000 Hz.
Känslighet: 90 db SPL vid 1 kHz \pm 2 db
relativt 0,0002 dyn/cm² med en volt på
ingången.

Typisk frekvensgång:
27–19.000 Hz \pm 5 db
35–10.000 Hz \pm 2,5 db

Individuell frekvenskurva medföljer varje
hörlur.
Dämpning mot yttre ljud: 40 db
Klirrfaktor: mindre än 0,2% vid 110 db
ljudnivå.

MED ESP-6 FOLJER:

1 st kopplingsbox modell T3 för
omkoppling av högtalare/hörlur
1 st bärväska
1 st spiralsladd (3 m utsträckt) med
telefonpropp
ESP-6 är försedd med vätskefyllda
öronmusslor.
Vikt. 0.8 kg

 **KOSS**

KOSS ELECTRONICS INC.
2227 North 31st Street
Milwaukee, Wisconsin 53208
U.S.A.

KOSS ELECTRONICS S.R.L.
Via Valtorta, 21
20136 MILANO
Italia

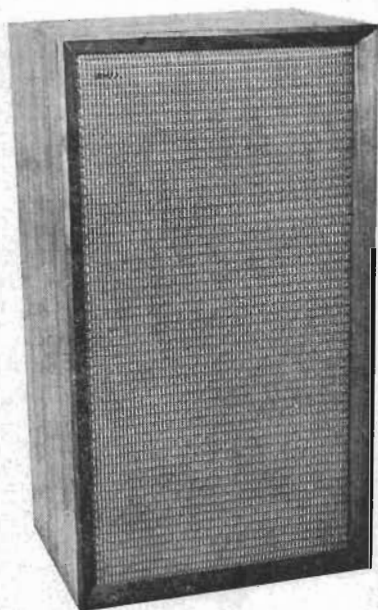
**TON-
GIVANDE
LJUD**

Audiosonic

AUDIOSONIC AB

STATIONSVAGEN 13 182 65 DJURSHOLM TEL. 08/755 28 40

Högtalare i studioklass från B & W



DM 3 Monitor.

Allmänt: Trevägssystem, individuellt slutjusterade, original frekvenskurva medföljer.

Bas och mellanregister: $13 \frac{1}{2} \times 8 \frac{1}{8}$ " elliptisk radiator, glasfiberlaminerad papp/ metallkon. (Pat.)
3-14 kHz: Bredstrålande trycksystem med extremt låg distortion, användes endast i DM3 och den senaste BBC monitor LS 5/5.

14-25 kHz: Transient och vågskärpande system, linjär och ofärgad återgivning av övertoner. Avancerat delningsfilter med faskorrektion i delningsfrekvenserna. Oändlig akustisk dämpning med membran 'Q' kontroll. Resonansfri låda i 1" genuint ädelträ.

Distortion: 10W sinus in; 60Hz 3 dB 200Hz $2,5 \text{ dB}$ 1kHz $1,2 \text{ dB}$ 5kHz $1,0 \text{ dB}$ 10kHz 2 dB.

Frekvensomfång: Bättre än $\pm 3 \text{ dB}$ 60Hz — 14kHz, $\pm 5 \text{ dB}$ 40Hz — 25kHz.

Spridning: 60° från axeln bättre än $\pm 2 \text{ dB}$ av frekvensgången på axeln 40Hz — 20 kHz.

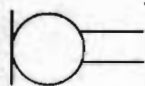
Effektårlighet: 15W sinus, 25W musik, vid alla frekvenser. Imp: 8 ohm.

Vikt: 24 kg. **Dimensioner:** 72 x 40 x 30 cm.

Imponerande data eller hur? Men det mest imponerande är ljudet. Lyssna själv!!

I produktion finns även modellerna P2/H och DM1.

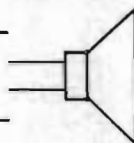
Distribution i Sverige:



SVENSK AUDIOPRODUKTION

Recording studio

HI-FI equipment



Västergatan 12, Box 7010

220 07 LUND

Tel 046/ 112070

Informationstjänst nr 32

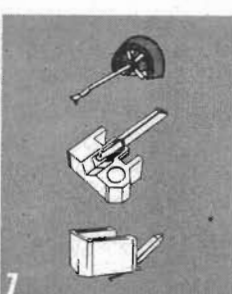
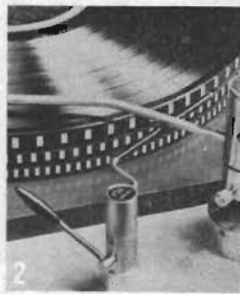


COLTON take care of your records

Högklassig utrustning fordrar högklassiga tillbehör!

- 1 MAGNALIFT — Magnetisk pick-up lift, som automatiskt lyfter pick-upen när skivan är slutförd. Ett utmärkt tillbehör för bl. a. Lenco, HMV och flera andra högklassiga skivspelare.
- 2 VARILIFT — Hydrauliskt dämpad nedläggningsanordning för tonarmar. Elegantly utförande.
- 3 VARISCALE — Nåltrycksvåg för exakt kontroll och inställning. Enkelt handhavande och modern formgivning.
- 4 ANTISTATIMAT — Speciell gummitalrik, som när den placeras på skivtalriken eliminerar de elektrostatiska effekterna.
- 5 SUPERACTIVE FLUID — Helt ny och kladdfri rengöringsvätska med extremt goda antistatiska och smörjande egenskaper.
- 6 ANTISTATICCLOTH — En utmärkt skivduk till lågt pris.
- 7 PICKUPNÅLAR — Redan 1947 började Colton tillverka safir- och diamanthålar. Idag finns ett omfattande program av både safir- och diamanthålar. Levereras även i stora antal till ett flertal pick-up-tillverkare.

De flesta av COLTON's högklassiga tillbehör har testats av utländsk fackpress, t. ex. av AUDIO, THE GRAMMOPHONE, HI-FI NEWS, HI-FI SOUND och TAPE RECORDER.



Det som presenteras här är endast ett urval av det omfattande Colton-programmet. Kontakta oss för närmare upplysningar och prospekt!

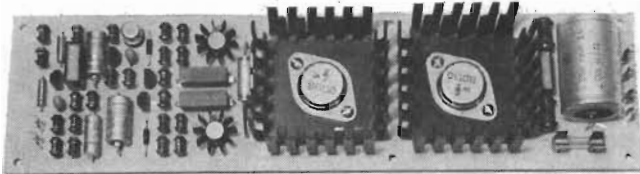
Generalagent:

TRANSIC RADIO, FACK, 161 14 BROMMA 14, 08/26 72 68

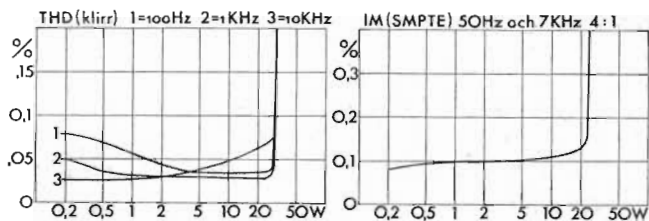
Informationstjänst nr 33

SLUTSTEG 30 W

SEMICONs slutsteg PA 06 är konstruerat för att möta de stigande kraven på förfinade data och uppfyller helt dagens fordringar på ett högkvalificerat professionellt slutsteg. PA 06 kan också med fördel användas av kvalitetsmedvetna "hemmabyggare". Uppbyggnaden med samtliga komponenter på ett kretskort gör PA 06 till det självklara valet oavsett om data eller tillförlitlighet kommer i första hand



- Kortslutningssäker utgång. Elektronisk och vanlig säkring.
- Stabil med öppen utgång.
- Matas med ostabiliserat nättaggregat.
- Temperaturstabiliserad.
- 9 transistorer och 5 dioder / kanal.
- Inbyggt rumblefilter 18 dB / oktav vid 15 Hz
- Kondensatorutgång; Skyddar högtalaren mot likspänning.
- Automatisk inställning; Ingen intrimning.

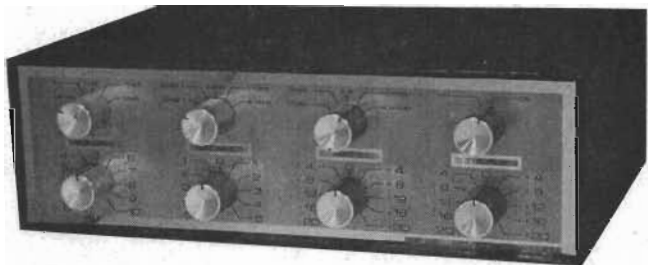


Uteffekt: 30 W vid 8 ohm. (40 W vid 4 ohm.) Sinuseffekt
 Ingångskänslighet: 0,7 V, 10 Kohm för 30 W, 8 ohm
 Dämpfaktor: 90 vid 8 ohm och 1 KHz
 Störnivå: 100 dBA relativt 30 W
 Effektbandbredd: 20 Hz–20 KHz
 Nättaggregat PS 03: Trafo 220V/42V 3A, El.lyt 5 000 μ F, Likr.
 Dimensioner PA 06: 270 \times 70 \times 40 mm. Trafo: 90 \times 90 \times 105 mm

Pris PA 06. Byggsats med etsat och borrat kretskort 128: –
 Pris PS 03. För 1–3 st. PA 06 93: –

Förförstärkaren SE 66

SEMICONs förförstärkare SE 66 utgör tillsammans med PA 06 en anläggning med förnämliga egenskaper. SE 66 är utrustad med professionella tonkontroller med kalibrerade steg om 4 dB från –20 dB till +20 dB vid 20 Hz, 20 KHz. Vidare har SE 66 Loudness med två nivåer samt monitor med två lägen för medhörning före och efter bandinspelning. SE 66 levereras som komplett byggsats med alla mekaniska delar som kontakter, omkopplare, rattar, frontpanel (i silver eller guld) samt en stansad apparatlåda med huv i blank stålplåt.



Ingångar: Mikrofon 2 mV 50 Kohm, Pic Up 4,5 mV 50 Kohm, Bandspejare, Tuner etc. 300 mV 700 Kohm
 Utgångar: 1,5 V, 1 Kohm samt Monitor 1 och 2. 350 mV 100 Kohm
 Frekvensgång: 10 Hz–100 KHz \pm 0,5 dB
 Störavstånd (Dynamikområde): Pick Up 86 dBA, Tuner etc. 93 dBA
 Pris SE 66 byggsats med nättaggregat 220 V 325: –
 Pris SE 66 för likspänning 30–40 V, 30 mA 289: –

MOMS TILLKOMMER PÅ ALLA PRISER

SEMICON

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

The Bose 901

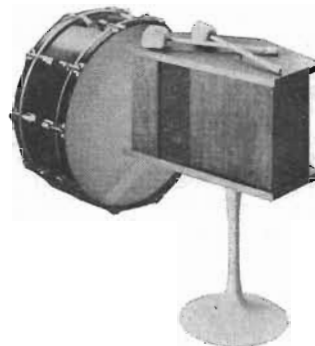


The World's Finest Loudspeaker

If you have listened many hours to some of the better loudspeakers now on the market, you are probably convinced that the differences among them are not very great. In fact, most of these speakers sound surprisingly alike in their overall tonal quality, being natural and realistic in most respects. Granted, the full range electrostatics are distinctly superior in clarity to dynamic designs while the giant horn systems excel all others in their ability to produce high volume levels without distortion. Yet for most people living in normal homes and with a limited budget for stereo equipment, medium price (3000 Skr. a pair) acoustic suspension designs are perhaps the best choice. Thus, in the classical music listeners search for the "perfect" loudspeaker, he soon reaches the point where he must compromise his desire for concert hall realism in his own home to the limitations of space and price.

Against this background, the appearance of the Bose 901 loudspeaker can be seen as a major "breakthrough" in the search for absolute musical fidelity. For not only are a pair of 901's relatively cheap (3450 Skr. excl. tax), but they are extremely small and quite easy to place in most living rooms. Most importantly, however, **they are the best and most realistic sounding loudspeakers in the history of high fidelity.** This certainly is a large claim in an industry that has known many such claims over the past decade or two. But we are just repeating what four major American and English magazines have so enthusiastically stated in their recent test reports of the Bose 901.

If you would like to receive a copy of these reports as well as other information about the Bose 901, please send your name and address to us and we shall respond directly. And, if you would like to listen to the 901 in a direct A–B comparison test against other speakers that you know and respect, then please give us a call so we can tell you when we shall be in your area.



The D. L. Stevens Co.

GENERAL AGENTS
 FOR
 BOSE IN SCANDINAVIA

FAK
 102 20 Stockholm 12
 Tel. (08) 63 71 93
 35 84 77

INFORMATION OM MJUKLÖDNING

GRUNDKURS I

Kompendium del I och II med 11 st. lödövningssatser.

Kursen är avsedd för elektro-orienterade läroanstalter, som yrkesskolor, företagskolor etc.

GRUNDKURS II

Kompendium del I och II med 6 st. lödövningssatser.

Kursen är avsedd för gymnasiepraktikanter.

KOMPENDIUM DEL I

omfattar teori och övningsuppgifter med utförlig behandling av lödningens teknik, samt moderna lödverktyg, metoder och montage teknik.

KOMPENDIUM DEL II

arbetsbok, omfattar 140 frågor och 5 självkontroller. Inklusiv facit.

Dessa lödövningar har valts med tanke på svenska försvarets krav på mjuklödare samt vår erfarenhet från utbildning inom den svenska teleindustrin.

Kompendiet och arbetsboken är skrivna och uppställda så att eleven kan arbeta självständigt och i sin egen takt.

VI HAR ÄVEN

■ Företagsanpassade lödkurser

■ Montageverkstad elektronik

■ Ritkontor

■ Verktygsförsäljning

VÄLLINGBY INGENJÖRSBYRÅ AB

Box 29 - 162 11 Vällingby - Tel. 08/87 05 12, 87 05 19

Informationstjänst nr 36

Soflex (PVC)

KABEL OCH SLANG

Soflex egenskaper

- hög smidighet
- god temperaturbeständighet
- mycket ljusbeständig
- genomgjutna färgmärkning
- mycket liten tillbakakrympning vid lödning

Standardprogram av ledare:

1-trådiga, flexibla, högf flexibla (normal och värmebeständig kval.). Linjeväljarkabel och mångledare. Siliflexledare (-70 till +220°). Skärmade ledare (även med Thermoplastskärm).

Specialtillverkning

utföres enl. Era egna specifikationer.

Isola-programmet upptar dessutom bl. a.:

ISOLER-LACKER

Trådlack
Kitt
Gjutmassor

ISOLER-MATERIAL

Fasta och flexibla
CU-laminat

LACKTRÅD OCH HF-LITS

Även omspunnen resp. lödbar och Polyimidbandisol



Generalagent

HAMMAR & CO AB

Avd.ledare - isolermatr.

Strandvägen 5 B, 114 51 Stockholm. Telefon 08/63 16 55

SCHWEIZERISCHE ISOLA-WERKE

ISOLA KVALITET

Informationstjänst nr 37



COLORION

en ny FÄRG-TV med färgstarka egenskaper

I samarbete med en av Europas största TV-tillverkare introducerar vi COLORION färg-TV. Det är verkligt avancerade apparater — i 22" och 25" utförande — som bygger på årtalats specialerfarenheter just inom färg-TV. Det är apparater med såna här egenskaper ni ska satsa på: **1.** Perfekt färgåtergivning och bästa bildkvalitet gör färgprogrammen verkligt levande. **2.** Smakfull formgivning! Elegant design som motsvarar de högsta miljökrav. **3.** Framåtriktade högtalare som ger bästa ljud. **4.** Snabbväljare för 6 program. Alla manöverorgan åtkomliga framifrån. **5.** Avancerad teknik — endast 7 rör. Långt driven transistorisering ger ökad driftsäkerhet. **6.** De nya COLORION-apparaterna kombinerar pris, design och egenskaper på ett sätt som ger säljsuccé för er och succéköp för era kunder!



ORION TUNGSRAM AB

Stockholm 08-45 29 10
Göteborg 031-11 72 70
Malmö 040-97 89 00
Luleå 0920-178 30

Välj ett stereopakets

som skiljer sig från mängden
och som är
värt sitt pris

2 190:-

+ moms

(ordinarie butikspris ca
2 700-2 800: - + moms)



ERA MK4

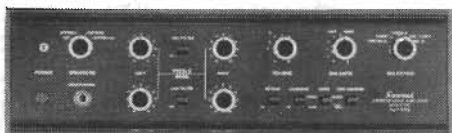
med

Shure M75MG-II

+

Sansui AU-555

integrerad
(färdigbyggd)
förstärkare



AU-555

eller

Dynaco PAS-3X

och

Dynaco Stereo 35

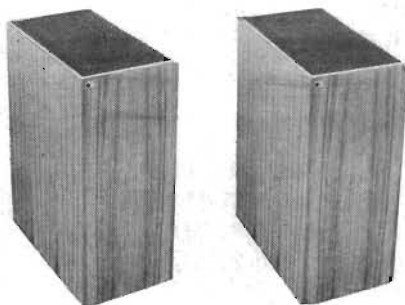
i lättbyggda
byggsatser
(byggd tid ca 15 tim)



+

2 st OA-5K

Carlssonhögtalare
i mycket lättbyggda
monteringssatser
(monteringstid
1-3 tim per styck)



Det här stereopakets är optimerat i varje detalj. Skivspelaren, pick-upen, förstärkarna och högtalarna är handplockade ur den rika flora av hi-fi-produkter vi i dag har på marknaden. De har valts dels därför att de är välkända, pålitliga och var för sig mycket prisvärda - dels därför att de passar varandra sällsynt väl och tillsammans ger ett maximalt resultat för en rimlig kostnad.

