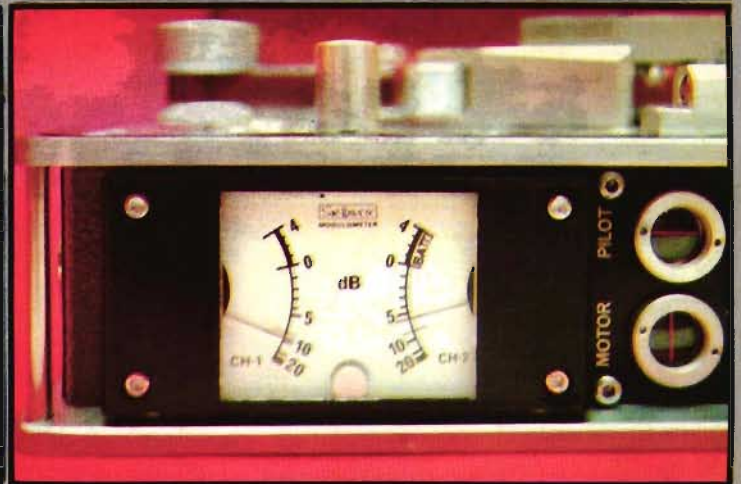
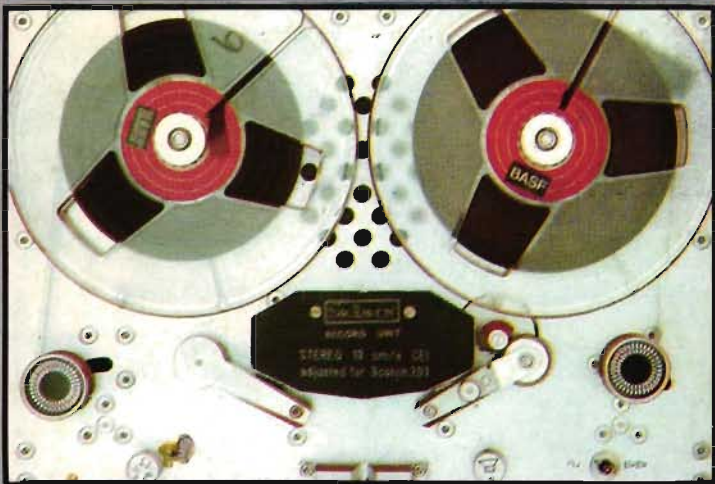


RADIO & TELEVISION

NR 9
SEPTEMBER 1970
PRIS 4:10 INKL MOMS
I DANMARK 6:60 Dkr
I FINLAND 4:50 Fmk
I NORGE 7:75 Nkr
INKL MOMS

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



**Effektlikriktning
med halvledarteknik**

**Vad gör
en ljudtekniker?**

**Nya bandspelare — audionytt
för proffsbruk och amatörer**

Från Amerikas största tillverkare av privatradio

MESSENGER 300

5 watt · 12 kanaler · dubbelsuper
· kristallfilter · PA, mm.



En av de förnämsta PR-apparater som hittills tillverkats.

Den är ett exempel på hur en modern teoretisk konstruktion praktiskt kan tillämpas och byggas enligt de senaste rönen som framkommit efter många års erfarenhet inom PR hos Amerikas största och modernaste fabrik för privatradio.

TEKNISKA DATA

Allmänt: Effektförbrukning, Mottagning 0,2 Amp, Sändning 0,7 Amp. 12 volt, 18 transistorer, 10 dioder, temperaturområde -30° till $+60^{\circ}$

SÄNDARE

Ineffekt: 5 watt vid 13,8 volt
Uteffekt: 3,5 watt vid 13,8 volt
Modulering: AM 100 %, class B med talkompressor, klippning och LF-filtrering
Tonfrekvens: 400—3000 Hz
Kristalltolerans: 0,001 %
Mikrofon: dynamisk lågimpediv

MOTTAGARE

Känslighet: $0,4 \mu\text{V}$ vid 10 dB S/N
30 % modulation
Selektivitet: $7 \text{ KHz} \pm 6 \text{ dB}$
60 dB till närliggande kanal
Mellanfrekvens: 4,3 Mc och 455 Kc
Kristalltolerans: 0,001 %
Brusspärrens känslighet: 1 dB eller mindre vid 40 dB dämpning och $1 \mu\text{V}$
Störningsbegränsare: serieimpuls, automatisk inställning och MF-klippning

JOHNSON marknadsföres av

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

RADIO & TELEVISION

1970 Nummer 9 Årgång 42



En tidning från Fackpressförlaget

REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:

Ulf B Strange, MAES, UIPRE

Fackmedarbetare: Göran Uvner

Layout: Stefan Carlsson

Sekretariat: Elisabeth Selander

ANNONSAVDELNING

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 1970

Verkst dir Lars Wickman

Redaktionell konsult: Carl-Adam Nycop

Marknadsdirektör: Gunnar Högberg

ibpa Member of International
Business Press Associates

ADRESS

Sveavägen 53, Stockholm Va

POSTADRESS:

Fackpressförlaget

Box 3177

103 63 Stockholm

TELEGRAMADRESS: FACKPRESS

TELEX: 174 73 BONBIZ

TELEFON: 08/34 00 80

För insända, icke beställda manuskript, foton, teckningar, diagram o dyl material ansvaras icke.

Alla förfrågningar som avser i RT publicerat material — artiklar, produktöversikter m m samt byggsbeskrivningar, 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 ärg med årsregister.

PRENUMERATION: Se sidan 68

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

RT:s PRINCIPSCHEMAN: Se sidan 68

Advertising representatives:

BRD Kontinenta, Anzeigen-Verwaltung GmbH, 4

Düsseldorf, Grafenberger Alle 271.

France Compagnie Française D'Editions, 40 rue du

Colisée, Paris 8e.

Great IPC Business Press (Overseas) Ltd, 161—166

Fleet Street, London EC4

Italia Etas-Kompass, Via Mantegna 6, 20154 Mi-

lano.

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

York N.Y. 10017.

OMSLAGET: En del nya bandspelare presenteras i föreliggande RT-nr. Bland dem är den synnerligen läckra lilla Stellavoxen, som är en fullutrustad stereomaskin med ljudsynkroniseringsdel trots de ringa dimensionerna. RT har fått disponera maskinen för fotografering genom tillmätsgående från ingenjörfirma K Åke Persson och Sveriges Radios ljudserviceavdelning, tack vare Olle Foglövs benägna medverkan, för vilket allt vi tackar.

RT-färgfoto: Dag Sundberg, GMN Studio

Ledaren 17
Till hösten presenteras den stora färg-TV-undersökningen 1970

RT-översikten: Nya bandspelare i urval 18
Här presenteras ljudinspelningsapparater för både amatören och den kvalificerade yrkesanvändningen på fyra sidor.

Effektlikriktning med halvledare 22
Hur väljer man nätaggreat? I en omfattande artikel redogör två Westinghouse-tekniker för likriktning med halvledare på grundval av förutsättningar och arbetsätt. Olika metoder för belastningars effektförbrukning och typer av likriktaraggreat beskrivs.

Transistorkoppling ersätter zenerdiod i spänningsaggreat 29
Då stora spänningsvariationer önskas kan denna koppling vara fördelaktig, framhåller förf, verksam vid Lunds tekniska högskola.

Behövs överspänningsskydd i likspänningsaggreat? ... 30
De stabiliserade aggregaten kan under vissa omständigheter — låt vara ogynnsamma sådana — förstöra lasten. Philips har utvecklat ett skydd.

Så beräknas nättransformatorer 31
Behovet av mera speciella trafos uppstår ibland, och RT mottar stadigt förfrågningar om lindning, effektberäkning o dyl. Här en instruktiv artikel som ger svar på alla frågor från experimenterande konstruktörer.

Mullard 50 år 33
Denna anrika och mycket stora elektronikindustri i England har besökts av RT. Ett reportage från forskningssidan visar på många intressanta områden.

RT har provat: Pioneer SX-1500 TD stereoförstärkare med FM/AM-tuner 35
En stor japansk s k receiver ägnas här en hel analys i testsektionen.

Övergångsdistorsion i klass B-slutsteg 40
I anslutning till provningen en genomgång av s k cross over-distorsion som uppträder vid strömkoppling enligt klass B.

Moderna ljudkontrollbord 46
Vad gör en ljudtekniker? Ja, han skall använda ett kontrollbord för inspelning, mixning, ljudläggning o s v. Sten Hagberg, SELA, erfaren konstruktör och verksam ljudtekniker, har skrivit en mycket instruktiv och pedagogisk artikel där uppbyggnad, bordens verkningssätt och principerna för växelspanningars mixning behandlas på lättfattligt sätt.

Kassetter och bandkopiering i Sverige 90

Nytt från industri och forskning 8

Astroelektronik — rymdradio 14

Amatörradiosidan 53

Nya produkter 56

DX-spalten 57

Radioprognoser 60

Privatradiosidan 64

Publikationer, kataloger o broschyrer 68

Kort rapport 77, 88

Rapporter och förteckningar 77

Utställningar och konferenser 88

STEREO FÖR DEN VERKTLIGT KRÄSNE



AU-555

TU-555

En verkligt fordrande entusiast som är på jakt efter en anläggning med professionellt ljud är ofta svår att tillfredställa. Sansui - Japans äldsta och välrenommerade ljudspecialist - är stolta över att kunna erbjuda sådan utrustning.

AU-555 inrymmer avancerat ljudingenjörarbete av idag. Högre dynamik. Lägre distorsion. Större frekvensomfång och kanalseparation.

AU-555 har bl a dubbla högtalar-system, 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 stereomotragning enligt pilottonsystemet.

Förstärkare AU-555 och radiodel TU-555. Svåra att slå. Inte svårt att förstå varför.

De kommer från Sansui.

Sansui

S-märkta

Generalagent i Sverige: MAGNETON, Sveavägen 61, 113 59 Stockholm, Sweden. Tel. 08-34 34 11 / Denmark: QUALI-FI INGENJÖRFIRMA, Christiansholms Parkvej 26, Klampenborg / Norge: FRIGO NORSK A/S, Eilert Sundsgt. 40, Oslo 3 / 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.

Unik digital-multimeter PM 2421



OMRADE	HF-SPÄNNING		RESISTANS			STROM			SPÄNNING	
	mV	V	Ω	kΩ	MΩ	nA	μA	mA	mV	V
	2 mV	0,2 V	10 mΩ	10Ω	10 kΩ	10 pA	10 nA	10 μA	10 μV	10 mV
1,4 V	140 V	1,4 kΩ	1,4 MΩ	1,4 GΩ	1,4 μA	1,4 mA	1,4 A	1,4 V	1000VDC 500VAC	

Välj mätstorhet - PM 2421 sköter resten

- Automatiskt decimalkomma
- Automatiskt områdesval
- Upplösning 10 μV/10 pA/10 milliohm
- Analog utgång som standard
- Digital utgång som extra tillbehör
- Bandbredd 0—1 MHz
- HF 700 MHz, 2 mV — 140 V med prob
- DC noggrannhet 0,1 % ± 1 sifra
- Sensationspris: 4 250 kr
- Snabb leverans

För ytterligare uppgifter,
ring vår ing. Lars-Erik Björkhem.



PHILIPS INDUSTRIELEKTRONIK
Mätinstrument
Fack, 102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

PHILIPS



ERA MK3

Vad skiljer ERA MK3 från ERA MK4?

Först kan vi tala om vad som är lika. Yttre chassi, 24-polig synkronmotor, remdrift, tallrik och tonarm är identiska. Modellerna har också samma data vad beträffar svaj och rumble om mätningarna sker enligt de tyska DIN-normerna. Man frågar sig då vad som erbjuds ytterligare på den dyrare varianten MK3. De två viktigaste skillnaderna är:

1. Inre separat chassi fjädrande upphängt i det yttre. På det inre sitter tallrik och tonarm monterade och tack vare den låga resonansfrekvensen för detta system, omkring 2 Hz, blir skivspelaren mycket okänslig för akustisk återkoppling. Dessutom fortplantar sig inte vibrationer och stötar lika lätt till pick-upen då både tallriken och tonarmen är lika väl isolerade mot ytterchassit. Fjädringen utgörs av 3 st. spiralfjädrar, alltså ej gummibussningar.
2. Tonarmen har en finare lagring i det att den hänger fritt i fyra fjädrar som parvis balanserar ut varandra. Det finns ingen glidfriktion i vanlig mening, d.v.s. yta mot yta, endast molekylrörelser i de fjädrar armen hänger i. Praktiskt innebär detta att pick-upen kan följa icke plana skivor utan att bromsas av lagerfriktion. Upphängningen är också intressant ur den synpunkten att armen blir totalbalanserad. Det är inte gravitationskraften som ger nåltrycket utan fjädrarnas inbördes spänningsförhållande. Detta är väsentligt om anti-skating skall kunna utnyttjas utan inverkan av andra yttre krafter. En tonarm vars nåltryck är beroende av jordens dragningskraft får också en sidokraft om inte skivspelaren är absolut parallell med jordytan.

Här är Dual 1219.

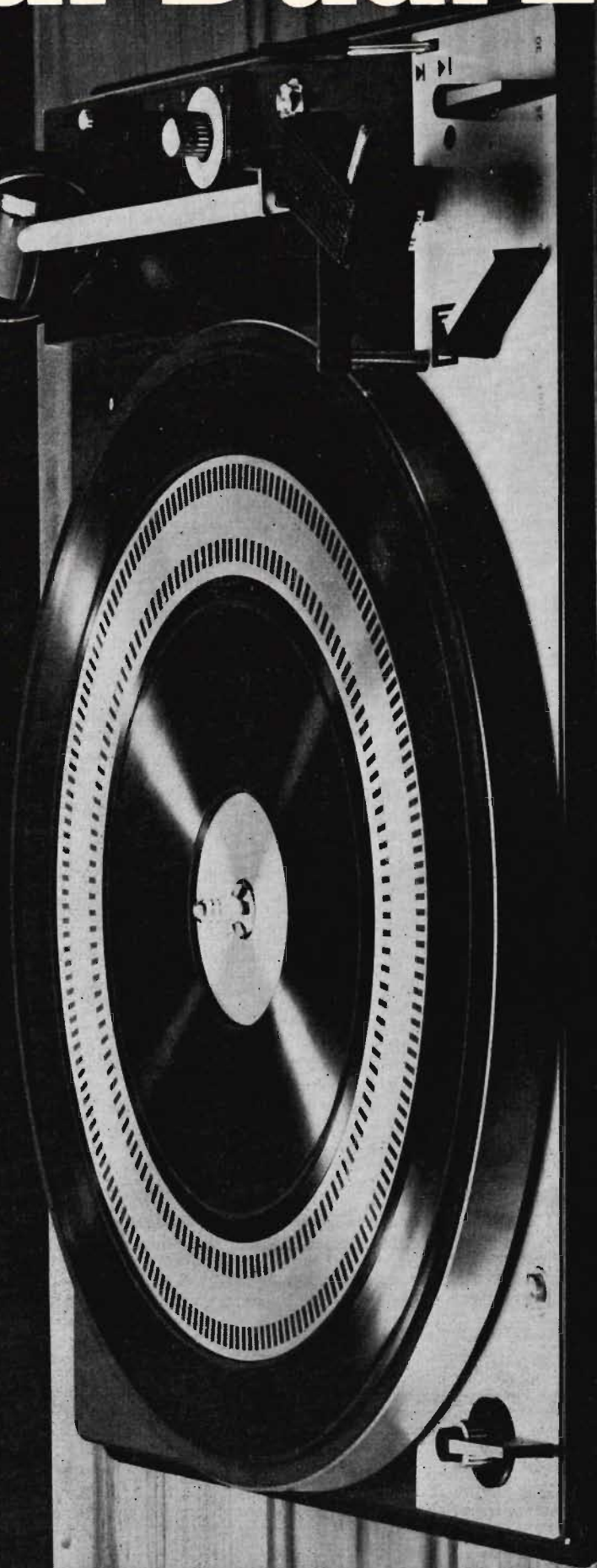
Centrum HIFI-skivspelare Dual 1219

En mycket lättskött helautomatisk stereoskivspelare som uppfyller de högsta krav. Dual-fabriken har överträffat den berömda Dual 1019-konstruktionen och grundlägger med 1219 en ny professionell kvalitetsnivå. Extremt förnämliga data visar detta, t ex svajvärde mindre än $\pm 0,06\%$, rumbienivå -60 dB (vägt). Testet i HIFI Stereophonie nov. 1969 ger ytterligare belägg!

Synkronmotor i continuouspol-utförande. Svaj mindre än $\pm 0,06\%$.

Extrastor, dynamiskt balanserad skivtallrik, diameter 30,5 cm. Vikt 3,1 kg. Roterande centrumpinne.
Elastiskt upphängd motvikt för balansering av tonarmen.
Kardanupphängd tonarm med 4 st spetskullager. Extremt låg lagerfriktion: 0,007 g vertikalt, 0,015 g horisontalt.
Nåltrycksrätt graderad från 0 till 5 p. Precisionstolerans $\pm 0,1$ p.
Kontinuerligt reglerbar antiskating. Skalor för elliptisk och sfärisk nål. Kan ställas in även under gång.

Silikonämpad tonarmsliff, dämpad i båda riktningarna för extra varsam sänkning och höjning av tonarmen.
SHURE-pickup M75E typ II.
Frekvensområde 20–20.000 Hz ± 2 dB.
Hastighetsinställning: 33, 45 och 78 v/min.
Fininställning av hastighet $\pm 3\%$ ("tonhöjdsregulator").
Låda i teak eller jakaranda. Skyddshuv i rökfärgat plexiglas. Mått: Bredd 470, djup 370, höjd med huv 185 mm.
För ytterligare fakta före köpet – se Gyllings Produkt-Info.



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

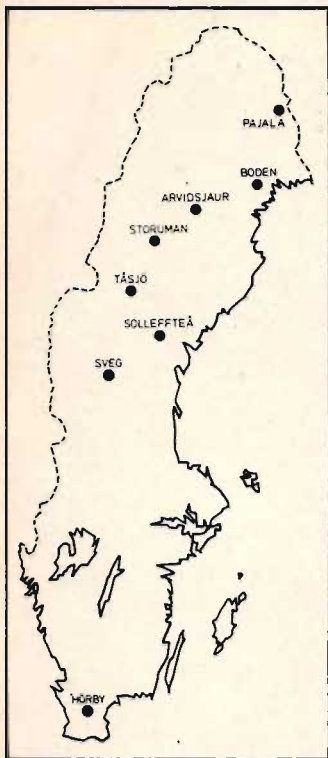


Fig 1. De första 8 TV 2-sändarna i den nya beställningen från Televerket skall placeras i Boden, Sollefteå, Sveg, Arvidsjaur, Tåsjö, Storuman, Pajala och Hörby. De beräknas samtliga vara i drift i mitten av 1971.

TV 2-SÄNDARNÄT I NORR AVTALAT

Philips Teleindustri AB, har fått nya beställningar på TV 2-sändare, dels från Televerkets centralförvaltning, dels OY Yleisradio AB i Finland. Totalt gäller det 14 sändare till ett värde av omkring 10 mkr. Optioner för ca 3 mkr tillkommer.

Beställningarna har erhållits i stark internationell konkurrens och innebär att Philips Teleindustri AB blir den största leverantören av TV 2-sändare till såväl Televerket som till OY Yleisradio AB.

De av Televerket nu beställda sändarna är avsedda för den fortsatta utbyggnaden av TV 2-nätet och de första åtta sändarna i denna nya beställning kommer att installeras på följande stationer:

Boden, Sollefteå, Sveg, Arvidsjaur, Tåsjö, Storuman, Pajala och Hörby.

Samtliga dessa sändare beräknas vara i drift senast i mitten av 1971. Sändarna är helt svenskbyggda. De är av den större typen med 40 kW uteffekt som medger 1 000 kW utstrålad effekt från antennen.

ARENA BYGGS UPP I RANK-SAMARBETE

Rank Bush Murphy Ltd, en avdelning under den engelska "Rank Organisation", London, och Hede Nielsen AS, Horsens, Danmark, har beslutat sig för

att gå tillsammans i aktieföretaget Rank-Arena AS som skall fortsätta och vidareutveckla verksamheten som Hede Nielsen A/S har drivit under varunamnet ARENA med tillverkning av ljudapparater, stereoradio och TV-mottagare.

Rank Bush Murphy blir huvudaktionär i det nya bolaget, som får sin hemvist i och drivs från Horsens. Planerna för och återuppbyggandet av den fabrik, som den 16 maj i år blev ödelagd av brand, kommer att påskyndas. Under återuppbyggingsperioden kommer fabrikanterna att starta igen i fabrikslokaler som Hede Nielsen AS ställer till förfogande, och två av de mest populära ARENA Hi-Fi produkterna, T 2600 och T 2700, kommer åter att vara i produktion under september månad, liksom Garrarads verk SP 25 och vissa högtalare.

Rank Bush Murphy Ltd, som i England har 4 500 anställda, säljer under varumärket Bush och Murphy TV-mottagare, såväl färg som svart-vita, radio, skivspelare, radiogrammofoner och stereoanläggningar. Bolagets största fabrik ligger i Plymouth, Devonshire, England, med en stab på 2 500 personer. Bolaget har också fabriker i Skegness och i Redruth i England, samt fabriker i Dublin, Irland, och i Bombay i Indien.

Aktiekapitalet om 10 mkr skall tillskjutas av båda parter.

Den nya anläggningens grundare blir 12 000 kvm. Kostnad inkl maskiner belöper sig till 14,5 mkr, och man räknar med att 800 anställda skall få sin utkomst där i framtiden.

Det stort tillkännagivna samarbetet med den japanska Hitachi-koncernen som inleddes med ingången av 1970 nämnes inte i pressinformationen, men tydligen skall det återupptagas i framtiden — som känt har Hede Nielsen generalagenturen i Danmark för det japanska märket. Avtalet synes ha inneburit licensstillverkning samt forskning och utvecklingsarbeten i dansk regi.

Den förödande brandkatastrofen behöver alltså inte innebära att namnet Arena försvinner ur historien.

Eldsvådan och driftnedläggelsen har haft återverkningar i Sverige också då Arena TV AB fått ny direktionsammansättning i sommar.

TEKTRONIX AB NYTT BOLAG

Tektronix har över hela världen gjort organisatoriska förändringar i marknadsföringsledet. För Sverige betyder det att man bildat ett nytt företag med namnet Tektronix AB. Förbindelsen har dock inte avbrutits med hitillsvarande representanten:

Ing Erik Ferner kommer att vid sidan av sitt eget företag ha

en ledande befattning i Tektronix AB, som för övrigt kommer att inrymmas i en del av den Fernerska fastigheten. Det nya företaget är verksamt sedan den 1 juli 1970.

ELFA JUBILERAR I HÖST: 25 ÅR MED ELEKTRONIKEN

"Allt mellan antenn och jord" har 10 000-tals elektronikamatörer genom åren kommit att förknippa med ELFA Radio & Television AB i Stockholm som för 25 år sedan tog detta motto — och också praktiskt lyckades leva upp till det!

Det idag jubilerande företaget inledde sin verksamhet mycket blygsamt 1945, då Niels E Jensen och en kompanjon etablerade sig ute i Åkeslund. Efter krigstiden medförde ett våldsam behov av komponenter och apparater, och då den förutseende Jensen skaffat sig USA-kontakter i tid, kunde hans företag snabbt komma igång: Det var elektronrör, trafo, motstånd och dylik materiel. Man förvärvade så firman National i Stockholm, och efter fem år var det dags för utvidgning och inflyttning till de sedan under 15 år för många så välkända lokalerna vid Hölländargatan inne i City.

Det året redovisades en omsättning av 125 000 kr, och de följande åren innebar lanserandet av nyheter i accelererande tempo. Sålunda bör man ha varit först med att erbjuda transistorer! Dessa tidiga germaniumtyper kostade uppåt hundralappen och hade högst begränsade användningsområden.

— Vi var nog med säkerhet först att komma med bla PC-plattor, erinrar sig också veteranen ing Gunnar Roth i direktionen. Han har jämte ing Bernth Sjöqvist varit med firman nästan ända från starten och upplevt expansionens alla faser (obs! inte färd!). Ekonomisk ryggrad var under flera år på 1950-talet de riksbekanta TV-apparatbyggsatser man så framsynt satsade på (redan 1947 togs initiativ i den riktningen) i ett skede då det var långt kvar till reguljära program.

I själva verket var firman från början inte inriktad så mycket på amatörförsäljning som andra avnämare, och TV-byggsatserna blev den första stora framgången på den då rätt nya amatörsidan. KTH inledde sina provsändningar på kanal 5, och den prototyp ELFA skaffat 1949 från RCA hade till tiden för provsändningsstarten 1951 modifierats av det berömda tekniker-gäng som lade grunden till svensk television, och i vilket ingick Olle Franzén och Hans Werthén. Det jobbet skedde ute hos AGA. År 1951 distribuades också första byggsatserna, och byggrupper bildades runt om i landet, bla i ABFs regi. NKI m fl institut tog också upp TV-teknik med chassiet som utgångspunkt. En ny modell kom

efter något år, och ännu senare ändrades bildrörstorlek samt infördes tex kanalväljare. Ca 9 600 byggsatser såldes! Då hade sådana nyföretagare som tex tryckt ledningsdragning införts — detta för att en del byggare bl a råkade ut för självsvängning i ljudledens mf-steg.

Under de här åren av pionjärskap använde många nyblivna apparatägare sina mottagare för DX-ing, och goda resultat nåddes. Utan tvivel betydde också ELFA-byggsatsen "första steget" för många på elektronikens väg — För att avsluta TV-byggets historia så lades projektet slutligt ned 1958, och så sent som 1959 såldes de sista apparaterna man gjort satser till. — Många lär vara i drift än i dag!

På 1950-talet kom ju High Fidelity, och i likhet med underreknad måste åtskilliga ha gjort den "praktiska" första bekantskapen med fenomenet i den trivsamt röriga butiken vid Hölländargatan på 50 kvm. Dvs detta föregicks av studiet av ELFA:s då så kända specialkataloger; stora blad där auktoriteter och innefarbröder av förkrossande magistral kompetens utlade det nya; lagen och evangeliet om Ljud...

ELFA:s första katalog var en stencilsamling. Man övergick sedan till tryck, och otaliga torde minnas tex Eicobladen, amatörradiosammanställningarna, ljudkatalogerna med Mullards 10-wattare och Stentorian-högtalarna; dessa remarkabla tonarmar och pick uper osv som var sin tids toppprodukter. Att inte tala om de första Thorén-verken, Revoxens C-modell... De grejerna blev historia!

● Trots diverse lokalförvärv inne i Centralbadets hus blev till slut stugan definitivt urvuxen, och på hösten 1965 skedde utflyttningen till Sysslomansgatan. Där har man ca 3 000 kvm, samtidigt som lager och service på 1 300 kvm ligger ute i Årstadal, där man bl a förfogar över temperaturreglering osv för miljökontroll. Anslaget anställda är uppe i ett hundratal fn, och omsättningen har stigit i takt med elektronikens oerhörda expansion till mellan 15 och 20 mkr per år, varvid ljudavdelningen — både Hi Fi-sidans och den professionella — svarar för ca tredjedelen.

● Under en toppmånad på våren eller vintern kan ca 500 paket per dag lämna företagets "egen" postanstalt fvb till väntande kunder.

● — Den nu flera hundra sidor tjocka katalogen går ut i 30 000 ex och utgör ett talande vittnesbörd om de många tusen komponenter och artiklar firman lagerhåller, från banankontakter till systemrackar. Och, naturligtvis, antenner!

● Under senare år har ELFA mer och mer fått förtroende att



Tålig!

TEFLON[®]-isolerad ledningstråd

Hög temperaturbeständighet.
 Skadas ej vid lödning.
 Utomordentlig isolationsresistens.
 Låg förlustfaktor.
 Tillverkas och kontrolleras
 enligt US Mil-W-16878 och
 andra specifikationer.
 Ledningstråd från 0,03 mm² till kablar
 på 50 mm².
 Med eller utan skärm och jacka.
 Även koaxialkablar och värmekablar.

Fyll i kupongen så får Ni utförliga data.



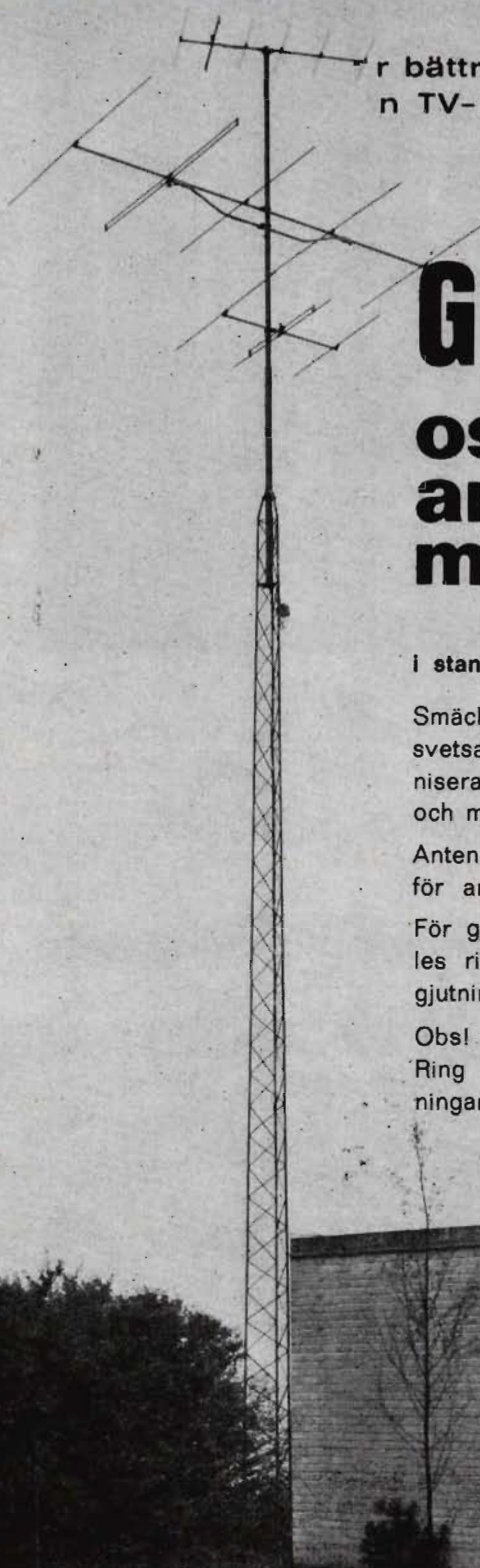
741 00 KNIVSTA
 TEL 018/34 10 00

Nyhet! Habia Kapton[®]-ledning vald av SAAB för Viggen

Kapton-ledningen har inte bara utomordentliga elektriska, mekaniska och termiska egenskaper. Den är dessutom beständig mot joniserande strålning och den mest vikt- och utrymmesbesparande av nu kända el-ledningar.