Skivspelaren ERA MK4 är ett naturligt val: Den har bättre prestanda i form av lägre rumble och svaj än någon annan hi-fiskivspelare och har trots detta inget avskräckande pris. Den nya pick-upen Shure M75MG typ II är en lågprisvariant av den berömda V15-II. Kvalitetsskillnaden är härfinare än prisskillnaden.

Den som en gång hört Carlssonhögtalarnas öppna, luftiga ljud har nog svårt att välja konventionella bokhyllhögtalare av t. ex. »möbleringsskäl». De större Carlssonhögtalarna OA-5 i kompletta monteringsatser (OA-5K) ger mest för pengarna och är så lättbyggda att en normalt händig person utan förkunskaper efter ett par tre timmars arbetsinsats kan räkna med att få ett resultat som varken lyssnings- eller utseendemässigt kan skiljas från en fabriksbyggd högtalare.

När det gäller förstärkardelen ger vi två alternativ. Båda ger lagom uteffekt vid låg distorsion och båda har just de kontroller som gör dem speciellt lämpade för Carlssonhögtalare. Välj Dynacos välkända byggsatser om Ni tror Er om att kunna bygga själv efter noggranna och utförliga byggsatser på engelska - och tycker det är roligt. Om inte - välj Sansuis nya och ovanligt välutrustade AU-555.

Vill Ni ha ytterligare information? Skicka då in nedanstående kupong eller skriv av den. Vårt telefonnummer är 08/40 51 01. Det är dock tyvärr hårt ansträngt och tutar oftast upptaget.

idea

firma Jon Idestam-Almquist
ljudanläggningar hi-fi stereo
Tjurbergsgatan 38 116 56 Stockholm

- Var god sänd mig omgående ytterligare information om Ert stereopakets å 2 190: - kr+moms.
- Jag beställer härmed för snabbast möjliga leverans Ert stereopakets å 2 190: - kr+moms 243 kr. Frakt tillkommer. Jag önskar alternativet med Dynacobyggsatser/ Sansuiförstärkaren, och högtalarna i teak/ jakaranda.

Namn:

Adress:

Postnummer:

Postadress:

HIFI x

EN KEDJA AV AUDIOBUTIKER ÖVER HELA LANDET VISAR VÅRA NYHETER:

UPPLEV MUSIKEN I KOSS HÖRLURAR
Bättre Stereoåtergivning finns inte!
ESP-6, ESP-7, ESP-9
PRO-4A
SP3XC
modeller i alla prislägen.

KOSS



Då får ni också en färgbroschyr som...

OÖVERTRÄFFAD MUSIKÅTERGIVNING med SHURE-PICKUPERNA V15-II eller M75-serien BEGÅR BROSYRER!

SHURE



lite grann eller ingenting alls. Men de ingenting. För testen visar ändå o självständigt och har oerhört spänn

SKÖN KLANG TILL LÅGT PRIS
NYA HIFI HÖGTALARE
Denton
Super-Linton
Melton
WHARFEDALE



de effektägade LEAK-FÖRSTÄRKARNA med HIFI-data
Stereo 70, 2x35W
Stereo 30Plus, 2x15W
Ny TUNER kommer
ÄKTA HIGH FIDELITY TILL LÅGT PRIS
LEAK



håller den som vill försöka fullfölj

HIFI x

När Ni ser dessa annonser i Er dagstidning vet Ni var Er ljudexpert finns.

TON-GIVANDE LJUD

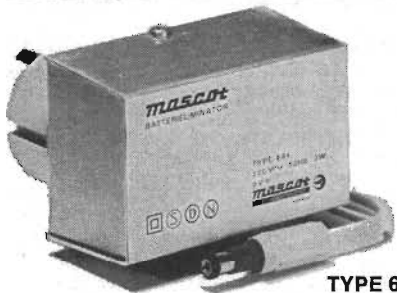


AUDIOSONIC AB 182 65 DJURSHOLM TEL. 08/755 28 40

Till AUDIOSONIC AB, 182 65 Djursholm
Jag vill veta var jag närmast kan höra Era produkter _____
Namn: _____
Gata: _____
Postadress: _____

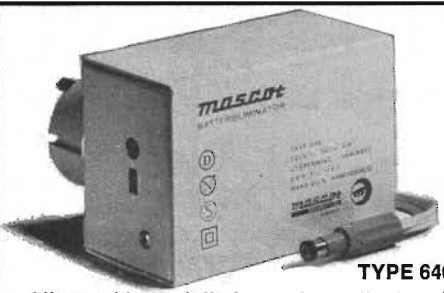
Informationstjänst nr 40

TOPP YTELSE MED MASCOT strømforsyningsenheter



TYPE 684

Hendig, liten batterieliminatör för mindre transistorradioer. Plasseres direkte på 220V nettkontakt. 7 eller 9 V =



TYPE 646

All round batterieliminatör for radio, band- og platespillere. Plasseres direkte på 220V nettkontakt. Kont.var. spenning 6-12V =. Spenningsstabilisert. Lav brumsp.



TYPE 682

Kraftig eliminator, ypperlig for demonstrasjon og drift av bil-radio/bandspillere og tekn. apparater. Max. belastning 1000 mA =. Særlig lav brumspenning. Sp. stabilisert. Kont.var. spenning 6-12V =



TYPE 692

Converter for akkumulatordrevne bil-radio/ bandspillere. 6-12V = Max. utgangsstrøm 2 A =. Høy effektivitet. Godt elektrisk skjermet. Lett å montere.



TYPE 691

Lader for «mini» akkumulatører. Lade-strøm 20 og 100 mA. 220V Europlugg.

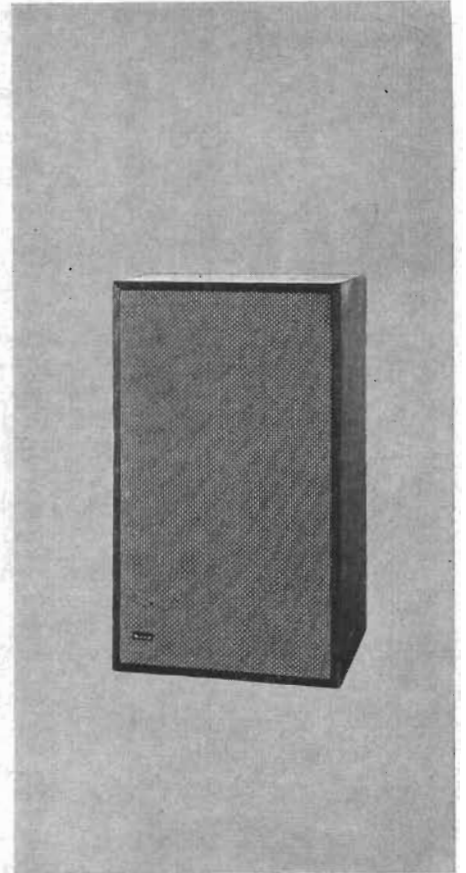
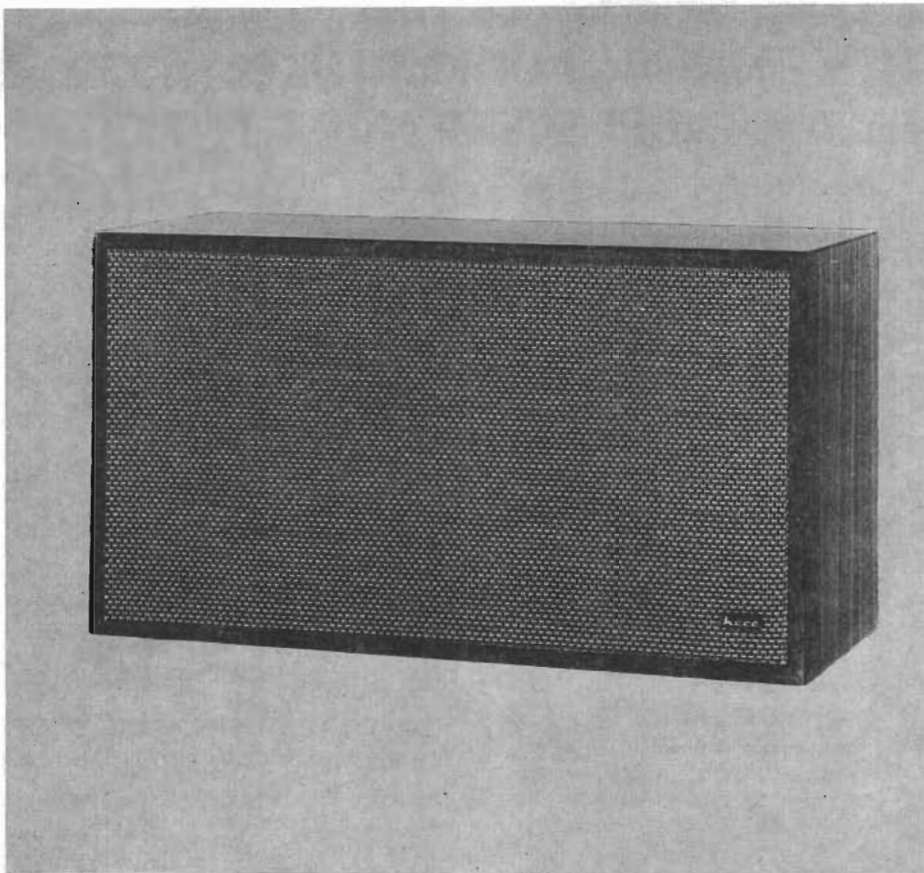
Mascot strømforsyningsenheter er over hele Skandinavien kjent for sin store driftsikkerhet og gode stabilitet. Alle nett-trafoer prøves med 4000 V 50 Hz. Tekniske data sendes på anmodning.



NB. For større forbrukere kan spesialutførelser leveres.

MASCOT ELECTRONIC A/S
Fredrikstad Norge — Telefon (031) 11 200.

Informationstjänst nr 41



Heco SM25 och SM35: god kvalitet till rimliga priser

Med denna serie högtalare vill HECO skapa ett alternativ till typerna B180/170 och B230. Tack vare en helt ny teknik har man lyckats att uppnå nästan samma höga ljudkvalitet till ett pris som ligger ungefär 30 % lägre.

SM 25

Detta är en högtalare som är tänkt för förstärkaranläggningar i den högre mellanklassen. Den passar t. ex. utmärkt väl att drivas av våra anläggningar HECO 90 eller K+H ES 20 men kan naturligtvis även användas tillsammans med vilka andra förstärkare som helst i 2×15–30 W klassen. SM 25 är försedd med två olika högtalarsystem, ett för basen och ett för diskanten och dessa är sammankopplade över ett väl avstämt delningsfilter. Resultatet blir en verkligt trevlig ljudåtergivning med väl balanserad ljudbild och god spridning av diskanten samt ren, fin och kraftig bas. SM 25 levereras i teak eller palisander. Högtalartyget är i mörkt grafitgrått och grått i ett mycket elegant mönster som passar väl in i varje miljö. SM 25 överträffar naturligtvis med god marginal hi-fi normen DIN 45500.

Tekniska data: SM 25

Frekvensområde 45–20 000 Hz; effekt 25 W; impedans 4 ohm; bestyckning 1 bassystem 205 mm diameter, magnet 45 000 Maxwell/9 500 Gauss, 1 diskantsystem 70×110 mm, magnet 21 000 Maxwell/10 000 Gauss; mått 460×250×200 mm; volym 23 l; vikt 6,7 kg.

SM 35

Detta är en högtalare i absolut toppklass till ett mycket förnuftigt pris. SM 35 är tänkt att användas tillsammans med t. ex. HECO 90 eller K+H ES 20 eller vilken annan förstärkare som helst i klassen 2×20 W till 2×40 W. SM 35 är ett äkta trevägssystem, dvs. den har ett bassystem, ett mellanregistersystem och ett diskantsystem och alla tre systemen är anslutna över ett väl uträknat, fullständigt delningsfilter. Tack vare den helt nya teknik som Heco utvecklat under det senaste året har det blivit möjligt att tillverka denna högtalare till ett mycket förmånligt pris. Också för 500 kr får ni nu en utomordentlig ljudåtergivning med ren, bärande bas, behagligt mellanregister och kraftig välspredd diskant med mycket låg distorsion. SM 35 tillverkas i teak och palisander med samma grå/mörkt

grafitgrå högtalartyg som SM 25. Den uppfyller naturligtvis ytterligt väl hi-fi normen DIN 45500.

Tekniska data: SM 35

Frekvensområde 40–20 000 Hz; effekt 35 W; impedans 4 ohm; bestyckning 1 bassystem 245 mm diameter, magnet 45 000 Maxwell/9 500 Gauss, 1 mellanregistersystem 130 mm diameter, magnet 45 000 Maxwell/9 500 Gauss, 1 diskantsystem 70×110 mm, magnet 21 000 Maxwell/10 000 Gauss; mått 480×280×250 mm; volym 34 l; vikt 9,7 kg.

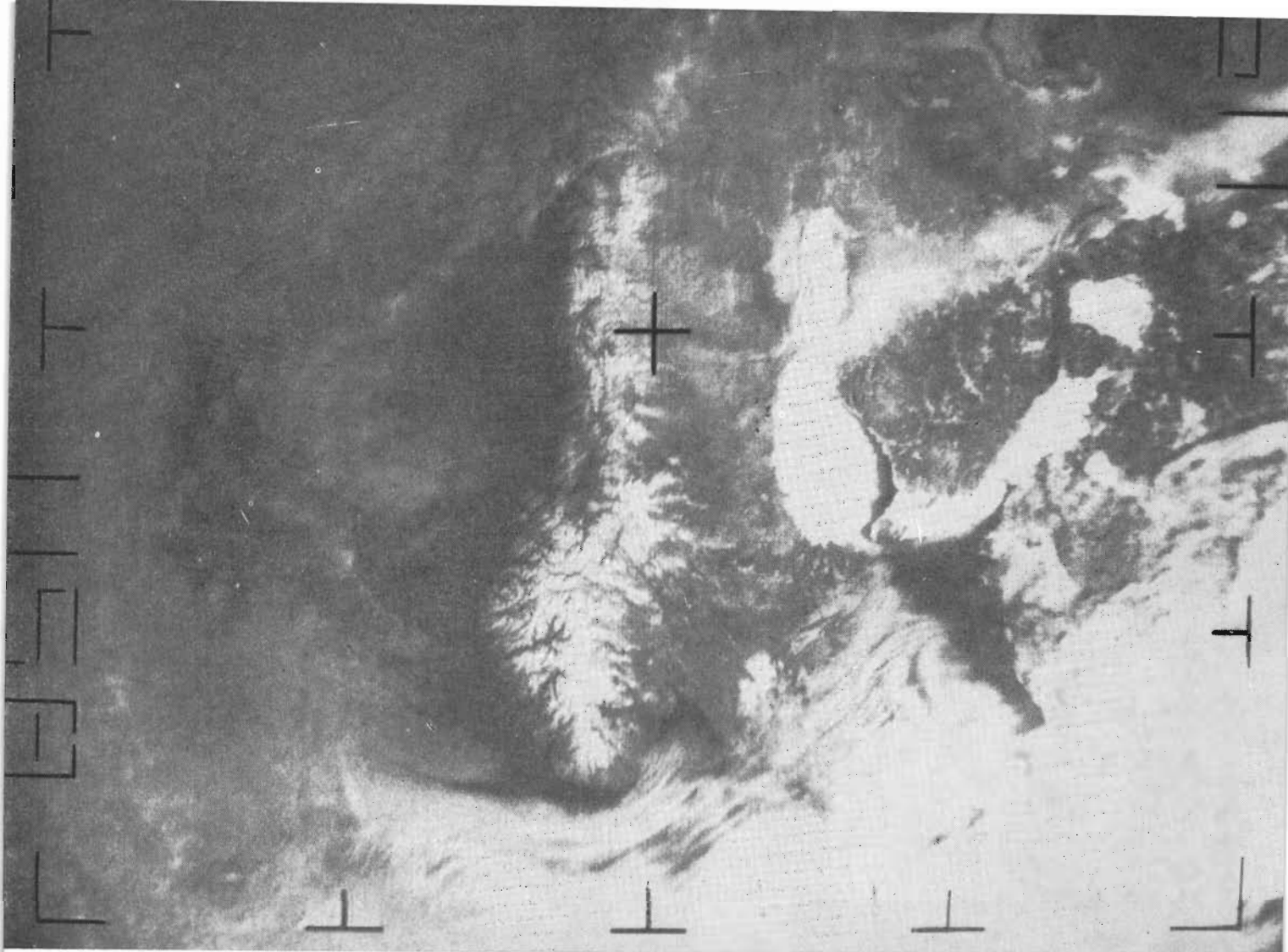


Generalagent:
Ingenjörfirma

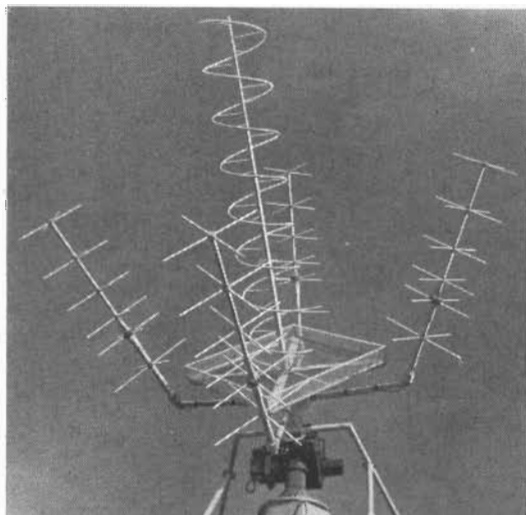
Arthur Rydin

Spångavägen 399–401

163 55 Spånga 08/76 00 320



Med den här "utsikten" måste det vara lättare att spå väder i Sverige. Essa 8-satelliten tog bilden, den 25 februari kl. 10.41.



Allgon-antennen tog emot signalerna. Drivsystemet kan dessutom fjärrstyras och indikeras i elevation och azimut. Helixantennen arbetar inom 135–160 MHz med 11.5 dBd förstärkning och varje Yagi på 136 MHz med 11 dBd förstärkning.

Vid Geodetiska Institutionen, Uppsala universitet, står antennen. Spårar upp och "pratar väder" med satelliten som passerar på 1.400 km höjd.

Bildsignalerna vidarebefordras från antennen till apparatur som omvandlar impulserna till bilder. Upprojicerad kan man urskilja vägar och bilar på satellitbilderna. Allgonantennen är tillverkad för sådan precision. Överallt där det handlar om kommunikation ger Allgon rättvisa åt krävande sändare och mottagare.

En dag kunde man rapportera att sprickbildningar i isen hade gjort en "landsväg" över Bottniska Viken oduglig. Väder är ju inte bara moln och vindar.



ALLGON ANTENNSPECIALISTEN AB

184 00 Åkersberga 0764/201 15

BEHÖVER NI VETA MERA

RADIO & TELEVISION

hjälp er gärna med ytterligare upplysningar om de produkter som annonseras i tidningen. Vik ut kortet och se hur lätt det går till. Det kostar er ingenting, portot är betalt.

Sonab startade j
(H

Frankeras
här

Sen kom vi n
(Klarhet och tra
skrev Ra

RADIO & TELEVISION
BOX 3177
103 63 STOCKHOLM 3

Nu har vi hittat en
Den l
(Testad av l
"Högt ställda krav uppfylls:
Skivspe

Sänd efter vår broschyr gen
Sonab Vretenvägen

JAG ÖNSKAR PRENUMERERA PÅ

RADIO & TELEVISION

ETT HELT ÅR FRAMÅT (12 nr varav 1 dubbelnr)

FÖR 42:— (Bifoga inga pengar — **07** | **144**
inbetalningskort kommer senare.)

FÖRNAMN

EFTERNAMN

FÖRETAG

ADRESS

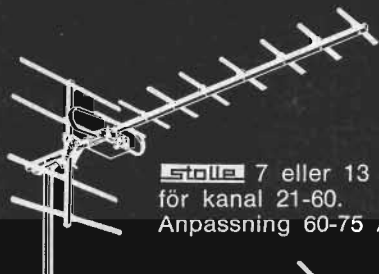
POSTADRESS

Låt ridån gå upp för TV 2

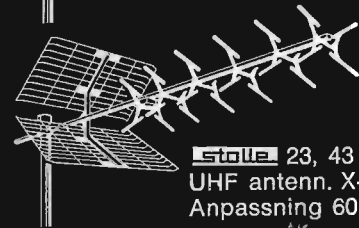


Stå inte utanför då Ni kan sitta på första bänk!

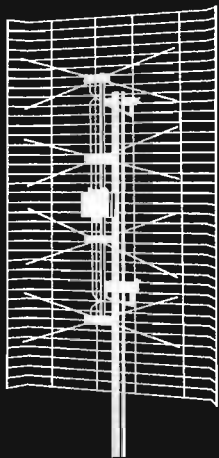
Skaffa en TV 2 antenn av märket "Stolle" och utnyttja er TV's hela kapacitet.



Stolle 7 eller 13 element UHF antenn för kanal 21-60. Anpassning 60-75 / 240-300 ohm.



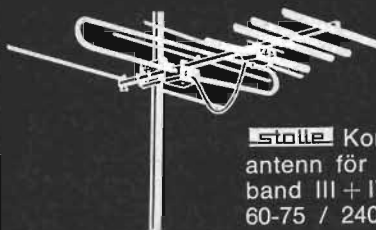
Stolle 23, 43 eller 91 element UHF antenn. X-dipoler. För kanal 21-60. Anpassning 60-75 / 240-300 ohm.



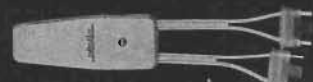
Stolle UHF antenn med 4 halvågs V-dipoler och grindreflektor för kanal 21-60. Anpassning 60-75 / 240-300 ohm.



Stolle 26 element UHF antenn för kanal 21-37 eller 38-60. Anpassning 60-75 / 240-300 ohm.



Stolle Kombinerad UHF/VHF antenn för band I + IV/V eller band III + IV/V. Anpassning 60-75 / 240-300 ohm.



Stolle Delningsfilter för band I, III + IV/V. Finnes för olika anpassningar.

Stolle Sammankopplingsfilter för band I, II, III + IV/V. Finnes för olika anpassningar.

Stolle 7 element, 13 element och kombinationsantennerna lagerhållas även för fönstermontage.

moon radio a.b.

STOCKHOLM-RIDDARGATAN 23A
TELEFON 08/63 03 60

Nederlag:

GÖTEBORG
Erik Dahlbergsgatan 12
TELEFON 031/11 22 75

MALMÖ
Friisgatan 6
TELEFON 040/31223



Till MOON RADIO AB

Riddarg. 23A 11457 Stockholm

Sänd mig Er antennkatalog.

Firma:

Adress:

Postadress:

Det här är fakta om Armstrongs nya hi-fi stereo.

När det engelska företaget **Armstrong Audio Limited** för snart 40 år sedan startade tillverkningen av radiomottagare, satte man upp ett mål, som sedan dess alltid kvarstått: att erbjuda den bästa ljudåtergivning som den mest avancerade teknologi tillåter. Därför kan vi lugnt låta våra data tala för sig själva.

I den nya hi-fi-stereo-serien som Armstrong nu går ut med ingår fem enheter: en hi-fi-stereoförstärkare 521, en AM-FM-del 523, en FM-del 524 samt två kompletta kombinationer hi-fi-stereoförstärkare med radio — 525 med FM-mottagare och 526 med FM-MV-LV-mottagare.

Fakta om 521: Hi-fi-förstärkare. 2×30 W (sinuseffekt 4 ohm), 2×25 W (sinuseffekt 8 ohm). Musikeffekt 2×50 W. Distorsionen överstiger aldrig 0,5% eller, vid 1 kHz och 15 W, 0,1%. Ingångar för magnetisk och keramisk pick-up, radio och bandspelare. Tape monitor. Knappar för rumblefilter, två diskantfilter och loudness. Uttag för hörtelefoner, som automatiskt kopplar ur högtalarna. C:apris 895 kr.

Fakta om 524: FM-radiodel som täcker hela internationella FM-bandet. Uttag för stereomottagning enligt plug-in-principen. Omställningen från mono till stereo sker automatiskt och indikeras genom speciell lampa på panelen. C:apris 575 kronor.

Fakta om 523: Helt identisk med 524 förutom att den även har mellan- och långvägsband. C:apris 700 kronor.

Fakta om 525: En integrerad hi-fi-stereoförstärkare med FM-radio. Överensstämmer vad det gäller förstärkardel med 521 och radiodel med 524. C:apris 1.250 kronor.

Fakta om 526: En integrerad hi-fi-förstär-

kare och AM-FM-radio. Överensstämmer vad det gäller förstärkardel med 521 och radiodel med 523. C:apris 1.350 kronor.

Samtliga enheter i Armstrongs 500-serie levereras komplett i träkabinett. På alla Armstrongprodukter lämnas ett års garanti.

Även om utseendet på anläggningar av det här slaget är av underordnad betydelse, är det ju ändå trevligt att kunna ställa upp vackra ting omkring sig. Låt oss kort och gott säga att våra designers gör "störtsköna" produkter.

Sänd in kupongen till oss, eller använd tidningens informationstjänst, så ska vi sända er broschyrer med flera fakta och med bilder av de olika enheterna.

Distributör för östra och norra Sverige:
Harry Thellmod AB, Hornsgatan 89,
117 21 Stockholm. Tel. 08/68 90 20.

Sänd mig ytterligare upplysningar om Armstrong 500-serie.

Namn

Adress

Postnr, postadr.

Tel.

Sänd kupongen till

Septon Electronic AB, Kungsgatan 7 B
411 19 Göteborg. Tel. 031/13 98 50

Septon
ELECTRONIC AB

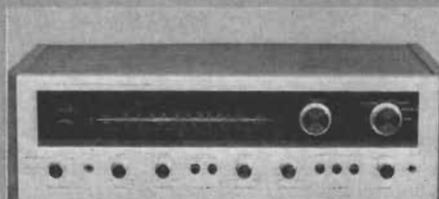


PIONEER

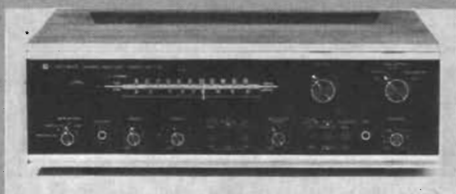
Generalagent: Ing.f.a. HOLMENCO AB, Samaritagränd 8, 116 53 Stockholm, Tel.: 08/69 49 80, 69 49 72



SX-1500T, 2x60W/4ohm
FET, IK, i radiodelen
FM/AM Mpx tuner



SX-990, 2x35W/8ohm
FET, IK, i radiodelen
FM/AM Mpx tuner



SX-770, 2x20W/8ohm
FET, IK, i radiodelen
FM/AM Mpx tuner



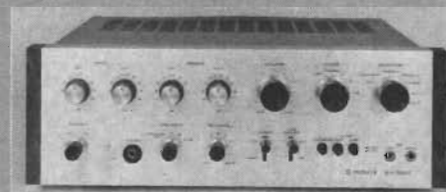
SX-440, 2x15W/4ohm
FET, IK, i radiodelen
FM/AM Mpx tuner



SA-500, 2x16W/4ohm



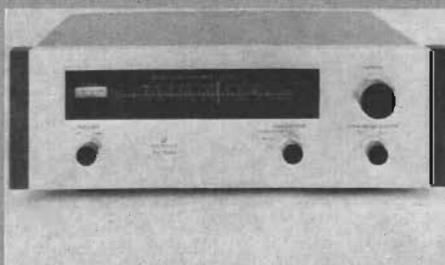
SA-700, 2x31W/4ohm
FET, 2 högt. utg. Ingång
för dyn. pick-up



SA-900, 2x84W/4ohm
FET, 2 högt. utg. Ingång
för dyn. pick-up



TX-900, FM/AM Mpx tuner
FET, IK, Kristallfilter i FM/MF delen



TX-500, FM/AM Mpx tuner
FET, Mpx noise filter



SR-202, Rymdklangsenhet
med dubbla system för stereo



SE-30



SE-20

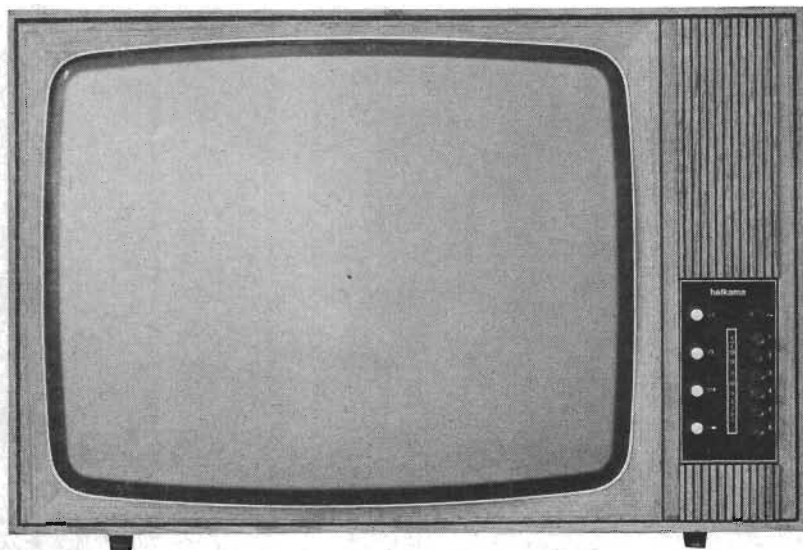


SE-50, Tvåvägssystem
med mylar-tweeter.
Volym och diskantkontroll
på varje mussla.

helkama *Finlandia 24*

en stilren, toppmodern svart/vit TV. Klar för P2, transistoriserat moduluppbyggt chassie, stor framåtriktad högtalare, alla manöverorgan på framsidan. Finns i teak och palisander.

Komplettera Ert sortiment med helkama Finlandia 24" hög kvalitet till förmånligt inköpspris.



SKANDINAVISKA

helkama ab

STOCKHOLM — TELEFON 18 08 08, 18 70 00

Informationstjänst nr 48

GRUNDIG
electronic

Intressanta nyheter för rationell service på modern hemelektronik



UV 30 Universal-Voltmeter

Transistoriserad (FET), batteridrift. Lik- och växelspanning (ingångsmotstånd 30 Mohm). Lik- och växelström (spänningsfall 100 mV vid fullt utslag). Motståndsmätning (5 ohm—500 Mohm) samt diodprovning (transistorprovning — diodsträckor).

Pris: 677: — kr nto



WS 4 Svepgenerator

Heltransistoriserad. För samtliga trimningsarbeten på TV- och UKV-mottagare (VHF och UHF). Avstämbar markeringsgenerator, modulerad eller omodulerad. Fasta markeringar. Kristallmarkeringar i området 2—12 MHz, utbytbara på panelen. Ojordat variabelt likspänningsuttag 0—30 V, 2 mA.

Pris: 3 540: — kr nto



FG 5 Färggenerator

Heltransistoriserad. För samtliga kontroller och inställningar av svart-vita och färg-TV-mottagare. Kontinuerligt avstämbara VHF- och UHF-signaler. Omkopplingsbar röd, grön eller blå bildyta.

Pris: 2 450: — kr nto



FG 21 Färgbalkgenerator

Behändig, heltransistoriserad generator för »uteservice» på färg-TV-mottagare. Avstämbar inom band III. Nätuttag för anslutning av färg-TV-mottagare. Med skyddslock.

Pris: 1 722: — kr nto

TR 30 och TR 300 Resonansmeter

S. k. grid-dip-meter. Behändig, batteridrivet FET-bestyckat instrument för kontroll av oscillatorer, avstämda kretsar o. dyl. Anslutning för »örfon». 1 kHz modulerbar. Sju frekvensområden täckande för TR 30 40 kHz—30 MHz och för TR 300 400 kHz—300 MHz.

Pris TR 30: 500: — kr nto

Pris TR 300 510: — kr nto

Samtliga priser exkl. moms.