® Registered Trade Mark, DU PONT

Till HABIA Kommanditbolag, Brantshammar, Knivsta	
Sänd broschyren "TEFLON PRODUCTS FOR THE ELECTRONIC INDUSTRY"	
Namn
Företag
Adress



...r bättre radiokommunikation
...n TV-mottagning:

GITTER®

ostagade antenn- master

i standardlängder mellan 13 och 46 m.

Smäckra och stabila, sektionvis hel-svetsade fackverksmaster i varmgalvaniserat rundstål. De är enkla att montera och mycket "lättklättrade".

Antennröret kan sänkas ned i masterna för antenmontage och tillsyn.

För gjutning av fundament tillhandahålls ritning och byggnadsanvisning. In-gjutningsbultar och bultfixtur finns även.

Obs! Levereras nu från svenskt lager. Ring eller skriv för närmare upplysningar.



AB VÄGBELYSNING Box 3100•Stockholm 3•08/23 38 40•Telex 10675 Lintra

Informationstjänst 4



Polaritetsindikerande multimeter

Philips PM 2400 ger Er universalinstrumentets och rörvoltmeters egenskaper i ett och samma instrument

Philips PM 2400 är ett transistoriserat, kompakt, universalinstrument med automatisk omkoppling mellan lik- och växelspanning respektive ström. Även polariteten indikeras automatiskt.

Instrumentet har 42 mätområden. Såväl lik- som växelström kan mätas

från 1 μ A fsu till 3 A samt lik- och växelspanning från 100 mV fsu till 1 000 V. Resistanser kan mätas från 0,5 ohm till 50 Mohm. Ingångsimpedansen är 10 Mohm över 10 V. Inbyggd kalibreringsspanning och spännbandsupphängt vridspolesystem. Drifttiden är ca 1 000 timmar

med vanliga standardbatterier. Dimensioner: 170 x 150 x 66 mm. Vikt: 1 kg.

Beställ Ert instrument redan i dag. Utförligt datablad från Philips Industrielektronik.

Pris 595 kr.

PHILIPS INDUSTRIELEKTRONIK
Mätinstrument
Fack, 102 50 Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

PHILIPS

Nato Nr. 6225-99-522-4160



SE scopes



The Latest Big-Screen Attraction

The new SM111 dual-channel Oscilloscope. It's not the smallest scope sold, but, thanks to an SE breakthrough, gives you a full 10x8 cm. display, easily the highest screen-to-instrument ratio ever achieved in the world. The specification is of a good laboratory scope — 18MHz bandwidth, 20mV sensitivity - increased in X10 mode to

2mV on both channels, d.c. trigger facility and a dc coupled X-amplifier. It's portable, a.c. or d.c. powered, the rugged performance is guaranteed in all environments. It's a star-studded SE Production, on general release NOW. We bet it costs much less than you think. Write or ring today for full details or for an immediate demonstration.



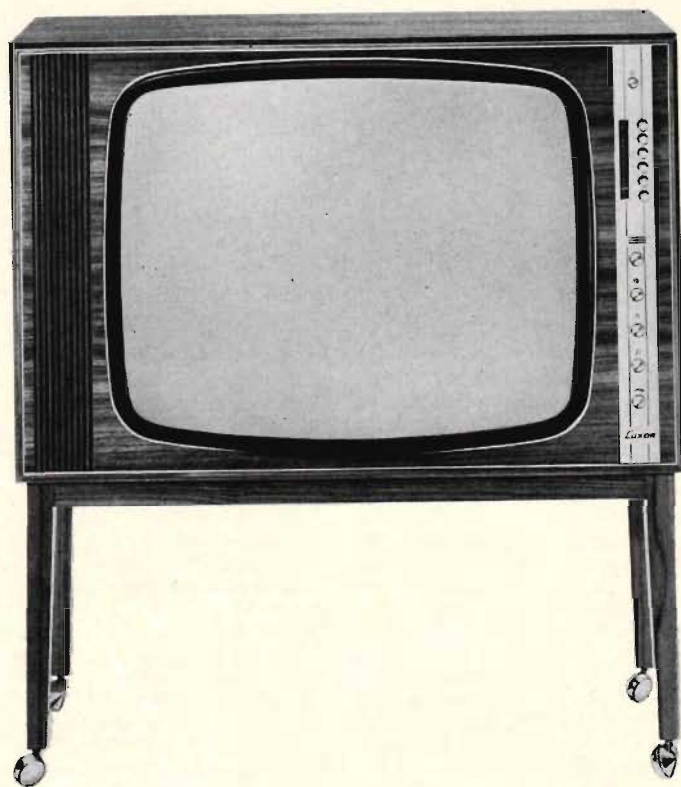
SE Laboratories (Engineering) Limited. North Feltham Trading Estate, Feltham, Middlesex. Telephone: 01 890 1166 & 5246 (sales), 01 890 5876 (works) Telegrams: Selab. Feltham. Telex: 23995. Northern Sales Office. Bessell Lane. Stapleford. Nottingham. Telephone: Sandiacre 3255.



ELECTRIC & MUSICAL INDUSTRIES LTD SVENSKA AB
SANDHAMNSGATAN 39 · BOX 270 53 · 102 51 STOCKHOLM 27 · TEL 22 45 80

Luxor färg-TV

med lovordad teknik och kvalitet



Luxor färg-TV har vid tester fått mycket goda värden. Mottagarna har lovordats för hög kvalitet och god färg-bild. Det är ingen tillfällighet. Samtliga Luxor färg-TV-mottagare är av mycket hög klass.

Luxor Colorama

Ny 26" färg-TV. PT-rör i det moderna bildformatet 3: 4.

Små dimensioner. Framåtriktade manöverorgan.

Dubbla Brilljant-högtalare, varav en framåtriktad.

Elektronisk kanalväljare med snabbinställning mellan

TV1 och TV2. Fullautomatik. 10 rör, 42 transistorer,

65 dioder. Mottagningsområden: band I kanal 2—4,

band III kanal 5—12, band IV/V kanal 21—68.

Fondljus. Benställning med länkrullar.

Finns i teak, valnöt och jakaranda.

LUXOR

för svenska kvalitetskrav

Vill Du lära mer om färg-TV?

Luxor ger Dig här ett förmånserbjudande



Luxor Industri AB har i samarbete med ing. John Schröder, välkänd författare av en rad artiklar och böcker i elektronik, utarbetat en bok. Den ger lättfattlig information om den grundläggande tekniken bakom färgtelevision. Boken som vänder sig till servicemän och andra tekniskt intresserade, får Du för endast 11:— (inkl. moms) — ord. pris 22:—.

Ja, jag önskar ex. av Luxors bok "färg-TV".

Namn

Adress

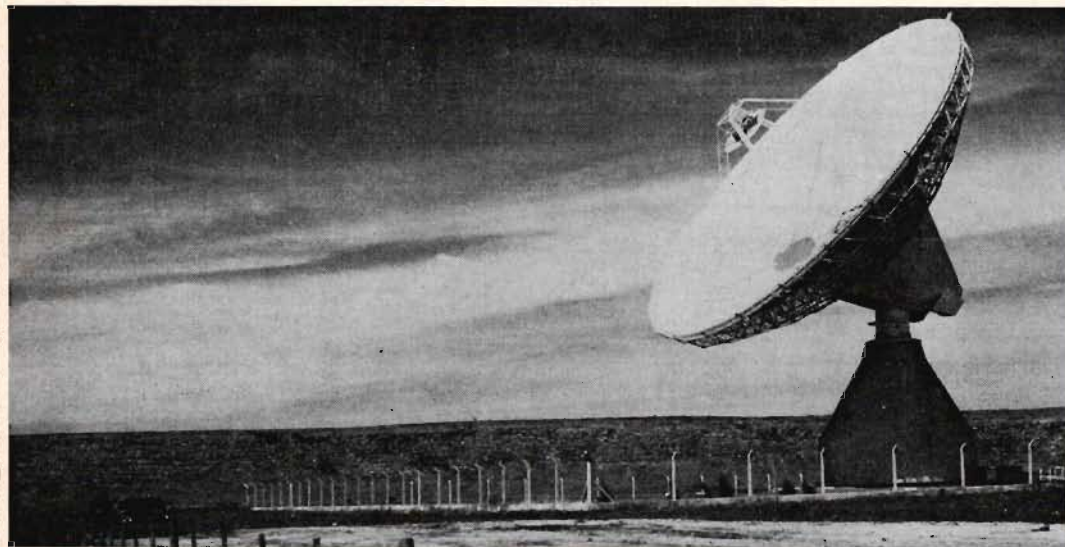
Postnummer och postadress

R & T - NR 9-70

Luxor Industri AB 591 00 Motala

Informationstjänst 5

satelliter och rymdradio



"ÖRA MOT VÄRLDS- RYMDEN" FÖR NORDISK TELETRAFIK

I slutet av 1971 kommer här avbildade parabolantenn med 30 m diameter att stå i Tanum på den svenska västkusten med huvuduppgift att förmedla telefonsamtal från de nordiska länderna till i första hand USA och Kanada via det globala satellit-systemet INTELSAT. Senare skall denna markstation för satellitkommunikation förses med kompletterande utrustning, som möjliggör utväxling av telefonsamtal med ett stort antal länder i Sydamerika, Afrika och Mellanöstern. Den är dimensionerad med tanke på framtiden. Då anläggningen tas i drift, beräknas behovet vara ca 60 sam-

tidiga telefonförbindelser.

Den nya stationens tekniska kapacitet räcker för överföring av flera hundra samtidiga telefonsamtal. Enligt överenskommelse mellan radio- och telecheferna i Norden skall Tanumstationen få utrustning även för sändning och mottagning av TV-program — såväl i svart/vitt som i färg.

Beslutet om detta nordiska projekt fattades för ca två år sedan av teleförvaltningarna i Danmark, Finland, Norge och Sverige, och det bestämdes att det svenska televerket skall vara verkställande organ.

Kontrakt gällande leverans av stationsutrustningen tecknades nyligen mellan det svenska televerket och ett italienskt kon-

sortium, STS SpA, Consorzio per Sistemi di Telecomunicazioni via Satelliti. I detta ingår Società Italiana Telecomunicazioni Siemens (SIT Siemens), Società Italiana Reti Telefoniche Interurbane (SIRTI) och Società Generale di Telefonia et Elettronica (SGTE).

Kontraktsumman uppgår till ca 14,5 mkr.

Överföringen från Tanumstationer via satelliter sker med fyra sändare vardera ca 1 kilowatts effekt. Den 30 m vida parabolantennen inriktas automatiskt med hjälp av ett komplicerat styrsystem mot den satellit, som används för överföringen. Satelliten går i en bana på en höjd av ca 36 000 km över jordytan, och dess hastig-

het anpassas så, att den konstant befinner sig på samma plats över jordytan, trots jordklotets rotation.

De korta radiovågorna, som används för telekommunikationerna, dämpas och når ej långt när de följer jordens rundning. Genom att i stället "skjuta prick" på en av de globala satelliterna som ingår i systemet INTELSAT kan radiovågorna därifrån sändas tillbaka i sned vinkel mot jorden och på så sätt med tillräcklig styrka nå fram till liknande markstationer med parabolantenn för satellitmottagning i andra världsdelar. För att förstärka de ytterst svaga signalerna, som tas emot via satelliten, får stationen i Tanum en sk lågbrusförstärkare. Denna kyls av heliumgas till en temperatur, som ligger ca 250° under nollpunkten.

Installationen av den radiotekniska utrustningen utföres också av konsortiet som Siemens representerar, och beräknas vara avslutad i maj 1971. Därefter återstår mätningar och omfattande finjusteringar av stationen.

Uppförandet av stationsbyggnaderna sker i Televerkets regi och har redan påbörjats.

Totalkostnaden beräknas bli ca 25 mkr. Danmark och Norge bidrar vardera med 24 %, Finland med 10 % och Sverige svarar för 42 %. Kostnadsandelarna står i proportion till hur mycket respektive länder beräknas komma att utnyttja den nya anläggningen.

Markterminalen med parabolantenn för satellitkommunikation på fotot är levererad till Argentina av samma konsortium, som fått beställning på den nordiska anläggningen.

PARAMETRISKA FÖRSTÄRKARE FÖR RADIOASTRONOMISKT BRUK

Dr R Davies mfl vid Mullard Research Laboratories har utvecklats en parametrisk förstärkare för Royal Radar Establishment, Defford, England.

Två av dessa förstärkare har ersatt masrar som tidigare levererats av Mullard. De parametriska förstärkarna ingår i en 2,695 GHz-interferometer med vilken man mäter svaga radiobruskällor.

Interferometern kan bl a användas för undersökning av de diskreta radiobruskällor som finns i universum. Nyligen har samarbetet mellan optisk astronomi och radioastronomi lett till upptäckten av en ny typ av astronomiska objekt, de så kallade kvassiställära galaxerna eller kvasarerna. De upptäcktes tack vare att vissa av dem — de kvassiställära radiokällorna — har starkare radiostrålning än några tidigare kända objekt. När man därefter med ledning av de

radioastrologiska mätningarna lyckades identifiera dem på fotografier tagna genom spegelteleskop, fann man att de närmast har punktförmigt utseende, alldeles som stjärnorna.

Interferometern består i huvudsak av två antenner, som båda tar emot bruset från brus-källan. Korrelationen mellan bruset från de två antennerna mäts. Genom att avståndet mellan antennerna är flera våglängder, erhåller man stor precision i mätningarna och genom att mäta korrelationen som funktion av detta avstånd kan man bestämma brus-källans diameter.

För att kunna undersöka svaga brus-källor måste det brus som alstras i den mottagande enheten vara försumbart. Dessutom måste man ha ett distorsionsfritt och högstabil system för att kunna göra korrelationsmätningarna.

Detta har man uppnått med en parametrisk förstärkare, i vilken en stor högfrekvent pump-

signal blandas med den svaga mottagna signalen i en icke-linjär kapacitans (varaktordiod) som är anpassad till den inkommande signalens frekvens.

På detta sätt överförs energi från pumphetsignalen till den mottagna signalen utan någon större förstärkning av bruset. För att kunna separera den inkommande och den förstärkta signalen används en cirkulator.

Mullards parametriska för-

stärkare monteras bakom antenreflektorn och utgör det första förstärkarsteget i mottagaren. På detta sätt uppnår man den erforderliga känsligheten. Förstärkaren kyls billigt och enkelt med flytande kväve. En fyllning räcker för tre dagars funktion. Förstärkaren kan också förses med en automatisk påfyllningsanordning som tillåter kontinuerlig drift.

NY SOVJETISK VÄDERSATELLIT

Sovjetunionen sände den 23 juni i år upp ett nytt slags vädersatellit, Meteor 5, som förmodligen medför ett automatiskt bildsändningssystem liknande det som finns ombord på de amerikanska vädersatelliterna. Den nya satelliten har 102 minuters omloppstid och går i en bana över polerna på ungefär 1 000 km:s höjd. Enligt sov-

jetiska förhandsuppgifter till den internationella teleunionen i Genève sänder satelliten bilder på frekvenserna 461.5, 464, 466.5 och 469 MHz.

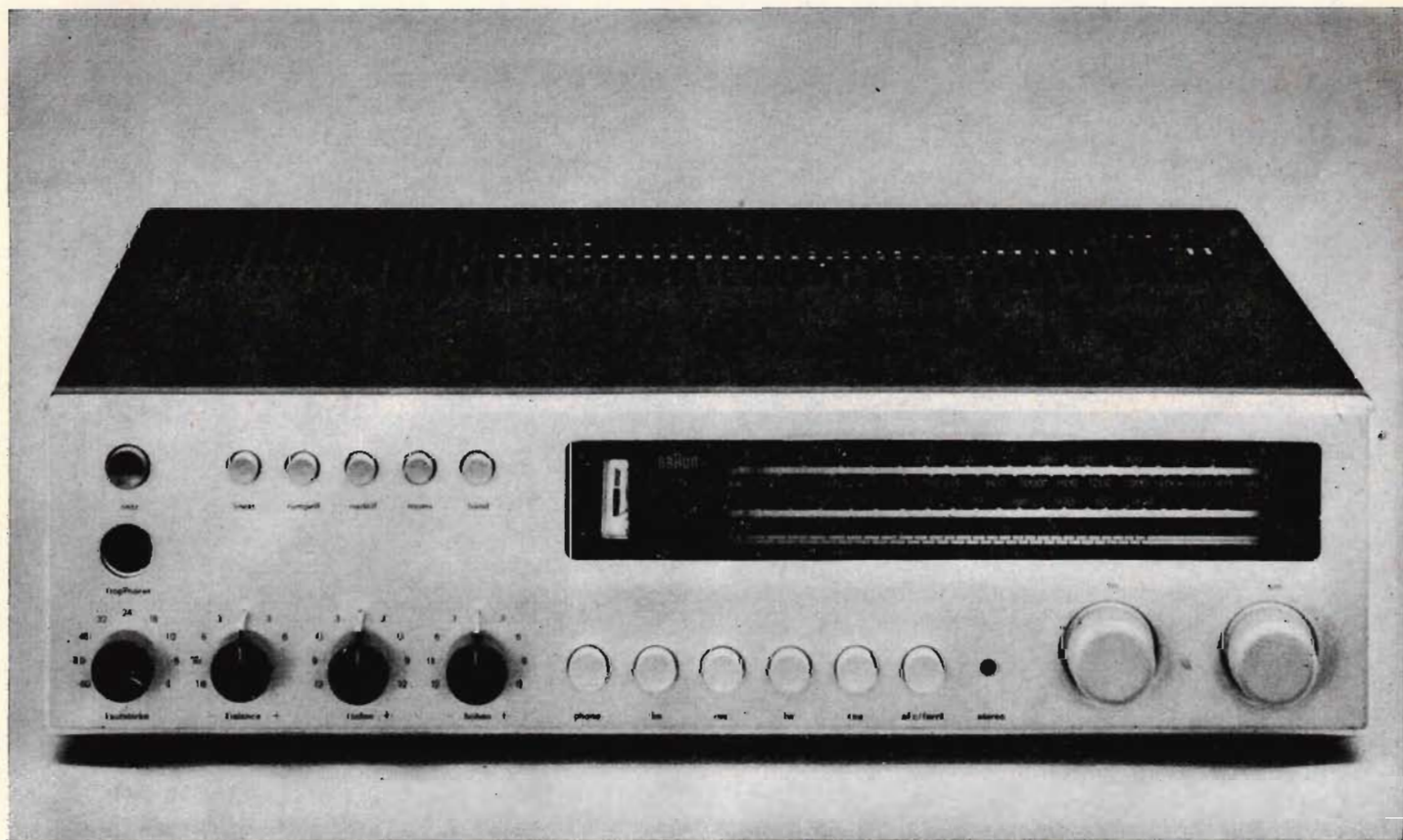
Det är möjligt att bilder sänds kontinuerligt på någon av dessa frekvenser. Sovjetiska myndigheter har lovat publicera fullständiga detaljer om det automatiska bildsändningssystemet så att det kan utnyttjas av meteorologer i alla länder.

BRAUN

regie 500, hifi-stereo tuner/förstärkare

Braun regie 500 är en ny, kombinerad tuner/förstärkare som vida överträffar de för hifi-stereo fastställda DIN-normerna. Med varje apparat följer ett individuellt testprotokoll. Detta är en garanti för att de data som anges i prospekten uppfylls eller överträffas av den apparat man köper. Testprotokollet utskrivs vid slutkontrollen på fabriken och är den bästa försäkringen för hög kvalitet. Provllyssna regie 500 och be att få se testprotokollet hos vår närmaste återförsäljare. (Skicka in svars kupongen så får du en förteckning över dem.)

Men tekniska data är bara en vägledning vid val av en hifi-stereo-anläggning. Varje öra uppfattar ljudet på sitt eget sätt. Den ende som kan avgöra hur din anläggning skall låta är du själv. Lyssna och välj!



Tekniska data

Förstärkare:
 Frekvensomfång: 30—30 000 Hz
 Sinuseffekt: 2 × 30 W
 Musikeffekt: 2 × 50 W
 Distorsion: 0,5 %
 Effektbandbredd: 30—30 000 Hz
 vid 4 Ohm
 Intermodulation: 0,7 %
 Överhörningsdämpning: >60 dB
 Signal-störförhållande: >70 dB

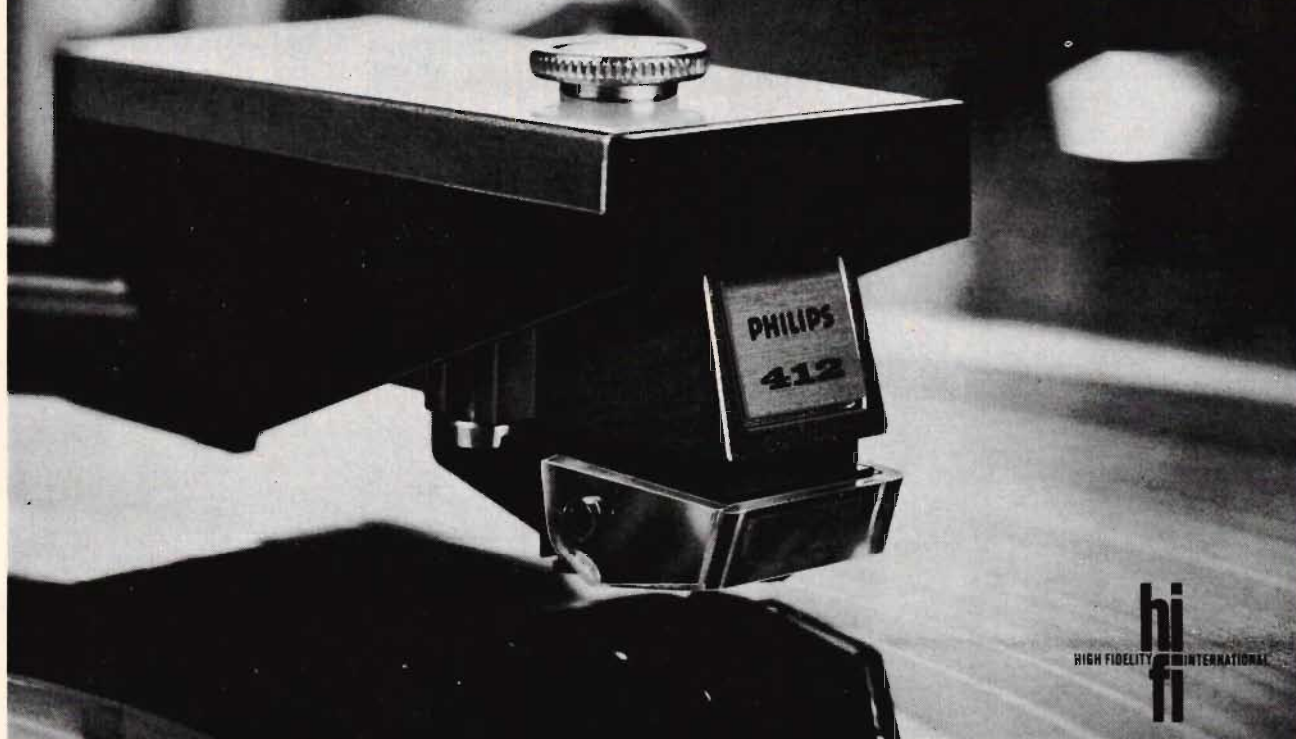
Tuner:
 FM-område: 87—108 MHz
 Mellanfrekvens: 10,7 MHz
 Distorsion: 0,5 %
 Överhörningsdämpning: 35 dB
 AM-områden: MV 512—1640 kHz
 LV 145—350 kHz

Till: Braun Electric Svenska AB,
 hifi-avd. Box 134, 421 22 V. Frölunda 1.

Sänd mig mera data om regie 500
 och adressen
 till närmaste Braun-återförsäljare.

Namn
 Adress
 Postnr R & T - NR 9-70
 Postadress

Perfekt återgivning med Philips nålmikrofon GP 412

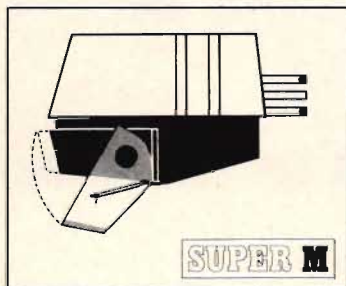


hi
fi
HIGH FIDELITY INTERNATIONAL

Med en Ticonal XX-magnet 10 gånger lättare än ett frimärke är Philips GP 412 en av världens förnämsta nålmikrofoner.

Den har ett nåltryck som ligger mellan 0,75 och 1,5 g. Det betyder att skivspåret inte utsätts för någon nötning. Och själva nålen är en diamant, formad som en ellips.

Resultatet av Philips avancerade mikrotekniska kunnande har blivit GP 412. Nålmikrofonen som ger så gott som helt brus- och brumfri återgivning av Hi-Fi-skivornas hela frekvensomfång.



Fråga efter broschyren om Philips GP 412. Och be radiofackhandlaren om en demonstration. Då kan ni höra skillnaden. Den mest underbara skillnad.



Distribueras av AB SERVEX

PHILIPS

FTV-70

är internbenämningen för 1970 års färg-TV-undersökning, utförd i regi av *Statens institut för företagsutveckling*, förutvarande *SHI*. Nu i september uppnår de 220 provmottagarna sin 1 500:e drifttimme efter ett intensivprov motsvarande ett och ett halvt års normalbruk. Den beteendevetenskapliga gruppens fältarbete avseende den andra undersökningsdelens kvalitetsgruppering avslutas också troligtvis i mitten av månaden.

De tekniska mätningarna har avsett att utvärdera mottagarnas prestanda, manövrerbarhet, "servicevänlighet" och graden av hanterbarhet för ägaren/konsumenten.

★ Till mitten av nästa månad har totalresultatet av undersökningen aviserats. Det återstår dock att se hur publiceringsfrågan skall lösas — hur köpråden, mera konkret, skall utformas och vem som skall ansvara för detta. Vid den presskonferens som mitt i högsommaren sammankallades till SIFU för möte med testledarna lämnades den frågan öppen. Men det är att förmoda att underlaget denna gång skall erbjuda en helt annan grad av konkretion och faktagrundade mätvärden än det föregående testet 1969. Farhågorna från 1969 bör alltså kunna dämpas.

★ Man instämmer gärna i testledningens förmodan att långtidsprovet blir den för allmänheten kanske intressantaste delen av undersökningen: Den kommer att ge en total redovisning av de utgifter och problem vilka innehav av en modern färg-televisionsmottagare med stor sannolikhet medför.

— Det är känt att just felvärderingen blivit föremål för något skiljaktiga meningar bland testarna. Skall man klassa fel av viss typ som oföränderligt ett och samma, trots högst olika verkningar? Typ: Säkring går, apparaten lider ingen skada. Säkringsfel som vållar att kretsarna brinner upp. Av allt att döma har man ställts inför känsliga avvägningar här.

★ Den öppenhet som man möter beträffande undersökningens uppläggning, dess medel och metoder, är sympatisk. Det är mycket tillfredsställande att man bemödat sig, som skett, att agera öppet, att såväl för de rent tekniska mätningarna som för tillförlitlighetsproven samt bild-ljudbedömningarna, där perceptionstest nu kommit till användning — något RT förordade redan förra gången — klargöra sina provningsgrunder. Givetvis är det omöjligt att genomföra och avsluta en undersökning till omfattningen så stor som denna utan att möta kritik från något håll. Men den här gången bör man kunna bemöta kritiken med helt andra förutsättningar än vid det tidigare, av andra gjorda testet. SIFU-utvärderingen baseras på grundlighet och kompetens. Den är ägnad inge respekt, då den genomgående utgår från både internationellt vedertagna normer och en helt förutsättningslös test- och analysmetodik. Man har dessutom, som framhållits, till stor del grundat undersökningen på utlåtanden från testpaneler, där den rent subjektiva uppfattningen ingår som ett viktigt element i totalvärderingen.

★ Sammansättningen av provningsgruppen inger förtroende. Man har lierat sig med den förmodligen mest initierade specialistgrupp som någonsin kommit samman i vårt land för en dylik uppgift: Det är vetenskapsmän och tekniker från KTH, flera universitet, FOA, Provningsanstalten, Asea, Saab, SCB, Sifo samt ett antal fristående institutioner och företag, utom SIFU:s egna elektroniker och administratörer.

★ Kan man bara på ett för såväl branschen som för den stora köpande allmänheten godtagbart sätt betygsätta apparaternas bedömda prestanda och tillförlitlighetsgrad i mera relevanta och nyanserade begrepp än de alltför vaga och mångtydiga "tillfredsställande", "mindre tillfredsställande" osv, om man egentligen menar något mera positivt, bör vi slutligen ha fått den vägledande orientering som skulle funnits för ett år sedan. Att, som skett, ondöra sig över kostnaden, 0,8 mkr, och som *DN* (lib) högdraget tala om "färg-TV, Mallorcaesor och dylikt av samma sociala angelägenhetsgrad" är förfelat — de många människor som realiter anser det aktuella konsumtionsområdet som väsentligt för dem i olika avseenden har inte mindre rätt än andra att få vägledning inför ett så stort köp.

Ulf A. Strange

Nya BANDSPELARE

☆ Bandspelarna har fått en mycket kännbar konkurrens i de nu talrika kassettspelarna.

☆ Tillverkarna av bandspelare kan i stort sägas ha mött den konkurrensen på två sätt: Dels genom att i sina prisbilligare produkter, vilka bl a siktar på en ungdomlig köparkader, införa förenklingar överlag; i handhavande och i apparatuppbbyggnad. Dels går man åt motsatt håll och förlämnar de dyrare maskinerna en så "teknisk" apparation man bara är mäktig.

☆ Det är mycket automatik, mycket kontroller och knappar att sköta. Man kan jämföra med trenden på förstärkarsidan, se den stora provningsartikeln i detta nummer av RT!

☆ Men faktum är annars att en "proffsmaskin" för studiobruk är till det yttre starkt förenklad och koncentrerad intill det renskalade. . .

☆ Här följer ett urval bandspelare, maskiner mellan 150 000 och under tusenlappen!



★ AKAI

som främst tagit sikte på den stora USA-marknaden men som även säljer bra i England och Tyskland fortsätter att utveckla sina största apparater.

Av dem har X-360 bestått presentation i RT 1969 nr 5 i stora drag. Denna maskin finns även som "däck" och kallas då X-360 D. En nyhet som debuterar i Sverige i slutet av oktober är X-200 D. Denna maskin, vilken i likhet med 360-serien har det extra sk korsfältsmagnetiseringshuvudet, skall marknadsföras i S-märkt utförande och har också tre motorer samt är mäktig avspeling under reversering.

För att i korthet rekapitulera de väsentligaste data för X-360 är det en fyrspar-maskin som har den intressanta fördelen av 38 cm/s-hastigheten trots crossfield-huvudet! Svajet anges till mindre än 0,04 % vid 19 cm/s. Frekvensomfånget är uppgivet vid 9,5 cm/s och då gränserna 30 Hz—18 kHz \pm 3 dB anges bör värdet relateras till användningen av korsfälttekniken. Distorsionen skall vara inom 1,5 % vid 0 VU och 1 kHz. Signal-brusförhållande 50 dB eller bättre. Då maskinen har egna slutförstärkare förfogar man över 2×20 W sinuseffekt. Två VU-metrar och en 3-speedsmotor för kapstandrivning samt två spolmotorer. Magnetbromsar.