För ytterligare upplysningar kontakta

SVENSKA GRUNDIG AB

BOX 8086 · 200 41 MALMÖ

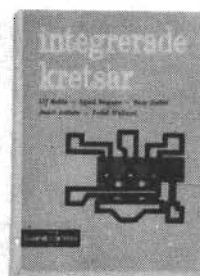
AKTUELLT inom RADIO-TV- ELEKTRONIK från NORSTEDTS



inb 45:-



inb 36:-



inb 27:-



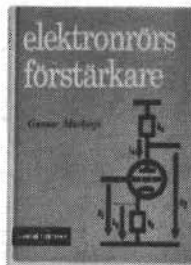
inb 30:-



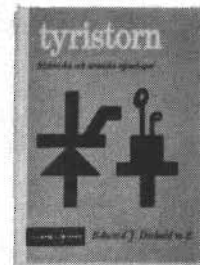
inb 35:-



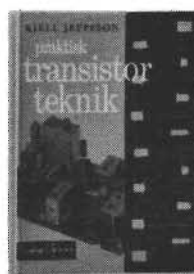
inb 48:-



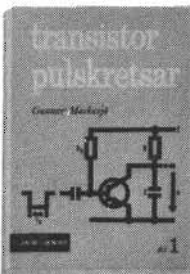
inb 32:-



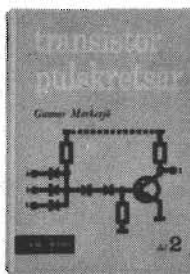
inb 28:-



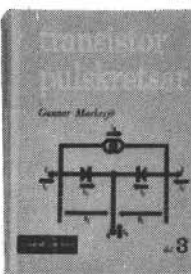
inb 28:-



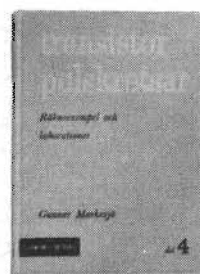
inb 48:-



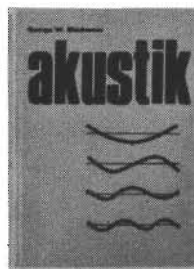
inb 40:-



inb 48:-



inb 29:-



inb 34:-



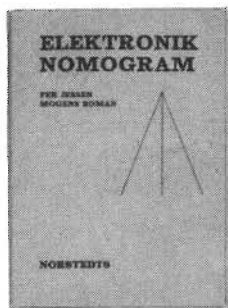
hft 18:-



hft 17:50



hft 24:50



hft 15:-



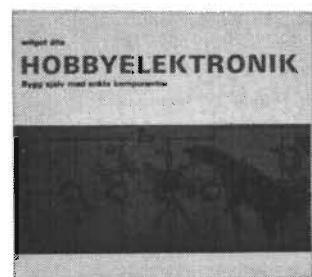
hft 13:-



hft 17:50



hft 24:-



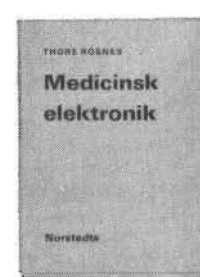
inb 20:-



hft 12:-



inb 36:-



hft 15:-

Inköpsregister

PRODUKTREGISTER RT

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

2 ANTENNER

ALLGON ANTENN-SPECIALISTEN AB

184 00 Åkersberga
0764/201 15, telex 10967

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

3 ANTENNMASTER

AB VÄGBELYSNING

Box 3100
103 61 Stockholm 3
08/23 38 40 AB Linjebyggnad

4 APPARATLÅDOR

ELEK RADIO & ELEKTRONIK-KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

ING. F:A L. G. ÖSTERBRANT

Box 2037
550 02 Jönköping
036/12 81 96

10 BANDSPELARE

TANDBERG RADIO AB

Fack
172 03 Sundbyberg
08/98 05 50

18 CHASSIN

ELEK RADIO & ELEKTRONIK-KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

22 DIGITALUT-RUSTNINGAR

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

24 DIODBRYGGOR

SPECIALMASKINER AB

Box 336
401 25 Göteborg
031/45 03 60

25 DIODER

SPECIALMASKINER

Box 336
401 25 Göteborg
031/45 03 60

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

26 DROSSLAR

ELEK RADIO & ELEKTRONIK-KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

V. O. STRÖMBERG AB

Fack 49
161 25 Bromma 1
08/89 40 60

30 ELEKTRONRÖR

ELEK RADIO & ELEKTRONIK-KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

34 FJÄRRMANÖV-RERINGS-APPARATUR

MOBACKERS HAB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

37 FLÄKTAR

SPECIALMASKINER

Box 336
401 25 Göteborg
031/45 03 60

38 FOTOBILIXT- AGGREGAT

MOBACKERS HAB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

43 FÖRSTÄRKARE

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

AB TRANSISTOR

Svarvargatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

51 HALVLEDAR- KOMPONENTER

ELEK RADIO & ELEKTRONIK- KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

SPECIALMASKINER AB

Box 336
401 25 Göteborg
031/45 03 60

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

55 HÖGTALARE

ALMQVIST & WIKSELL

Skolavdelningen
G. Brogatan 26, Box 159
101 22 Stockholm 1
08/22 91 80

ELEK RADIO & ELEKTRONIK- KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

58 INDUKTANS- SPOLAR

V. O. STRÖMBERG AB

Fack 49
161 25 Bromma 1
08/89 40 60

ING. FIRMA MARTIN PERSSON AB

N. Mälarstrand 64, Box 12164
102 24 Stockholm 12
08/50 55 44, 54 98 88

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

60 INTEGRERADE KRETSAR

TRANSITRON ELECTRONIC SWEDEN AB

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

63 I T V

ALMQVIST & WIKSELL

Skolavdelningen
G. Brogatan 26, Box 159
101 22 Stockholm 1
08/22 91 80

MOBACKERS HAB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

64 KAMEROR

MOBACKERS HAB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

68 KOMMUNIKA- TIONS RADIO

SRA, SVENSKA RADIO AB

Alströmergat. 12-14, Fack
102 20 Stockholm 12
08/22 31 40 Telex 10094

69 KOMPO- NENTER

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

71 KONDENSA- TORER

ELEK RADIO & ELEKTRONIK- KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

OKAB, OLOF KLEVSTAV AB

Fruängsgången 2-4, Box 601
126 06 Hägersten
08/88 01 35

74 KONVERTRAR

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

76 KOPPLINGSUR

INDUSTRI AB REFLEX

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

86 LEDNINGS- MATERIEL

ELEK RADIO & ELEKTRONIK- KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

89 LJUDANLÄGG- NINGAR

ALMQVIST & WIKSELL

Skolavdelningen
G. Brogatan 26, Box 159
101 22 Stockholm 1
08/22 91 80

AUDIO CONSULT

Ormängsgatan 47 A
162 31 Vällingby
08/48 45 18

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

AB TRANSISTOR

Svarvargatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

90 LÖDUTRUST- NINGAR

ELEK RADIO & ELEKTRONIK- KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

92 MAGNETBAND

BASF SVENSKA AB

Box 53008
400 14 Göteborg 53
031/81 04 20 Telex 2327

TRANSIC RADIO

Fack
161 14 Bromma 14
08/26 72 68

94 MIKROFONER

ING. FIRMA MARTIN PERSSON AB

N. Mälarstrand 64, Box 12164
102 24 Stockholm 12
08/50 55 44, 54 98 88

98 MIKROVÅGS- APPARATUR

SRA, SVENSKA RADIO AB

Alströmergat. 12-14, Fack
102 20 Stockholm 12
08/22 31 40 Telex 10094

99 MOTORER

SPECIALMASKINER

Box 336
401 25 Göteborg
031/45 03 60

100 MOTSTÅND

ELEK RADIO & ELEKTRONIK- KOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

OKAB, OLOF KLEVSTAV AB

Fruängsgången 2-4, Box 601
126 06 Hägersten
08/88 01 35

103 MÄTINSTRU- MENT

PHILIPS INDUSTRI- ELEKTRONIK

Fack
102 50 Stockholm 27
08/63 50 00

M. STENHARDT AB

Grimstagatan 89
162 27 Vällingby
08/87 02 40

M. STENHARDT AB

Repslagargatan 7
413 18 Göteborg
031/14 38 20

SRA, SVENSKA RADIO AB

Alströmergat. 12-14, Fack
102 20 Stockholm 12
08/22 31 40 Telex 10094

**106 NÄT-
AGGREGAT****PHILIPS INDUSTRI-
ELEKTRONIK**

Fack
102 50 Stockholm 27
08/63 50 00

RADIAK

Vasavägen 9
182 74 Stocksund
08/85 50 62

107 OMKOPPLARE**ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

OKAB, OLOF KLEVSTAV AB

Fruängsgången 2-4, Box 601
126 06 Hägersten
08/88 01 35

**110 POTENTIO-
METRAR****ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER AB**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

OKAB, OLOF KLEVSTAV AB

Fruängsgången 2-4, Box 601
126 06 Hägersten
08/88 01 35

**114 RADIOKOM-
MUNIKATION****SVENSKA LAFAYETTE**

Box 88
453 00 Lysekil
0523/122 78

118 RATTAR**ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER AB**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

122 RÄKNARE**ELEKTRONLUND AB**

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

MOBACKERS HAB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

123 RÖRHÅLLARE**ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER AB**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

126 SKIVSPELARE**AB TELAC**

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

**PHILIPS INDUSTRI-
ELEKTRONIK**

Fack
102 50 Stockholm 27
08/63 50 00

**130 SNABB-
TELEFONER****AB TELAC**

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

131 STATIV**ELEKTRONLUND AB**

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

MOBACKERS HAB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

**133 STRÖM-
STÄLLARE****ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER AB**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

135 SÄKRINGAR**ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER AB**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

**136 SÄKRINGS-
HÅLLARE****ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER AB**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

**145 TRANSFOR-
MATORER****V. O. STRÖMBERG AB**

Fack 49
161 25 Bromma 1
08/89 40 60

**146 TRANSI-
STORER****ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER AB**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

SVENSKA DELTRON AB

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

**TRANSITRON ELECTRONIC
SWEDEN AB**

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

**147 TRIMPOTEN-
TIOMETRAR****ELEK RADIO & ELEKTRONIK-
KOMPONENTER AB**

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

**148 TRYCKTA
KRETSAR****AB LEDNINGSKORT**

Wollmar Yxkullsgatan 31
Box 17108
104 62 Stockholm 17
08/84 36 00

**LJUSKÄNSLIGT
KOPPARLAMINAT****AB TUMBAVERKEN**

Box 48
147 00 Tumba
0753/311 30

149 TYRISTORER**SPECIALMASKINER AB**

Box 336
401 25 Göteborg
031/45 03 60

**TRANSITRON ELECTRONIC
SWEDEN AB**

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

**150 TV-ANLÄGG-
NINGAR****ALMQVIST & WIKSELL**

Skolavdelningen
G. Brogatan 26, Box 159
101 22 Stockholm 1
08/22 91 80

151 TV-KAMEROR**ALMQVIST & WIKSELL**

Skolavdelningen
G. Brogatan 26, Box 159
101 22 Stockholm 1
08/22 91 80

**153 TV-BAND-
SPELARE****ALMQVIST & WIKSELL**

Skolavdelningen
G. Brogatan 26, Box 159
101 22 Stockholm 1
08/22 91 80



DELTRON-AKTUELLT



SIEMENS ELEKTRONIK

ELEKTROLYTKONDENSATORER

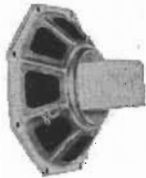
Siemens nya elektrolytkondensatorer i serien Rote Reihe är kraftigt nedbantade, såväl till dimensioner som pris. Temperaturområdet är utökat till $-40/+85^{\circ}\text{C}$. Samtliga varianter levereras i isolerat utförande. Under tiden fram till mitten av 1970 kommer kapacitanser och spänningar att anpassas till IEC-normen publ. 63 dvs. 50 μF blir 47 μF och 70 V blir 63 V osv. En översikt av omställningen finns tillgänglig utan kostnad.

| B 41 313 | | | | | | B 41 010 | | | | | | B 41 283 | | | | | |
|--------------------|----------|---------|--------|----------|--|--------------------|----------|---------|--------|----------|--|--------------------|----------|---------|--------|----------|--|
| Kap. μF | Spänning | Dim. mm | 1-9 st | 10-99 st | | Kap. μF | Spänning | Dim. mm | 1-9 st | 10-99 st | | Kap. μF | Spänning | Dim. mm | 1-9 st | 10-99 st | |
| 10 | 10 V | 3,2x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 1 000 | 6 V | 12x25 | 1: — | 0: 90 | | 100 | 6 V | 6,5x17 | 0: 95 | 0: 58 | |
| 25 | 10 V | 4,5x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 2 500 | 6 V | 16x30 | 1: 50 | 1: 35 | | 250 | 6 V | 8,5x17 | 1: — | 0: 60 | |
| 50 | 10 V | 5,8x11 | 1: — | 0: 62 | | 5 000 | 6 V | 20x40 | 2: 35 | 2: 10 | | 500 | 6 V | 10x20 | 1: 05 | 0: 63 | |
| 5 | 15 V | 3,2x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 1 000 | 10 V | 12x30 | 1: 20 | 1: 05 | | 100 | 10 V | 6,5x20 | 0: 95 | 0: 58 | |
| 25 | 15 V | 5,8x11 | 1: — | 0: 61 | | 2 500 | 10 V | 18x30 | 1: 65 | 1: 50 | | 250 | 10 V | 8,5x20 | 1: — | 0: 60 | |
| 2 | 25 V | 3,2x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 5 000 | 10 V | 25x40 | 3: 60 | 3: 20 | | 500 | 10 V | 10x25 | 1: 15 | 0: 75 | |
| 10 | 25 V | 4,5x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 500 | 15 V | 12x25 | 1: — | 0: 90 | | 50 | 15 V | 6,5x17 | 0: 95 | 0: 58 | |
| 1 | 35 V | 3,2x11 | 1: — | 0: 60 | | 1 000 | 15 V | 16x30 | 1: 50 | 1: 35 | | 100 | 15 V | 8,5x17 | 1: — | 0: 60 | |
| 5 | 35 V | 4,5x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 2 500 | 15 V | 20x40 | 2: 35 | 2: 10 | | 250 | 15 V | 10x20 | 1: 05 | 0: 63 | |
| 10 | 35 V | 5,8x11 | 1: — | 0: 61 | | 5 000 | 15 V | 25x50 | 5: — | 4: 50 | | 50 | 25 V | 6,5x20 | 0: 95 | 0: 58 | |
| 0,5 | 70 V | 3,2x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 500 | 25 V | 14x30 | 1: 35 | 1: 20 | | 100 | 25 V | 8,5x20 | 1: — | 0: 60 | |
| 2 | 70 V | 4,5x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 1 000 | 25 V | 18x30 | 1: 65 | 1: 50 | | 250 | 25 V | 10x25 | 1: 15 | 0: 75 | |
| 5 | 70 V | 5,8x11 | 1: — | 0: 62 | | 2 500 | 25 V | 25x40 | 3: 60 | 3: 20 | | 25 | 35 V | 6,5x17 | 0: 95 | 0: 58 | |
| 0,5 | 100 V | 4,5x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 250 | 35 V | 12x30 | 1: 20 | 1: 05 | | 50 | 35 V | 8,5x17 | 1: — | 0: 60 | |
| 1 | 100 V | 4,5x11 | 0: 95 | 0: 58 | | 500 | 35 V | 16x30 | 1: 50 | 1: 35 | | 100 | 35 V | 10x20 | 1: 05 | 0: 63 | |
| 2 | 100 V | 5,8x11 | 1: — | 0: 62 | | 1 000 | 35 V | 20x40 | 2: 35 | 2: 10 | | 25 | 50 V | 8,5x17 | 1: — | 0: 60 | |
| | | | | | | 2 500 | 35 V | 25x40 | 3: 60 | 3: 20 | | 50 | 50 V | 8,5x20 | 1: — | 0: 60 | |
| | | | | | | 250 | 50 V | 16x30 | 1: 50 | 1: 35 | | 100 | 50 V | 10x25 | 1: 15 | 0: 75 | |
| | | | | | | 500 | 50 V | 18x30 | 1: 65 | 1: 50 | | 10 | 70 V | 6,5x17 | 0: 95 | 0: 58 | |
| | | | | | | 1 000 | 50 V | 25x40 | 3: 60 | 3: 20 | | 25 | 70 V | 8,5x20 | 1: — | 0: 60 | |
| | | | | | | 100 | 70 V | 12x30 | 1: 20 | 1: 05 | | 50 | 70 V | 10x20 | 1: 05 | 0: 63 | |
| | | | | | | 250 | 70 V | 18x30 | 1: 65 | 1: 50 | | 5 | 100 V | 6,5x17 | 0: 95 | 0: 58 | |
| | | | | | | 500 | 70 V | 20x40 | 2: 35 | 2: 10 | | 10 | 100 V | 8,5x17 | 1: — | 0: 60 | |
| | | | | | | 1 000 | 70 V | 25x50 | 5: — | 4: 50 | | 25 | 100 V | 10x20 | 1: 05 | 0: 63 | |
| | | | | | | 50 | 100 V | 12x25 | 1: — | 0: 90 | | | | | | | |
| | | | | | | 100 | 100 V | 16x30 | 1: 50 | 1: 35 | | | | | | | |
| | | | | | | 250 | 100 V | 20x40 | 2: 35 | 2: 10 | | | | | | | |