Reverseringsmöjligheten kan ske manuellt, med folieavkänning eller med maskinens automatik. Denna "back-

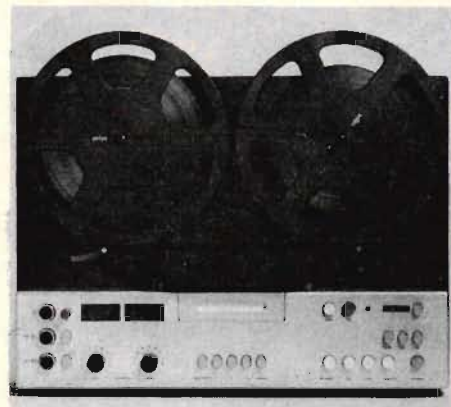


slagsanordning" kan ställas in ungefär som en timer och backar bandet. Reglaget syns mellan bandspolarna på fig. För beläggning på tonhuvudena finns en särskild indikator, omskriven tidigare. För kontroll av inspelningssignalen har man en servomekanism för nivåhållning av den.

Vikt: 28 kg.

"Däcket" X-200 D har skjutpotentiometrar för manövreringen och kan bli reversera — ett specialområde Akai "mutat in" och slår hårt på — i likhet med 360, både med automatik och manuellt. Tre hastigheter, klirer mindre än 2 % vid ovan angivna nivå och i övrigt samma fyrsparssystem med crossfield-huvud. För playback får dock anslutas extra yttre slutsteg och högtalare då det rör sig om en slutförstärklarlös maskin. — Två IC ingår i halvledarbestyckningen.

Generalagent: Svenska Eref AB, Göteborg.



★ BRAUN

fortsätter att inom sitt program utveckla de apparattyper man länge och framgångsrikt marknadsfört. Den så ofta prisbelönta designen består och har bara "mjukats upp" litet. — Ny i bandspelarserien är den TG 1000 som avlöser de tidigare, stora maskinerna.

Den görs i tvåsparsupplaga och för tre hastigheter, 4,75, 9,5 och 19 cm/s. TG 1000 har 22 cm-spolar och har tre motorer där en är en halvledarstyrd ("elektronisk"), kollektorlös banddragsmotor. Tonhuvudena är som sig bör tre och av allt att döma anbragta i sk fjärrilsteknik; V-form. Man har ingångskänsligheterna 5 mV för förstärkare,

Inspelningsapparat för amatör- och yrkesbruk

grammofon-pick up 100 mV och 100 μ V för mikrofon. — Utgångar: Förstärkare 1 V och hörtelefoner för olika impedanser — man kan reglera lasten mellan 5 ohm och 2 kohm.

Utstyringsinstrumenten anges vara toppvärdeskännande. Det rör sig om dubbelvidspoleinstrument med topp-indikering och skilda tidskonstanter för in- och utsvängningsförloppen. Signal-brusavstånd, mätt enligt DIN 45 511 är för 19 cm/s 70 dB och den för samma hastighet tillgängliga dynamiken uppges till 55 dB, ovägt DIN-värde — alltså lite över 60 dB A-vägt.

Raderförmågan ("dämpningen") skall vara -70 dB för alla tre hastigheterna.

Frekvensomfång uppges till 20 Hz—25 kHz som störst.

Svajet är mindre än 0,06 % vid 19 cm. — Maskinen kan fjärrkontrolleras med en särskild anslutning och ett nytt elektromekaniskt bromssystem har tillkommit. Automatbandstopp, givetvis. Ingångarnas mixbarhet är tuner och phono med mikrofon. Multiplay-möjlighet finnes. Dragomkopplare för olika funktioner och fotoelektrisk bandkontroll för dragpåkänning på bandet för båda spoloriktningarna. Alla huvudfunktioner relästyrda med mikrobrytare på välkänt Braun-manér.

TG 1000 kan drivas stående eller liggande, dimensionerna är 450 x 140 x 320 mm och vikten ca 20 kg.

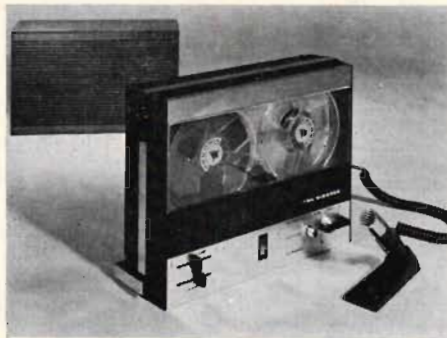
Generalagent: *Braun Electric Svenska AB, Västra Frölunda.*

★ GRUNDIG



gör utom sina stora bandspelare några prisbilligare maskiner. En nyhet där är TK 1400: Det rör sig om en fyrspårsmaskin för portabelt bruk och, får man väl anta, som siktar på en ungdomlig publik. Max spolestorlek är 13 cm och hastigheten är endast en, 9,5 cm/s.

Bandspelaren har försetts med viss automatik för utstyrningen och för betjäningen har flera funktioner sammanförts i ett vred. — Strömförsörjningen sker efter val med sex battericeller, med en ackumulator eller från nätet, då nät-aggregat finns som tillbehör. Bärbygeln



tjänar även som bas då maskinen körs stående. Som framgår av fig kapslar det transparenta höljet in apparaten.

Generalagent: *Svenska Grundig AB, Malmö.*

★ JVC NIVICO



företräds på bandspelarsidan i vårt land av TD 344 U resp den snarlika TD 694 U. — Den förra är en fyrspårsmaskin. Fyrspårsteknik, sjutumsspolar, tre bandhastigheter gäller för båda liksom att båda saknar egna slutförstärkare och alltså måste anslutas till befintlig effektförstärkare. Båda har stora utstyringsinstrument av VU-metertyp samt fyrställda räkneverk. Gemensamt är också vissa data, som svaj (mindre än 0,15 %, enligt data) och signal-brusförhållande bättre än 52 dB, liksom kanalöverhörningen, separation mer än 50 dB. — Hörtelefonuttag på båda.

694 U har volymkontroller i form av individuella skjutpotentiometrar för kanalerna. Vissa mixmöjligheter och ljudöverlagringar med båda maskinerna, som också har gemensamt att drift kan ske i stående eller liggande läge.

Generalagent: *Ingenjörfirma Arthur Rydin, Spånga.*

★ LUXOR

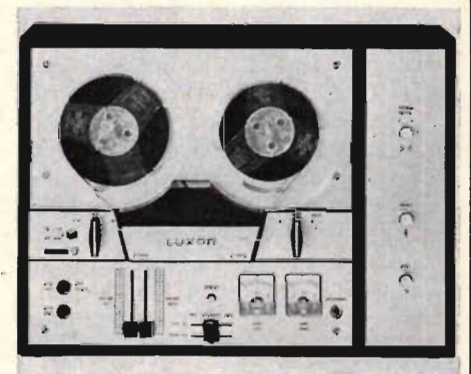
har kommit med två nya maskiner. MP 813 och MP 823, lika så när som på att den senare görs utan slutförstärkardel. I de nya fyrspårbandspelarna finns två IC i den övriga halvlederbestyckningen. — Som tillbehör levereras en Beyer-mikrofon, M 81. Effekten hos MP 813, som skall behandlas här — se fig — är 2×10 W sinus. Frekvensområdet för slutförstärkarna anges till 20 Hz—20 kHz ± 1 dB och distorsionen till bättre än 0,9 % till 12,5 kHz. Överhörningsdämpningen är bättre än ca 60 dB vid 1 kHz och signal-brusavstånd bättre än 60 dB. Slutstegets dämpfaktor är vidare 11.

För hela bandspelaren gäller frekvensområdet 40 Hz—18 kHz vid 19 cm/s — tre hastigheter finns — och vid högsta hastighet uppges svajet till bättre än $\pm 0,1$ %. Signal-störningsavstånd är då mer än 55 dB med hastighetsavvikelsen ± 1 %. Radering av signal bättre än 70 dB, överhörningsdämpning vid stereo samma värde. De båda bandspelarna tar 18-cm-spolar, och fyrsiffrigt räkneverk ingår liksom två VU-metrar. Volymkontrollerna utgörs av separata skjutpotentiometrar och klangfärgen regleras av skilda bas- och diskanttrattar på en sidopanel. Man har enligt spec. + 18 dB - 14 dB vid 20 Hz och + 15 dB—19 dB vid 20 kHz.

Automatstopp finns, och motorn är en fyrpolig hysteresis synkronmotor. De två huvudena är av Bogens välkända fabrikat. Hörtelefonutgång (3,5 kohm) för avlyssning under inspelning. För vanlig lyssning går hörtelefoner med upp till 100 ohms impedans att anslutas.

Ingång mikrofon = 0,2 mV/10 kohm, för tuner = 2,5 mV/50 kohm och magnetisk pu = 1,5 mV/500 kohm. Känsligheten på förstärkarutgång anges till 3,3 kohm och 1 V utspänning i 10 kohm. — Högtalarimpedans 4 ohm. Två par högtalare går att ansluta samtidigt.

Tillverkare: *Luxor Industri AB, Motala.*



★ STELLAVOX



som pryder omslaget till detta RT-nr är en sedan 1968 i fackkretsars omtalad maskin för yrkesändamål — det var på Parisutställningen (Salon de Composants) det året som *M. Georges Quellet* visade prototypen för bla RT-red. — 1960 och några år framåt fanns en liten, mycket uppskattad maskin, *Stellavox Sm 5*, som vann vidsträckt användning för bla radiobruk. Svagheten låg bla i de små spolarna, och *Quellet*, som hade visst samarbete med Nagra-konstruktören *S. Kudelski*, beslöt göra en ny maskin. Pga av olika omständigheter lät detta vänta på sig, men under 1969 gick en första version i produktion i en ny fabrik i Colombier/Ne, Schweiz. *SP 7*, som maskinen heter, är ett smärre underverk med sitt elektronikspäckade inre — och vikten är blott 3,3 kg. (Mått: 21 × 27 × 7,8 cm.) Radioföretagen i såväl Danmark, Norge som Sverige har eller har haft maskinen till värdering, och den är attraktiv från många synpunkter. Främst har man tydligen velat ha en reportagemaskin, kapabel till allt *Nagran* kan men lättare än den att hänga på sina kvinnliga reporters i stället för den tyngre "landsmannen" från Schweiz. Men gäller det vikt och enkelhet i betjäning har man redan insett att kassetmaskinerna är oslagbara — ett antal sådana har också prövats. Då det "bara" rör sig om talinslag, intervjuer och enklare nyhetsfeatures — som ofta nog överförs per tråd till studio — behövs ju ingen mera kvalificerad apparatur. Maskiner som *Stellavox SP 7* (å ca 7 000 kr) får väl först som sist ses som ljudfilmsapparat för TV- och nyhetsfilmanvändning eller spelfilmupptagning under vissa omständigheter. *SP 7* kommer nämligen i sina båda versioner med full synkutrustning: Vid mono och fullspår har man *Neopilot*-systemet och vid stereospecifikation *Synchrotone* (trespår med "middle track").

Ja, *Quellet* kom före *Kudelski* med en stereobandspelare i miniatyr, också om en sådan *Nagra* är i antågande. — *SP 7* är uppbyggd med två chassier, vilkas moduler består av specialmetall,

ungefär som ett modernt flygplans bärande lätta konstruktion, och på ställen med särskilt starka påkänningar finns U-profiler i speciallegeringar. I sig själv kommer maskinen med hastigheterna 9,5, 19,05, 38,1 och 76,2 cm/s, men man får bara användning för en, då "modulen" med utbytbar huvudsats bestämmer den enda hastighet man kan få per tonhuvudsats. Detta modul tänkande går igen i elektroniken som är epoxykapslad och speciallagrad mot chocker och vibrationer. Det finns ca 100 halvledare, 160 motstånd, 70 kondensatorer och ca 1 500 anslutningar. Strömförsörjningen är 12—20 V DC, batterier eller nätaggreat, och audiokretsarna drivs med 10 V medan motorkontrollerna drar 8 V. Skilda kretsar för in- och avspelningskretsarna och för motorn.

Hastigheternas konstanthållning sker med hjälp av patenterade mekanismer, vari ingår fotoelektriska element med hög precision i stället för induktionskretsar, då de förra har högre tillförlitlighet — ned till 0 Hz, säger spec. ... Servoförstärkare är länkade till motordrivning och elektronisk övervakning sörjer för exaktheten. Överlag har bara sk militär-specificerade komponenter använts. De två kanalerna har vardera tre ingångar: balanserade för dynamisk eller kondensatormikrofon, för mixern med 400 mV inspänning och en "diodingång" — 400 mV vid 0 dB. Den senare jämförbar med linjeingång som har en känslighet av 80 mV till 8 V.

Två "modulometrar" eller utstyrningsinstrument finns med inbyggd ljuskälla. Trots apparatens litenhet finns en god inbyggd högtalare!

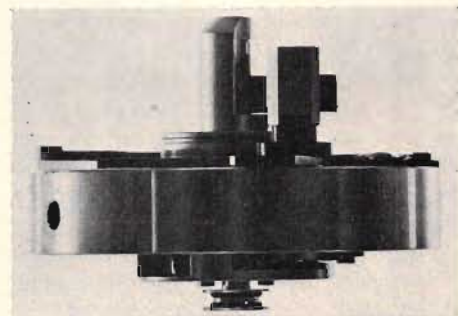
Samma "moduler" som kontrollerar instrumenten, utgångarna och inspelningshuvudena korrigerar även för playbackfunktionen. — Det finns ett antal kretsar till med mycket speciella funktioner. Samtliga är "packade" på måtten 16 × 35 × 40 mm.

"Hjärtat" i *SP 7* är motorn, anser konstruktören, och fastän den, enligt



vad RT erfarit, är under omkonstruktion för att få flera kol och starkare fjädrar, är den väl värd en presentation.

Quellet har utgått från den erkända svårigheten med motorns hastighetskonstans hos en bärbar bandspelare. Motorn utsätts för ytterligt hårda påfrestningar, och temperaturväxlingar, fuktighet osv motverkar effektivt alla kvalitetssträvanden. Han har därför gjort rent hus med gängse konstruktionsidéer och skapat en ny, patenterad motor som är bara 16 mm hög men med en 90-procentig verkningsgrad, konstant vridmoment och ringa vikt. Kapstan är en del av motorbyggnaden; koncentriciteten



uppgår till en tusendels mm. Stroboskop-hjulet är också en del av motorn och optiskt mycket precisionsbetonat. Motorns acceleration beskrivs som "ultra-snabb", vilket innebär uppnående av rätt varv på en tiondels sekund efter start! Mycket goda värden för svaj redovisas också. Anordningen som påverkar hjulet vilket sörjer för anliggnings mot tapen för tryck mot kapstanrullen är även den ny. Elektromagnetiska krafter reglerar detta med mycket ringa effektförbrukning.

Spolnaven bildar en egen skruvenhet, och *Stellavoxen* använder en ny princip för återspolning med hög fart, varvid bara 100 mA åtgår för 13 fot/s. Tryckarmarna som slakar resp spänner bandet är två, före resp efter huvudsatsen. Genom extrahållare kan 10,5-tumsspolar användas utanför höljet, och armarna, som är helt mekaniska anordningar, sörjer för bandets jämna anlopp. (Normalt femtumsspolar.)

Panelernas organ torde framgå av fig.

En tidig specifikation för *SP 7*, intrimmad för *Scotch 203 Dynarange-tape* innehåller bla dessa uppgifter:

Hastighetshållning inom ett brett temperaturregister < 0,1%, "slupf" < 0,1%, svaj $\leq \pm 0,1\%$, starttid < 0,1 s, frekvensgång 30 Hz—16 kHz $\leq \pm 2$ dB, klirr < 2%, radering vid 1 kHz 200 mV > 75 dB, signal-brusförhållande, vägt med 200 mV på bandet > 55 dB stereo och > 60 dB fullspår mono, överhörning > 40 dB,

Inspelningsapparatur för amatör- och yrkesbruk

toppvoltmetrarnas $t - t < 0,1$ s för -1 dB, stereo — kompressorns stigtid $< 0,01$ s.

Nivåkontroll för pilottonen. Alla lager är av precisionstyp och självsmörjande.

Importör: *K Åke Persson & Co, Johanneshov.*

★ UHER

släppte 1969 ut en specialversion för film- och TV-bruk som skulle vara kompatibel med *Nagra*, enligt uppgift. Nu finns en förbättrad version på marknaden — den betingar i vårt land 3 200 kr utan moms och ser till det yttre nästan ut som syskonen i den välkända *Report*-serien.

Fronten skvallrar dock om de tänkta professionella användningsområdena. Man har här reportageupptagningarnas kontroller för pilottonsynkroniseringen med bild enligt mottaktregistreringsprincipen (Neopilotsystemet). I Uhern sitter nu fotoelektronisk nivåautomatik, och vidare har filmaren vissa filtermöjligheter. Medhörningskontroll och utstyrningsvisning före och efter band ingår liksom stroboskopkontroll på däckat av bandhastigheten. Bandföringen är automatiserad, och elektriskt märks omkopplingsbar karakteristik för *CCIR* eller *NARTB*-kurva. — Kontaktarna annorlunda mot *Report*.

Utstyrningsinstrumentet är en toppvoltmeter som, liksom tidigare, indikerar batterispänning. Nu har också tillkommit kontroll av pilottonens frekvensnivå.

Det rör sig om en monomaskin för fullspårsregistrering och motorn är elektronikövervakad med "temperaturkompenserad" hastighetsreglering. Strömförsörjningen uppges även den elektroniskt stabiliserad. Elektromagnetisk fjärrstyrning möjlig. Drift genom battericeller eller ackumulator eller nätet. Det går också bra med anslutning till bilbatteri 6—24 V.

Data tar noga fasta på att man mätt enligt klimatnormer och allt vad *DIN* föreskriver för batteridrift. Sålunda: En hastighet, 19,05 cm/s, 13 cm-spolar, frekvensområde 40 Hz—20 kHz, avvikelse vid viss punkt på bandet från "börvär-

det" $\leq \pm 0,5$ % tonhöjdsvariationer $\leq \pm 0,2$ %, signal-brusavstånd för 200 mM enligt olika tyska begrepp och *CCIR*-korrektion ≥ 52 dB. Radering ≥ 70 dB vid 1 kHz och överhörningsdämpning vid nyttoregistrering i pilottonupptagningen ≥ 14 dB. Nivåförlust därvid ≥ 1 dB Klirr, totalt ≤ 2 %, tredjetonsbildning ≤ 1 %, mätt vid ledningsutgång vid 600 ohms avslutning och $4,4 V \Delta +15$ dBm nivå.

200 ohms symmetrisk mikrofoningång med 0,2 mV max 15 mV = full utstyrning. Ingång 22 mV max 40 mV i 47 kohm; ingång 3 40 mV och max 450 mV i 1 mohm.

Utgångar 4,4 V i 600 ohm symmetrisk jordfri samt 450 mV i 4,7 kohm. Pilot: $\geq 600 \mu V$ i 100 ohm.

Generalagent: *AB Eia Radio, Stockholm.*

★ STUDER

har med sin nya *A 80* givit sig in i "kanalkonkurrensen" med främst *Scully* och *Ampex*, ehuru ett flertal andra studiomaskiner finns för upp till 24 kanaler. Den nya Studern är en 16-kanalsbandspelare för stereo eller mono. Den besitter förnämliga data och är uppbyggd med tanke på lättåtkomlighet och enkel service. De flesta komponenter är snabbt utbytbara för konvertering av maskinen till önskad operation. Allt sitter på instickskort i stativ, och i elektroniken ingår ett antal IC-minneskretsar och räkneenheter för exakt band- och inspelnings-tidskontroll. Logiksystemet för bandstyrning m m är mycket utvecklat, och ett antal avkännande organ — bland dem optoelektroniska element — "vet" när tapen rör sig åt något håll eller står still på viss punkt. En detalj är t ex att optoelektronik scannar rotationen hos högra tapespolens länkrulle och avger två kantvågsspänningar vilka ligger i 90° motfas för att nyttjas i en "riktningsdetektor" för tapen och avge signal för dennas rörelser. Samtidigt används en av kantvågsspänningarna som en klocksignal för stegmotorn vilken i sin tur mottar informationer från olika håll vilket påverkar tapens räknekretsar att registrera "upp" eller "ned". För bla övervakning av inspelningsförloppet, tapens ostörda flöde osv används en serie digitala pulser. Vid felindikering någonstans blockeras spolmotorerna.

Varje förstärkarmodul är en plug-enhet och tämligen komplett för resp kanals elektronik. Varje modul innehåller sålunda kretsar för inspelning, avspelning, synk — selektiv inspelningssynkronisering —, linjeförstärkare, VU-meter, kontrollerande logikkretsar och



spänningsstabilisering.

Inspelningsenheterna för resp kanal består av en förförstärkare, en kontroll-enhet och en utförstärkare.

Utom kiseltransistorer, FET och IC ingår också ett antal hybridkretsar i elektroniken.

Några nyckeldata är: Frekvensgång för både 38,1 och 19,05 cm/s 30 Hz—18 kHz + 1—2 dB; 60 Hz—12 kHz $\pm 0,75$ dB. Svaj, mätt med EMT 420 enligt *DIN 45 507*, toppvärde: $\pm 0,05$ % (vägt) vid 38 cm/s. Klirr över band vid 1 kHz < 2 % vid 51,4 mM/mm. Signal-brusavstånd med *Agfa PER 525* över band och nivån vid 51,4 mM/mm är för 38 cm effektivvärde 62 dB.

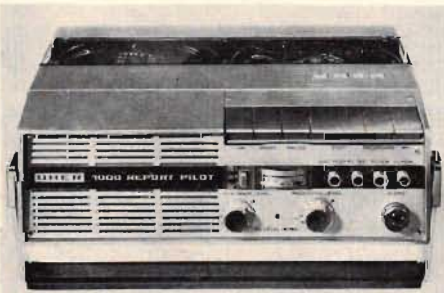
(Priserna varierar beroende på utrustning: Ca 180 000 kr för 16 kan och 2-tumstape till ca 20 000 kr = kvartstumsband och mono.)

Generalagent: *Elfa Radio & Television, Stockholm.*

Mera ljudnytt

kommer i nästa nr av *RADIO & TELEVISION* då bla ett par nya högtalartyper presenteras samt — om det är tekniskt möjligt — en ny svensk förstärkare/FM-tuner. Svenskt är också prövningsobjektet, en förstärkare med radiodel.

Audionyheter med produktnytt och teoriartiklar kommer i varje nr av *RT* under hösten — missa inget av dessa intressanta nummer!



Hur man väljer nätaggregat

Mueller, D A och Braverman, R C*:

Effektlikriktning med halvledare

☆ Behovet av likströmseffekt inom industrin världen över har inte som man möjligen skulle kunna misstänka, avtagit på något sätt. Sålunda omvandlas ca femtedelen av all växelström som alstras i USA till likström.

☆ I denna artikel kommer ett par specialister till tals — verksamma inom Westinghouse-koncernen — som granskar effektlikriktning med halvledarteknik på grundval av dess förutsättningar och arbetssätt.

☆ Genomgången, som bör vara värdefull för många kategorier elektroniker, tar också fasta på metoder för bestämning av en belastnings nominella effektförbrukning liksom metoder för matning av enkla, multipla resp tretrådsbelastningar samt några speciella typer av likrik-taraggregat.

**MATERIAL
och METODER**

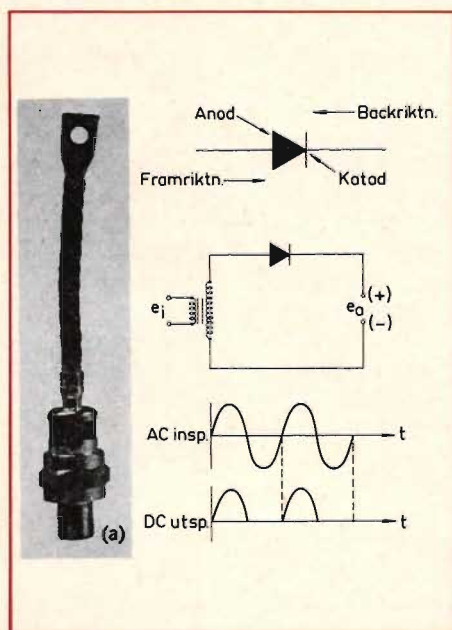


Fig 1. Kiseldioder finns i många storlekar och former, från miniatyrdioder i storleksordningen en tändstickas tändsats till stora effektdioder för skruvmontage som visas i (a). Alla kiseldioder fungerar på samma sätt — när anoden är positiv (b), flyter ström till katoden. När anoden är negativ, spärras strömmen. En krets med en diod ger halvvägslirikriktning av en växelspanning. Endast den positiva halvperioden hos sinusvågen passerar genom kiseldioden till den positiva polen och till belastningen.

■ ■ Halvledarbegreppet har fört med sig många förändringar inom elektrisk distribution och reglering, speciellt ifråga om effektomvandling. Elektroniska system — med transistorer, kiseldioder, tyristorer (silicon-controlled rectifiers) och tetrod tyristorer (silicon-controlled switches) — ersätter efter hand många typer av omvandlare med elektronrör och mekaniska metoder. Halvledarsystem kan användas för att omvandla växelström till likström med fasta eller variabla spänningar, en likspänning till en annan likspänning, likspänning till växelspanning med fast eller varierbar frekvens samt växelspanning av en frekvens till en annan frekvens. Denna artikel kommer huvudsakligen att behandla omvandling av växelspanning till likspänning för industriella anläggningar.

Omvandlingsutrustning med halvledare har många stora fördelar jämfört med annan utrustning för effektomvandling. Dessa fördelar har visat sig vara pålitlighet, lång livstid, minskat underhåll, mindre storlek och lägre vikt, ökad verkningsgrad, lägre installationskostnader, god inre spänningsreglering, utmärkt effektfaktor och låga initialkostnader.

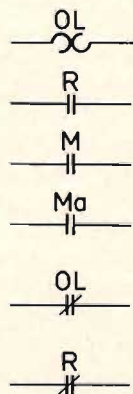
Enfas likriktning

Fig 2 a visar kopplingen och utspän-

SYMBOLERNA I FIG:

Då dels *fig* till denna artikel i original uppvisar skiljaktigheter i symbolmärkning o s v gentemot RT:s gängse ritningsstandard skall här förklaras några symboler: I *fig 5* och 7 t ex, anger (M) resp (R) som i det fallet är kontaktorspoler, att de aktiverar kontaktorna — märkta med M och R. En normalt öppen kontakt anges av —||—, och en normalt sluten som —||—.

OL betyder *Over Load*, överbelastningsskydd. Kontakten Ma (Auxiliary) är en hjälpkontakt på kontaktor M, som förhindrar att en kortslutning i den fläktkontakt vilken ligger i luftströmmen kan aktivera kontaktorspole (M). Den symbol som ser ut som två "krokar" i ingrepp mot varandra anges av konsulterad expertis inom Westinghouse Electric International som ett termiskt överbelastningskydd. Red



* General Control Division, Westinghouse Electric Corp., Buffalo, New York.

ningens vågform för en enfask halvståglikriktare. En enfask halvståglikriktare kan anordnas genom att man använder två dioder och en växelströmstransformator med mittuttag på sekundärsidan som visas i fig 2 b. När anoden hos diod 1 i denna koppling är positiv och släpper fram ström till utgångens pluspol, är anoden i diod 2 negativ och spärrar strömmen. När den sinusformade växelspanningen passerar noll, blir anoden hos diod 1 negativ och diod 2:s anod positiv. Därför flyter den negativa halvperioden (nedre halvan) av sinusspanningen genom diod 2 till pluspolen. Varjeelperiod hos växelspanningen ger två halva vågor av pulserande likström, vilket innebär halvståglikriktning.

Enfask pulserande halvståglikström kan också fås med en bryggkoppling med fyra dioder enligt fig 2 c. Strömmen från transformatorns sekundärlindning flyter till diodbryggan i punkterna A och B. Under den halvperiod av växelspanningen då punkt A är positiv jämfört med punkt B, flyter ström till diod 1, som spärrar och till diod 2, som släpper fram ström till utgångens pluspol. Från denna pol passerar strömmen genom belastningen och tillbaka till bryggans minuspol, genom diod 3 och till punkt B i bryggan. Under växelspanningens andra halvperiod blir punkt B positiv jämfört med punkt A, så att ström flyter genom diod 4 till pluspolen, genom belastningen och tillbaka till minuspolen och genom diod 1 till punkt A. Under enelperiod erhålls två halva vågor av pulserande likström.

Enfask halvståglikriktning begränsas i allmänhet till anläggningar med lägre effektbehov, eftersom ström med pulserande vågform inte är önskvärd för många slag av belastningar. Typiska tillämpningar skulle vara några varianter av styrkretsar, likspänningsaggregat för radio- och televisionsbruk samt styrordningar för elektromagneter och mindre likströmsmotorer. Förbrukare av stora enfask effekter är inte betjänta av många elektriska användningsområden, vilket blir dyrbart. Där behovet av likspännings-effekt är stort, används därför vanligen trefaslikriktning.

Trefas likriktning

De flesta industrianläggningar har tillgång till trefas växelström. Den enklaste metoden att få likströmseffekt från trefas växelström visas i fig 2 d. Här används tre dioder för att likrikta strömmen som flyter genom sekundärlindningarna hos en D/Y-kopplad trefastransformator.

Den inmatade växelströmmen består av tre sinusvågor; den första startar vid 0 grader, den andra vid 120 grader och den sista vid 240 grader. Trediodslikriktaren släpper bara fram den positiva halvperioden hos varje sinusvåg. Den diod blir ledande för den halvståg, som har

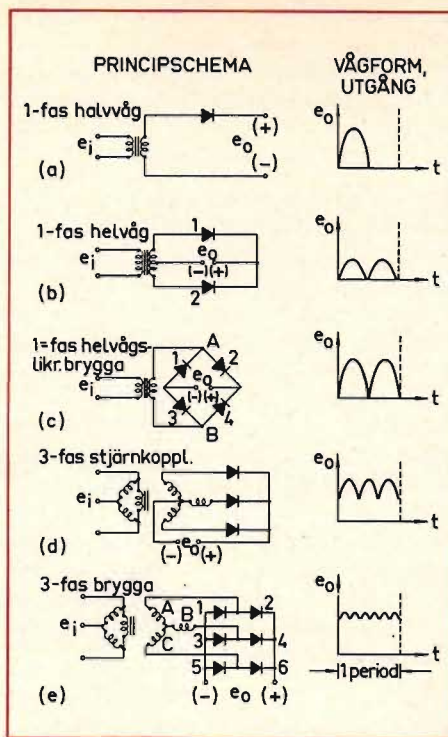


Fig 2. Kiseldioder kan användas i olika kopplingar för att ge omvandling från växelspanning till likspanning. Enfaskretsar kan använda en ensam diod för halvståglikriktning (a), två dioder för halvståglikriktning (b) eller fyra dioder i en bryggkoppling för halvståglikriktning (c). Två metoder för likriktning av trefas växelström är kretsen med tre dioder (d) och bryggan med sex dioder (e). Intill varje krets visas utspänningen för enelperiod hos den inmatade växelspanningen.

den högsta spänningen för ögonblicket. Så snart som en halvståg överskrider den föregående spänning, börjar nästa diod leda, och den förra stryps. Den resulterande utspänningen innehåller tre partiella halvstågor för varjeelperiod hos inspänningen.

I ideal form är ett spänningsreglerat kraftaggregat en spänningskälla utan rippel (överlagrad växelspanning), med inre resistansen noll och med en exakt definierad utspänning som är konstant under alla förhållanden.

Eftersom idealet sällan uppnås till ett rimligt pris måste man acceptera en kompromiss — tex är rippel (uttryckt i graden av fluktuation hos en likspänning kring dess medelvärde) hos en halvståglikriktare omkring 121 procent.

Enfask halvståglikriktning reducerar rippel till ungefär 48 procent.

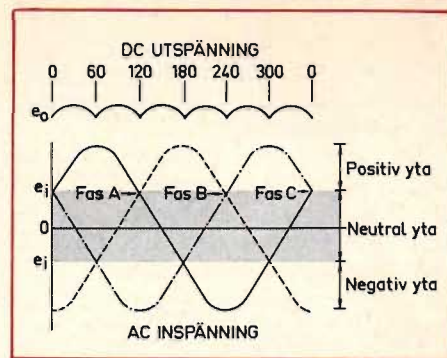


Fig 3. Diagram och tabell som illustrerar tekniken för likriktning av trefas växelspanning med sex dioder (Fig 2e). Vid början av växelströmperioden (a), är fas A positiv, fas B negativ och fas C neutral. Därför flyter ström genom diod 2 till den positiva utpolen enligt tabellen (b). Strömmen hindras från att flyta till den negativa utpolen av dioderna 1, 4 och 6. Den enda öppna vägen för strömmen är genom diod 3. Detta förlopp upprepas sex gånger perelperiod med olika fas- och diodkombinationer för att ge en likspänning på utgången med kurvformen enligt (a).

Tab (3 b). Ström flyter genom diod 2 till den positiva utpolen. Här visas förhållande faser och tecken:

Fas:	0—60	60—120	120—180	180—240	240—300	300—0
Fas A	+	+	N	-	-	N
Fas B	-	N	+	+	N	-
Fas C	N	-	-	N	+	+
Vid ledande tillstånd hos dioden:						
A	D-1			C	C	
	D-2	C	C			
B	D-3	C				C
	D-4			C	C	
C	D-5		C	C		
	D-6					C

Trefas likriktning med tre dioder sänker rippel till ungefär 11 procent. Genom att använda sex dioder i en trefas bryggkoppling, kan man reducera rippel till cirka 4,5 procent.

En trefas halvstågbryggas visas i fig 2 e. I denna krets utnyttjar man både den positiva och den negativa halvperioden av sinusspanningen hos varje fas. Liksom i kopplingen med tre dioder börjar den diod leda, som får det högsta spänningsvärdet i ett givet ögonblick. Eftersom enelperiod innehåller sex halva vågor, får likströmmen en vågform med sex partiella vågor per växelströmperiod. Vi skall i det följande se hur likspänningens vågform alstras i bryggkopplingen med sex dioder.

De Y-kopplade sekundärlindningarna hos transformatorn ger trefasvågformen som visas i fig 3 a. Varje spänning är

fasförskjutningen 120 grader relativt de två andra. Inom en växelspanningsperiod på 360 grader når varje spänning sitt toppvärde två gånger — en gång positivt och en gång negativt.

Observera i *fig 2 e*, att varje fas på sekundärsidan är ansluten mellan två dioder: fas A är kopplad till katoden på diod 1 och anoden på diod 2, fas B till diod 3:s katod och diod 4:s anod och fas C till katoden på diod 5 och anoden på diod 6. En diod är ledande när spänningen hos en fas blir högre än spänningen hos en annan fas i respektive positiv eller negativ riktning.

I *fig 3 a*, i punkten 0 grader, ökar fas A (heldragen) i positiv riktning, samtidigt som fas C (streckprickad) minskar från en positiv topp. När de två spänningarna korsar varandra i punkten 0 grader, upphör därför diod 6 att vara ledande för fas C, och diod 2 börjar bli ledande för fas A. Vid samma tidpunkt når fas B (streckad) sitt toppvärde i negativ riktning och får diod 3 att bli ledande.

Den krets, som matar ström till utgången vid denna tidpunkt och fram till 60-graderspunkten, är lindning A genom diod 2 till pluspolen, genom belastningen till minuspolen och genom diod 3 och lindning B till den gemensamma kopplingspunkten. När punkten 60 grader har nåtts får fas A sitt positiva toppvärde, fas B minskar, och fas C blir den dominerande negativa spänningen. Fastän diod 2 fortsätter att vara ledande till utgångens pluspol, växlar strömmens väg från minuspolen momentant från diod 3 till diod 5. Nu bildar fas A och fas C den totala kretsen. Förloppet fortsätter genom hela 360-gradersperioden med omkoppling av diod och fas var 60:e grad.

Fig 3 b visar en tabell över dessa omkopplingar: Märk, att varje fas är ledande i 120 grader, eller en tredjedels hel period i två på varandra följande 60-gradersperioder!

Element i ett statiskt likriktaraggregat

Ett typiskt likriktaraggregat är uppbyggt av följande element: *inkommande ledningsskydd*, *isoleringstransformator*, *bryggkopplingar med kiseldioder*, *skyddskretsar mot fel*, *kylanordningar* samt *mät- och indikeringsapparatur*.

● *Inkommande ledningsskydd*

Den vanliga metoden att slå till och från likriktarenheten i ett likspänningsaggregat är att använda en startkopplare eller en effektbrytare över den inkommande växelströmslinjen. Då en magnetisk startkopplare används, innefattar den normalt ett underspänningskydd. När en effektbrytare företräds, är dess primära funktion att tillhandahålla en manuell brytmöjlighet, att skydda mot kortslutning hos växelspanningen och att skydda den in-

kommande ledningen. — Eftersom många system har en yttre effektbrytare för den matande linjen, som ger detta skydd, har de flesta kraftaggregat inte någon inre brytare.

● *Isoleringstransformator*

Transformatorn tjänar två syften i alla likriktaraggregat: likströmsisolering och justering till ledningens växelspanning. Transformatorn isolerar den inkommande ledningen så, att likströmskretsen kan jordas om så önskas. En del system konstrueras för att jordas till skydd för betjänande personal. Justeringsmöjlighet ges genom olika uttag på transformatorns primärlindning. Dessa uttag gör att primärsidan kan anpassas till den inkommande linjens spänning, eftersom de ger möjlighet att öka eller minska några procent på den spänning transformatorn konstruerats för, så att den kan användas i det aktuella fallet.

● *Likriktarbryggan*

Likriktarbryggan med kiseldioder omvandlar växelström till likström. Eftersom det alstras värme under effektomvandlingen, monteras kiseldioderna individuellt på kylflänsar som leder bort värmten. Vid större belastningar kan två eller flera dioder parallellkopplas för att klara av stora strömmar. I sådana fall används en reaktor i serie med dioderna så, att strömmen fördelar sig lika mellan parallellkopplade dioder. Om reaktor inte används, är dioderna speciellt matchade för att ge strömdelning.

● *Skyddskretsar*

Likriktarkretsar med kiseldioder är vanligen till fullo skyddade mot alla fel, som kan uppstå. Varje diod är utvald och inkopplad så att den kan tåla 3 till 4 gånger den normala växelspanningen under drift. Strömbegränsande säkringar med snabbutlösning skyddar dioderna ifall utgången skulle bli kortsluten.

Vanligen kopplar säkringarna bort likriktaren från kortslutningsstället inom $\frac{1}{4}$ helperiod eller omkring 4 till 5 millisekunder. För att förhindra skador, förorsakade av de spänningsprång som uppstår vid högspänningsomkopplingar, är likriktarna vanligen försedda med överspänningskydd av selentyp. Som ett ytterligare skydd mot snabba överspänningar kan en enkel kondensator-motståndskrets kopplas över likströmsutgången.

● *Kylning*

Kylning i mindre kraftaggregat uppnås vanligen med naturlig konvektion (luftströmning). Större aggregat använder luftkylning med hjälp av motordriven fläkt.

Konvektionskylning används vanligen i aggregat på 115—125 V likspänning

för upp till 50 kW och på 230—250 V likspänning för upp till 100 kW.

Fläktkylning används i enheter för 40 kW och högre vid antingen 125 eller 250 V likspänning. I fläktkylda aggregat bör omkopplare som styrs av luftflödet användas, så att belastningen kopplas ifrån kraftaggregatet om det kylande luftflödet upphör.

● *Mätning och indikering*

Bland de instrument som kan användas för övervakning av driften hos likriktaraggregat finns likströmsamperemeter med shunt, likspänningsvoltmeter, röd TILL-indikeringslampa och en neonlampa som övervakar säkringen över varje diod.

De ovan behandlade elementen kan kombineras på olika sätt till många typer av kraftaggregat med halvledare, dimensionerade för en uteffekt från några kW till omkring 1 000 kW.

I huvudsak används fyra typer av kraftaggregat: konvektionskylda aggregat, fläktkylda aggregat, fläktkylda aggregat med extradioder samt fläktkylda aggregat med samarbetande säkring och automatisk brytare.

Dessa typer skiljer sig huvudsakligen åt vad beträffar brygg- och säkringsarrangemangen för att ge skydd mot fel hos antingen belastningen eller dioderna.

Den enklaste och pålitligaste typen av omvandlarenhet är det konvektionskylda kraftaggregatet som visas i *fig 4*. Kretsen innehåller de sex nödvändiga dioderna för trefas likriktning, säkringar på transformatorns sekundärsida och överspänningskydd. Om ett fel skulle uppstå i belastningen eller i en diod, utlöses den strömbegränsande säkringen vilket skyddar aggregatet men avbryter matningen av likström. Denna typ av aggregat är idealisk för användningsområden som kräver omvandling "på fläcken" för att mata enkla eller multipla belastningar, i vilka fel sällan förekommer.

Komplettering med fläkt för kylningen komplicerar kopplingen, som framgår av *fig 5*. Luft som sätts i rörelse tillåter dock ett mer effektivt tillvaratagande av diodkapaciteten och är nödvändig i aggregat för mer än 50 kW.

Förutom fläkten, start- och stoppkontakter och luftflödeskontakt, kan kopplingen ha en startkopplare med överbelastningsrelä på växelströmsidan, en likströmsamperemeter med shunt samt en likspänningsvoltmeter.

Avbrott i likströmsmatningen på grund av diodfel kan elimineras genom att man använder en fläktkyld omvandlarenhet med extradioder, se *fig 6*! Varje gren i kiseldiodbryggan innehåller en extradiod. Alla dioder är individuellt avsäkrade och försedda med övervakningslampa för lokalisering av felaktig diod. Utgången är också försedd med likströms-säkringar som skydd för omvandlarenheten mot fel i belastningen och mot över-

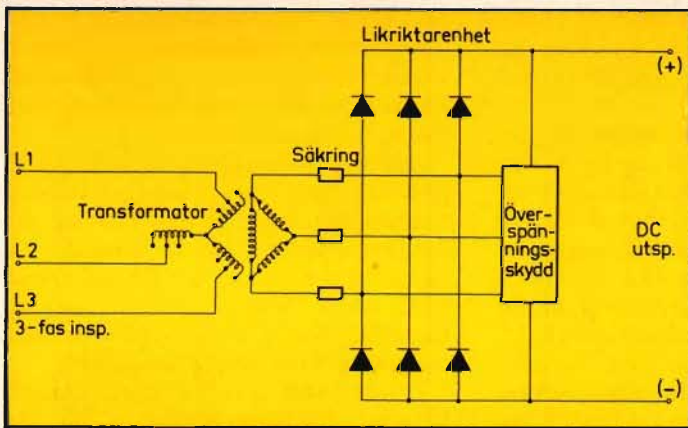


Fig 4. Koppling som illustrerar en enkel statisk likriktare som är konvektionskyld.

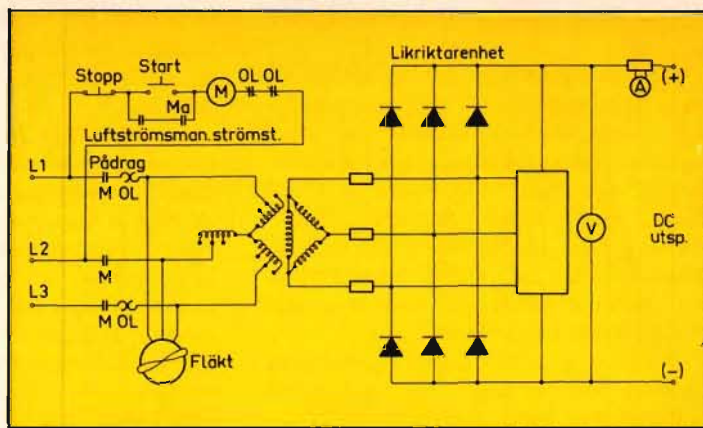


Fig 5. Fläktkylning av diodbryggor behövs vanligen i likriktare för effekter över 50 kW. Hjälpkretsar används för att skydda likriktaren och för att kontrollera att fläkten fungerar.

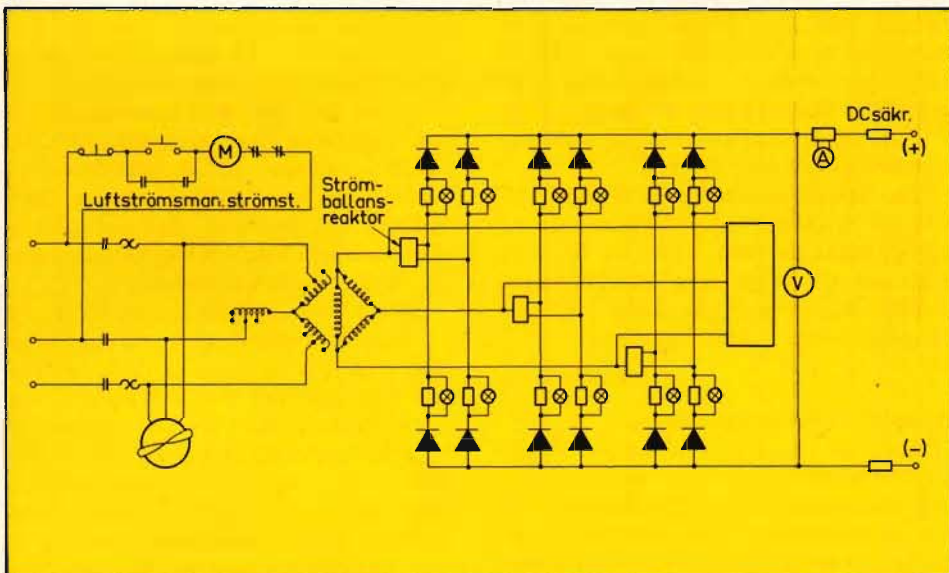


Fig 6. När det krävs större pålitlighet blir likriktarkretsarna mer invecklade. I denna fläktkylda likriktare med extradioder är ytterligare en diod placerad i varje gren hos bryggan för att ge en alternativ väg för strömmen vid diodfel. Dessutom skyddas dioderna av säkringar. Varje diodsäkring övervakas med en neonlampa, som visar säkringens tillstånd.

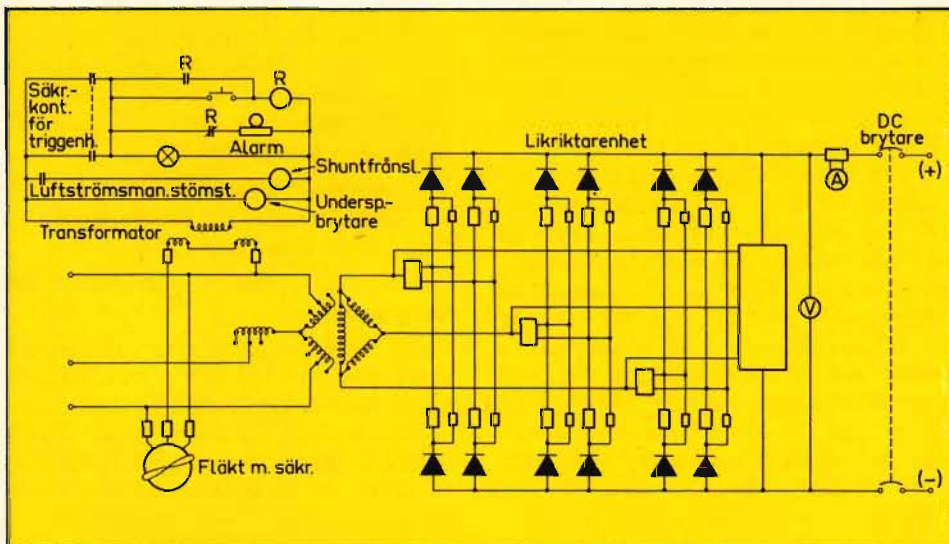


Fig 7. Om likriktarenhetens utgång kommer att utsättas för många belastningsfel, är det rekommendabelt att använda en enhet med samarbetande säkring och automatisk brytare. Denna koppling visar de automatiska brytarna på varje gren av likströmsutgången. När internt larm eller fjärrsignal önskas vid diodfel kan triggersäkringar installeras parallellt med varje diodsäkring som figuren visar. Triggersäkringarna har en fjäderbelastad kontakt som utlöses när säkringen utlöses och sluter en kontakt i larmkretsen.

belastning. Dessutom hindrar dessa säkringar att diodsäkringarna utlöses vid belastningsfel.

Aggregat med extradioder är idealiska, där multipla likströmsbelastningar matas och fel i någon belastningskrets klaras av med strömbegränsare i varje matad krets. Med denna typ av aggregat är det möjligt att samordna utgångssäkringarna med de individuella belastningssäkringarna så, att fel i en krets isoleras utan matningsavbrott i andra kretsar.

Till undvikande av att en säkring utlöses vid belastningsfel kan en koppling med samarbetande smältsäkring och automatisk brytare användas, se fig 7. Detta slag av aggregat innehåller en kiseldiodbrygga som tål tänkbar ström vid ett fel, tills en automatisk brytare på utgången kan klara av detta.

Beroende på belastningen kan likriktarenheten innehålla ända upp till 20 dioder per fas. Strömbalanserande reaktorer används för att dela strömmen lika mellan dioderna. Dioderna kan kopplas som extradioder med individuella säkringar och säkringslampor, som visats i föregående typ av aggregat.

En annan metod för säkringsövervakning med triggersäkringar visas också i fig 7. Ifall en diodsäkring utlöses, påverkar triggersäkringens kontakter, vilka startar en alarmlampa eller ger fjärrsignal.

Enheter med samarbetande säkring och automatisk brytare byggs vanligen utan startkopplare på den inkommande växelströmslinjen, eftersom de normalt är avsedda för högre effekter. I de flesta installationer är dessa funktioner samlade i separata kopplingsenheter.

Emellertid kan, om så önskas, en växelströmskontakt, frånskiljare, likströmssäkring och andra anordningar levere-

ras som en integrerad del av omvandlar-enheten.

Vid val av speciell typ av statisk effektomvandlarenhet för en given tillämpning måste följande faktorer tas i betraktande: den nominella effektförbrukningen hos den enkla eller multipla belastningen, typen av omvandlarutrustning som är nödvändig för att tillfredsställa tillgodose belastningens krav och de likströmssystemparametrar som påverkar belastningen.

För att förenkla denna genomgång kommer förf att lägga huvudvikten på kraftaggregat med fasta, ej reglerade spänningar för industriella tillämpningar. — Emellertid är aggregat för speciella spänningar, enheter för justerbara spänningar och för reglerade spänningar tänkbara, om man tar liknande tyfaktorer i betraktande.

När man väljer ut en omvandlarenhet för en given belastning, måste dimensioneringen vara riktig för belastningen. Om den nominella effektförbrukningen sätts för lågt, kommer extra underhåll att behövas för att sätta i nya säkringar eller återställa utlösta automatiska brytare. Om märkeffekten sätts för stor, investeras kapital i outnyttjad kapacitet.

Fyra vanliga metoder används för att bestämma den korrekta effektförbrukningen för en likriktarenhet:

Den exaktaste metoden är att installera en amperemeter med skrivare i de ledningar eller skenor som nu matar belastningen och registrera strömförbrukningen över en typisk driftsperiod. Tidsperioden bör vara så lång, att man kan bestämma den genomsnittliga kontinuerliga belastningen och de periodiska överbelastningar som omvandlarenheten utsätts för. När den nominella effektförbrukningen har bestämts, bör man lägga till en säkerhetsfaktor på 10 till 15 procent för oförutsedda händelser.

I några fall är det inte möjligt att mäta belastningen, t ex i en ny anläggning eller där den nya belastningen är större än den förutvarande. Om effektförbrukningen hos de enskilda utrustningarna i belastningen är känd, är det möjligt att räkna ut det totala strömbehovet.

Då man använder denna metod måste man medräkna smärre belastningar såsom blix- och kontrollreläer, om de utgör en betydande del av den totala belastningen.

Denna metod kräver en utnyttjandefaktor (*diversity factor* — uppskattning av hur stor del av belastningen som maximalt är igång, dividerat med hela den anslutna belastningen). Emellertid skall man vara försiktig då man bestämmer denna faktor! Om den sätts för stor, blir omvandlarenheten överdimensionerad och binder investerat kapital i outnyttjad kapacitet. Om en för liten faktor används, kommer omvandlarenheten att vara underdimensionerad och få talrika säkringsbrott och utlösning av automatiska bryta-

re. En korrekt beräknad faktor kan hålla kapitalinvesteringen vid ett minimum och ge fullt utnyttjande av den omvandlade effekten.

Ett befintligt likspänningssystem kan för närvarande matas t ex av en motor-generator, roterande omformare eller via abonnerat skenuttag med mätare. Därför bör en omvandlarenhet med samma märkeffekt ersätta den gamla. Om det existerande systemet har fungerat tillfredsställande är tydligen effektkapaciteten riktig. Då belastningen kan ha ökat — eller minskat — sedan den befintliga enheten togs i bruk, kan emellertid effektbehovet ha ökat eller minskat. Att ersätta det existerande kapacitetstalet med samma kapacitetstal är ingen korrekt metod för att fastställa den nominella förbrukningen.

Den minst noggranna metoden att bestämma den nominella effektförbrukningen kan klassificeras som en grov tumregel: använd en kilowatt av tillförd effekt per hästkraft i belastningen. Denna metod förutsätter att all utrustning är i drift 100 procent av tiden, så vida inte en utnyttjandefaktor tas med.

En omvandlarenhet som dimensionerats på en sådan basis kommer att ha riktig kapacitet men kan visa sig dyr, eftersom en enhet med mycket lägre märkeffekt förmodligen skulle klara av samma belastning tillfredsställande.

Matning av enkla belastningar

Vid val av lämplig likriktarenhet är det av betydelse vilken typ av belastning som skall matas. En enkel belastning, t ex en likströmsmotor som ansluts över en startkopplare som i *fig 8 a*, kan matas med en standardenhet. Denna enhet kan antingen vara konvektions- eller fläktkyld, beroende på belastningens storlek.

Eftersom pålitligheten hos dessa två typer av enhet är större än pålitligheten hos likströmsapparaten — och i vissa fall större än hos själva växelströmskällan — skulle ringa eller ingen ytterligare pålitlighet vinnas genom användning av en enhet med extra dioder eller samarbetsande säkring — automatisk brytare.

Även om tillfälliga fel uppstår i en belastning, skulle en standardenhet för likriktning vara tillfredsställande, eftersom den har ett eget skydd genom strömbe-gränsande säkringar på transformatorns sekundärsida. Om det ofta förekommer fel i belastningen, så är emellertid en enhet med samarbetsande säkring och automatisk brytare önskvärd och bör användas, om detta är ekonomiskt försvarbart. Ett sådant arrangemang visas i *fig 8 b*. Då man överväger vilken typ av enhet som skall användas bör man inte förbise kostnaden för insättning av nya säkringar i en standardenhet som inte skyddas med automatiska brytare.

Många tillämpningar för matning av enkla likströmsbelastningar för med sig kritiska tillstånd där en process eller pro-

dukt skadas om likströmsmatningen skulle upphöra. Pålitligheten hos växelströmskällan bör ägnas stor uppmärksamhet, eftersom likriktarenhetens pålitlighet inte kan bli bättre än källans.

Om växelströmskällan är opålitlig, är flera tillvägagångssätt möjliga. När effektbehovet är relativt litet, kan man använda reservkällor som t ex batterier eller generatorer drivna med förbränningsmotorer. Dessa källor är dock inte lämpliga där effektbehovet är stort, vilket är fallet hos genomsnittet av tillämpningarna.

I några fall kan effektleverantören förbättra växelströmskällan så, att den blir pålitlig. Skulle denna åtgärd visa sig vara omöjlig eller opraktisk, kan likriktarenheten matas från två oberoende växelströmskällor.

Om dessa två källor har samma spänning, kan man använda ett mekaniskt förreglerat omkopplingsystem, se *fig 8 c*, för att koppla om likriktarenheten från en felaktig källa till en alternativ källa.

Medan omkopplingen äger rum känner belastningen ett kortvarigt avbrott i likströmsmatningen. En likriktarenhet av standardtyp kan användas med detta system, men en enhet med extradioder eller samarbetsande säkring och automatisk brytare rekommenderas.

Ibland finns inte tillgång till ytterligare en växelströmskälla med samma spänning som den ordinarie. I detta fall kan två likriktarenheter användas enligt *fig 8 d*. Varje enhet är stor nog att ensam mata hela likströmsbelastningen. Vid normal drift matar båda enheterna lasten samtidigt. Om då en växelströmskälla bryts, tar den andra källan automatiskt över hela belastningen utan att det sker något avbrott i strömmatningen. Likriktarenheter med extradioder eller med samarbetsande säkring och automatisk brytare rekommenderas för en tillämpning av denna typ.

Förutom att ge pålitlighet vid matning av kritiska belastningar, kan två eller flera likriktarenheter kopplas parallellt för att uppnå den erforderliga märkeffekten. Två regler bör följas vid parallellkoppling av likriktarenheter:

1. Använd identiska enheter med samma regleringskurva och samma spänning vid full belastning.

2. Använd samma växelströmskälla för alla enheter.

En enhet som drivs i parallellkoppling kan kopplas till och från på växelströms-sidan, medan likströmssidan fortfarande är ansluten till likströmsskenan. Kiseldioder är gjorda för att tåla likspänningen, även om diodernas växelströmssida är spänningslös. Vid sådan drift är läckströmmen i kiseldioderna så liten att effektförlusten är försumbar.

Normalt finns urkopplingsmöjlighet på likströmssidan, så att en enhet kan isoleras från belastningen för underhåll eller inspektion.

Matning av multipla belastningar

När endast en likriktarenhet behövs för att mata multipla belastningar, bör systemet konstrueras på ett sådant sätt, att ett fel i en delbelastning inte utlöser skyddande säkringar eller automatiska brytare i likriktardelen och därmed förorsakar avbrott i likströmsmatningen till samtliga belastningar.

I system som skyddas med säkringar och där de olika delbelastningarna är ungefär lika stora, se *fig 9 a*, kan isolering av ett fel åstadkommas genom att man väljer belastningssäkringar som utlöses snabbare än de strömbegränsande smältsäkringarna i likriktarenheten.

Obalanserade belastningar kan också behandlas på detta sätt, så länge som den största av de enskilda belastningarna inte är större än en tredjedel av den nominella belastningen för likriktarenheten.

När en av belastningarna är större än en tredjedel av den totala belastningen, är det vanligtvis inte möjligt att finna säkringar kapabla att isolera den stora belastningen utan att huvudsäkringarna utlöses på samma gång. Därför avsäkras inte den stora belastningen, *fig 9 b*, utan skyddas endast av huvudsäkringarna. De mindre belastningarna är dock avsäkrade.

Ett fel hos en av de mindre belastningarna utlöser dess individuella säkringar men kommer inte att bryta strömmen till de andra belastningarna. Men om det uppstår ett fel i den större belastningen, bryts matningen till hela systemet.

Vid matning av multipla belastningar som skyddas med automatiska brytare, skall brytarna för de individuella belastningarna dimensioneras på grundval av de beräknade strömmarna vid fel. En enhet med samarbetande säkring och automatisk brytare erfodras vanligen om en automatisk brytare skall väntas klara av ett fel utan att utlösa en säkring.

När denna enhet används i ett system, se *fig 9 c*, behövs ingen huvudbrytare så länge som summan av de ögonblickliga utlösningströmmarna för samtliga belastningsbrytare är lika med eller mindre än 200 procent av likriktarens utström.

När summan av belastningarnas utlösningströmmar är större än 200 procent av utströmmen, bör en automatisk brytare användas på huvudutgången för att skydda likriktarenheten, se *fig 9 d*.

Matning av tretråds belastningar

I en del befintliga system krävs det att likriktaraggregatet skall mata likströms-effekt till tretråds belastningar. Likriktning för detta slags matning kan åstadkommas på flera sätt som visas i *fig 10*.

Metoden i *fig 10 a* använder en D/Y-kopplad isolerande transformator för att mata växelspanning till likriktarbryggen.

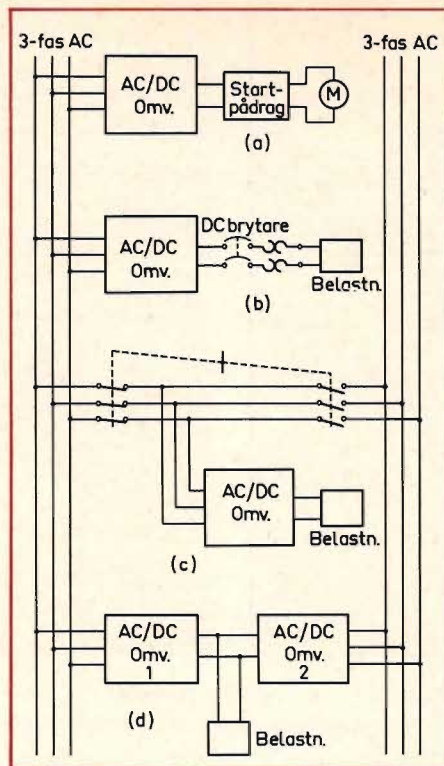


Fig 8. Beräknad felfrekvens och pålitligheten hos växelströmskällan bör tas i betraktande innan man ansluter en likriktare till en enkel växelströmsbelastning. För belastningar där felfrekvensen väntas bli låg, t ex likströmsmotorer (a), kan man använda en standardlikriktare med smältsäkringar. Om felen väntas bli talrika bör man använda en enhet som skyddas med en automatisk brytare (b) för att komma ifrån kostnaderna för ofta förekommande säkringsbyte. Vid kritiska belastningar bör växelspanningen tas ut från två separata källor. Likriktarenheten kan kopplas om mekaniskt mellan två källor som visas i (c). För att uppnå största pålitlighet kan en likriktarenhet kopplas till vardera källan (d), så att det inte uppstår något avbrott i matningen av likströmseffekt om ett fel uppstår hos den ena källan.