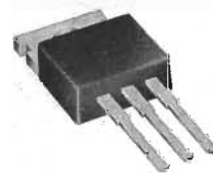
HÖGTALARE FABR. PHILIPS

| Typ | Ø | effekt | Imp. | Frekvensområde | Pris: |
|------------|------|--------|--------------|------------------|--------|
| AD 300Z | 3" | 2W | 3 Ω | 240—7 000 p/s | 9: 50 |
| AD 300CZ | 3" | 2W | 150 Ω | 240—7 000 p/s | 10: 50 |
| AD4070Y8 | 3" | 1W | 8 Ω | 5 800—11 000 p/s | 6: 25 |
| AD2400Z | 4" | 3W | 3 Ω | 180—12 000 p/s | 10: 90 |
| AD3500AM | 5" | 3W | 800 Ω | 180—19 000 p/s | 16: — |
| AD3500M | 5" | 3W | 5 Ω | 180—19 000 p/s | 10: — |
| AD3503RM | 5" | 3W | 4 Ω | 1 000—20 000 p/s | 11: 40 |
| AD3514X | 5" | 6W | 5 Ω | 100—11 000 p/s | 10: — |
| AD2700M | 6,5" | 3W | 5 Ω | 180—18 000 p/s | 12: 50 |
| AD3729AM | 6,5" | 3W | 800 Ω | 60—19 000 p/s | 19: 50 |
| AD3701M | 6,5" | 10W | 5 Ω | 45—19 000 p/s | 29: 50 |
| AD3701AM | 6,5" | 10W | 800 Ω | 45—19 000 p/s | 40: 50 |
| AD3703S | 6,5" | 20W | 8 Ω | 50—18 000 p/s | 52: — |
| AD3706RM | 6,5" | 4W | 4 Ω | 60—19 000 p/s | 10: 40 |
| AD3800AM | 8" | 6W | 800 Ω | 60—18 000 p/s | 32: — |
| AD8080M4 | 8" | 6W | 4 Ω | 60—18 000 p/s | 11: 95 |
| 9710M-01 | 8,5" | 10W | 7 Ω | 40—19 000 p/s | 74: — |
| 9710AM-01 | 8,5" | 10W | 800 Ω | 40—19 000 p/s | 74: — |
| AD4000M | 10" | 10W | 7 Ω | 45—18 000 p/s | 70: — |
| AD4200M | 12" | 20W | 7 Ω | 35—17 000 p/s | 75: 50 |
| AD4201M | 12" | 10W | 5 Ω | 35—16 000 p/s | 47: 20 |
| AD5200M | 12" | 20W | 7 Ω | 35—17 000 p/s | 117: — |
| AD5201/S77 | 12" | 25W | 8 Ω | 25—1 000 p/s | 190: — |
| AD3466RM | 4x6" | 4W | 4 Ω | 100—19 000 p/s | 10: — |
| AD3466RX | 4x6" | 5W | 4 Ω | 100—19 000 p/s | 10: — |
| AD4680X | 4x6" | 4W | 5 Ω | 105—18 000 p/s | 10: — |
| AD3896RM | 6x9" | 6W | 5 Ω | 65—18 000 p/s | 13: 50 |

Komplett sats högtalare till »Kolboxen», bestående av 1 st 9710M-01, 4 st diskant högtalare SEAS 5TV-HF samt filter. Pris: 130:—/sats. Högtalare (diskant högtalare) SEAS 5TV-HF. Impedans 8 Ω , frekvensområde 2 500—20 000 p/s, effekt 1,5 W (sin. eff.) Mått: 52,5x52,5 mm, djup 33 mm. Pris: 13: 50.

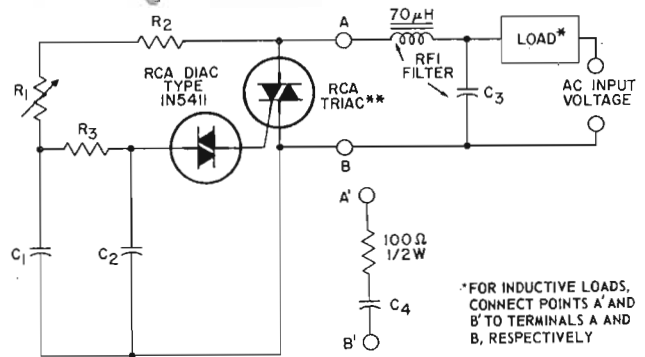


RCA TRIACS



i »TO-66» plastkåpa för 8 A RMS vid $T_o = 80^{\circ}\text{C}$
Välj: 40668 för max. 200 V
40669 för max. 400 V

DIAC 1N5411 passar som triggerdiod. Genombrotts spänningen är $32\text{ V} \pm 3\text{ V}$.



För 220 V nät gäller:

$C_1 = 0,1 \mu 400\text{ V}$
 $C_2 = 0,1 \mu 100\text{ V}$
 $C_3 = 0,1 \mu 400\text{ V}$
 $C_4 = 0,1 \mu 400\text{ V}$

$R_1 = 200\text{--}300\text{ k } 1\text{ W}$
 $R_2 = 3,3\text{ k } 0,5\text{ W}$
 $R_3 = 15\text{ k } 0,5\text{ W}$

| Pris: | 1-24 st | 25-99 st |
|----------|---------|----------|
| 1 N 5411 | 4:30 | 3:30 |
| 40668 | 11:40 | 8:80 |
| 40669 | 12:70 | 9:80 |

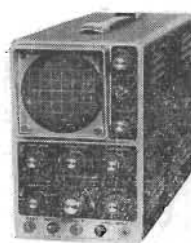
SVENSKA DELTRON AB

FAK, 163 02 SPANGA 2 — ORDERTELEFONER 08/36 69 57, 36 69 78 — BUTIK: VALHALLAVÄGEN 67, 114 27 STOCKHOLM — 08/34 57 05

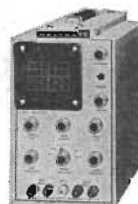
MÅT MED HEATH !



Högspänningsaggregat IP-17E
DC: 0-400 V, 100 mA och 0-100 V, 1 mA.
AC: 6,3 V, 4 A och 12,6 V, 2 A.



Serviceoscilloskop OS-2E
2 Hz-3MHz känslighet 280 mV/cm. Impedans 3,3 Mohm/20 pF.

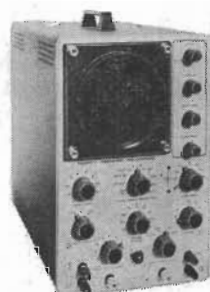


NYHET

Serviceoscilloskop IO-17E
5 Hz-5 MHz, känslighet 30 mV/cm. Impedans 1 Mohm/25 pF.



Kraftaggregat IP-27E
0,5-50 V, 1,5 A. Kortslutningssäker, inställbar strömbegränsning.



Bredbandoscilloskop IO-18E
3 Hz-5 MHz, impedans högre än 2,7 Mohm, 5" bildrör.

PRISER exkl. moms.

| Typ | Kont. | Mont. | |
|---------|-------|------------------------------|-----|
| | | Avbet. 20 % handp. pr mån ca | |
| IP-17E | 460 | 50 | 645 |
| IP-27E | 530 | 60 | 745 |
| OS-2E | 410 | 50 | 575 |
| IO-17E | 585 | 70 | 820 |
| IO-18E | 685 | 75 | 960 |
| IT-18 | 190 | - | 265 |
| IM-17 | 160 | - | 225 |
| IM-25E | 585 | 70 | 820 |
| IM-18E | 210 | - | 295 |
| IG-18E | 515 | 60 | 720 |
| IG-72E | 360 | 40 | 500 |
| IG-82E | 440 | 50 | 615 |
| IG-102E | 240 | - | 335 |

NYHET



Transistorprovare IT-18
Batteridriven. Testar transistorer och halvledare även då dessa är inlödda i sin krets.



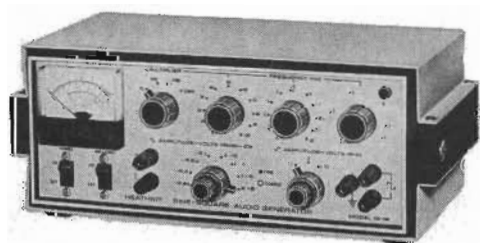
Universalmeter IM-17
För AC, DC och resistansmätning. Levereras i oöm serviceväska. Batteridrift.



Rörvoltmeter IM-18E
1,5 V-1 500 V AC och DC. Resistans 0,1 ohm-1 000 Mohm.



Multimeter IM-25E
150 mV-1 500 V AC och DC. 15 μ A-1,5 A. Batteri eller nätdrift.



Sinus-fyrkantgenerator IG-18E
1 Hz-100 kHz. Distorsion mindre än 0,1 % för sinusspänningen och stigtid mindre än 50 ns för fyrkantspänningen. Helt transistoriserad med dekadisk inställning av frekvens. Flytande utgångar. Visarinstrument för mätning av ut signaler.



Tongenerator IG-72E
10 Hz-100 kHz, 0-10 V. Dekadisk inställning av frekvens. Försedd med visarinstrument för mätning av utspänningen kalibrerad i volt och dB.



Sinus-fyrkantgenerator IG-82E
20 Hz-1 MHz, 0-10 V. Distorsion mindre än 0,25 % för sinusspänningen och stigtid mindre än 0,15 μ s för fyrkantspänningen.



Signalgenerator IG-102E
100 kHz-220 MHz \pm 2%. Sex frekvensband. Stor noggrann kalibrerad skala. Modulerad eller omodulerad utsignal. Intern 400 Hz signal för modulation eller LF arbeten.

Schlumberger AB
Vesslevägen 2-4, Box 944, 181 03 Lidingsö 9-Tel. 08/765 28 55

Heathkitagenter i Skandinavien:

- Semler & Matthiassen Köpenhamn O
- Schlumberger AB Helsingfors
- Hauer Radio A/S Oslo

Sänd Heathkit-katalog

Namn

Bostad

Adress

OSCILLOGRAF TO-3



Rör 3 KP-1 3 tum. Ing.-imp. 2 MΩ/20 pF, med prob 2 MΩ/7 pF. Bandbredd: 2 p/s—2,5 MC. Stigtid: 0,15 μs. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: x1, x10, x100.

Svepfrakvens: 5 p/s—200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsvep för TV märkt TVH. Kontrollrar: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., synk. o. svep, ext. o. int. Fasjustering för TV-svepning. Stabiliserad anodspänning. Nätpänning: 220 V 50 p/s. En utmärkt och prisbillig oscillograf för TV-service. Pris 550:—



OSCILLOGRAF TO-2

Rör 2BP1. Bildstorlek 2 tum. Frekvensområde 20/s—1MC. Ingångsimp. 2MΩ/20pF. Svep. 6 p/s—16KC. Lämpig för TV-trimning 115x180x230 mm. Vikt 3,4 kg. Pris 285:—



TONGENERATOR TE-22 D

Frekvensområde: 20 p/s—200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbelrattar. 40x115x170 mm. Pris 190:—



SIGNALGENERATOR TE-20 D

Frekvensområde: 120 KC till 500 MC uppbyggda på 7 band. Inbyggd kristallkal. (krist. medföljer ej). Int. och ext. modulation. 800 p/s. Uttagbar tonfrekvens. 140x215x170 mm. Pris 155:—



RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtyper såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat tillverkas den enda som kan prova alla ovan nämnda typer. Provar emission, avbrott, kortslutning och läckning. Inställningsstabell och utförlig beskrivning medföljer. Pris 140:—



TRANSISTORPROVARE HT-70

Mäter PNP- och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej förstöras genom felkoppling. Ico: 0,5—45 μA. α: 0,883—0,995. β: 0—200. Mäter även effektransistorer. Pris 115:—



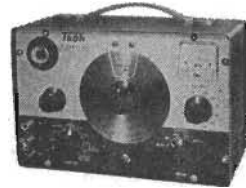
TRANSISTORISERAD GRIDDIPMETER TE-15

Frekvensområde: A 440—1 300 KC, B 1,3—4,3 MC, C 4—14 MC, D 14—40 MC, E 40—140 MC, F 120—280 MC. Pris 135:—



SIGNALGENERATOR SO-108

300x215x165 mm. Vikt 3,5 kg. Frekvensnoggrannhet ±1%. Frekvensområden A: 150—350 KC, B: 350—500 KC, C: 400—1100 KC, D: 1,1—4 MC, E: 3,5—12 MC, F: 11—40 MC, G: 40—150 MC, H: 80—3000 MC. Modulation: AM 800 p/s. Ext. mod. Dämpning i 4 steg om 20 dB vardera samt kont. reglerbar med potentiometer. LF 800 p/s på separat utgång och reglerbar med potentiometer. Yttre mod. kan anslutas. Signalgenerator i absolut särklass. Pris 295:—



IMPEDANSBRYGGA TE-46

2pF—5000 pF, 0,002—0,5 μF, 0,2—50 μF 50—2000 Ω, 2 Ω—500 Ω, 200—50000 Ω 20 KΩ—5 MΩ, 5 MΩ—200 MΩ. Effektfaktor: 0—75%. Noggrannhet: 5%. 193x265x150 mm. Vikt 4 kg. Pris 199:—

ISOLATIONSPROVARE/MΩ-METER HMG-500



Testspänning: 500 V. Känslighet: 2000 MΩ. Inbyggd likspänningsomvandlare. Inkl. batteri. 170x116x96 mm. Vikt 1,6 kg. Pris 199:—

RÖRVOLTMETER TE-65



AC och DC: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1 500 V. Ohm: R x 1,0, x 100, x 1000, x 10K, x 100K, x 1M x 10M, 0,2 Ω—1000 MΩ. Ingångsimp. 11 MΩ. dB: —10 till +65. P/P skala. Storlek: 140x215x150 mm. Pris 195:—

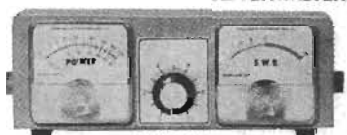


HV-prob 30 KV passande rörvoltmeter VT-19 och TE-65. Pris 35:—



HF-prob 300 MC passande rörvoltmeter VT-19 och TE-65. Pris 25:—

STÄENDE VÄG- OCH UTEFFEKTMETER



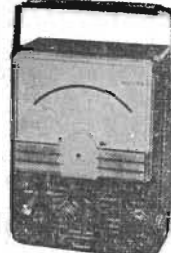
Kvalitetsinstrument av reflektometertyp. Ingen genomgångsdämpning. Frekvens 3,5—144 MC. Område: fullt utslag 1 W, 5 W, 10 W, 50 W och 100 W. Impedans 52 Ohm. Pris 135:—

SWR-200 samma utförande som ovan men med två impedansområden: 52 och 75 Ohm. Pris 195:—

Universalinstrument



400-Wtr Lyxinstrument av högsta klass. Känslighet 20 000 Ω/V 1,5%. DC 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000, 5 000 V. 50 μA, 1, 10, 100 mA. 1, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 0,1, 1, 10 A. OHM: R x 1, x 10, x 100, x 1000, x 10000. 1 Ω—50 MΩ. Specialskalor för diod- och transistorprov. Frekvensområde 0—50 KC. 178x133x84 mm. Pris 175:—



HT-100 B Känslighet: 100000 Ω/V 1,5%. Luxuöst universalinstrument med extra stor 9,5 μV spegelskalegalvanometer. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 2500 V. 10, 250 μA, 2, 5, 25, 250 mA. 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. OHM: R x 1, x 10, x 100, x 1000 1 Ω—20 MΩ. dB: —20 till +62. 180x134x79 mm. Pris 159:—



300-Wtr DC: 2,5, 10, 50, 250, 1000, 5000 V. 50 μA, 2,5, 25, 250 mA, 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 1000, 5000 V. OHM: R x 1, x 10, x 100, x 1000. 1 Ω till 10 MΩ. dB: —20 till +10, —10 till +22. Pris 115:—



M-350 Känslighet: 50 000 Ω/V 1,5%. DC: 0,5, 10, 50, 250, 500, 1 000 V. 25 μA, 2,5, 25, 250 mA, AC, 10, 50, 250, 1 000 V. OHM: R x 1, x 10, x 100, x 1000. 1 Ω—10 MΩ. dB: 0 till +62. 150x99x66 mm. Pris 79:—



MODELL 217 Känslighet: 20 000 Ω/V 1,5%. DC: 0,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V. 25 μA, 2,5, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 250, 1000V, OHM: R x 1, x 10, x 100, x 1000. 1 Ω—10 MΩ. dB: 0 till +62. 150x99x66 mm. Pris 65:—



ITI-2 Känslighet: 20 000 Ω/V, DC: 5, 25, 250, 500, 2500 V. 50 μA, 25, 250 mA. AC: 10, 50, 500, 1000 V. OHM: 0—60 K, 0—6 MΩ, μF: 0,01—0,3 μF. DB: —20 till +22. 120x85x35 mm. Pris 51:—

Privatradio



Sydimport/Pony SP-5 5 watt, 12 kanaler, Automatisk bruslimit. Squeelch och S-meter. Känslighet 0,5 μV. Dubbelsvep av högsta klass. 4 watt ut i antennen. 1 års garanti. Riktpris 787:— Netto Sydimportpris 450:—

Fakta ang. Sydimport Privatradio. 1. Tillverkare: Roxy Ofuna Electronics Co., Tokyo. 2. Originalbeteckningar

PR-3. Identisk med Ofuna OF-662D, men säljes även under ett otal andra beteckningar såsom Claricom 15-430, Teleconsa TA-301, Effekt 350 m. fl. Apparaten lämnar 3 watt inmatad effekt vid 12 volt. Effekten kan ökas till ca 4 watt om 10 st 1,5 volt batterier insättes i stället för 8. Effekten blir dock ej 5 watt som från annat håll göres gällande. Transistorerna i mottagardelen är billiga PNP-transistorer varför signal-brusförhållandet är relativt dåligt, men i gengäld är ju apparaten mycket billig.