Varje lindning på transformatorns Y-kopplade sekundärsida matar via säkringar ström till dioderna i en normal trefas halvålsbrygga. Dessutom används det neutrala mittuttaget på Y-kopplingen som ett likströmsuttag, och genom anslutning till utgången erhålls på detta sätt tretråds likström.

När korrekt trefas växelspanning matas till diodbryggen, blir spänningen mellan den positiva och den negativa utpolen 250 V likspänning. Likspänningen mellan den positiva och den neutrala polen, eller den negativa och den neutrala polen, blir emellertid endast 125 V. Dessutom alstras denna spänning av bryggen som två trefas halvålslikriktare, och rippet är omkring 18 procent. Dock alstras 250 V-spänningen mellan den po-

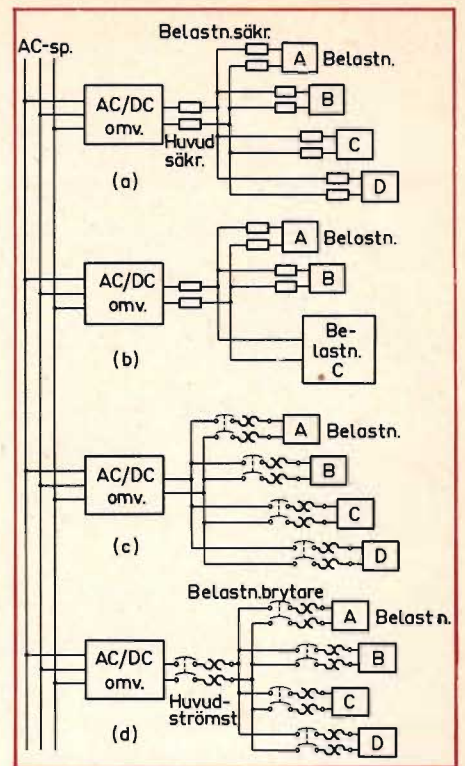


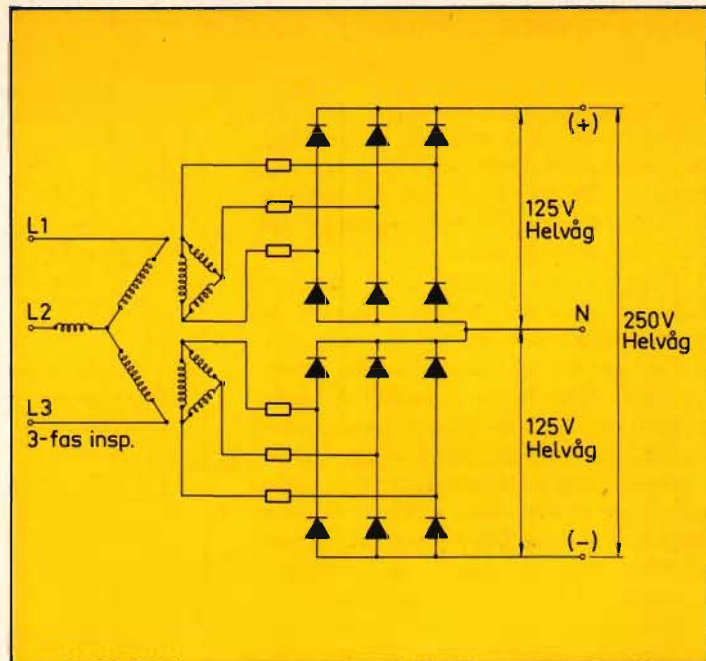
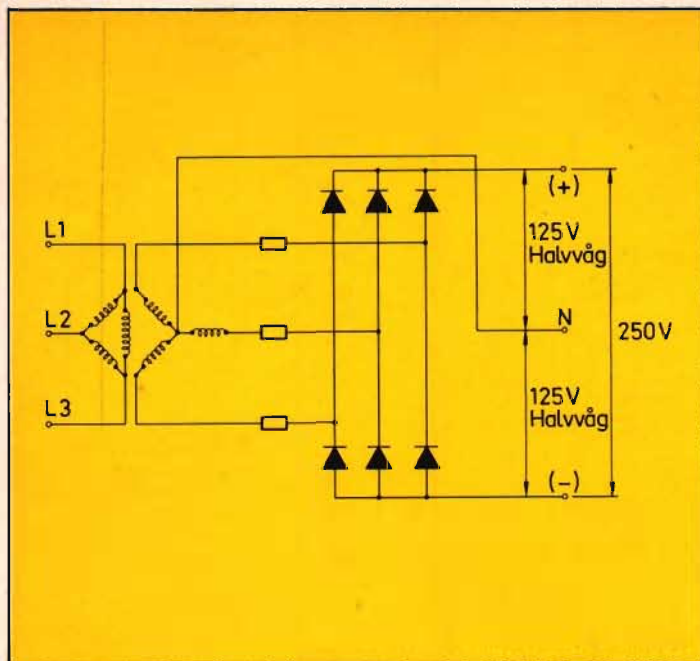
Fig 9. Fyra sätt att koppla en likriktarenhet till en multipel belastning. Om alla delbelastningarna är ungefär lika stora, kan varje belastning avsäkras individuellt enligt (a). Men om en av delbelastningarna är större än en tredjedel av hela belastningen, avsäkras inte den större belastningen individuellt, utan skyddas av huvudsäkringarna. När automatiska brytare används krävs det ingen huvudbrytare om den totala utlösningströmmen hos belastningen är mindre än 200 procent av den utmatade likströmmen (c). En automatisk huvudbrytare används (d), när summan av lastens utlösningströmmar är större än 200 procent.

sitiva och negativa polen fortfarande med halvålslikriktning, och dess rippel är endast omkring 4,5 procent.

Normalt är den verkan som detta 18 procents rippel har på en tretråds belastning försumbar. Detta måste dock tas i betraktande innan man använder ett sådant system. Systemet fungerar tillfredsställande med en strömbalans på 100 procent, förutsatt att transformatorn är konstruerad för 100 procents obalans.

Detta innebär, att ett av uttagen för den lägre spänningen kan belastas till aggregatets fulla märkström, eller halva den nominella effekten, medan det andra uttaget för den lägre spänningen är obelastat.

Om halvålslikriktning önskas hos båda uttagen för den lägre spänningen kan



man använda kopplingen enligt *fig 10 b*. I detta fall har den isolerande Y/D-kopplade transformatorn dubbla D-kopplade sekundärlindningar. Varje sekundärlindning matar en trefasbrygga för halvågslikriktning. Bryggorna är kopplade i serie med ett mittuttag som neutral utpol.

Därför är den lägre utspänningen 125 V, som i föregående exempel, men är halvågslikriktad med endast 4,5 procents rippel. Detta system tål 100 procents strömbalans och kan kopplas om för parallell drift om så önskas.

Ett dyrare sätt att mata tretråds belastningar med halvågslikriktad likström är att koppla två separata likriktarenheter i serie som visas i *fig 10 c*. Funktionen är densamma som vid användning av transformator med dubbla sekundärlindningar.

Andra typer av likriktarenheter

Hittills har endast icke reglerade likriktarenheter med fasta spänningar behandlats. Dessa enheter är likriktare för allmänna användningsområden och har vidsträckt tillämpning inom industrin. Det finns dock inom industrin ett stort antal tillämpningar där speciella likriktarenheter måste användas. Några skilda typer beskrivs här.

Låg spänning — stor ström

Denna typ av likriktare används för plåtering, upphettning och andra tillämpningar som kräver mycket stora strömmar vid mycket låga likspänningar. Kraftaggregatet skiljer sig från konventionella typer i det att en speciell koppling för likriktarbrygga används. Dioderna är vanligen försedda med individuella säkringar, normalt är vattenkyllning av likriktarenheten nödvändig, och aggregatet har ingen kopplingsmöjlighet på likströmssidan. De erforderliga skydden mot överbelastning och fel är vanligen

placerade på växelströmssidan av likriktarbrygga på transformatorns primärsida.

Hög spänning — liten ström

Denna likriktartyp erbjuder ett något annorlunda problem vid konstruktion och tillämpning. Ovanför en viss likspänning måste man seriekoppla dioder för att erhallå den önskade märkspänningen. Enheter för höga spänningar används i speciell utrustning som stoft- och rökavskiljare, röntgenapparatur och radarutrustning.

Som sådana är likriktarna vanligen del av ett komplett funktionspaket och specificeras och säljs sällan som oberoende enheter.

Justerbar likspänning

I många tillämpningar krävs en justerbar likspänning. Anordningen för att variera spänningen kan vara placerad på bryggans växelströmssida, i själva brygga eller på dess likströmssida. Valet av metod beror på växel- och likspänningarnas respektive växel- och likströmmarnas speciella värden, funktionen hos hela aggregatet liksom andra begränsningar vilka förorsakas av den belastning som skall anslutas.

Vanliga metoder för variering av spänningen är variabla spartransformatorer, reaktorer med mättningsbara järnkärnor, induktionsregulatorer, tyristorer för styrning av en proportionell växelspanning inuti bryggkopplingen eller på likspänningsutgången samt flera arrangemang med omkopplare mellan olika lindningsuttag.

Reglerade aggregat

En icke reglerad likriktarenhet har en inre reglering som är en funktion av diodspänningsfallet, transformatorregleringen och spänningsförluster i enheten.

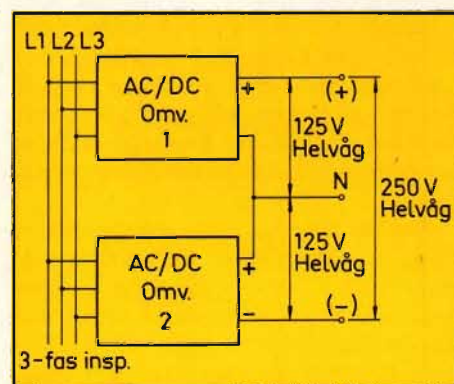


Fig 10. Tretråds likströmsbelastningar kan matas genom att man erhåller en neutral pol på ett av följande sätt: (a) genom ett uttag på sekundärlindningen hos en D/Y-kopplad transformator, (b) genom att låta dubbla sekundärlindningar hos en Y/D-kopplad transformator mata två seriekopplade likriktarbryggor och (c) genom att installera två oberoende likriktarenheter i serie.

Dessutom varierar likspänningen direkt proportionellt mot växelspanningens ändringar: om växelspanningen varierar med ± 5 procent, varierar också likspänningen med ± 5 procent, oberoende av hur stor belastningen är för tillfället. I de flesta industriella tillämpningar förorsakar denna variation inget besvär.

Men om variationen måste elimineras krävs det ett reglerat spänningsaggregat. Som en allmän regel kan sägas att en enhet, som är kontinuerligt justerbar med en elektrisk anordning över åtminstone ett område, kan förses med reglering genom tillägg av en kontrollenhet. Denna kontrollenhet skall avkänna den utmatade likspänningen och använda varje avvikelse från önskat spänningsvärde till att reglera växelspanningen på ingången, likriktarbrygga eller likspänningen på utgången. ■

Transistor i stället för zenerdiod i stabiliserade spänningsaggregat

Gängse uppbyggnad av spänningsaggregat är ju med en zenerdiod i andra stegets emitterkrets. Ersätts den med en transistor, som här diskuteras, vinner man flera fördelar, inte minst då stora spänningsvariationer önskas.

■ ■ Det är ofta man har behov av varierad utspänning från en spänningskälla eller ett aggregat. I den här beskrivna kretsen krävs bara ersättning av ett enda motstånd också för betydande spänningsändringar utom i spänningsdelarkretsen.

Kopplingen har även ett par andra fördelar, som senare skall påvisas i texten.

Fig 1 visar ett gängse, stabiliserat aggregat. Denna typ använder en zenerdiod i andra stegets emitterkrets. Om utspänningen önskas förändrad mer än några procent måste värdena för R7, R8 och D2 ändras. Prestanda för den här kopplingen är, med en inspänning om 35 V och 24 V ut, följande:

En ändring av utströmmen från 0 till 1 A ger en ändring av utspänningen om 0,25 mV. Resistansen ut är alltså $0,25 \cdot 10^{-3}$ ohm. Vid en ändring av inspänningen med $\pm 15\%$ blir variationen i utspänning ± 1 mV (belastningsström 1 A).

En modifierad version av detta schema visas i fig 2.

I denna koppling ersätts D2 av en transistor. Andra steget utgörs nu av ett komplementärt par i differentialkoppling. Här fås ca 10 ggr högre inimpedans än det motsvarande steget i schemat i fig 1. Följaktligen har spänningsförstärkningen hos det första steget ökat och totala förstärkningen fördubblats.

I den aktuella kopplingen har följande prestanda uppnåtts med samma in- och utspänningar som i föregående fall:

En ändring av utströmmen från 0 till 1 A ger en förändring av utspänningen med 0,10 mV. Uppenbart har utresistansen minskat till $0,10 \cdot 10^{-3}$ ohm.

Vid en ändring av inspänningen med $\pm 15\%$ är variationen $\pm 0,95$ mV (lastström 1 A).

Fem fördelar med transistorer i stället för zenerdiodkrets

Slutledningen blir den, att i jämförelse med kopplingen där zenerdioder ingår,

uppvisar den här kopplingen följande fördelar:

1. Totala förstärkningsvinsten är högre, varvid utimpedansen är lägre.
2. Viloströmmen är lägre, vilket har betydelse för batteridriven utrustning.
3. Lägre kostnad.
4. Transistorvalet är mindre kritiskt än motsvarande för zenerdioden.
5. Även när stora ändringar i utspänningen önskas räcker det med utbyte av ett motstånd (utom för spänningsdelarkretsen).

Att inkludera ett strömbegränsningssteg i anordningen är enkelt. Exempel på detta ges med den streckade kretsen i fig 2. För max 1 A ut skall R_5 vara 0,6 ohm. Detta resistansvärde — dividerat med totala förstärkningen, som i detta

fall belöper sig till 5 000, — tilläggs utresistansen. Resulterande ingångsresistansvärde är ändå lågt.

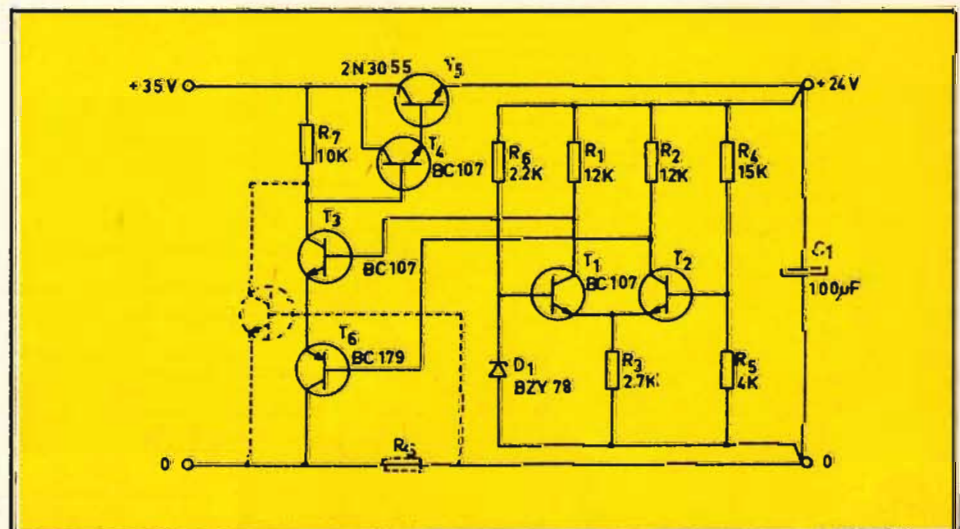
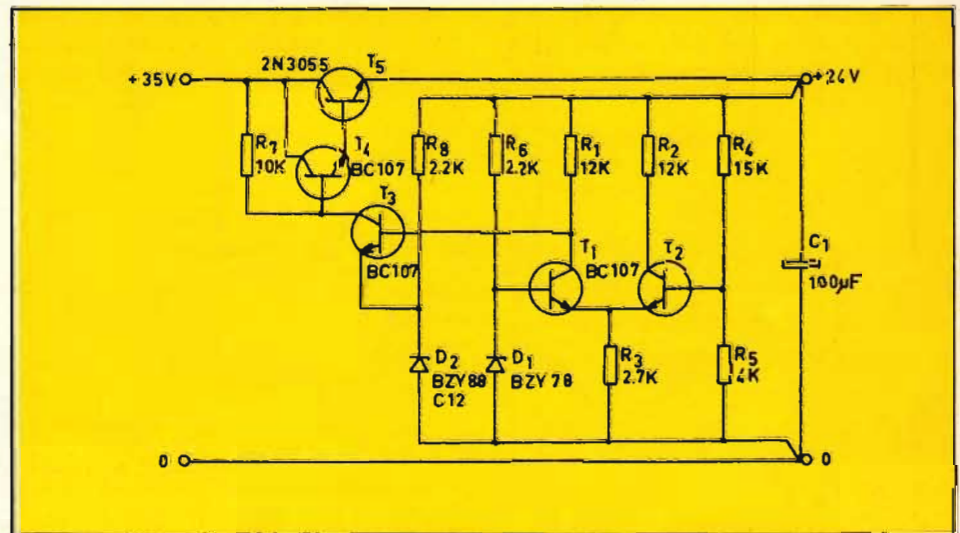
Då utgången kortsluts, ökar strömmen till ett värde ca 15 % högre än det vid vilket begränsningen sätter in.

Denna variant av spänningsaggregat har av förf kunnat förverkligas tack vare värdefull hjälp av assistent H Håkansson och professor S Berglund, Institutionen för fysik vid LTH. ■

LITTERATUR:

Transistor and Zener protect series regulator. *Electronics* 1968, July 8, p 92—93.

Power Supplies. *Electronics World*, 1968, april; p 37—60.



Överspänningskydd — skall det behövas i stabiliserade likspänningsaggregat?

■ Ja, under vissa omständigheter, blir svaret på rubrikens fråga.

■ Uppstår felfunktion hos reglerkretsarna kan energin kvadda lasten — och speciellt om den består av dagens digitalkretsar och/eller IC.

■ Vid Philips Industrielektronik har utvecklats ett skydd med tyristorbestyckning för överspänning vilket beskrivs här.

■ ■ Stabiliserade likspänningsaggregat är konstruerade för att inte kunna skada de kretsar som matas. Nästan alla likspänningsaggregat lagrar dock mycket energi i sina stora kondensatorer.

Så länge likspänningsaggregatets reglerkretsar fungerar normalt förorsakar denna energi inga problem. Men om det blir något fel i reglerkretsarna kan den lagrade energin mycket snabbt vålla haveri hos lasten. Detta gäller speciellt

när lasten består av moderna digitalkretsar, och/eller där integrerade kretsar (IC) ingår.

I likspänningsaggregat med serieregulator kan bli följande fel förorsaka skadliga överspänningar

- Nät- eller lasttransienter, som är så snabba att reglerkretsarna inte hinner med
- Fel i reglerkretsarna, t ex kortslutning i serietransistorn, vilket medför att den råa, oreglerade likspänningen når lasten
- Fel handhavande, t ex inställning av för hög referensspänning eller genom att låta programmeringsmotståndet stå öppet

En vanlig serieregulator kan bara tillföra utgångskondensatorerna energi, inte ta bort den: Det är bara lasten som kan det. Det bästa sättet att snabbt få bort en överspänning är därför att koppla bort lasten.

En RC-krets med normal zenerdiod och snabb säkring har den nackdelen, förutsett att säkringen löser ut, att inte kunna avleda energin i kondensatorerna. En zenerdiod som kan ta hand om de

aktuella effekterna blir alltför dyr för gängse bruk.

"Crowbar-skyddet" nyhet från Philips

Ett mycket tillförlitligt system är det av Philips utvecklade "crowbar"-skyddet. Se fig 1 för verkningssättet! Detta överspänningskydd utnyttjar en tyristor, som triggas av en lågspänningspuls. Reglertiden för tyristorn är ca 10 mikrosek. När tyristorn leder, kan den kortvarigt överbelastas ca 20 gånger.

För att inte påverkas av fel i likspänningsaggregatet måste överspänningskyddet (crowbar) vara en separat krets med egen inställning av reglerpunkt och egen differentialförstärkare. Triggspänningen kan ställas in mellan 5 och 35 V med hjälp av två potentiometrar, R8 (grov-) och R9 (fininställning).

Vid användning av t ex 5 V TTL-logikkretsar skall överspänningskyddet ställas in på ca 6,5 V.

Överspänningskyddet är förinställt på

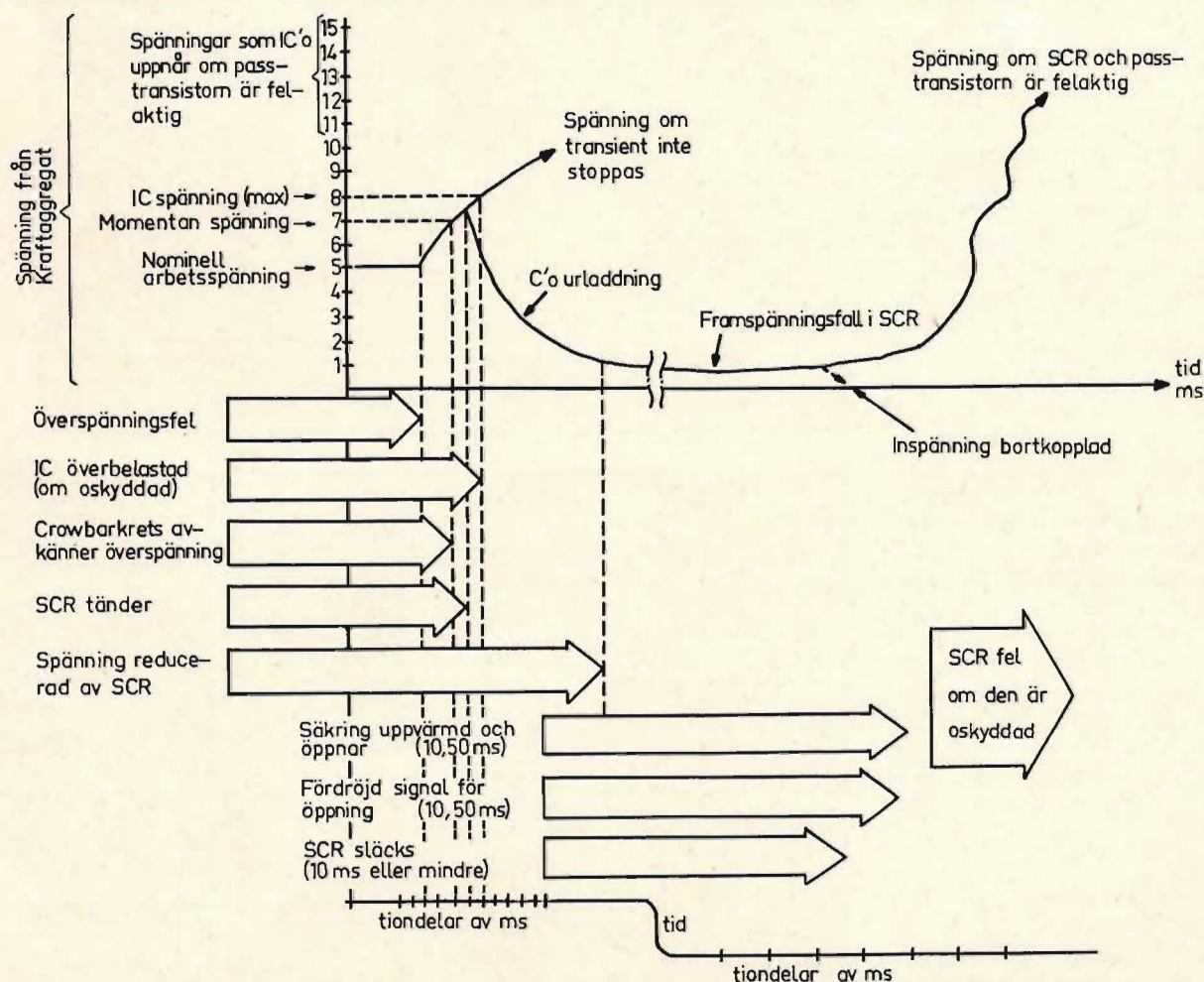


Fig 1.

6,5 V + 5 - 0 %. Detta innebär att småvariationer inte behöver lösa ut skyddet, samtidigt som skyddet får tid att lösa före TTL-logikens maxspänning som är 8 V.

Tyristorn måste minst kunna ta hand om kortslutningsströmmen från utgångskondensatorn, C_o . Då även ett motstånd av storleksordningen milliohm i serie med tyristorns inre motstånd försämrar resultatet måste överspänningsskyddet monteras så nära kondensatorn som möjligt. Den använda tyristorn kan kontinuerligt ta hand om min 5 A vid + 60° C, varför överspänningsskyddet lämpar sig för bla aggregaten PE 1200—1212, PE 4862, PE 4867 och PE 4875.

När överspänningsskyddet träder i funktion, känner aggregatet det som en spänningssänkning på utgången och serieregulatorens reglerar ut (bottnar).

För att skydda serieregulatorens och tyristorn måste likspänningsaggregatet förses med en säkring. Denna skall placeras på likspänningssidan mellan likriktare och serieregulator. Om säkringen placeras på växelspanningssidan skulle man på grund av nättransformatorn bli tvungen att dimensionera säkringen så att den kom att utlösa vid nåttillslag, beroende på till- resp frånslagstransienter.

Ett principalschema över en likspänningsmodul med överspänningsskydd visas i fig 2. Tyristorn klarar en strömrusning på 200 A (under ca 10 msek) med ak-

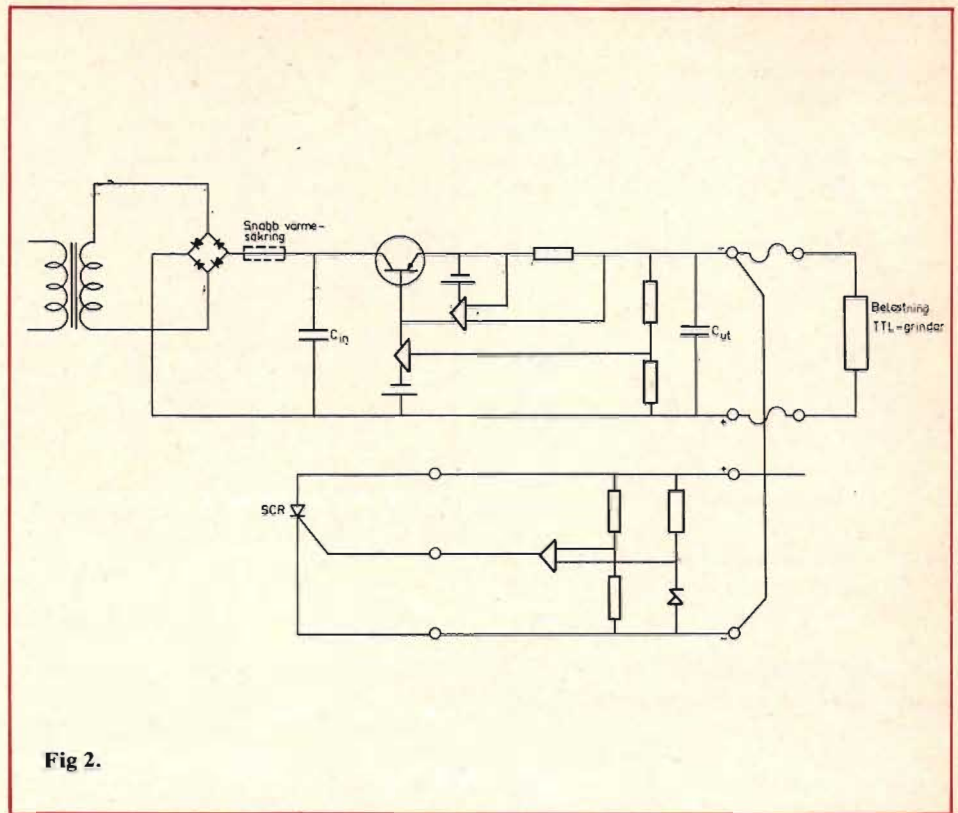


Fig 2.

tuell kylkropp. Önskar man använda en kraftigare tyristor måste en större kylkropp utnyttjas. Säkringen är på 16 A.

När det gäller aggregatet PE 4876 måste överspänningsskyddet placeras direkt efter den snabba säkringen via ett

motstånd (R), då inre motståndet på utgången är för stort för att säkringen skall lösa ut vid en kortslutning där. En diod måste också inläggas mellan plusuttaget och tyristorns anod för att skydda serietransistorn mot kortslutningen. ■

För konstruktörer:

Så beräknas

NÄTTRANSFORMATORER

SERVICE och HOBBYBYGGE

■ Några svårigheter att komma över för radio- och elektronikapparat gängse nättransformatorer råder inte, men behov uppstår ibland av transformatorer för speciella spänningar och strömmar, vilket många brevfrågningar till RT vittnar om.

■ För de konstruktivt lagda elektroniker och experimenterande servicemän vilka behöver transformatorer utöver standardtyperna lämnas här några råd för beräkningen.

■ ■ I denna artikel skall beskrivas hur man kan utnyttja kärnan för en begagnad eller trasig nättransformator och hur man dimensionerar nya lindningar för att få önskade data. Med hänsyn till att dagens transistorkopplingar ställer speciella krav på arbetsspänningar och -strömmar, kan anvisningarna säkerligen vara till glädje för många experimenterande elektroniker och försöksintresserade byggare av materiel.

Anta att vi behöver en nättransformator enligt följande specifikation (se fig 1):

Primärspänning: 220 V, 50 Hz

Sekundärspänning: 2 × 280 V (en 560 V-lindning med mittuttag)

6,3 V, 4 A
4 V, 1 A

Lindningen för 2 × 280 V skall ge likspänning 300 V över en brygglikriktare, uttagen likström skall vara 100 mA.

Beräkning av uttagen effekt

Med utgångspunkt i dessa data kan vi nu beräkna den effekt som tas upp från transformatorns sekundärsida. Därvid måste man ta hänsyn till följande:

- Uttagen effekt från lindningar, som inte skall anslutas till likriktare är = spänning · ström.
- Uttagen effekt från lindningar som skall anslutas till likriktare är uttagen likspänning · uttagen likström · en speciell formfaktor F . Denna faktor F är i genomsnitt 1,5 för brygglikriktare och för 2-vägs likriktare. Den är 2,4 för 1-vägs likriktare.

Effekten, som uttas från sekundärsidan kan alltså beräknas på följande sätt:

$$300 \times 0,1 \cdot 1,5 = 45 \text{ VA}$$

$$6,3 \cdot 4 = 25,2 \text{ VA}$$

$$4 \cdot 1 = 4 \text{ VA}$$

Total sekundäreffekt 74,2 VA

Transformatorförlusterna

Vid transformeringen från primärlindning till sekundärlindning uppträder förluster i transformatorn, vilka för transformatorer av denna storleksklass är av storleksordningen 15—20 %. Med andra ord: transformatorns effektivitet är ungefär 80 %.