PR-5. Modifierad upplaga av Ofuna OF-662E. Säljes endast av oss i modifierat utförande. Denna apparat är helt bestyckad med högvärdiga PNP-kisel transistorer och speciellt brusförlig ingångstransistor, varför signal-brusförhållandet i denna apparat är det bästa tänkbara. Apparaten ger 5 watt inmatad effekt vid 12 volt och 7—9 watt vid 17 volt. P. g. a. den stora effekten går det ej så bra att köra apparaten på pennlight-batterier vilket väl är möjligt med PR-3, men i gengäld är det helt annan kvalitet i utförandet och räckvidder ungefär 40—80% längre än med PR-3 kan räknas. För att full effekt skall erhållas måste apparaten drivas med inbyggda nickel-Cadmiumbatterier eller bilackumulatör.

Hela apparatserien är utförd som bilden visar, med 13 transistorer (PR-5.14), 3 dioder, termistor batteriindikator, uteffekt-meter, automatisk brusbegränsare, manuell brusspärr (squeelch), volymkontroll, anslutning för basantenn 50 Ω, anslutning för bilbatteri eller nättaggregat 12—14 V, anslutning för bronpropp, 2 kanaler varav en bestyckats med valfri kristaller. Räckvidder vid anslutning till god basantenn:

| Över vatten | Över land |
|--------------|-------------|
| PR-5 3—5 mil | 1—3 mil |
| PR-3 2—3 mil | 0,6—1,5 mil |
| PR-1 8—15 km | 5—10 km |

Riktpris PR-5 465:—
exkl. PR-3 395:—
batterier

Nettopris vid PR-5 355:—
köp av minst PR-3 295:—
2 apparater:

210x80x45 mm
Vikt 800 gram

Sydimport PR-1 B
Marknadens absolut prisbilligaste och mest kompakta byggda 1,5 watt-Station. Prova denna apparat, den är helt enkelt fantastisk. 2 kanaler. 12 transit. Ansl. för yttre antenn 50 ohm och för yttre batteri. Aut. brusspärr squeelch och tonsignal. Räckvidd över land ca 1 mil.
Riktpris Kr. 325:—
Nettopris vid köp av minst två apparater. Kr. 215:—

Härmed beställas att sändas per Postförskott
avbet. 30 % postförskott och resten på 12 månader
Antal _____ Typbeteckning _____ Pris Kr _____

Fullständigt namn _____
Gatuadress _____ Tel. _____
Postadress _____ Född d _____

ÄLVSJÖ SYDIMPORT AB

Vansövågen 1, Älvsjö 2, Postg. 45 34 53 Sweden Tel. 47 61 84

Gör ett uppslagsverk av Radio & Television med EXPRESS-pärmen

Patenterad och internationellt
prisbelönad.
Tillverkad av präglad PVC-folie
med guldtryck i ryggen.



EXPRESS-pärmen är en bra och billig inbindningsmetod för
alla lösa häften och tidskrifter.

Praktisk, elegant och oöm inbindning som Du gör själv, lätt
och snabbt. Färg: Blå. Moms och porto ingår i priset.

68 69 70

Radio & Television 9:75/årg

Skicka med en check eller sätt in beloppet på postgiro nr 125 85.

INGENJÖRSFIRMA S-Å BERG AB
FACK 19, 682 01 FILIPSTAD, TEL. 0590/100 90

Adress:

Namn och titel:

Postadress:

Informationstjänst nr 54

Bekante deutsche Herstellerfirma
der Rundfunk-, Fernseh- und Ton-
bandgeräte-Industrie sucht zwecks
Übernahme der Vertriebsnieder-
lassung in Schweden einen erfah-
renen Geschäftsführer möglichst
mit Branchenkenntnissen.

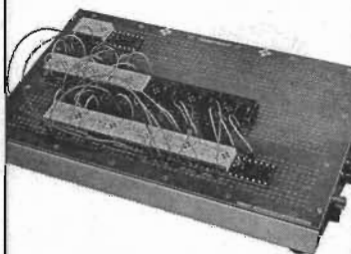
Svar till:

"RADIO & TELEVISION 12 1969"
ANNONSAVDELNINGEN
BOX 3177
103 63 STOCKHOLM 3

Informationstjänst nr 55

Circuit Integration Ltd.

Kopplingsbord för integrerade kretsar



CI-kopplingsbord är
konstruerade och
utprovade för snabb,
exakt och överskådlig
uppbyggnad

av alla slags kretsar
och elektroniska
system där integrerade
kretsar ingår.

Passar olika typer
integrerade kretsar;
Flatpack, T.O.5,
Dual-in-line samt även
diskreta komponenter
vilka anslutas på
spec. adapters.

CI-kopplingsbord
finnas i storlekar upp
till 528x324 mm med
plats för 12-48
kretsar. Delning,
anslutningshål: 6,3 mm.

Strömförsörjning, typ
centralmatning till
skenor inbyggda i
bordet. Anslutning på
höger gavel.

Stort antal tillbehör
för största möjliga
förenkling av uppkopp-
lingsarbetet.

Införda spec. offert
från generalagenten:



För avancerad elektronik

Box 2050 125 02 Älvsjö 2
Tel. 08-99 89 80

Informationstjänst nr 56



Vad är vad MED MITT MÅTT MÅTT?

**TI Sortomvandlings-
tabell i fickformat**
lämnar besked om alla fysik-
kaliska, kemiska och elek-
triska mått.

**TI Sortomvandlings-
tabell i fickformat**
är uppställd efter multipli-
katorsystemet och därmed
speciellt lämpad för ma-
skinräkning eller räkne-
sticka.

**TI Sortomvandlings-
tabell i fickformat**
rekv. från Teknisk Informa-
tion och kostar 5:- + moms
och porto.

**TI Sortomvandlings-
tabell i fickformat**
sparar tid, besvär och ar-
bete - den betalar sig
första gången Ni behöver
använda den.

TEKNISK INFORMATION
Box 3177, 103 63 STOCKHOLM 3

Informationstjänst nr 57

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|
| | <p>representant för Sverige Frekvensia Stockholmsv. 25 190 20 Bollstanäs tel. 07 60/3 41 40</p> | | <p>en produkt från GFC Günter Frey Corporation ensamförsäljare owico KG 64 Fulda Västtyskland tel. 06 61/20 85 telex 04-9805</p> | | <p>RALI-antennen den direkta kontakten med den stora vida världen</p> | |
|--|---|--|--|--|---|--|

Informationstjänst nr 58

Positivt ljuskänsliga plattor!

Bruksanvisning:
 1) Lägg ritningsoriginalat mot kopparskiktet.
 2) Belys.
 3) Framkalla i medföljd salt. Etsa i järnklorid.

RITNING → TRYCKT KRETS direkt!!



AB TUMBAVERKEN
 Box 58, 147 00 TUMBA Tel: 0753/311 30

Informationstjänst nr 59

RADIOTELEFONER PR-BANDET FÖR BIL & BÅT



**BÄST & BILLIGAST FRÅN
SVENSK RADIO & TELEVISION
TEL. 040/46 13 20, 46 13 21, LOMMA
Katalog mot 1: — kr i frim.**

Informationstjänst nr 60



08/34 00 80

är det rätta numret till
RADIO & TELEVISION

Informationstjänst nr 61

gör Ni mikronågotning?

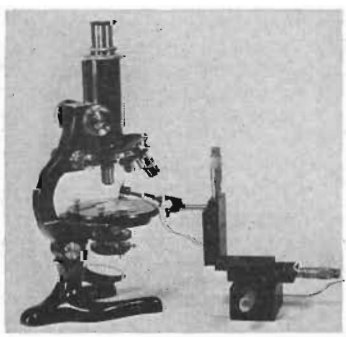
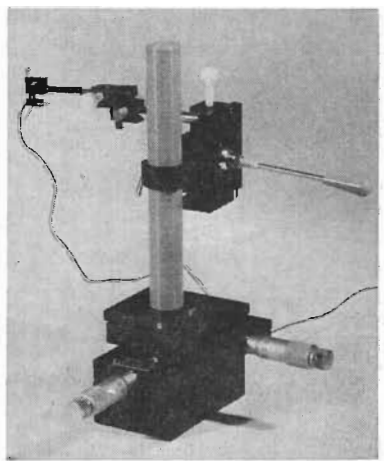
**Bygghelper
från 335:—**

Troligen gör ni det. I dag finns det mer än 100 slag av mikroteknik från mikroAnalys till mikroZoologi. Arbetsområden där hantering och placering av små objekt erfordras, ökar ständigt. Empiro erbjuder en omfattande serie av mikromanipulatorer, placeringsorgan och montageplattor som tillverkas av Research Instruments Ltd.

Alla slags önskemål kan tillfredsställas antingen genom standardenheter eller genom att standardiserade bygghelper sätts ihop till specialmanipulatorer.

Ring oss nu, tel. 08/25 48 44 eller sänd oss talongen för upplysningar.

Kompleta enheter.

Ja, sänd uppl. om mikromanipulatorer

Namn Tel.

Firma Avd.

Adress RoT 12/69

Postadress

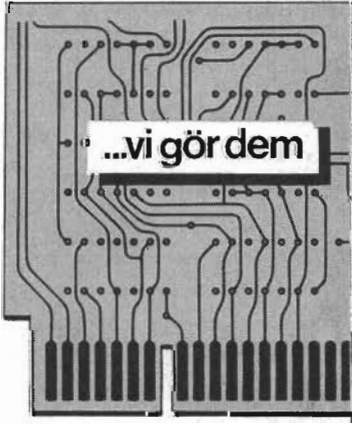
EMPIRO AB
 Orsavägen 18, Bromma
 Postadress: Fack, 161 19 Bromma 19

Informationstjänst nr 63

Med den
NYA TEKNIKENS
krav på
MÖNSTERKORT..

Cromtryck[®]

AVD. STRÖMTRYCK
 Jämtlandsgatan 151, Box 85,
 162 12 Vällingby 1
 Tel.: 08/37 26 40



Informationstjänst nr 62

LABPOT® H10S

med 10-varvs Helipot
precisionspotentio-
meter och 1000-delad,
läsbar skala.



- Liten och kompakt
- Tung, står stabilt
- Formgjuten, lackerad lättmetall
- Elektriskt skärmad med jordskruv
- Schema och data på fronten
- Lågt pris: **140 kr!**

Standardvärden från 100 ohm till 100 kohm med $\pm 0,1\%$ linearitets- och $\pm 1\%$ motståndstolerans.

Ring oss redan i dag för datablad!



AB NORDQVIST & BERG
Box 4125 • 102 62 STOCKHOLM 4
Tel. 08/44 99 80

Informationstjänst nr 64



HIFI LOW-NOISE

Hifi — low-noise är inget slagord, utan markerar ett betydelsefullt framåtskridande i tonbandstekniken. Produkterna i denna kvalitetsklass tillfredsställer mycket höga krav.

Man har lyckats uppnå denna kvalitetsförbättring hos tonbanden genom ytterligt fin fördelning av den järnoxid, som utgör grundmaterialiet i den tonupbyggande delen av bandet.

Hifi — low-noise-banderna har ett minimum av grundbrus och en mycket hög styrbarhet. Den ökning i dynamiken som därvid erhålles, bidrar till den ökade kvaliteten i återgivning.

Rekvirera vår GRATIS-katalog i dag! Där finns bl. a. hela AGFA-sortimentet med tonband till mycket fördelaktiga priser.

AB HOBBYDON

Avd. RT, Södra Allég. 2 A
413 01 GÖTEBORG
Tel. 031/13 32 50

Informationstjänst nr 65

RADANNONSER

BLIV MEDLEM

Bliv medlem i Sveriges enda stereoklubb. Rabatter på apparater, band, skivor m.m.
08/777 44 75, 0758/566 09.

TILL SALU

Beg. Quad-högtalare
08/53 48 51, 54 21 78

TILL SALU

Thoréns 124 med sme-arm
Harry Klava 08/91 52 16

TILL SALU

Beg. Uher Transistormixer A
121 Stereo: Tel 08/26 52 25

SALJES

Slutsteg 2x15 Watt. Beskriven i Radio och Television nr 4/1964. Tel 08/29 06 65

MULTIMETER

med FET-ingång. Mycket lämplig för DC-mätning på transistorkretsar där hög inimpedans fordras. Instrumentet mäter även likström och resistans i totalt 12 områden och kostar endast 129: - + moms.

Skriv till Instrumenta
Box 38
421 21 V:a Frölunda 1

CARLSSON-HÖGTALARE

OA-5, 800 ohm, utförd i ek.
AM/FM radio-tuner Philips A5 x 83A. Fem vågl. band med kont. kortvåg 18—186 m, variabel bandbredd på AM. Magiskt öga, svänghjulsinställning och duplex-avstämning. I mahogny med mattoxiderad aluminiumfront. J Holmberg, Reftele, tel. 0371/205 76

JULKLAPPSTIPS

Music-Cassetten Longplay Stereo. Endast 25: -. Broschyr på begäran. G Johnssons Bil-tillbehör, Döbelnsgatan 42, 113 52 Stockholm



Titta på... FERROGRAPH serie 7

Den har tre motorer, och kan fås med tre bandhastigheter från 4,75 till 38 cm/s. Vid 30 cm/s är svajet 0,08 % och vid 9,5 cm/s 0,15 %. Signal/brus-förhållande 55 dB (ovägt). Fälteffekttransistorer i ingångsstegen. Enkel åtkomst till magnethuvudena möjliggör precisionsredigering. Varierbar spolningshastighet.

En önskebandspelare för den fordrande ljudentusiasten. Finns i olika utföranden: i väska, trälåda eller för inmontering; för mono eller stereo; samt med eller utan 10 W slutförstärkare.

HARRY THELLMOD AB
HORNSGATAN 89 117 21 STOCKHOLM
TEL 08/68 90 20, 69 38 90

Informationstjänst nr 66

Nyhet på marknaden!

SCAN-DYNA 3000



SCAN-DYNA 3000 är en hel-transistoriserad stereoförstärkare komplett med radiodel för FM 87—108 mHz och AM 550 kHz — 1,6 mHz. Förstärkaren har en uteffekt av 50 watt per kanal och en total distorsion på mindre än 0,2 % inom 20—20.000 Hz (2x40 W), och max 0,6 % inom 20—20.000 Hz vid 2x50 W. Stereoförstärkaren är försedd med 2 st kalibrerande instrument på vilka sinus- och musikeffekt kan avläsas. I FM-delen ingår FET-transistorer. MF-delen är uppbyggd med fyra steg på integrerade kretsar. Tack vare denna konstruktion har man uppnått hög selektivitet utan nackdel för de efterföljande förstärkarstegen.

Begär ytterligare information. Generalagent

Scan-Audio
Glömmingegrund 9, 163 62 Spånga
Telefon 08/36 40 02, 36 44 43

Informationstjänst nr 67

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonton: 65 60 07
Prenumerationspris: Helår 12 nr
42: - kr
Reservation för prisändringar

Prenumerationer kan beställas

direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokonton 83 71 00.

Definitiv adressändring, som måste vara förlagat tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på av förlaget utsänd blankett eller postens adressändringsblankett 2050.03.

Nuvarande adress anges genom att adressappen på senast mottagna tidning eller dess omslag klistras på adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land.

Principscheman

Principscheman 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 μ = 3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

2 ÅRS GARANTI

på våra

Stereo HiFi hörlurar av märket BEST.

| | |
|--------------|----------------|
| Frekvensomr. | 20—18 000 Hz |
| Känslighet | 120 db/400 Hz |
| Max. insign. | 0,5 W/kanal |
| Impedans | 8—16 ohm |
| Högt. elem. | 3" spec. högt. |

Begär information från

Firma S. Sandberg

BOX 2052 125 02 ÄLVSJÖ

Informationstjänst nr 68

MINIATYRGLÖDLAMPOR för medicin och teknik

TEAB
Box 12028 • 402 41 Gbg. • 031/42 01 35



Informationstjänst nr 69

PEAK SOUND

BERÖMDA Baxandallhögtalaren

Sensationsfri och äkta ljud-
ättergivare i packlatformat
46x31x24 cm
NU I LAGER, Kompl. Kit
ES10-15 Pris endast
Kr. 199: 75
Färdigbyggd Baxandallhögtalare
endast Kr. 295: 00
I LAGER ÄVEN
Högtalarlådor och Trämat-
satsar enl. orig. utf. för Peer-
less Högt.-kits 3-25, 2-10, 3-15,
2-8, 4-30

TRANSFORMATORER

till RoT beskrivningar i lager, på beställning i lands
även med önska data. Lev.tid. 1-3 veckor.