Den effekt, som måste tillföras primärsidan, blir därför

$$P_{prim} = 74,2/0,80 \approx 95 \text{ VA}$$

Strömmen I_{prim} genom primärlindningen är då

$$I_{prim} = 95/220 \approx 0,4 \text{ A}$$

Strömmen genom 6,3 V- och 4 V-lindningarna är 4 A och 1 A resp.

Effektivvärdet av strömmen I_{280} genom 2×280 V-lindningen kan beräknas ur

$$\text{uttagen likspänningseffekt} = I_{280}$$

$$\text{växelspänningen över lindningen} = (300 \cdot 0,1)/280 = 107 \text{ mA.}$$

Beräkning av kärnarean

Fig 2 visar en kärna uppbyggd av EI-klipp. I fig 2 betecknar b = bredden av kärnan omkring vilken spolen lindas, d = plåtpaketets tjocklek.

Kärnarean A_j bestäms av den effekt som skall tillföras primärsidan, denna erhålls ur ekvationen

$$A_j = b \cdot d = 1,25 \cdot \sqrt{P_{prim}} \quad \dots (1)$$

$$= 1,25 \cdot \sqrt{95} \approx 12,3 \text{ cm}^2$$

Vi kan nu mäta upp b och d för den transformatorkärna vi ämnar använda. Om kärnarean är mindre än $12,3 \text{ cm}^2$ går den inte att använda. Om den är större än $12,3 \text{ cm}^2$ kan ett antal av de olika klippen avlägsnas, och man kan då reducera kärntjockleken till dess man får den önskade dimensionen hos kärnan.

Antalet lindningsvarv per V — N/V

Innan vi kan bestämma antalet lindningsvarv på primär- resp sekundärsidan måste vi bestämma den faktor som ger antal lindningsvarv per volt. Vid nätfrekvensen 50 Hz kan antalet lindningsvarv per volt N/V erhållas ur följande ekvation:

$$N/V = 50 B_{max} \cdot A \quad (2)$$

där B_{max} = den magnetiska flödestätheten.

För små nättransformatorer är B_{max} ungefär $1,2 \text{ Weber/m}^2$.

Spänningsfallet i koppartråden måste nu beräknas för att man skall få fram antalet lindningsvarv per volt. Kopparförlusterna brukar vara ca 2/3 av totala transformatorförlusterna, som enligt vad som nämnts tidigare uppgår till ca 20 %. Kopparförlusterna blir sålunda ca 14 % av totala transformatorförlusterna.

För att den magnetiska flödestätheten i kärnan skall bli av lämplig storlek när transformatorn är fullt belastad, bör lindningsvarvtalet per volt för primärlindningen reduceras med en procentsats = hälften av kopparförlusterna. Samtidigt

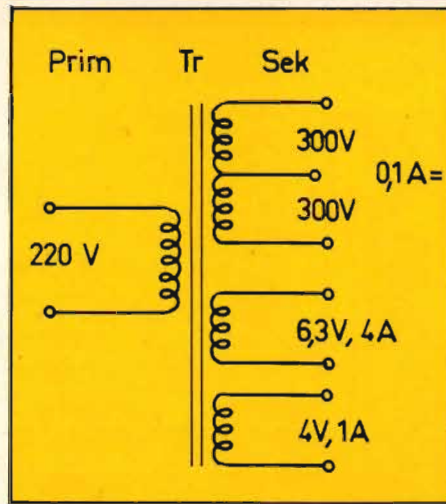


Fig 1. Lindningarna i den transformator vars beräkning genomgås i artikeln.

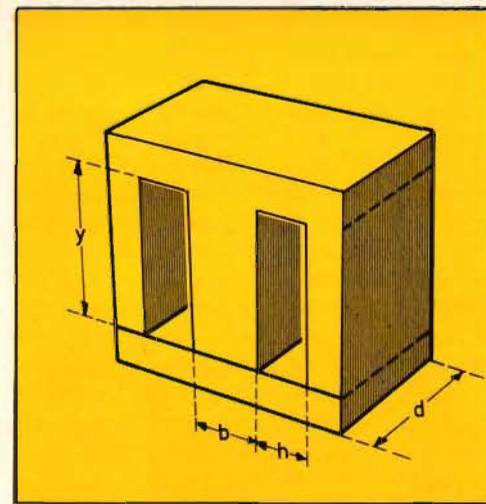


Fig 2. De viktigaste måtten hos en EI-kärna; svensk standard omfattar följande kärnor (mått i m m).

bör lindningsvarvtalet per volt för sekundärlindningen ökas med samma procentuella belopp.

Medelvärde av lindningsvarvtalet per volt, N/V , är enligt ekv (2)

$$N/V = 50/1,2 \cdot 11,8 = 3,53$$

Vi får alltså för primär- resp sekundärlindningen

$$(N/V)_{prim} = 3,53 - 7\% = 3,28$$

$$(N/V)_{sek} = 3,53 + 7\% = 3,78$$

Antalet varv N beräknas nu ur följande ekvationer:

$$N_{prim} = V_{prim} \cdot N/V_{prim} \quad (3)$$

$$N_{sek} = V_{sek} \cdot N/V_{sek} \quad (4)$$

Vi får nu följande:

$$N_{prim} = 220 \cdot 3,28 = 722 \quad \text{varv}$$

$$N_{sek} = 2 \cdot 280 \cdot 3,78 = 2 \cdot 1060 \quad \text{varv}$$

$$N_{sek} = 6,3 \cdot 3,78 = 24 \quad \text{varv}$$

$$N_{sek} = 4 \cdot 3,78 = 15 \quad \text{varv}$$

Beräkning av tråddiametern

Tråddiametern är beroende av vilken strömtäthet, som kan tillåtas för vår transformator. Lämpligt värde på tillåten strömtäthet är $2,5 \text{ A/m}^2$.

Vi får då följande tråddiametrar för de olika lindningarna:

$$N_{prim} = 722 \quad \text{varv } (I = 0,4 \text{ A})$$

$$N_{sek} (280) = 2 \times 1060 \quad \text{varv } (I = 107 \text{ mA})$$

$$N_{sek} (6,3) = 24 \quad \text{varv } (I = 4 \text{ A})$$

$$N_{sek} (4) = 15 \quad \text{varv } (I = 1 \text{ A})$$

Tråddiameter (mm)	
blank tråd	lackerad tråd
0,45	0,54
0,25	0,32
1,40	1,55
0,75	0,86

Nödvändigt lindningsutrymme

Vi får nu räkna ut det utrymme som finns tillgängligt för lindningarna på kärnan. Erforderligt lindningsutrymme kan beräknas med utgångspunkt i antalet

varv multiplicerat med kvadraten på diametern på den lackerade tråden. 75 % läggs därefter till för extra isolering mellan lindningsslagren och för en "fyllfaktor" för ledningstråden. Därefter läggs ytterligare 15 % till med hänsyn till det utrymme, som själva spolstommen upptar.

Vi får då följande sammanställning av nödvändigt lindningsutrymme:

	$722 \cdot 0,54^2 = 211 \text{ mm}^2$
	$2 \cdot 1060 \cdot 0,32^2 = 217 \text{ mm}^2$
	$24 \cdot 1,55^2 = 58 \text{ mm}^2$
	$15 \cdot 0,86^2 = 11 \text{ mm}^2$
	497 mm^2
Tillägg för isolering 75 %	373 mm^2
Tillägg för spolstommen 15 %	75 mm^2
Totalt:	<u>945 mm}^2</u>

En kärna, som har ett lindningsutrymme $h \times y$, se fig 2, större än 945 mm^2 , kan tydligen utnyttjas.

Spolbopin av papp

Skulle transformatorn, som vi tänker bygga om, inte ha en användbar spolstomme, kan vi tillverka en sådan av hård papp. — Mått, se fig 3! De önskade dimensionerna blir beroende av transformatorkärnans dimensioner. Gavlarna limmas fast vid översidan och undersidan av spolbobinen.

Lindning med bormaskin

Lindningen placeras på spolformen över en träklots, som sätts fast i en bormaskin, svarv eller liknande, om man inte förfogar över en lindningsmaskin. Först lindar vi på primärlindningen. Ändarna på denna förs ut genom små hål i gavlarna. Över primärlindningen anbringas sedan sekundärlindningen, varvid man börjar med den lindning, som har högsta spänningen.

Mellan varje lindning anbringas ett antal lager av isolerande papper. Om vi har tillräckligt lindningsutrymme är det till-

Kärna	b	h	y
EI 30 S	10	5	15
EI 38 S	12,8	6,4	19,2
EI 42 S	14	7	21
EI 48 S	16	8	24
EI 54 S	18	9	27
EI 60 S	20	10	30
EI 66 S	22	11	33
EI 75 S	25	12,5	37,5
EI 78 S	26	13	39
EI 84 S	28	14	42
EI 90 S	30	15	45
EI 105 S	35	17,5	52,5
EI 120 S	40	20	60
EI 135 S	45	22,5	67,5
EI 150 S	50	25	75
EI 180 S	60	30	90

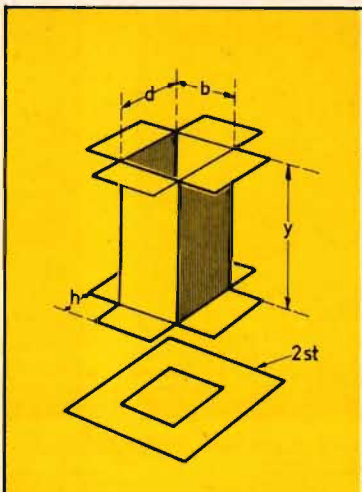


Fig 3. En spolbo- bin kan lätt tillver- kas av styv kartong på detta sätt.

rådligt att anbringa ett lager isolerande papper mellan varje lindningslager. På gavlarnas utsida anbringas lödstift, till vilka man sedan löder in de olika till- ledningstrådarna till resp lindningar. ■

Största halvledartillverkaren i Storbritannien 50-årsjubilerar

- Mullard Ltd är ett anrikt namn, och firman är tillika Englands största halvledartillverkare och den ledande när det gäller framställning av alla slags elektronikkomponenter.
- Till årets 50-årsjubileum hos Mullard har RT:s utsände gjort ett besök vid anläggningarna. Här redovisas några intryck av främst forskningsidans aktiviteter.

■ ■ Året var 1920 då Stanley Mullard grundade Mullard Radio Valve Company Ltd genom att hyra några kvadratmeter golvyta av sin förre arbetsgivare och börja tillverkning av radiorör. Stanley Mullard är nu 87 år men alltjämt medlem av styrelsen och aktiv inom företaget.

Idag är Mullard Ltd Englands största tillverkare av elektroniska komponenter och sysselsätter 17 000 personer, av vilka drygt 1 200 är högkvalificerade vetenskapsmän och ingenjörer vid 14 olika produktionscentraler, laboratorier, serviceverkstäder och andra anläggningar. Jubileet 1970 firas bl a med en avsevärd utökning av produktionskapaciteten: tre nya fabriker invigs under året i Thornaby, Stockport och Bolton.

I mer än 30 år har Mullard tillhört Philipskoncernen, och man svarar nu för en betydande del av Elcoma-divisionens resurser. Genom den internationella samordningen av forsknings- och utvecklingsprojekt kan Mullard koncentrera sig på sådana områden för vilka de tekniska och marknadsmässiga förutsättningarna är särskilt gynnsamma i England.

Mullards huvudfabrik ligger i Southampton

I Southampton ligger Mullards huvud- anläggning för halvledartillverkning —

den första fabrik i England som byggts speciellt för tillverkning av halvledare. Den är nu inte bara den största självständiga anläggningen för halvledartill- verkning i England utan sannolikt i hela Europa: Den totala fabriksytan uppgår till 34 000 m².

Tillverkningen i Southampton startade 1956. Produktionen bestod till en början av germaniumtransistorer och legerade kiseltransistorer. Idag tillverkas huvud- sakligen planartransistorer, zenerdioder samt, i alltmer ökad omfattning, inte- grerade kretsar. Investeringarna i an- lägningarna är mycket stora och dessa måste utnyttjas maximalt för att priserna skall bli konkurrenskraftiga. Arbetskost- naden motsvarar endast 10 % av den totala tillverkningskostnaden. Upp till 100 olika typer av integrerade kretsar kan vara i produktion samtidigt i South- ampton. En del processer är gemensam- ma för samtliga, andra är mer speciella. Huvuddelen av produktionen omfattar TTL-kretsar och vissa typer av linjära kretsar. MOS- och CML-kretsar tillverkas också.

Konstruktion med datorer hjälp vid masktillverkning

Mullard har i Southampton tillgång till 11 datorer, varav nio finns på platsen och de andra två är terminalutrustningar med

direkta ledningar till en datacentral i London. Datorerna används för produk- tionsplanering, processtyrning, mätdata- registrering för kvalitetskontroll samt för många olika avancerade konstruktions- problem. Ett av dessa är masktillverkning, vilken kan underlättas väsentligt om man har tillgång till en dator ("Computer Aided Design"). Med en ljuspenna kan konstruktören föra in ändringar i kon- struktionsplanerna på en grafisk bildskärm.

I fig 2 visas en sådan bildskärm som installerats i Southampton. X- och Y- koordinaterna högst upp på skärmen vi- sar läget av korset (beläget i mitten på skärmen).

Genom att flytta korset med hjälp av ljuspennan kan konstruktören göra flera mycket noggranna mätningar på krets- layouten. Ett flertal olika mätningar kan också göras med hjälp av omkopplarna under mannens vänstra hand. Detta ger stora besparingar av konstruktionstid, samtidigt som precisionen ökar.

I en annan dator kan konstruktions- reglerna för ett antal diffusionsproces- ser lagras in i en föreslagen krets, var- efter datorn kan beräkna och ge en beskrivning av kretsens egenskaper.

Många processer helautomatiska

Kontroll, sortering och förpackning av plastkaplade integrerade kretsar sker automatiskt med hjälp av en av Mullards egna tekniker konstruerad utrustning, som inte bara minskar hanteringen vid tillverkningen utan också ger kunden en lätthanterlig förpackning av stränggjuten aluminium, kallad "Track-Pack". 400 kretsar kan förvaras liggande i rad efter varandra i fem kanaler.

Utrustningen, som visas i fig 3, kan



Fig 1. Framställning av maskor för IC-tillverkning sker här med datorns hjälp.



Fig 2. Design av en kretslayout med hjälp av ljuspenna plus grafisk display.



Fig 3. Automatisk provnings-, sorterings- och förpackningsmaskin. 64 parametrar kan mätas med hastigheten två per sek.

sortera upp till sex olika typer av integrerade kretsar eller klassificera en kretstyp i sju olika grupper. Kontrollen utförs av en liten industridator, som samtidigt kan användas för andra uppgifter. Resultaten av de utförda provningarna registreras och ger tillsammans med andra data underlag för en bedömning av produktionens kvalitet.

Nya dopningsmetoder utvecklas inom Mullards forskningslaboratorie

I Salfords utanför London ligger Mullards största forskningscenter — Mullard Research Laboratories. Här koncentrerar man i huvudsak arbetet till utveckling av nya principer, idéer och system och sysselsätter över 600 personer, varav 200 kvalificerade forskare och ingenjörer.

Mullard Research Lab har rönt internationellt erkännande, bl a genom sina insatser vid utveckling av sk mörkervision, vilket omfattar tex ljusförstärkarrör och elektronkanalmultiplikatorer. En annan uppmärksammas konstruktion, som sett dagens ljus hos Mullard, är vandringsvägmasern.

Ett av de senaste projekten på laboratoriets avdelning för halvledarforskning är utveckling av nya och bättre dopningsmetoder. Det vanliga sättet att diffundera in störatomer i kristallen har sina nackdelar och är framför allt relativt svårhanterligt.

Som bekant utförs ju en vanlig diffusion genom att gasatomer får diffundera in i kiselkristallen genom hål i oxidskiktet — vid epitaxiförfarandet får i stället kiselkivan tillväxa på ytan genom tillförelse av gasformig kiselörening med tillsats av lämplig koncentration störamne. Båda förfarandena sker i en ugn under stark värme.

Genom sk joninplantering (eng: *ion implantation*) kan man dopa kristaller med betydligt större noggrannhet än med konventionella metoder. Med den nya metoden skickas joner från ett plasma av önskad storhet (tex bor eller fosfor) iväg med hög hastighet, se fig 4, och bombarderar kiselkivan med en energi av mellan 40 000 och 300 000 eV.

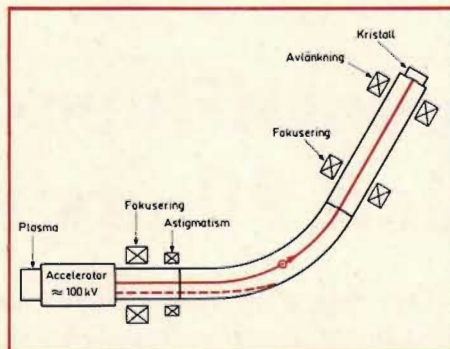


Fig 4. Utrustning för joninplantering vid Mullard Research Labs.

Jonernas inträngningsdjup i skivan bestäms av den energi de har när de träffar skivan. Där jonerna inte skall tränga in i kiset, kan detta täckas av ett tunt skikt aluminium eller oxid.

Varierad störkoncentration avgörande forskningsframsteg

Anläggningen kommer att ha två objekt-kammare. Standardkammaren, som nu används, tar upp till sex skivor för inplantering vid rumstemperatur. En alternativ kammare, som snart kommer att användas, tar enstaka skivor för inplantering vid temperaturer ner till - 180 och upp till + 600° C.

Syftet med arbetet är att möjliggöra inplantering med en mängd ämnen och vid olika energinivåer över varierande infallsvinklar med avsevärda möjligheter till val av temperaturer. Acceleratorn är primärt avsedd för halvledarforskning under laboratorieförhållanden. Ytterligare utvidgningar är planera-



Fig 5. Mullards lab har tillgång till en speciell testbil, med vars hjälp man undersöker nya möjligheter att utnyttja elektroniken i fordon.

de och arbetet kommer möjligen att presenteras vid "The European Conference on Ion Implantation" i september i år.

Den främsta fördelen med joninplanteringen framför andra metoder uppges av forskarna vara att man har större möjlighet att variera störkoncentrationen och inträngningsdjupet, vilket gör det lättare att bestämma dopningsprofilen. Dessa fördelar leder direkt eller indirekt till följande förbättrade egenskaper hos transistorer eller kretsar tillverkade enligt detta förfarande:

- Lättare förutsäga halvledarens egenskaper
- Mindre spridning mellan exemplaren
- Bättre högfrekvensegenskaper
- Enklare att tillverka kompletära MOS-kretsar. I konventionell diffusionsteknik är det svårt att kombinera p- och n-kanals transistorer i samma substrat.

■ GU

RT har
PROVAT

Fig 1. I drift upplyses fronten hos denna stora Pioneer-"receiver" av olikfärgade lampors sken. Märk att mikrofonen i bilden inte är original, det är en för provningen använd Shure-mik. Hur den medföljande mikrofonen skall se ut framgår av en följande ill.



PIONEER SX-1500 TD

stereoförstärkare med FM/AM-mottagare och mikrofonmixsteg

- ☆ Månadens testobjekt, som ägnas en mycket omfattande provning, är en japansk stereoförstärkare med dubbla radiodelar och, som speciellt särdrag, användningsmöjlighet för mikrofon.
- ☆ Provningens resultat tar fasta på det senare, då apparaten mer än för hembruk lämpar sig för t ex små diskotek, PA-användning o dyl offentliga sammanhang, med vissa reservationer.
- ☆ Mest vägande kritik kan riktas mot uteffektdata som inte uppfylls samt höga distorsionsvärden.
- ☆ I en speciell granskning utreds begreppet övergångsdistorsion i slutsteg av klass B.

■ ■ Vid anblicken av en nutida japansk stereoreceiver, alltså en kombinerad förstärkare-FM/AM-mottagare av den typ som RT-provningen gäller denna gång, upplever nog många både förundran och fascination inför den för varje årsmodell ökande mängden rattar, knappar och reglage med vilka välljudet skall framkallas och formas. Det sista har blivit allt viktigare!

† Att det finns två konstruktions- och designskolor bland världens hifi-materielkonstruktörer är uppenbart (jfr fö kom-

¹ Tidigare har ifrågasatts egentligheten av detta uttryck som tillverkarna synes varmt fästa vid: "Effektbandbredd" finns egentligen inget som heter, men väl "Half-power bandwidth" som anger frekvensomfånget över vilket slutsteget lämnar minst halva märkeffekten ut. Benämningen synes ha uppstått genom förväxling med att "bandbredden" anges relativt undre gränzfrequensen — 3 dB eller effektområdets halveringsgräns. US.

Tillverkarens specifikationer

Pioneer SX-1500 TD, effektdelen:

- Transformatorlöst, mottaktkopplat slutsteg.
- "Musikeffekt" i 8 ohms last 145 W, i 4 ohm 180 W.
- Sinuseffekt i 8 ohms last 2 × 58 W vid samtidig drift av båda kanalerna. — Effekt i 4 ohm 2 × 70 W, samma betingelser.
- Klirr mindre än 0,5 % vid 1 KHz och kontinuerligt effektuttag.
- Dämpfaktor för 8 ohm 50 (1 kHz.) ("Effektbandbredd") 15 Hz—40 kHz (Aux och enligt IHF).
- Frekvensgång 10 Hz—100 kHz ± 3 dB (gäller hela förstärkaren).

Förförstärkaren:

- Brum och brus vid kontinuerlig effekt (vilken anges ej); bättre än 80 dB för Mag och bättre än 100 dB för Aux.
- Inimpedanser och känslighet vid 1 kHz och "continuous power output":
Magnetisk p u kohm och 2,7 mV,
keramisk p u 100 kohm och 60 mV,
mikrofon 30 kohm och 3,2 mV,
Tape monitor 100 kohm och 200 mV,
Aux-ingången 100 kohm och 200 mV samt
"Main in" 80 kohm och 480 mV.

- Utgångar och uttag — för 6 högtalare samt stereohörtelefoner (via propp). För bandspelaranslutning finns också tape monitor-omkopplare. Flerfaldig anslutning möjlig. DIN-kontakt för Tape recording/playback-funktionen. Centerkanal. Utgångar från förförstärkaren.

- Högtalarimpedanser 4—16 ohm.
- Korrektionskurvan för pick up: RIAA.
- Tonkontrollerna påverkar resp kanal i basen med ett lyft om 11 dB och sänker 16 dB vid 50 Hz; i diskanten är lyftet 10 dB resp sänkningen 9 dB vid 10 kHz.
- Filter: Low-läget skär 8 dB/oktav vid 50 Hz och i läge Hi 6 dB/oktav vid 10 kHz.
- Hörnivån: Loudness-lyft med 12 dB vid 50 Hz och 9 dB vid 10 kHz då volymratten står i -40 dB.

FM-delen av tunern:

- Kretsutbyggnad med ingångssteg med FET och fyrgångskondensator för avstämning.
- Mf-förstärkaren har 4 IC
- FM-område 87,5—108 MHz
- Känslighet 1,7 µV

- Infångningsindex 0,7 dB vid 98 MHz
- Spegelfrekvensundertryckning 72 dB vid 98 MHz
- Selektivitet 40 dB
- Signal/brusförhållande 60 dB
- Antenningång 300 ohm balanserad
- I mpX-sektionen används en IC-utbyggd demodulator av
- Automatisk omkoppling för mono/stereosignal.
- Kanalseparation: 42 dB vid 1 kHz

AM-delen:

- Superheterodyn-mottagare.
- Frekvensområde 525—1 605 kHz
- Känslighet 18 µV
- Spegelfrekvensundertryckning 77 dB vid 1 000 kHz
- Antenn: Inbyggda ferrit.

Allmänt:

Pioneer SX-1500 TD är bestyckad med 28 transistorer samt 8 dioder i förstärkardelen. Radiodelen innehåller 1 FET, 11 transistorer, 12 dioder och 5 st integrerade kretsar.

- Effektförbrukning 250 VA, 230 watt max.
- Spänningsmatning 110—240 V, 50 eller 60 Hz (omställbart).
- Dimensioner 459 × 369 × 145 mm.
- Vikt 11,4 kg.

mentarerna till provningen av *Sansui* i majnumret!): Dels finns den puristisk-asketiska riktningen som strängt begränsar utformningen till den rakaste funktionalism och reducerar knappsetsen till högst fem samt har T-Forden som ideal i sin avhållsamhet från alla utsvävningar i det vederbörande anser kvasitekniskt. Amerikanska *AR* kan stå som typexempel här med sin ytterligt förenklade förstärkare, vilken också finns som "receiver" med en (knappt märkbar) FM-radioskala: en dogmatisk designfilosofis uttryck.

Dels har vi, som antytts, japanerna. Deras apparater verkar — ibland — tillkomna lika mycket med tanke på gamle Freuds skrifter som på det egentliga ändamålet och speglar därvid troget trender som länge varit rådande på tex bilsidan i USA: Ty, vilka komplex och frustreringar låter sig icke kompenseras med befäl över alla dessa lockande teknik- och kontrollorgan? Faktiskt skrev för några månader sedan en tacksam läsare och bragte i erinran hurusom han, mest av en slump, börjat läsa RT och efter vissa impulser numera uppvägdde ett olyckligt hemliv med en större hi-fi-apparat. Han helt enkelt utövade ljud (mäktigt, vattmättat sådant) med den: detta ger onekligen branschens strävanden en ny dimension. Ordet för dagen där är annars "säljsug". Denna egenskap måste en apparat besitta, och är av allt att döma proportionell till antalet möjliga på fronten enligt den uttolkning av begreppet som sker i sk vida kretsar.

En värdig exponent för den tunga säljsugklassen är tivilsutan *Pioneer*. Märket, som debuterade på svensk marknad i mitten av 1960-talet, har tidigare presenterats i RT (se bl 1969 nr 5 och 9). Firman bakom namnet är stor och tillverkar utom förstärkare i olika storleks- och effektklasser som tex apparaterna i 400-, 700-, 900-serien och *LX 300/800* bla skivspelare, radioenheter, högtalare och hörtelefoner. — En intressant apparat i sortimentet är en efterklangsförstärkare enligt "double scatter"-principen, erinrande om *Hammonds*. Den är tillkommen med tanke på inspelningsentusiasterna och möjliggör kontrollerade efterklangsbilder i ljudet, om originalet uppvisar för torr eller "död" klang. (Två kanaler blandas till en sammansatt signal. Direktsignalen matas genom förförstärkaren och efterklangen, som bildats genom sammanslagning och överlagring, förenas med den till ett "integrerat" ljud som tillverkaren kallar "reflected sound" eller "ekoljud". Två fördröjningskretsar eliminerar ojämnheter som peakar eller dalar i efterklangen och sörjer för jämnhet och balans i utsignalen.)

Man ansluter efterklangsförstärkaren till sin vanliga förstärkare genom tape monitor-kontakten, varigenom man kan få specialklangen att gå ut genom högtalarna eller ingå i inspelningen, eller båda.)

Pioneer marknadsföres internationellt på karakteristiskt sätt i likhet med den kanske främste konkurrenten, *Sansui*. Den svenske importören, *Ingenjörfirma Holmenco AB*, ägnar sig uteslutande åt import av märket, och enligt uppgift uppgick omsättningen 1969 till ca 1,5 mkr, vilken siffra trots bristen på jämförelser

är intressant som marknadsfaktor.

Många anslutningsmöjligheter

Högtalarförbindning av ny typ

SX-1500 TD är störst i serien (dvs en ännu större utveckling säljs nu i USA, *SX 1700*) och har fått "USA-modul", se dimensionerna i tabell- och analysdelen! Från firmans övriga apparater känner man igen de typiska kontrollernas utformning, och åtminstone red tilltalas av utseendet och rattarnas form, som är särpräglad. Den i rikt måtto utrustade apparaten uppvisar följande organ på panelen:

Längst tv till/frånslag i kombination med högtalarväljare. Sex högtalare är möjligt att driva, A- och B-system jämte två mittkanaler. Lägena heter A, B och C plus A + B och A + C. — Impedansmatchningen får man se upp med: 4—16 ohm anges nominellt, men drivs 2—3 par högtalare är 8 ohms last, ev 16, att beakta.

Bredvid denna omkopplare sitter hörtelefonjacken. Så följer bas- och diskantkontrollerna. "Flat"-positionen är utmärkt överst och i övrigt finns min- resp max-läge. Det rör sig om dubbla rattar i friktionskoppling, och båda kanalerna påverkas samtidigt. Den inre rattan påverkar annars vänster kanal, vilket framgår av en symbol på panelen.

"Lo" och "Hi"-filter följer så; det är tryckknappar som alltså skall eliminera eller dämpa rumble resp brus.

Det som väl gör *SX-1500 TD* mest särpräglad är mikrofonmixersteget den innehåller. Ja, mixer kanske är pretentiöst uttryckt. En nivåkontroll för mikrofonbruk och en volym- och balansratt för hela förstärkaren sitter som en grupp, varvid den sistnämnda på gängse sätt ger stereobalansen visavi högtalarna till höger och vänster.

En tryckknapp finns för loudness eller hornivåreglering; funktionen har berörts flera gånger tidigare i RT:s förstärkarprovningar, varför denna sk fysiologiska volymkontroll inte närmare torde behöva beskrivas. Knappsetsen påverkar vidare brusnivån vid FM-stationsinställning. Denna muting switch skall inte aktiveras under mottagning i område där signalstyrkan är låg, då programmet också undertrycks av kretsen!

Efter Tape monitor-knappen ligger "mode"-väljaren med de nu vanliga lägena Omvänd stereo, Normal do, Vänster resp Höger (för monoåtergivning med bara resp kanals signal inmatad i båda högtalarna) och L + R, mono med båda signalerna mixade och påförda båda högtalarna.

Mikrofon kan inpluggas längst t h. Den tidigare nämnda nivåkontrollen reglerar användningen, som sker utan hänsyn till andra kontrollorgans påverkan.

Pioneer SX-1500 TD är utförd i "black light"-teknik, en mycket verkningfull "mörkläggning" av radiodelens skalor och indikatorer då apparaten inte är i drift. Påslagen lyser den med blått och grönt sken. Överst tv ligger avstämningsindikatorerna för signalen. Den översta "metern" är för AM-stationsinställning, den undre för FM, varvid är att märka, att för FM-användning skall båda avstämningsskall instrumenten ge utslag — överst skall man ha visaren i

centrum och nedtill skall utslag fås åt höger vid optimal inställning. Något tillkrånlat.

Den kombinerade FM/AM-skalan är lång och tydligt markerad, 88—108 MHz resp 55—160 (× 10) kHz. Inställningsratten finns t h om radioskalorna, och längst ut återfinns programväljaren, "selektorn" för AM, FM, mono, FM auto — automatisk selektering sker av stereo- eller monosändning —, två gramofonöngångar och en Aux-väljare. Indikatorlampor svarar mot inställd programkälla.

Som framgår av *fig* är bakstycket rikligt försett med terminaler och anslutningar. Den i dessa ting oinitierade kan fö genom en blick i den 28-sidiga ägarhandledningen, "manualen", som är utförlig och bra med bla komponentförteckning få klargjort för sig att förstärkaren — som mycket riktigt benämns "general purpose stereo amplifier" — inte bara kan kopplas upp med de förutnämnda sex ljudvägarna utan också kan anslutas till tv å separata skivspelare plus en kassettspelare, tex, samt en bandspelare. För förklaring hur de olika ingångarna grupperats, se *fig*. Bakpanelen skiljer sig i stort inte från andra japanska förstärkare, och som numera vanligt är har tillverkaren använt både kontaktadon av DIN-typ (för bandspelarslutningen) och av sk phonopluggtyp. — Utom två magnetiska pick uper kan en keramisk do anslutas. För högtalaranslutningarna får man ta ett grepp i den med apparaten följande påsen smådetaljer och fästa högtalarkabelskön i en genomföring som pluggas fast i de tre kontaktuttagen i panelen, vilka märkts med R och L. Det är ett slags skruv- och stiftanordning man trycker in, varvid man får beakta att polariseringen av högtalarna sker korrekt.

I likhet med flera rikt utrustade förstärkare kan också denna *Pioneer* användas som separat förförstärkare resp slutsteg, i det att en switch bekvämt kan föras mellan två lägen, "separated" resp "intercoupled". Detta är tacknämligt och innebär en förenkling mot användningen av fyra kontakter som måste förbindas i läge som tex på *LUX*.

Uttag för mittkanal sitter bredvid switchen ("Centerkanal", "3-D-koppling"). — För sådan ljuddistribution krävs ett extra slutsteg och ett lågpasfilter för 150—250 Hz. — Utöver gängse övriga organ finns en FM-ferritantenn på baksidan.

I anslutning till ovanstående konstaterande av förstärkarens möjliga uppdelning på två enheter tack vare separationskretsen skall framhållas, att RT:s provning tar fasta på förstärkarens användning som helhet; man får anse det som helt osannolikt att någon skaffar en apparat som denna för att driva den tex enbart som förförstärkare — i all synnerhet som det skulle innebära en stor begränsning. Försteget tål inte att lastas ned, osv, som skedde med *Sansuis AU-555*, bla. Mätningarna är alltså, där inte annat uttryckligen anges, gjorda "rakt igenom" förstärkaren.

Höljet har god passning och inget finns att anmärka mot. Lossar man det, framgår uppbyggnaden över chassiet. Allt —

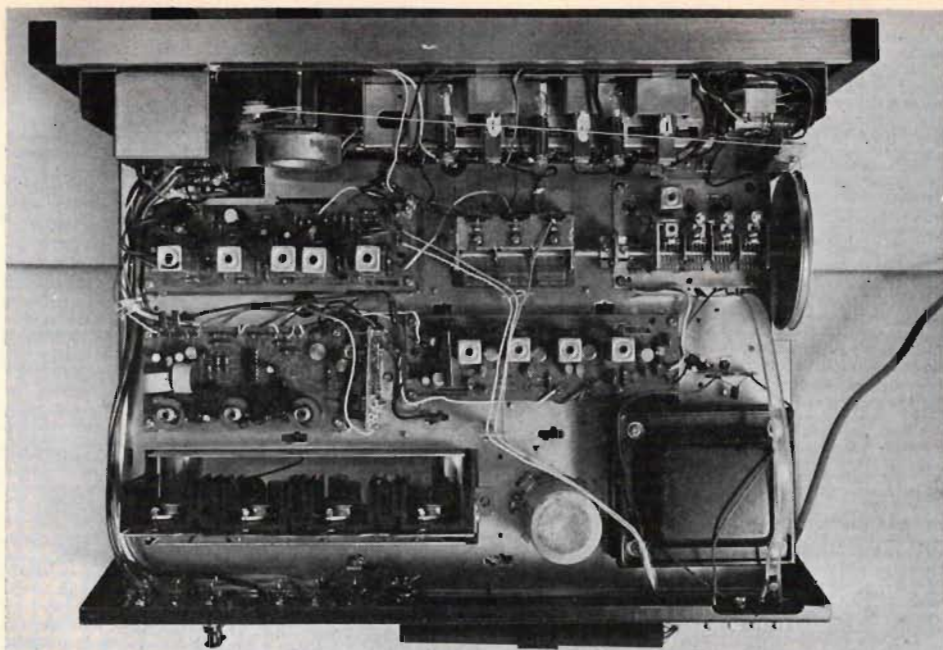


Fig 2. Chassiets ovansida hos Pioneer SX-1500 TD. Märk skalsnörets vägar och kablaget. Sluttransistorerna syns intill bakpanelen i sin kylfläns.

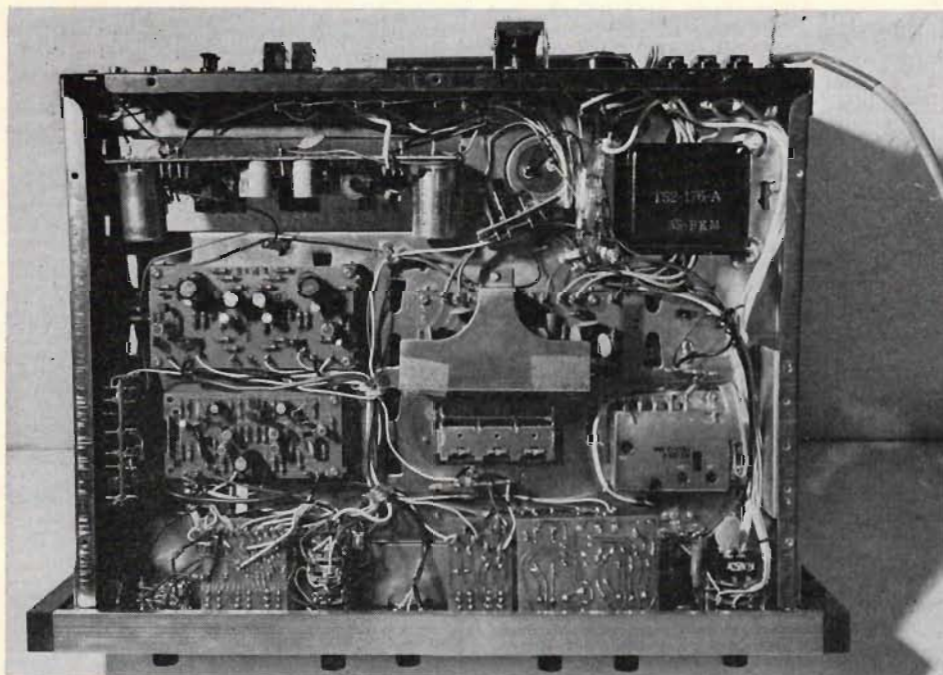


Fig 3. Undersidan av chassiet med resten av kretskorten. Märk de stora elektrolytkondensatorerna.

ett 15-tal kretsfunktioner — är sammanfört på och kring fem kretskort. Hur över- resp undersida ser ut framgår av fig.

Ostabila arbetspunkter påverkade testmätningar

Uppbyggnaden erbjuder inget nytt eller tidigare oprövat. Den är högst konventionellt gjord. Chassiets ram känns vek och utan större stadga. Utan att vilja påstå att den inre byggnaden är direkt risig måste den få betyget onödigt rörig. Någon större omsorg vittnar inte vissa detaljer om; t ex FM-delens kablage — antennen! — och skalsnörets trissor och dragning. Då det finns rätt mycket "luft" i lådan, har väl konstruktörerna inte bekymrat sig om någon striktare kabeldragning utan låtit wirarna löpa bekvämast möjligt från tillverkningssynpunkt

med "byngel" som följd.

Vad som är värre med detta är att mätningarna påverkades: Vid en hel mängd mätningar blev det nödvändigt att ordna med elektrisk avskärmning för att inte ena kanalen skulle påverka den andra. Överhörningen om 26 dB är typiskt för detta!

Konstruktionen uppvisar en hög grad av motkoppling. De fyra stora sluttransistorerna av NPN-typ sitter längst bak, monterade på rejält dimensionerade kyl-element. (Man kan fundera över vad ett specialverktyg för gjutning av den profilen kan kosta — förmodligen tiotusentals kronor!) Det är, förstås, japanska halvledare. Förstärkarens arbetspunkter uppvisar förekomst av tre dioder som kan "tagas över" med potentiometer. Tyvärr visade sig det hela högst ostabilt trots motkopplingslingorna.

Variationerna blev så stora att tveksamhet uppstod om den aktuella mätningen: Efter varje inställning fick därför 60 sek förflyta innan mätningen kunde anses säkerställd pga kretsarnas ostabilitet. Detta har inte behövts tidigare, också om tendenser i den här riktningen gjort sig gällande.

Eftersom man världen över numera är klar över den sk övergångsdistorsionens dominerande betydelse för lyssnings-trötthet skall vi först av allt ägna uppmärksamhet åt den. Övergångsdistorsion, eller cross over distorsion, är mer eller mindre ofrånkomlig i klass B-slutsteg och emanerar, mycket förenklat uttryckt, från olinearitet i transistorerna. Hörbart yttrar det sig kanske främst som en metalliskhet i klangen från förstärkaren, en viss råhet i ljudåtergivningen som är svår att definiera men som tröttrar starkt och inverkar negativt på vissa människors uppfattning om apparaten. Specialstudier har utförts både i USA och i England med lärda redovisningar av försök och analyser, men det finns ingen officiell, normerad metod — vare sig enligt DIN eller IHF — att mäta övergångsdistorsion enligt. Därför kan, som i detta fall, bara redovisas det aktuella förfarandet. Mätningen har skett med 1 V ut över 8 ohm och vid 10 kHz. (Det ser nästan likadant ut vid 1 kHz och för Pioneer SX-1500 TD blev resultatet för andra kanalen sämre än det här framtagna; se fig a av oscilloskopfotot!) Man får ha ett bredbandigt skop — RT har använt ett 50 MHz från Tektronix — och vidare har nyttjats en ny, amerikansk dekadisk precisionsgenerator (å 13 000 kr) samt en Hewlett-Packard distorsionsanalysator.

Övergångsdistorsionen bör justeras Effektangivelsen ej möjlig bekräfta

Den påvisade övergångsdistorsionen är överlag ganska kraftig. Arbetspunkterna för transistorerna är fel inställda eller i varje fall onödigt ogynnsamt inställda. — Vid 1 kHz är värdet snarlikt det vid 10 kHz men amplituden dock ej riktigt lika hög. Då förhållandet drar ned betyget för den provade förstärkaren överlämnas som tips åt importören att låta justera in cross over till ett så minimalt värde som möjligt. — Se art inom ramen härintill!

Referenser till utländska mätningar och provningar brukar vanligen inte ske i dessa spalter. Emellertid avvek på en rad väsentliga punkter RT:s testresultat så mycket från tillverkarens data att ett jämförande studium av en provning, publicerad i den amerikanska *Hi Fi Stereo Review*, gjordes. På vitala punkter sammanfaller kritiken, vilket inte kan innebära annat än ett rätt kraftigt underkännande av tillverkarspecifikationen. (Jämförelsen inleddes efter våra rutinmätningar!)

Först effektangivelserna: Max uteffekt uppmättes vid frekvensen 1 kHz med samtidig drift av båda kanalerna. Förstärkaren styrdes ut så, att tendens till klippning av vägformen kunde iakttagas på oscilloskopet. Alla mätningar skedde med 8 ohms belastningsimpedans. Vid indikering av 35,3 W uppgick klirret till 013 % för ena kanalen och

till 0,14 % för den andra. Mätningen gjordes en minut efter inställning, detta pga ovan berörda ostabila arbetspunkter. Signalen togs in på Aux-ingången och leddes genom hela förstärkaren. Max effekt gick inte att få högre än dessa 35,3 W — jfr tillverksiffrans "continuous power output" om 58 W/kanal med båda kanalerna drivna. Hur man kan få ut 58 W av 35 är höljt i dunkel, bortsett från att det finns vassinnesexempel i USA på reklamsiffror med sexfaldigande av sinuseffekterna under olika namn som *music power*, *peak power*, *possible peak power* eller *MAP*, *maximum available power*... Också om man tar en kanal åt gången, vilket RT gjort, så stämmer inte effektangivelserna. De amerikanska provarna kom fram till 42 W som toppvärde, men med deras sätt att mäta blir det omräknat likafullt ca 35 W, så god överensstämmelse finns. Det rör sig om kontinuerlig effekt i samma last. Misstanken att något gått sönder eller ej fungerade i provexemplaret infann sig, men nej. Så de 180/145—58/58—70/70 W som tillverkaren anger i olika last kan lämnas därhän. Nätaggregatet undersöktes i sammanhanget. Det rör sig om på bakpanelen omkopplingsbar spänning för nätet via en väljare, och man upplyses om att apparaten kommer för 240 V vid leveransen, enligt text på handboken. (Det torde inte bli lätt få igenom S-märkning med den spänningsväljaren! Men det är kanske inte nödvändigt.) Apparaten var nämligen original från tillverkaren. Men plus eller minus 10 V skall hur som helst inte inverka till den grad på uteffekten, vare sig det rör sig om över- eller under-spänning. — Alla mätningar skedde vid 220 V, skall påpekas.

Nätdelen uppvisar inga konstruktiva djärvheter. Det är ett stabiliserat nätaggregat med stabspänningar för både förstärkeriet och radiodelen med halvledare. Ett enkelt nätaggregat kan inverka något på effektnivåerna, men det här får frias i sammanhanget.

Tonkurvas 3 dB-punkter ligger enligt mätresultaten på 13 Hz resp 85 kHz. Mätningen gjord via Aux-ingången och genom hela förstärkaren. Volymkontrollen var ställd i max- och tonkontrollerna i neutralläge, sådant detta utmätts då kontrollerna inte är stegade. Alltså mekaniskt mittläge. Tonkurvan ej rak trots detta.

Höga klirrvärden i Pioneer, förförstärkaren bidrar mest

Klirret: Mätningen utförd med Hewlett-Packard-analysator. Det skall från början påpekas, att distorsionen visade sig så hög att anledning knappast fanns till FRA-3-instrumentet (Radiometer) för närmare analys av deltonerna, då det är övervägande intermodulationsprodukter, tredjetonsbildning, som uppträder, karakteristiskt för det använda slutsteget. Lasten 8 ohm, mätningarna gjorda 1 minut efter inställning pga ostabilitet. Båda kanalerna inkopplade. Vänster kanal uppvisade genomgående högre värden, varför mätningens resultat redovisas från högerkanalen som den bättre.

Det hos många klass B-slutsteg vanliga

felet, ökande distorsion mot låga nivåer, uppträdde här. Vid de tre mätfrekvenserna — se tab i sammanställningarna! — märktes en ökning från 0,08 % vid 100 Hz vid effektnivåerna 30—35 W till 0,34 % vid 250 mW. Det är tredjرتونen som ökar. Det här fenomenet är vanligt vid okomplicerade japanska kopplingar. Vid 1 kHz har vi 0,13 % vid högsta uteffekt — ett värde som vid 10 kHz har stigit till 0,36 %. Men vid den lägsta effektnivån fås 0,34 resp 0,6 %, alltså över en halv procent! Här avses ändå den bättre kanalen. Mätningen relativt hela förstärkaren. *Kron Hite*-generatortorn använd.

Klirrvärdena för slutsteget avser den totala harmoniska distorsionen för höger kanal, driven i 8 ohms last. Signalen har här tagits in direkt till slutförstärkaren. (Separationsomkopplaren använd.) Vid 35 W framgår då att klirret är nere i 0,04 % i stf 0,08 % vid 250 mW. Tendensen är alltså uppåtående: Har man 0,08 % från slutsteget jämfört med 0,34 %, enligt föregående referens till mätprotokollet, över förförstärkaren så står det fullt klart att det är denna som tillför förstärkaren som helhet den huvudsakliga distorsionen. Den adderar sig givetvis. Vid 10 kHz är det dock fråga om genomgångsdistorsion: Klirret uppgår här till 0,25 % i slutsteget mot 0,36 % och 0,15 % för det senare vid 250 mW-

nivån; här går distorsionen ned.

Summerat: Det är förförstärkaren som ensam vållar en halv procents distorsion vid låga nivåer! Detta är betänkligt dåligt.

Uppmätta IM-distorsionen graverande för försteget

Intermodulationsdistorsionen hos Pioneer SX-1500 TD: För uppmätning av denna har disponerats apparatur från KTH i form av en IM-distorsionsanalysator typ *Audio Instruments*, USA. IM har mätts vid tre impedanser, 3, 8 och 15 ohms last. Båda kanalerna i drift, men mätvärdena härrör från den bättre — genomgående blev det högre värden i den andra. Två värden har angivits hela tiden, dels för hela apparaten och dels för slutsteget enbart. Frekvenserna 7 kHz och 50 kHz har styrts ut på gängesätt i förhållande 4:1 enligt "tvåsvemetoden". Jfr RT:s mätning av *Goodman-tunern 1968 nr 9*, bl a!

Se tab i sammanställningarna! I fig 12—13 framgår kurvorna; den ena ger IM för hela förstärkaren och den andra för slutsteget enbart. För båda gäller att alla tre lasterna markerats.

Förförstärkaren uppvisar en hög grad av intermodulationsdistorsion. Vid en halv watt finner man 0,24 % — för slutsteget enbart uppgår värdet till 0,12 %. IM-distorsionen sätter in tidigt men

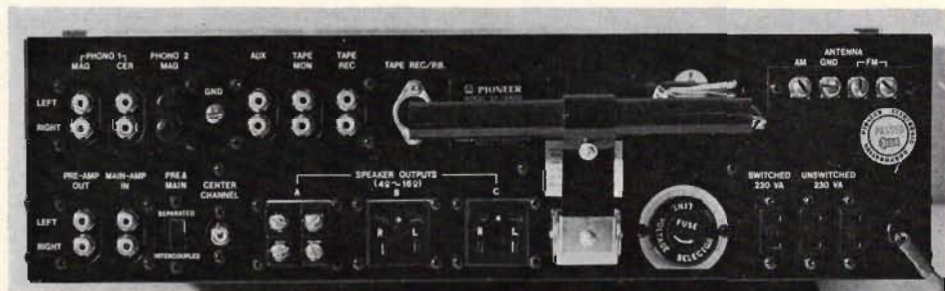


Fig 4. Bakre panelen. Högtalarna — sex st går att ansluta — förbinds med ett slags special-kontakter via "uttag" i tre grupper. Centerkanaluttag bredvid t v. I likhet med t ex Lux går flera grammfonververk att ansluta, se uppe t v.



Fig 5. Närbild av ingångarna på bakpanelen, men bilden har främst tillkommit för att visa förekomsten av omkopplaren för anslutning resp separering av för- och slutsteg, "pre & main intercoupling". En bra detalj.

sjunker sedan mot mitten — vid 5 W har man som lägst, 0,14 %, där råder nästan likartat förhållande för både för- och slutsteg. En utjämning har skett. Vid 33 W har man en halv procent (försteg/hela förstärkaren), respektive 0,93 %, nära nog en hel procent! Vid 33—34 W inträder klippning, varvid kurvan avviker störtbrant uppåt och man får börja räkna i ett antal hela procent. — Se siffersammanställningen för de olika lasterna, ut-effekterna och nivån för klippnings inträdande.

Den välvilligaste skrivning man kan göra på den här punkten är att konstatera att mätvärdena visar mycket höga siffror som står på gränsen till det oacceptabla, tagna i och för sig. Insatta i ett pris- och kvalitetssammanhang kan de knappast försvaras.

Dämpfaktorn vid 8 ohms last är lika med 49, alltså god överensstämmelse med offentliggjort värde (50).

Signal-störningsförhållanden värden att jämföra kritiskt!

"Störnivån" som det brukar heta på labklang, eller signal-störningsförhållandet, skall så ägnas en betraktelse. Nivån relativt full utstyrning i 8 ohms last för vänster kanal avseende enbart slutsteget (kortsluten ingång med kortslutningspropp) fastställdes till 98 dB linjärt värde och 116 dBA, dvs vägt värde enligt IEC:s kurva A, den sk fysiologisk-hörriktiga. Det ser ju högt och bra ut, men man får komma ihåg att enbart slutstegsdelen avses, relativt full utstyrning, dvs våra 35 W ungefär.

För hela förstärkaren — med volymkontrollen i minimumläge — uppmättes 79 dB linjärt och 91,5 dB enligt A-kurvan. Samma resultat erhöles vid mätning över extraingången, liksom över phoningång. (Värdena kan verka höga men är som nämnts tagna rel full utstyrning.)

Alltså: Tonkontrollerna än en gång. De brusar vida mer än förstegens övriga kretsar ("head amplifier unit").

De höga värden man får vid dB-angivelse vid den nivå som styr ut stegen för fullt måste uttydas med urskillning. Man får bli fråga sig vad slags tonkontrollkoppling man har, om den är av "aktiv" typ, eller vad? Sammanhanget avgör siffrornas relevans, liksom signal-layoutens utformning. Hos Pioneer ligger bruset så, att maskering inträder i vissa lägen, apparaten är nämligen ganska tyst i alla fall. — En förstärkare som *Sonab-Cambridge* har ju bättre dynamik, men den hörs ju faktiskt ändå, som påpekats, trots att volymkontrollratten är i botten. Volymkontrollen ligger där på ett helt annat ställe i kretsen. Denna förstärkare representerar ju mot alla andra något annorlunda och avvikande.

Om siffrvärdena för Pioneer m fl egentligen är bättre eller sämre är skäligen meningslöst att diskutera, man får ta fasta på praktikfallet. För jämförelse kan ju nämnas, att *Sansui* är berömvärdt tyst och *Lux* märks överhuvud inte. Länge har vidare gällt som det säkra i en osäker värld att *Marantz* är "helt tyst", om den semantiska och logiska ofullkomligheten tillåts: Mäter man den över ett 47 kohms motstånd på ingången är det utslutande det termiska bruset man hör...

För att fortsätta tonemangen kring dynamiksiffrorna för *Pioneer* skulle det alltså vara tacknämligt med mera kritisk sans vid de oftast reservationslösa jämförelser vilka både ljudamatörer och radiohandlare förleds till att anställa då man, med utgångspunkt i diverse pappersdata, utan vidare väger den ena apparatens signal-störningsnivå mot den andra. I fallet *Cambridge*, tex, sökte provningen i RT förmedla just det annorlunda hos konstruktionen och bla då att hela brusnivån ju ändras med förstärkningens variationer! Det är högst väsentligt vid varje jämförelse förstärkare emellan att beakta dylika faktorer.

— Beträffande de japanska förstärkarna jämförs de överlag på S/N vid full utstyrning, detta givetvis i den välförståeliga meningen att värdet av förhållandet signal-störningsnivå (eller brus) är avhängigt styrkan hos signalen. Den traditionen på tillverkarsidan beläggs tex genom en blick i *Pioneer*-specifikationen: "Hum and noise ratio at continuous power output"; något annat anges inte någonstans. Men i USA anger man numera inte sällan i mätlaboratorierna signal-störningsförhållandet relativt 10 W ut, vilka effekter man än kan tänkas ha förborgade i apparaturen.

Utän att förkasta mer eller mindre normerade metoder kunde man väl också tänka sig att jämföra S/N relativt den brusspänning om ett par mV som slutförstärkaren ger, typiskt ca 5 mV, som då antingen kan relateras till full utstyrning eller till 10 wattnivån i effekthänseende. Omvandling till spänning föregår en uträkning av det faktiska dB-talet. På så vis kunde en god grund läggas för bra mycket mera rättvisande, direkta jämförelser förstärkare emellan. S/N kan till sist också tänkas angivet i dBm, varvid en tekniskt sinnad person kan räkna mot full utstyrning för korrekt relation.

Man kan alltså (återigen) svårligen jämföra olika apparater okritiskt hur som helst, olikheterna i uppgifterna från tillverkarhåll och mätförfarandet måste tagas hänsyn till. Vi har citerat vad *Pioneer Electronic Corp.* säger om sinus-effektvärde. I firmans spec står vidare att S/N för grammofoningång — "Mag" — är bättre än 80, medan Aux anges som bättre än 100 dB. Om vägt värde avses eller ej framgår inte. RT:s mätningar har inte givit vid handen någon som helst skillnad ingångarna emellan; det gick ej, se testresultat! Man kan ju tänka sig att tillverkaren avsett A-vägt värde, och i så fall får det i specifikationerna uppgivna ena värdet godtagas på ett ungefär (man skulle då ha ca 100 dB på slutsteget). För linje stämmer det ändå inte, då man uppger 100 dB där, så bra är det faktiskt inte (79 dB linjärt, 91,5 dBA). Det är dock hyggliga värden som sådana.

Överhörningen mellan kanalerna vid mätning genom förstärkaren

Mätningen avseende max inspänning på "phono input" vid klippning på tape output vid 1 kHz visade 66 mV, kanske lite lågt men ett värde som kunde varit sämre. Vi brukar anse 100 mV som mycket gott resultat. — I amerikanskt, jämfö-

relsemateriel hade angivits 70 mV, vilket med största säkerhet beror på spridning exemplaren emellan, något som inte alls är ovanligt.

I nedanstående hänvisningar till upptagna frekvenskurvor o dyl skall erinras om att skrivarens 50 dB-potentiometer använts som vid tex phono input/tape output.

Här har vänster kanal registrerats, som synes, och avvikelsen från RIAA:s normerade frekvensgång är högst ± 1 dB, något som i sammanhanget är försumbart.

Då det gäller tonkontrollernas frekvenskaraktistik (regleringsområdet) visas mekaniskt mittläge resp max-inställning. De är av gängse *Baxandall*-typ. Märk att kurvan inte är "rak" i mittläget. Det skall vara utmätt rakt mellan 20 Hz och 20 kHz, vilket vanligen varit fallet vid tidigare mätningar. Mekaniskt mittläge har angivits. Läget är satt efter rattarnas position i rakt uppläge. För tonkurvas frekvensförlopp gäller även märkbar cross over-distorsion vid 1 kHz, lite ovanom och nedan den nivån. Dock ej exceptionellt mycket. — Se *fig a*.

Intryckta hi- och low-filter ger med tonkontrollerna i mittläge enligt ovan tonkurvan som framgår av *fig 10*.

Loudnesskontrollen och dess beroende av volymkontrollen: Diskanten påverkas vid intryckt low-filter enligt ovan. Loudness sätter in vid läge under "kl 10" hos volymen då knappen aktiveras. Under 10-läget sker i frekvenshänseende att diskanten undergår ett mindre lyft, som sig bör. Kopplingen är av enkel, passiv typ och förstärkningen sker upp efter. Vid redan 200 Hz har man en kraftig bashöjning. Därpå planar kurvan ut. En rejäl baslyftare om ca 8 dB av den typ japanska konstruktörer favoriserar, m a o.

Överhörningen framstår inte som lika lyckad. Vid 1 kHz har man 40 dB, vid 10 kHz bara 26 dB. Då avses sämsta förhållandet kanalerna emellan och vid mätning genom hela förstärkaren. (Ett par brittiska förstärkare är dock ligaledare här med ännu klenare värden!) Något inträffar i förstärkaren, och vid sämsta punkten där när man alltså ett värde sämre än det för tex *Shure*-pickupen och ännu sämre än för *Ortofon*, som har den troligen överlägsnaste kanalseparationen av alla jämförbara system.

Cross over-distorsionen behandlas utförligt i separat artikel. Se också sammanfattningen för dess praktisk-ljudmässiga betydelse.

Några känslighetsdata sådana de uppmätts för full utstyrning, vänster kanal: Enbart slutsteget 480 mV. På Aux-ingången vid hoppkopplade för- och slutsteg: 200 mV. (Obs vad som anförts tidigare i provningstexten om förstärkarens användning som helhet.) God överensstämmelse med tillverkardata synes föreligga.

Mikrofonmixförstärkare ett användbart särdrag

Med den här förstärkaren har man alltså möjlighet mixa in en mikrofon i programmateriet man låter gå ut. Det ocomplicerade, med tre transistorer uppbyggda mikrofonsteget ligger efter ton-

kontrollerna och, märk väl, före effekt-delen. — Det är till utförandet snarlikt förstegets "head amplifier unit" på sitt kretskort, eller rättare, ena halvan. En viss lf-avskärning fås i mikrofonkretsen. Man kan, när så önskas, göra kommentarer till allt som spelas ut via förstärkaren, också det program som återges via tape playback. Reklamen i olika länder för märket tar fasta på att "man kan sjunga till sin favoritorkester", och det ter sig säkert tilltalande för många med vokala aspirationer. Att anordningen kan ha betydande intresse i andra sammanhang skall beröras längre fram. — I stort sett

erbjuder mikrofonsteget både för- och nackdelar som helhet betraktat: Den avgörande nackdelen är att det är ofullgånget och inte idealiskt placerat. Bl a har det hoppkopplats med tonkontrollens lowcutfilter, mikrofonsteget är alltså hopmixat med tonkontrollerna, varvid mixpunkten kommit att få en ogynnsam position, då det ju är i försteget som uppenbart all dynamikbegränsning inträffar och huvudparten av allt brus genereras. Hopmixningen gör sig gällande som sådan också vid monokoppling av stereosignalen. Mixningen försiggår på båda kanalerna via ett vanligt mixmotstånd

på gängse sätt. Mikförstärkaren går in före low-filtret, som kan kopplas in före slutsteget, uttaget ligger före preamp out. Man kan, om så önskas, ta ut signalen där och spela in på band, tex, Low-cutfiltret används då om något skall registreras. Det går ju bra att plugga in "phonoproppar" på nämnda förförstärkarutgång för att ta ut signalen f v b in i en bandspelare och mixa både kommentarer och programmaterial den vägen. Härvid beror förstås allt på vilka volyminställningar man gjort! Man kan ha delade meningar om klokskapen i det hela — men man kan i alla fall koppla

Övergångsdistorstion i klass B-effektsteg

□ Beroende på transistorernas arbetsätt uppträder den s k övergångsdistorstionen, av vilken två huvudformer kan urskiljas. Då det är ström-kopplingen av halvledarna i slutsteget som avgör förekomsten av övergångsdistorstion uppträder den inte i klass A, men däremot i klass B, vilken koppling av transistorerna ju är "standard" för dagens förstärkarbestånd.

■ ■ Övergångsdistorstion uppträder alltså mer eller mindre uttalat i alla klass B-slutsteg. De olinjära produkter som blir följden av ofullkomligheter som tex switchtransienterna hos sluttransistorerna är störande och har länge diskrediterat transistorförstärkare i en fordrande publiks ögon (eller, snarare, öron), i synnerhet sådana i lägre prisklasser. De experimentbegivna engelsmännen har, för att tillföra debatten praktiska argument, fört ut på marknaden några klass A-kopplade slutsteg (*Sugden, Allan* m fl). RT hoppas bli i tillfälle att anställa en provning med ett Sugden-slutsteg i det kommande.