NÄTTTRANSFORMATORER

111832 Prim.: 220 V 50 Hz, Sek.: 2x183 V
150 mA (370 V) 2 st 6,3 V 2,5 A (12,6 V
2,5 A) 54: 75
N2030 Prim.: 117-220 V, Sek.: 220 V 300 mA
6,3 V 1 A, 6,3 V 4 A kapsl. m. lödtorn 49: 50
N3480 Prim.: 0-205-220-235 V, S. 2x335 V
(670 V) 2x400 mA 94: 50
N6212 Prim.: 0-205-220-235 V, S. 240 V
200 mA 375 V 125 mA 53: 50

GLÖDSTRÖMS- OCH TRANSISTOR- TRANSFORMATORER

100604 P.: 117-220 V, S.: 6,3 V 1,3 A 16: 50
N63 P.: 127-220 V, S.: 3,15 V 3 A 25: 75
N65 P.: 220 V 2x3,15 V 4 A, S.: 4,5 V 4 A 38: 80
N68 D.: 6 V 3 A, 6,3 V 4 A 37: 75
100650 P.: 220 V S.: 4 st 6,3 V och 2 st 3,15 V
0,3 A för parallell/seriekoppling 27: 75
100651 D.: med 0,5 A ländn. 29: 75
100652 D.: med 0,75 A ländn. 30: 75
100653 D.: med 1 A ländn. 33: 75
100654 D.: med 2 A ländn. 41: 75
100655 D.: med 3 A ländn. 47: 25
100656 D.: med 4,5 A ländn. 56: 75
101350 D.: S.: 4 st 12,6 V och 2 st 6,3 V
0,15 A 28: 50
101351 D.: med 0,25 A ländn. 29: 75
101353 D.: med 0,5 A ländn. 33: 75
101354 D.: med 1 A ländn. 42: 75
101355 D.: med 1,5 A ländn. 49: 75
101356 D.: med 2 A ländn. 56: 75
101357 D.: med 3 A ländn. 68: 25
101358 D.: med 4,5 A ländn. 79: 75
102740 P. 200-220-240 V, S. 4 st 27,5 V 0,08 A
f. parallell/seriekoppl. 25: 75
102741 D.: med 0,15 A 26: 25
102742 D.: med 0,2 A ländn. 29: 00
102743 D.: med 0,3 A ländn. 31: 50
102744 D.: med 0,6 A ländn. 43: 00
102745 D.: med 0,9 A ländn. 45: 00
102746 D.: med 1,25 A ländn. 55: 25
102747 D.: med 1,75 A ländn. 66: 50
102748 D.: med 2,6 A ländn. 79: 75
102749 D.: med 3,4 A ländn. 105: 00
104450 P. 200-220-240 V, S. 4 st 44 V och
2 st 22 V 0,04 A för parallell/serie-
koppling 28: 50
104451 D.: med 0,075 A ländn. 31: 50
104452 D.: med 0,1 A ländn. 32: 50
104453 D.: med 0,14 A ländn. 35: 00
104454 D.: med 0,3 A ländn. 46: 25
104455 D.: med 0,4 A ländn. 49: 00
104456 D.: med 0,6 A ländn. 59: 25
104457 D.: med 0,8 A ländn. 69: 75
104458 D.: med 1,25 A ländn. 84: 00
104459 D.: med 1,6 A ländn. 109: 00
104460 D.: med 2,0 A ländn. 149: 00
104461 D.: med 2,6 A ländn. 169: 00
104462 D.: med 3,0 A ländn. 199: 00
100325 S.: 2x3,15 V & 0,3 A 15: 75
100623 S.: 2x6,3 V & 0,3 A 14: 95
100721 S.: 2x7 V & 0,1 A 18: 50
100923 S.: 2x9 V & 0,25 A 18: 50
101223 S.: 2 st 12 V & 0,2 A 21: 25
101224 S.: 2 st 12 V & 0,4 A 84: 00
101232 S.: 2x12 V & 11,5 A 84: 00
102432 S.: 2 st 24 V & 5 A 66: 00
102412 S.: 1 st 24 V & 10 A 72: 00
102430 S.: 2 st 24 V & 3 A 54: 25
103032 S.: 2 st 30 V & 5 A 74: 25
103123 S.: 2x35 V = 1 A 31: 25
103124 S.: 2x35 V = 1,5 A 36: 50
104033 S.: 2 st 40 V & 5 A 79: 25
104229 S.: 2 st 42 V & 1 A 44: 75
104230 S.: 2 st 42 V & 2 A 56: 75
107011 S.: 1 st 70 V & 3 A 89: 00

Andra nät- och utg. transformatorer och drosslar
lagerföres.

BILDRÖR

Stor sortering till låga priser!

VI ÖNSKAR VÅRA KUNDER EN GOD JUL OCH ETT GOTT NYTT ÅR

AB HEFAB

Box 45025, 104 30 STOCKHOLM. Tel. 08/20 15 00. Tegnérg. 39, STHLM.C
EXP.- o. KONTORSTIDER Vard. 9-17 Lörd. stängt. Priser ex.moms. o. frakt.
Stängt mell. dag. jul-trettond.

PEAK SOUND

Cir-kit

NYHETER



Kompl. enl. ovan SA 8-8

SA 10-10 Kr. 149:00
Näteld SA 8-8 Kr. 49:00
Näteld SA 10-10 Kr. 56:00
Låda Teak/svartlack Kr. 44:75



SCU/400



PA 25-15



PA 12-11

NY FÖRBÄTTRAD FÖRSTÄRKARE SA 8-8 med Cir-kit unika komponentmall och CU-STRIP + kortborr och lödtenn. NY FÖRSTÄRKARE SA 10-10

En utomordentlig förstärkare konstruerad av AEI för moderna högkvalitativa pick ups. Med en totalut effekt av ca 17 W över 2 st 3-15 Ω högtalare har SA 8-8 mer än nog ut effekt för hem och allmänbruk. Genom att NI gör allt byggarbete (och färdigställs i ett byggsät) kan vi erbjuda förstärkaren till ett fantastiskt pris för sådan kvalitetsutrustning. Att bygga med Cir-Kit innebär något nytt och stimulerande i byggsatsväg. Färdigbyggd blir den kompakt och ett effektfullt instrument att förnöja alla som hör och ser den - och vem som helst kan bygga SA 8-8.

CIR-KIT (se RT II/69) SOM GER ETT OSLAGSBART VÄRDE MED EN NY UNIK TILLVERKNINGSMETOD.

- Spec. av AEI utvecklade koppling
- 14 transistorer fabriksmatchade
- Uteffekt ca 8,5 W över 2 st 3-15 Ω högtalare per kanal. Totalt 17 W
- Distortion 0,9 % Signal/brus -60 dB
- Frekv.område 20-20000 Hz ± 1 dB
- Känslighet 50 mV
- Försörjning: 25 V, 0,6 A vid max belastning
- Dim.: 255 mm bred x 64 mm hög x 76 mm djup - passar lätt i en skivspelarsockel
- För- och slutförstärkare
- För perfekt stereobalans separata volymkontroller för vardera kanalen samt bas- och diskantkontroll och separat till och frånbrytare
- Byggsatsen innehåller: alla CIR-KIT-komponenter, unika komponentmallen för bekväm »LAY-OUT» och komponentmontering samt CIR-KIT borr och lödtenn, samt eng. byggbeskrivning

SA 10-10 lika SA 8-8 men 10 W + 10 W = 20 W TOT. Signal/brus -50 dB.
HÖGKVALITATIV NYHETER: ENGLEFIELDFÖRSTÄRKAREN och BAXANDALLHÖGTALARE

MODULSLUTSTEG PA. 12-15 med FÖRFÖRSTÄRKARMODUL SCU/400 + näteld PS45K Inbyggd i det elegant formgivna »Englefield» höljlet. Dim. 356 x 254 x 76 mm. Data (I, 2x PA 12-15 + SCU 400 + PS45K) per kanal: 15 Ω högt. = 13 W, 8 Ω = 18 W 3 Ω = 24 W. Dist. v. 1 kHz o. 11,5 W över 15 Ω = 0,1 %. Bandbr. v. 1 W/15 Ω 10 Hz-45 kHz -1 dB. Största känsl. 3,5 mV fullteffekt. Signal/brusförh. bättre än -60 dB. Totaleffekt 25 W.

MODULSLUTSTEG PA 25-15 med stab. näteld PS/68 f. ö. lika föreg. uteffekt per kanal vid 15 Ω = 28 W vid 8 Ω = 35 W Totalteff. = 70 W. Alternativ f. SCU/400: KP/P2 Förförst. byggsats med KP/C2 Tonkontrollstegbyggs. Tillh. största känsl. 2,5 mV fullteff. f. PA 12-15. Dist. <0,1% <v. 1kHz

Priser: PA 12-15 färd. modul Kr. 109: 00, D:o byggsats Kr. 74: 80, PA 25-15 (t.v. end. färdig) Modul Kr. 243: 00, SCU/400 färd. modul Kr. 284: 50, KP/P2 byggs. 27: 75, KP/C2 18: 75, PS45K Kr. 84: 75, PS68S färd. med ant. skydd Kr. 244: 50, »Englefield» hölje (inkl. kont. o. kortkontakter) Kr. 109: 90

För en funktionsduglig Peak Sound Englefieldförstärkare 35 W + 35 W = 70 W Tot. behöver man endast montera kontakter i höljlet, skjut in modulerna och sätta ihop höljlet (för rep. finns sedan utbytesmoduler till fasta priser!)

Därtill: FET 4G 4 gang resp. FET 3G 3 gang Blandarsteg o. IFA 4 S MF-Modul samt I C. MPX Stereodecoder Modul med näteld PS12S och hölje Englefield Tuner (kompl. m. skala etc. Kr. 139: 00). Rek. data och priser.

GENERALAGENT FÖR SKANDINAVIEN: AB HEFAB

ELEKTROLYTKONDENSATORER F & T Miniaturförläggande tub med trådanslutning

| 6/8 V | | 12/15 V | | 30/35 V | | 50/60 V | | 70/80 V | | 250/275 V | | 450/550 V | | Bägare m. mutter | |
|-------|-------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|-----------|-------|-----------|--------|------------------|--------|
| 5 μF | 1: 15 | 5 μF | 1: 15 | 5 μF | 1: 15 | 5 μF | 1: 15 | 5 μF | 1: 15 | 32 μF | 2: 20 | 4 μF | 1: 60 | 350/385 V | 8 μF |
| 10 | 1: 15 | 10 | 1: 15 | 10 | 1: 15 | 10 | 1: 15 | 1 | 1: 15 | 50 | 2: 50 | 8 | 2: 10 | 8 + 8 | 2: 45 |
| 16 | 1: 15 | 25 | 1: 15 | 25 | 1: 15 | 16 | 1: 15 | 2 | 1: 15 | 32+32 | 3: 40 | 50 | 3: 50 | 8 + 8 | 3: 15 |
| 25 | 1: 15 | 50 | 1: 15 | 50 | 1: 20 | 25 | 1: 15 | 5 | 1: 15 | 50+50 | 4: 35 | 8+8 | 2: 85 | 16+16 | 3: 50 |
| 50 | 1: 15 | 64 | 1: 15 | 64 | 1: 25 | 50 | 1: 25 | 10 | 1: 15 | 350/385 V | | 16+16 | 3: 50 | 32+32 | 5: 05 |
| 64 | 1: 15 | 100 | 1: 15 | 100 | 1: 30 | 64 | 1: 75 | 25 | 1: 50 | 8 μF | 1: 60 | 25+25 | 4: 25 | 50+50 | 6: 60 |
| 100 | 1: 15 | 160 | 1: 30 | 220 | 2: 10 | 100 | 1: 90 | 50 | 1: 65 | 32 | 2: 25 | 32+32 | 5: 25 | 100+100 | 8: 30 |
| 200 | 1: 20 | 250 | 1: 45 | 250 | 2: 70 | 250 | 2: 70 | 100 | 2: 60 | 50 | 2: 85 | 50+50 | 7: 80 | 450/550 V | |
| 250 | 1: 20 | 500 | 2: 45 | 300 | 2: 90 | 500 | 3: 90 | 250 | 3: 45 | 8+8 | 2: 10 | 8 μF | 2: 60 | 8 μF | 2: 60 |
| 500 | 1: 95 | 1000 | 3: 15 | 500 | 3: 10 | 1000 | 6: 60 | 500 | 4: 90 | 16+16 | 2: 70 | 500/550 V | 25 | 25 | 2: 75 |
| 1000 | 2: 45 | 2200 | 5: 60 | 1000 | 5: 40 | 1500 | 8: 85 | 1000 | 8: 40 | 25+25 | 3: 45 | 32+32 μF | 7: 95 | 8+8 | 3: 60 |
| 2500 | 3: 75 | 2500 | 5: 70 | 2500 | 8: 85 | 2200 | 11: 40 | 2500 | 17: 40 | 32+32 | 4: 05 | 32+32 | 6: 50 | 32+32 | 6: 50 |
| 5000 | 6: 15 | 5000 | 9: 45 | 5000 | 13: 30 | 5000 | 17: 60 | 5000 | 31: 45 | 50+50 | 5: 20 | 550/600 V | | 50+50 | 9: 40 |
| 10000 | 8: 75 | 10000 | 12: 25 | 10000 | 27: 45 | 10000 | 34: 00 | 10000 | 61: 20 | 100+100 | 7: 25 | 50+50 μF | 11: 40 | 100+100 | 14: 40 |

NYUTKOMMEN NOLDES utökade JÄMFÖRELISTA '69. i fickformat, f. europ - amer - japanska TRANSISTORER, NU även med el. data Pris 12: 95. D:O för DIODER o. ZENERDIODER Pris 12: 95. För båda samt. Kr. 23: 95. TRANSISTOR-DATEN U.KENNLINIE HF. Transistor o. Karaktärstiktor f. HF. Pris 8: 75 ex. moms. o. porto. **Generalagent f. Skandinavien: AB HEFAB.**

TRANSISTORER och DIODER Pris ex.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| AC107 5: 15 | AF125 2: 10 | OCP70 12: 50 |
| AC122 2: 40 | AF126 2: 00 | AA112 0: 75 |
| AC124 2: 75 | AF127 2: 35 | AA119 0: 45 |
| AC125 1: 60 | AF139 8: 30 | BA100 1: 70 |
| AC126 1: 60 | AF178 3: 50 | BA101 3: 50 |
| AC127 1: 80 | AF179 4: 25 | BA102 1: 80 |
| AC128 2: 00 | AF180 5: 85 | BA114 1: 80 |
| AC132 1: 80 | AF181 5: 50 | BA121 2: 95 |
| AC151 2: 10 | AF185 4: 80 | BY100 2: 60 |
| AC153 2: 65 | ASY26 2: 90 | BY127 3: 30 |
| AC162 2: 16 | ASY27 3: 15 | BZY83 3: 30 |
| AD139 4: 50 | ASY28 2: 90 | BZY88 2: 70 |
| AD149 4: 85 | ASY29 3: 15 | OA5 2: 50 |
| AD152 4: 95 | ASY74 11: 00 | OA7 3: 25 |
| AD155 4: 95 | ASY75 11: 50 | OA70 0: 60 |
| AD156 4: 65 | ASY76 5: 30 | OA79 0: 60 |
| AD161 4: 15 | ASY77 6: 30 | OA81 0: 60 |
| AD162 4: 15 | ASY80 6: 65 | OA85 0: 60 |
| AF105 4: 95 | BC107 1: 80 | OA90 0: 60 |
| AF106 4: 00 | BC108 1: 80 | OA91 0: 50 |
| AF115 2: 95 | BC109 1: 70 | OA95 0: 70 |
| AF116 2: 95 | BF180 5: 20 | OA200 3: 80 |
| AF117 2: 95 | BF181 5: 20 | OA202 3: 85 |
| AF118 6: 40 | OC22 20: 00 | OA212 15: 50 |
| AF121 2: 45 | OC28 14: 50 | OAZ200 6: 20 |
| AF124 2: 15 | OC44 3: 90 | OAZ211 4: 95 |
| 40233 3: 10 | 40362 6: 30 | 40430 16: 70 |
| 40246 4: 00 | 40363 10: 10 | 40431 15: 20 |
| 40312 5: 30 | 40406 6: 00 | 40432 19: 20 |
| 40314 4: 00 | 40407 4: 20 | 40467 9: 50 |
| 40317 4: 00 | 40408 5: 50 | 40468 4: 30 |
| 40318 12: 20 | 40409 5: 90 | 40508 12: 70 |
| 40319 5: 90 | 40410 6: 80 | 40512 20: 00 |
| 40381 5: 20 | 40411 21: 80 | 40559 4: 50 |

EMI TONBAND



STOR SORTERING

Begär prislista eller besök
vår exp.

För produktion och motsvarande levererar vi
fabrikens restpost:

| | | | | | |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| AZ1 | 3: 95 | ECL86 | 3: 95 | PCC88 | 5: 40 |
| DY86/87 | 2: 95 | EF80 | 2: 95 | PCF80 | 3: 80 |
| EAA91 | 2: 45 | EF85 | 3: 25 | PCF82 | 4: 10 |
| EABC80 | 3: 25 | EF86 | 3: 25 | PCL82 | 3: 75 |
| EBF89 | 3: 35 | EF89 | 2: 95 | PCL84 | 4: 30 |
| ECC81 | 3: 25 | EF183 | 3: 50 | PCL85 | 4: 50 |
| ECC82 | 2: 65 | EF184 | 3: 50 | PCL86 | 4: 10 |
| ECC83 | 2: 65 | EL34 | 7: 95 | PL36 | 5: 95 |
| ECC84 | 2: 75 | EL81 | 4: 95 | PL81 | 4: 30 |
| ECC85 | 3: 00 | EL83 | 3: 95 | PL82 | 3: 90 |
| ECC91 | 6: 25 | EL84 | 2: 85 | PL83 | 3: 75 |
| ECC92 | 4: 50 | EL86 | 3: 75 | PL84 | 3: 60 |
| ECH21 | 6: 75 | EM34 | 4: 95 | PL500 | 6: 95 |
| ECH35 | 6: 95 | EM80 | 4: 50 | PY81 | 3: 95 |
| ECH41 | 4: 45 | EM84 | 4: 25 | PY88 | 3: 80 |
| ECH81 | 3: 00 | EY81 | 2: 95 | UCH21 | 6: 95 |
| ECH84 | 3: 20 | EY86/87 | 3: 00 | UCH81 | 4: 25 |
| ECL82 | 3: 60 | PAB80 | 3: 75 | UL84 | 3: 75 |
| ECL84 | 4: 35 | PCC84 | 4: 75 | OB2 | 7: 95 |
| ECL85 | 4: 45 | PCC85 | 3: 95 | OD36kv. | 3: 95 |

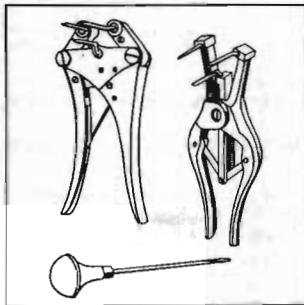
Endast per postförsök av Inneiggelade lager.
Expeditionsavgift. Under 10 rör Kr. 5: 00
KATODSTRÅLERÖR 5" 5U1P RCA. Originalför-
packning (= DG13-32) Kr. 64: 75

HÖGTALARE

ISOPHON, PEAK SOUND, PEERLESS,
PHILIPS, SINUS m. fl. samt restposthögtalare.

LÅGA PRISER!

montera med HELLERMANN



Hylstänger
Hylsnålar
Jigger

För rationell påsättning av märk- och skyddshylsor



TELE-INVEST AKTIEBOLAG
POST: 402 41 GÖTEBORG
TEL. 031 - 42 01 35 VÄXEL

TEAB

Informationstjänst nr 71

CBS tonband

- kvalitetsband till lågt pris -



amerikanska CBS tonband för bandspelare från direktimportör

7"/1800' 12:45 6"/1200' 11:95 5"/900' 9:95 4"/450' 8:45
7"/2400' 16:95 6"/1800' 16:25 5"/1200' 13:25 3"/600' 10:70
7"/3600' 25:95 6"/2400' 20:80 5"/1800' 15:60

exkl. oms + porto — rabatt vid merköp

Loviselundsvägen 91 A, 162 35 Vällingby 3 Tel. 08/89 56 59
Kungstensgatan 61, 113 29 Stockholm Va 08/34 40 09

INTER PLANNING

Informationstjänst nr 72

KINSEKISHA

Styrkristaller för privatradiobandet, pris 33:— till 36:—/par. Lågfrekvenskristaller för tonsignaler, 400 Hz—100 kHz.

PC-KIT

Kemikaliesatser för tillverkning av kretskort från 9:—.

TRANSFORMATORER

Alla transformatorer för apparater enligt byggbeskrivningar i RT.

FÖRFÖRSTÄRKARE

Byggsats med 5 ingångar, 1 V utgång, för transistorstutsteg.

EFFEKT-FÖRSTÄRKARE

Byggsatser till transistorförstärkare 2, 3, 18, 35, 50, 75 och 100 W. Pris 40—250 kronor.

HÖGTALARSATSER

Kompleta satser med halvsektionfilter, för uteffekter (sinuseffekt) 15—150 W.

VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A
416 55 GÖTEBORG
Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformator och övrig radiomateriel (rabatter intill 52 %).

Kronor 3:85 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.

Kronor 7:25 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn

Adress

Postnummer

Postadress

Informationstjänst nr 73

Konsert med Concert

det nya prisbilliga tonbandet med försträckt polyesterbas och polerat oxidskikt

Prisexempel:
7" spole med 1800 fot LP-band 18:—

HARRY THELLMOD AB
HORNG. 89 - 11721 STOCKHOLM
TEL. 68 90 20, 69 38 90

Informationstjänst nr 74

HI-FI STEREO INFORMATION

Till alla dem som uttalat sitt stora intresse för det japanska fabrikkatet LUX efter att ha tagit del av den utförliga artikeln i R&T nr 4-69 om förstärkaren SQ1220 på 2x50 watt kont. eff. v. 8 ohm kan vi meddela att denna modell och flera andra, ävensom en FM/AM-tuner och en FM/AM-receiver nu kan erhållas i Sverige. En specialitet hos Lux är tonkontrollerna med valbara frekvenspunkter för höjning och sänkning av bas och diskant. LUX är en borgen för absolut högsta kvalitet. Kontakta oss för närmare information.

Ett annat japanskt kvalitetsfabrikat som säkert kommer att väcka stort intresse bland hi-fi-entusiaster är NIVICO (JVC). Deras stereo-AM/FM-receivers (en på 2x50 watt och en på 2x25 watt kont. eff. v. 8 ohm) är försedda med ett speciellt tonkontrollsystem, med 5 st. skjutpotentiometrar kan frekvenskurvan korrigeras i olika punkter så att en tonal balans alltid kan erås ex.-vis på grund av brister i högtalarnas återgivning och på grund av rumsakustiken. Dessa receivers har extremt goda data och har en mycket elegant design med metallfront och den nya moderna plastskalen, som är helt svart då apparaten är avstängd, dessutom elegant hölje i valnöt. En mycket intressant konstruktion är Nivicos svarta globhögaltalare, 20—20 000 Hz, 80 watt max, 8 ohm, 35 cm diam, 12 kg, kan hängas eller användas med golvställ. Ett nytänkande i högtalarkonstruktion som bör intressera alla musikälskare och hi-fi-entusiaster. Kontakta oss för närmare information.

I övrigt ber vi denna gång få hänvisa till våra tidigare annonser i RT nr 6, 7/8, 9, 10 o. 11 betr. bl. a. PIONEER, SANSUI och J. B. LANSING hi-fi-produkter.

INGENIÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7 Tel. 08/30 58 75
113 27 STOCKHOLM 32 04 73

Informationstjänst nr 75

ELAC



ELAC:s nya nålmikrofoner behövs för att återge de svåraste passagererna på Era grammofon-skivor felfritt.

Med bara 0,75—1,5 grams nålvtikt har exempelvis STS 444 E ett frekvensområde på båda kanalerna inom 10—24 000 ps med en Compliance av 33×10^{-6} och en massavikt mindre än 0,4 gram!

För vidare information kontakta

ab telac

Esplanaden 10, Sundbyberg 1
Telefon 08/29 03 35

Informationstjänst nr 76

ANNONSÖRSREGISTER

| | sid nr |
|---------------------------|----------|
| Acoustic Research | 70 |
| Akai | 8 |
| Allgon | 88 |
| Audio | 4 |
| Audiosonic | 79, 85 |
| Bang & Olufsen | 16 |
| Berg S Å | 100 |
| Cromtryck | 101 |
| EIA | 11 |
| Ekofon | 104 |
| Elek | 68 |
| Elektronlund | 2 |
| Elfa | 75, 106 |
| Empiro | 101 |
| Grundig | 92 |
| Gylling Hemelektronik | 7, 105 |
| Günter Frey | 101 |
| Habia | 9 |
| Hammar | 82 |
| Hellström Bo | 78 |
| Hobbydon | 102 |
| Holmenco | 91 |
| Hefab | 103 |
| Helkama | 92 |
| Idestam-Almqvist | 84 |
| Knutsson Bo | 71 |
| Ljudåtergivning | 19 |
| Larsen & Höedholt | 72 |
| Luxor | 13 |
| Mascot | 85 |
| Moon | 89 |
| Mårtensson | 10 |
| Nordstedts | 93 |
| Norbrito | 14 |
| Nordqvist & Berg | 102 |
| OKAB | 76 |
| Orion | 83 |
| Palmblad | 78 |
| Perman-Modeller | 104 |
| Phillips | 5 |
| Quali-Fi | 77 |
| Rydin | 86 |
| Saba | 100 |
| Sansui | 12 |
| Sandberg S | 102 |
| Scan Audio | 102 |
| Scandia-Metric | 74 |
| Schlumberger | 98 |
| Semicon | 81 |
| Servex | 20 |
| Septon | 90 |
| Skantic | 17 |
| Sonab | 87 |
| Stenhardt | 104 |
| Stevens | 81 |
| Strömkrets | 100 |
| SRA | 69 |
| Svenska Audio-Produkter | 80 |
| Svenska Deltron | 97 |
| Svensk Radio & Television | 101 |
| Sydimport | 99 |
| Sylwander | 73 |
| Tandberg | 6 |
| Tele-Invest | 102, 104 |
| telac ab | 104 |
| Thellmod | 102, 104 |
| Transic Radio | 80 |
| Tumbaverken | 101 |
| Wahlström S | 14 |
| Videoprodukter | 104 |
| Vällingby Ingenjörbyrå | 82 |

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89,
162 27 Vällingby
08/87 02 40
Telex 10596

Elektroniska mätinstrument och apparater
Repräsentarer bl. a. Cossor, Rcal, Brush, Wang, Farnell, PEC, Motorola Instr.

K komponentbolaget
STENHARDT KOMPLEMENTBOLAG AB

GRIMSTAGATAN 89,
162 27 Vällingby
08/37 29 45
Telex 10596

Elektroniska komponenter
Repräsentarer bl. a. Sylvania, Analog Devices, EMC, Volttronics

23 kanaler under tusenlappen!



SHARP CBT-58 S

Kanaler: 23+IIA

Watt: 5

Räckvidd: 25–30 km över land,
30–50 km över vatten.

Enda apparat på marknaden som är
försedd med effektiv 2-läges
frekvensomkopplare $\pm 1,5$ Kc på
den mottagna signalen.

En synnerligen praktisk finess om
motstationen inte ligger exakt
på kanalen.

Belyst S-meter/HF-uteffektmeter.

Kombinerat PA-uttag och extra
högtalaruttag.

Automatisk störningsbegränsare.

Chassiet klätt med mjukt material,

rattarna av gummi — en säkerhets-
detalj vid montering i bil.

Vridbar fästbygel, praktiskt när
apparaten sitter monterad långt från
föraren — lätt att vrida fronten
mot sig för bekväm manövrering.

Lätt att utifrån koppla om från
minusjordade system till plusjordade.

Integrerade kretsar, kiseltransistorer,
variabel brusspärr, hög modulation,
mycket god selektivitet och
känslighet.

TEKNISKA DATA

Drivspänning: 10,8 till 15,6 volt
(normalt 13,2 V) minus eller plus till
chassiet.

23+1 synteskopplade kanaler.

Dubbelsuper. 20 transistorer.

6 dioder. Inbyggd spänningsstabilisator.
Känslighet 0,5 μ V vid 10 dB S+N/N och 30 %.

1 000 perioder modulation.

Selektivitet: 6 dB vid $\pm 2,5$ Kc.

50 dB vid 10 Kc. Mellanfrekvenser:
11,275 Mc och 455 Kc.

Ljutförstärkarens effekt 2,7 watt.

Automatisk störningsbegränsare
av serietyp. Kontinuerlig inställning
av brusspärr. 2-läges frekvens-
korrigerig för $\pm 1,5$ Kc. Mekaniskt
filter. Integrerade kretsar.

Ineffekt till sändaren 5 Watt.

Sändarens modulation 100 %.

Uttag för PA och extra högtalare.

Dynamisk mikrofon 600 ohm.

Högtalarimpedans 8 ohm.

Antennimpedans 50 ohm.

Mått: 159×192×55 mm.

Vikt: 1,8 kg.

Sharp marknadsföres av

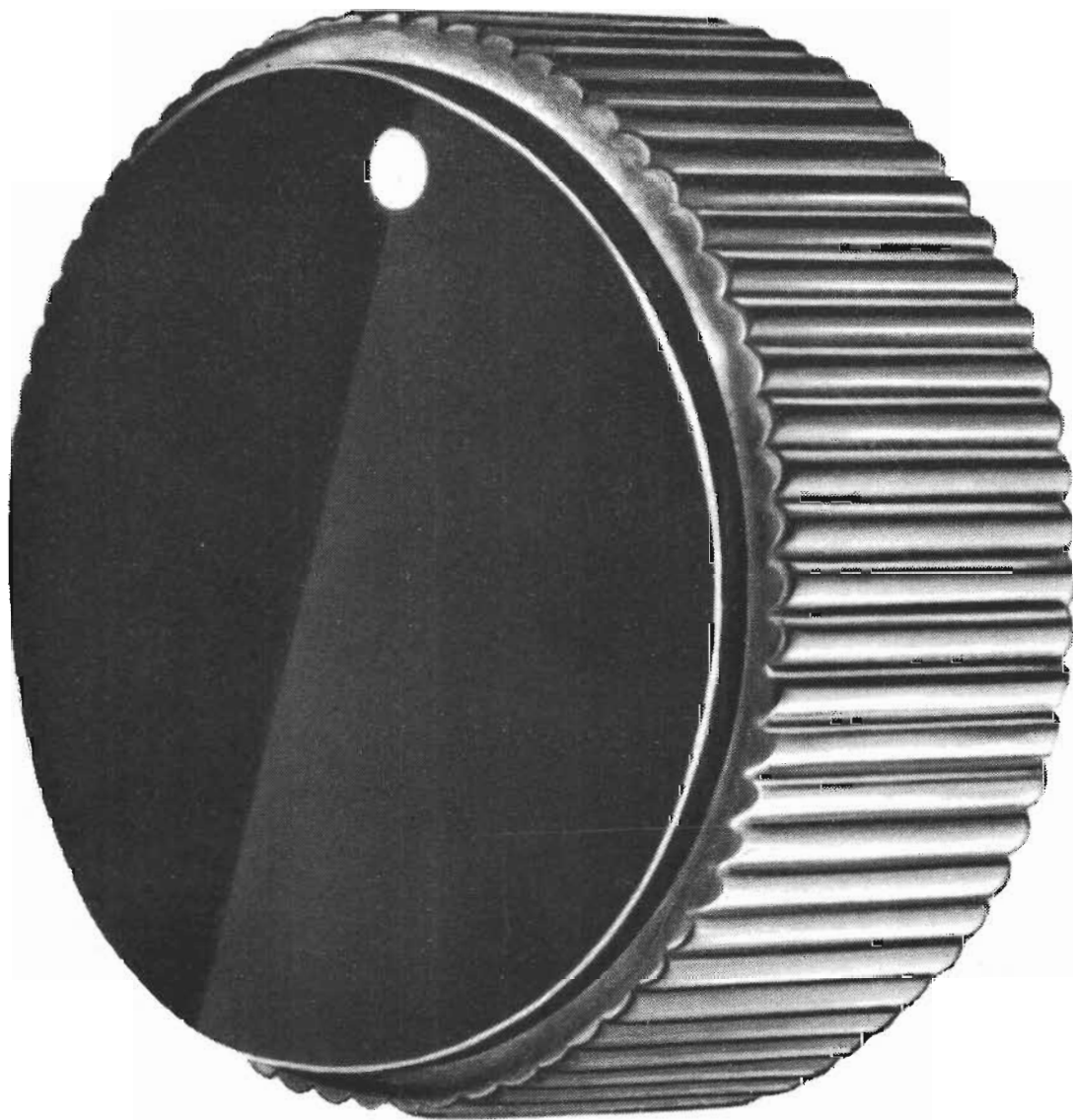
GYLLING

Box 110 70, 161 11 Bromma
Tel. 08/98 16 00

STOCKLI

RT 12 70

Frankrikes specialist på högkvalitativa instrumentrattar och polskruvar



greppvänlig - professionell

Över 100 olika typer av instrumentrattar; med skruvfastsättning för militära applikationer, med chuckfastsättning för civil användning.

Specialkatalog sändes till industrier.
Lagersortimentet finns i ELFA-katalogen under grupp I.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
SYSSLOMANSGATAN 18. BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12. TEL. 08/240 280