Man kan nog göra gällande, att ganska få transistorförstärkare utanför klass A och givetvis samtliga rörbestyckade apparater uppvisar godtagbar övergångsdistorstion. Våra egna erfarenheter är att den gamla *Marantz modell 15, Lansing* och *Sonab-Cambridge* är stjärnorna här, i någon mån följda av vissa av *Lux* modeller (*SQ 1220*, o s v)

För att fortsätta jämförelserna från en del års mättekniskt studium och den praktiskt provande verksamhet som främst *Ingemar Ohlsson, AB Ljudåtergivning*, bedrivit i olika sammanhang, kan man göra gällande, att det bästa som hittills framkommit är *Marantz* koppling av transistorerna och, med stor säkerhet, *JB Lansings SX 600*-modells s k T-krets. Tyvärr uppvisar *Marantz nya* modeller en synbar cross over vid 10 kHz (et tu, Brute...!)

Den genomgående förträffliga *Acoustical Quad*, som grundligt provades i RT:s majnummer 1968, utan att vi då var så initierade på det nyupptäckta området cross over d., har en synbar cross over vid 10 kHz men däremot inte vid 1 kHz! Det tycks förhålla sig rätt olika med "Quadarna" fö; tre exemplar har mätts med avseende på övergångsdistorstionen. Den varierar påtagligt. (För schema över de komplementära effektransistorerna i slutsteget, se 1968 nr 5!) En upp-

visade mycket bra utseende för ena kanalen, en visade övergångsdistorstion bara vid 10 kHz i ena kanalen, och en hade c o vid den frekvensen i båda kanalerna, men bara tämligen obetydligt!

"Transistorljud" kan vara hög övergångsdistorstion

Alltsedan man i laboratorierna blev klar över cross overdistorstions natur — det var i huvudsak i USA man började bli misstänksam mot det sega och diskrediterande pratet om "transistorljud", något som man ansåg borde ha försvunnit med de äldsta, rörschemakopierade germaniumtransistorkopplingarna — har den gamla debatten om rörförstärkare kontra halvledarslutstegen tagit ny fart.

Ja, det är inte utan att man till en del förstår kritikerna. Är man mycket känslig, med ett lättpåverkat hörselsinne i förening med andra faktorer, låter inte osannolikt en hel del enklare förstärkare en aning illa. Det finns drivna kännare och musikalkare också här hemma som på dessa grunder håller sig till gamla *Dynaco*, rör-*Quadar* o dyl. Vi vet också yrkesmusiker — som annars sannerligen icke brukar vara kritiska ifråga om ljudreproduktion — vilka återgått till rören. Till följd av dessa tidens tecken har under-tecknad också synt (stundtals) ägna sig åt sin gamla hembyggda *Scott* med sin tids förnämsta rör, *Telefunken*s ... utan att för den skull vilja önska transistorerna upptäckta; några så avgörande ofullkomligheter hos dessa — om de alltså sitter i en omsorgsfullt gjord kvalitetsförstärkare — är svåra att ta fasta på också vid förutsättningslösa jämförelser och kritisk lyssning. Däremot finns faktorer som är till klar nackdel för den äldre, rörbestyckade apparaturen, hur god den än är i sig, och det gäller transientåtergivningen liksom återhämtningsförmåga. Där kan rörkopplingarna inte mäta sig med de moderna transistorförstärkarna.

De förblir avgjort överlägsna på de allra flesta områden, och det är knappast meningsfullt att idag på nytt dra upp den gamla diskussionen rör kontra halvledare på andra grunder än just övergångsdistorstionen — vi bortser naturligtvis från rena effektfall: Hundratals watt kan än så länge bara elektronrör leverera (om vi skall hålla oss till realistiska priser på komponenterna).

Nackdelar med klass A-drift Klirr okritiskt i jämförelse

Om man av anförda skäl inte vill godta klass B-slutstegen (och finner nackdelarna med A besvärande = stora effektförluster, dålig verkningsgrad och termiska problem med varma halvledare, tex), finns ju kopplingar i klass AB, dvs A som övergår i B. Man använder då en strömkoppling enligt klass A vid låga nivåer och klass B vid höga effekter,

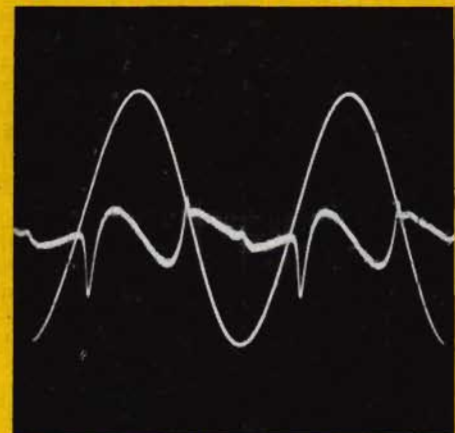


Fig a. Övergångsdistorstionen hos den provade *Pioneer*-förstärkarens slutsteg. Frekvensen är här 10 kHz. Vid 1 kHz är den nästan lika uttalad, ehuru amplituden är något mindre. — Se texten.

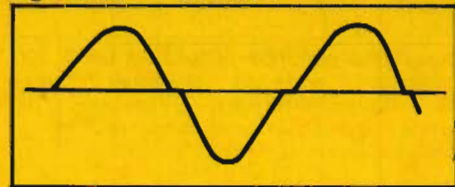


Fig b. Övergångsdistorstion av den primära typen är förhållandevis i klass B-slutsteg, och vågformen får detta utseende. Det uppstår en tidsfördröjning i effektransistorernas arbetsätt, dvs under momentet då en transistor i kretsen bottenar medan en annan är strypt. Strömförstärkningen sker inte likformigt. Under en del av förloppet (halvperioden) flyter ingen ström fram. Det inverkar på signalen, och för att i någon mån avhjälpa bristen kan man öka bias så att transistorerna kan kompensera varandra i arbetsättet.

in lowcutfiltret så, att man får viss dialogfilterverkan; man bör alltid använda ett dialogfilter vid tal och riktade mikrofoner! Enligt kurvorna sätter skärningen här in vid ca 200 Hz och påverkar sedan allt med ett fall nedåt om 6 dB/oktav. Det är väl inte alldeles nöjaktigt, ett professionellt dialogfilter vill man ha aktivt mera eftertryckligt under 100 Hz och ha brantare lutning på. Frågan är om man nu inte oavsiktligt "får in det" i musiken, varvid programmaterialet påverkas allteftersom det mixas ut. Idealet vore om filtret hade legat så, att mikrofonförstärkaren gjorts selektiv och givit en

kraftig basavskärning i sig själv innan mixningen ut skedde. — Men huvudsaken är dock att man har någon möjlighet alls skära av vid låga nivåer för att få bort blåsljud, vindstörningar o s v.

Mikrofonförstärkaren är väl nu i och för sig godtagbar, den är i stort sett som andra i klassen och klipper för ca 70 mV. Har man en Shure-mikrofon, t ex, och hojtar, så infinner sig sagda klippning. RT har inte kunnat mäta utspänningen från den mikrofon som skall medfölja Pioneer SX-1 500 TD då mik av misstag inte kom att åtfölja vårt provexemplar. Vi har använt en befintlig mikrofon,

Shure 545 Unidyne III, i stället. Fig visar dock hur originalmiken med sin brytare ser ut, och den är ju elegant i svart och krom.

Under sysslandet med apparatens mikrofonindel infann sig undran: Varför har inte en såpass dyr förstärkare ett presensfilter? Apparaten är ju gjord med sidoblickar på PA-användning (publikanrop, kommandomikrofon) och ganska säkert diskotekbruk? Den frekvenshöjning som sker vid inkopplad "presens" medger ju glansfullare återgivning vid vokalistbruk, t ex. Men givetvis kan man ha tänkt att sådana ingrepp nästan är standard i de

om nu "crossen" higger lågt nog i frekvens. Men då c.o. distorsion övervägande synes vara frekvensselektiv till sin natur ökar den sannolikt med tilltagande frekvens.

Man kan ju till detta göra reflexionen, att absolut ren klass B är sällan förekommande i praktiken: Transistorerna arbetar i någon mån alltid i klass AB, då man för signalens symmetri (transistorerna är ju hopparade) får ha en viss vilostrom just med tanke på övergångsdistorsionen. I klass A är ju transistor oavbrutet ledande, i klass B är signalens positiva och negativa halvperioder upp-

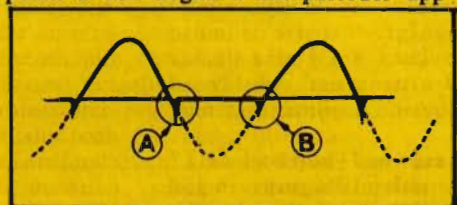


Fig c. Under det att primär övergångsdistorsion ger signalförlust under ett kort moment, uppträder den svårare formen sekundär övergångsdistorsion till följd inte av detta bortfall utan pga ofullkomligheter i switchegenskaperna hos halvledarna, vilka vållar transienter och kapacitiva effekter. "Spikarna" vid primärformen syns i vågformens mittdel. Vid sekundär övergångsdistorsion uppträder de högst förskjutna mot periferin. I fig ses vågformen för en transistors ström = feta linjen. Den streckade linjen representerar en annan transistor i samma koppling. A är i strypt tillstånd, B anger ledande tillstånd.

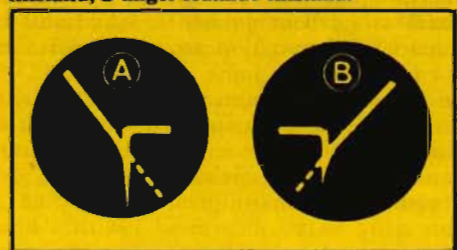


Fig d. Efter ett amerikanskt arbete (Bongiorno, J: Crossover Distortion in Transistor Amplifiers) återges här förstoringar av de kritiska tillstånden i fig c. Man ser att A:s "spik" är mycket större än B:s. Nollaxeln står för klass A/B eller A vid låga nivåer.

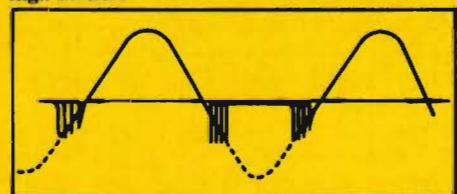


Fig e. Vid ökning av bias fås detta förlopp, fast det här återges överdrivet. Ökas bias tillräckligt mycket när man klass A i drifhänseende.

delade förstärkningsmässigt på två halvledare (amplituden halveras) och man räknar med att förloppet försiggår halva tiden, för att i AB-fallet, slutligen, mer än halva tiden åtgår för strömledning i transistorn. De hittills gängse metoderna för att begränsa övergångsdistorsion har begränsats till "utjämning" med hjälp av vilostrommen. Detta är dock otillräckligt.

Det ter sig i ljuset av nyare rön tämligen förfelat att, som nästan undantagslöst alla tillverkare gör, slå på reklamtrumman för produkternas frihet från kvadratisk distorsion nu, då man är skarpt medveten om den tidigare tämligen negligerade faktorn övergångsdistorsion. Forskning vid såväl KTH som Institutionen för klinisk audiologi vid Karolinska sjukhuset (Håkan Sjögren et al) har påvisat, att man kan gå upp till hela 40 % (!) kvadratisk distorsion i viss musik utan att försökspersonerna reagerade märkbart

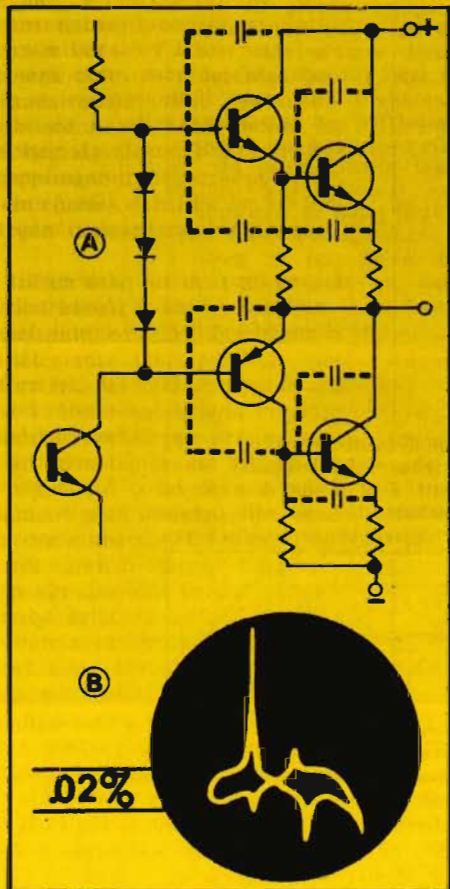


Fig f. Strökapacitanser kan typiskt förväntas uppträda i ett kvasikomplementärt kopplat slutsteg av ovanstående typ, och infällt ses den karakteristiska vågformen som alstras av halvledarna (efter Bongiorno).

negativt. Men redan efter en kort stund inträdde irritation över intermodulationsprodukterna. Örat är, på hittills ej alldeles klarlagda grunder, uttalat känsligt för dessa. Den kvadratiske distorsionen kan mätas hur ingående som helst, övergångsdistorsionen kommer man inte åt för det.

"Cross over" kan justeras in till acceptablare värde

Men den finns där, och transistorernas olinearitet i arbetssättet är syndaren. Det går dock i allmänhet att justera in cross over till ett mindre störande värde, och i synnerhet har detta visat sig möjligt att utföra med japanska slutsteg, vilka typiskt är uppbyggda som klass B à la Pioneer, Sansui m fl och vilka schemamässigt och konstruktivt är snarlika. Man ändrar lägena på trimpotarna, påverkar och trimmar sålunda arbetspunkterna

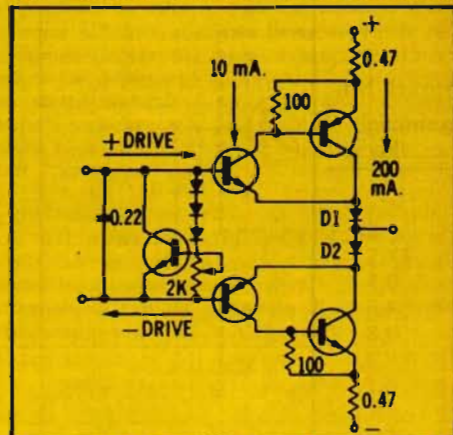


Fig g. Här är ekvivalentschemat för den klassiska Marantz modell 15.

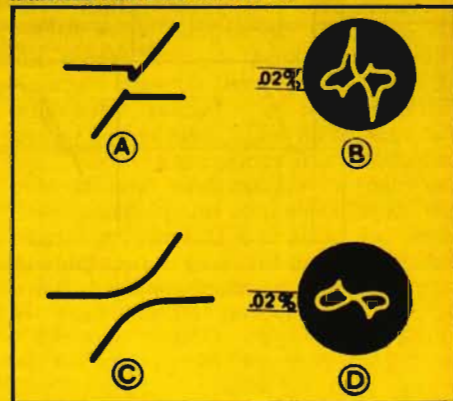


Fig h. A är transferfunktion och B distorsionens kurvform sådan den uppträder i förstärkaren i fig g då denna berövats dioderna D1 och D2. I C resp D samma sak men med dioderna på plats. En betydande skillnad!

mikrofoner som blir aktuella för estrad-, diskotek- och PA-bruk, de är vanligen frekvenshöjda i mellanregistret.

Men något slags diskantfilter — inkopplingsbart över mikrofonknappen på förstärkaren — skulle man nog vilja efterlysa, då erfarenheter av praktiska prov med SX-1500 TD visat, att man inte alldeles obehindrat kan "dra på" och spela på hög nivå i en sal medan man samtidigt gör "annonser", om man vill undvika återkoppling (och om man inte förfogar över en mycket hårt riktad mikrofon). En begränsarkrets för lite kraftigare avskärning vore önskvärd! Tonkurvans förlopp är dock acceptabelt som det nu förhåller sig, utan tendenser hos den att "åka upp".

Vid praktiskt arbete och handhavande av apparaten märks framför allt två saker: Dels den nämnda återkopplingsbenägenheten vid användning som samtidig tal- och musikkälla (mik plus program). Dels volymkontrollens verkningssätt.

Den första svagheten har att göra med att frekvenskurvan, som nämnts, inte påverkas av lowfiltret. Det ligger alltså inmixat precis vid slutsteget. Då det inte finns någon "presens" o dyl i det blir tonkurvan rak. Men för att råda bot på återkopplingstendenserna in i diskantområdet borde filtret i frekvenshänseende i stället beskrivit en "bulle", d v s haft den efterlysta möjligheten till diskantpåverkan = avskärning. Det hade underlättat i olika sammanhang.

Volymkontrollen: Aktiveringen av den sker oerhört hastigt. Detta är osmidigt för den som skall använda den här apparaten i professionella eller nyttobetonade sammanhang. Volymen är ju alltid på, f ö, så man måste minnas att slå av mikrofonen genom den inbyggda brytaren då man lägger miken ifrån sig. Ty man är tvungen dra ner volymen hårt innan man kommer upp med sin annonsering för att vrida upp den motsvarande efteråt. Mikrofoningångskänsligheten är så hög som 3,2 mV och volymkontrollen i den här tretransistorkopplingen (före slutsteget, som sagt) ligger mellan första och andra transistorn. Man behöver bara lätta på poten för volymen så dånar budskapet ut mot det övriga programmet, man "kommer loss" så till den grad att det hela slår över.

Naturligtvis kan göras gällande, att kritiken mot apparatens mikrofonsteg och användningen av förstärkaren lite är beroende av den aktuella högtalarplacering man har i lokalen och ljudnivån man avser hålla. Behoven är ju inte osannolikt differentierade, beroende på om man är verksam i ett diskotek eller har köpt apparaten till ett pensionärs- hem, en skola o dyl. Som PA-förstärkare och för användning i mera publika sammanhang (samlingslokaler o dyl) är SX-1500 TD nog ett alternativ till specialutrustningar. Detta sagt också med beaktande av föregående resonemang. Man får vidare ta fasta på vad tillverkaren anför i handboken — där rekommenderas just för antydda ändamål att man kopplar ihop "several power systems" med förstärkaren om den skall användas "in a large place".

Med små ingrepp i de här diskuterade



Fig 6. Den dynamiska mikrofonen är av kardioidtyp och har brytare på mikrofonhöljet som är i svart finish med kromtopp.

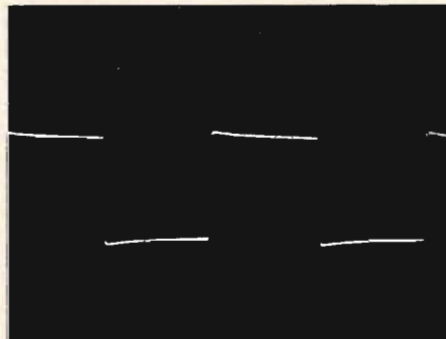


Fig 7. Kantvågssvaret för Pioneer-förstärkaren som helhet. Höger kanal, tonkontrollerna i mekaniskt mittläge, signalen på Auxingången. Effekt 1 W ut över lasten 8 ohm. a) vid 100 Hz, b) vid 1 kHz och c) vid 10 kHz. Som synes inte över sig vacker form i basen (a).

kretsarna till en kostnad av några tiotus skulle man kunna förbättra Pioneern med verksamare filter osv. Men på pluskontot står oföränderligt att förstärkaren är den veterligt enda på markna-

den som erbjuder den här kombinationen som standard.

(Rent allmänt bör den bäst lämpade PA-konstruktionen vara en kombination av "hojtbar" mikrofon och ett rätt känsligt förstärkeri, vilket samtidigt är robust utformat och tål transport eller ovarsam rattning.)

Känslighetsmätningarna: Se fullständig uppställning i resultatdelen. Hyggliga värden, som tex för phono: 2,3 mV rel 66 mV före klippning.

Konventionell FM-del, gott känslighetsvärde

Då det gäller apparatens FM-del får den reservationen uttalas, att viss osäkerhet vidlåder mätresultaten. De är dock, sådana de föreligger, på inget sätt dåliga: FM-delen är i stort sett välgjord.

Det skall också framhållas att några försök att prova radiodelens stereoför- måga inte skett, då RT ännu inte förfogar över någon (tillförlitlig) mätsändare för stereo eller mpx-generator. Den intresserade kan hänvisas till tyska och amerikanska mätningar. Apparaten är ju f ö avsedd för pilotstereo, som bara försöksänts i vårt land korta tider. Alla mätvärden avser således monomottagning. — Mätsändaren från Rodhe & Schwarz.

Vi har alltså dragit upp kurvor och fastlagt punkter för att jämföra med tillverkarspecificationen. Denna är synnerligen mager på fakta; bl a anges varken klirr eller IM, varken överhörningsdämpning eller begränsningsdata som AM- undertryckning, m m.

Den här FM-delen är uppbyggd på sätt som liknar en mängd andra konstruktioner, i vissa kretsar överensstämmer den ganska bra med en del USA-tuners som Scott m fl och, givetvis, en stor mängd övriga japanska apparater. Ingångssteget har en FET och i övrigt två transistorer. Mf-delen är uppbyggd kring fyra integrerade kretsar, $\mu A 703 E$, i kaskadkoppling. Dessa används ju ofta som "modul" i kaskaden, och kopplingen är snarlik tex *HH Scotts* för några år sedan använda: $8 \mu A 703$ är en Fairchild-krets. (Den intresserade kan ta del av principschema över kretsen i RADIO & TELEVISION 1969 nr 9 s 39.) I multiplexdelen är demodulatore från *Motorola* och utgörs av en *MC 1304*, en monolitkrets som numera utvecklats till *1305* — det är en specialkrets som många tillverkare köper för dessa ändamål. Nu har tillkommit en extra inställningskontroll. Den är byggd som en enhet, och man tillhandahåller själv spolar etc.

Ser vi till det yttre och det som den genomsnittlige köparen torde intressera sig mera för, nämligen skalan, så är den gemensam för FM- och AM-inställningen. Den bör som lång och relativt tydlig få gott betyg med rimliga möjligheter till noggrann inställning: Ca $\pm 0,5$ MHz, vilket förslår med tanke på kanalavstånd m m.

Däremot har man hos tuners beklagligt sällan anledning att glädjas åt utväxling, gång och "feeling" hos inställningsratten; så icke heller här. Men den svagheten delar apparaten med bra många, tyvärr.

Uppgiven känslighet är 1,7 μV . ("IHF

usable sensitivity"). Att mäta enligt IHF är krångligt, men det har skett för bästa överensstämmelse med tillverkardata. Bättre än 1,9 μ V kunde inte registreras; för mono, nota bene. De amerikanska jämförelserna anger dock 2 μ V, så fjärran från något slags sanning kan vi inte vara. Värdet relativt full begränsning och 30 dB signal-brusförhållande — samma som DIN föreskriver — med den skillnaden att deviationen (frekvenssvinget) skall vara 40 kHz. (Δf).

Signal-brusförhållandet 63 dBA Diskanthöjningen USA-normerad

Tunerns signal-störningsförhållande är av tillverkaren mätt "enligt IHF" utan närmare angivelser till aktuella relationer. RT:s mätning gjord vid avstämningen 100 MHz och modulationsfrekvensen 1 kHz samt deviation 75 kHz. Resultatet relaterat till fullt utslag på fältstyrkevisarens skala. — Fältstyrkan var inte över sig, skall framhållas. Vid mättillfället disponerades inga specialantenner. Alltså kan ingen angivelse ges av en väl definierad signalspänning på antenningången och inget säkert mått på begränsningen, detta då den direkta strålningen från generatorn använts. Härav de tidigare reservationerna om tänkbar osäkerhet för vissa resultat. Men registrerat värde blev 58—60 dB som signal-brusavstånd, således god överensstämmelse med tillverkardata. Vi godtar som eget resultat 59 dB linjärt värde och 63 dBA vid fullt utstyrd dynamik. Vid övergång till stereo får man räkna med en försämring av ca 20 dB mot monovärdet vid små insignaler, f.ö. — Se vidare mätresultaten.

Då apparaten i första hand är avsedd för USA är deemphasis 75 μ s mot den i Europa brukade, 50 μ s. Till detta förhållande har inte någon hänsyn tagits.

Tonkurvan — för mono, åter — är "rak" inom ett frekvensområde 20 Hz—20 kHz med avvikelsen 1 dB. Vid stereo kan man misstänka ett nivåfall om ca 3 dB, p.g.a inverkan från den till 19 kHz avstämda sugkrets som har till ändamål att undertrycka störningar från pilotonen. Någon större praktisk betydelse har saken inte.

Den harmoniska distorsionen mättes med Hewlett-Packard-analysator och efter fullt utslag på avstämningsinstrumentet i tunern. Svinget 75 resp 100 kHz (\pm) och tre frekvenser, 100 Hz, 1 kHz samt 10 kHz. Tillverkaren har utelämnat alla data här. Värdena som uppmätts ej särskilt låga men skall ej föranleda kritik. Se sammanställningen!

Intermodulationsdistorsionen: Man får relatera IM till klirret, då direkt avhängighet ju föreligger. Vid de två deviationsfrekvenserna som anges, analogt med tidigare, har man 2,3 resp 2,9 % IM-distorsion. Värdena går alltså upp mot högre frekvenser. Det kan väl anföras klander mot dem, men för jämförelsens skull bör nämnas att för inte länge sedan var de tämligen vanliga också för bättre USA-tuners som *Scotts* och *Fishers*, bl.a. Det hela kan vara en trimningsfråga, men då det är IC i mf-delen är det okänt hur man trimmar dylika ting. Vidare kan ju viss spridning exemplaren emellan förekomma, som förmodats i resonemangen kring förstärkardelen. Då

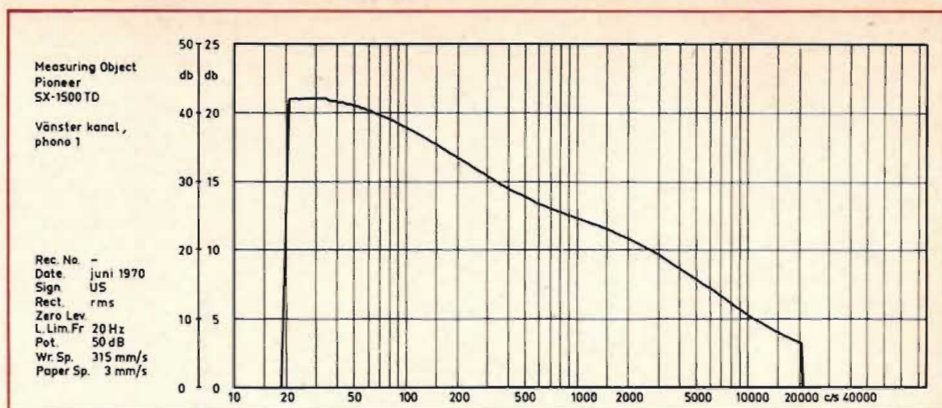


Fig 8. Grammfonkorrektionen, phono 1, vänster kanal. Obetydlig avvikelse från RIAA-kurvan, i praktiken ingen alls.

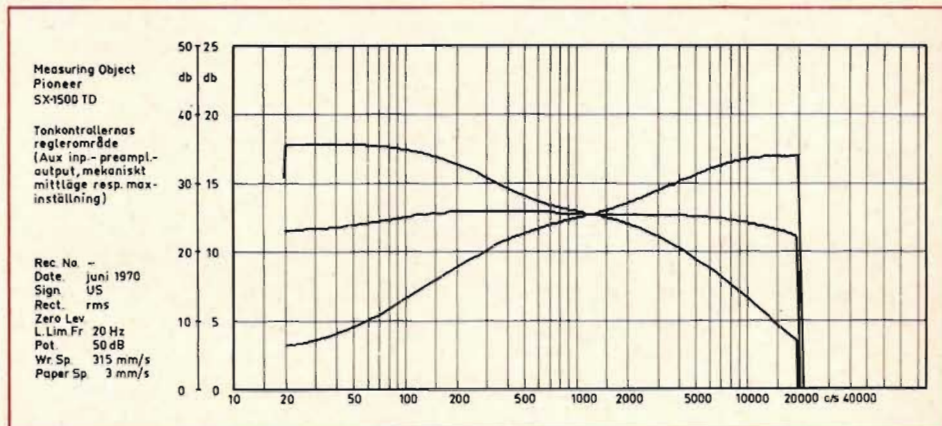


Fig 9. Tonkontrollernas reglerområde. Maxinställning med rattarna i mekaniskt, utmätt mittläge. Ej rak tonkurva ändå.

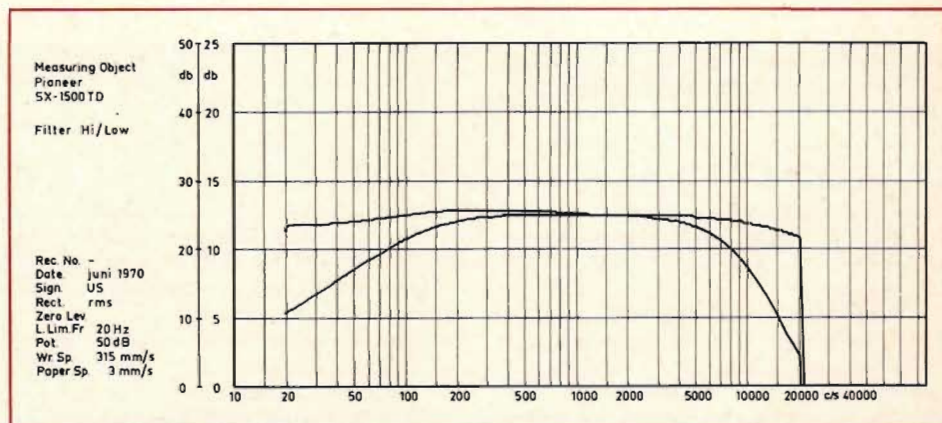


Fig 10. Hi/Low-filtrens inverkan. Se texten!



Fig 11. Hörnivåknappens verkan: Aktiveras under "kl 10-läge" hos volymkontrollratten.

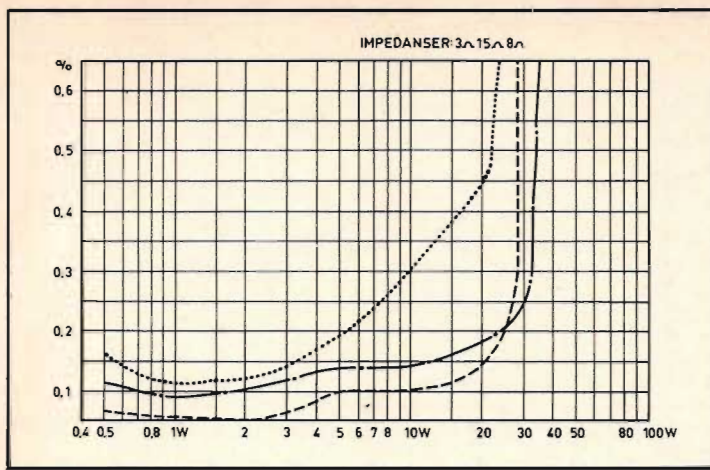


Fig 12. Intermodulationsdistorser som den uppmäts för enbart slutsteget. (Enbart höger kanal). Tre lastvärden, 3, 15 och 8 ohm.

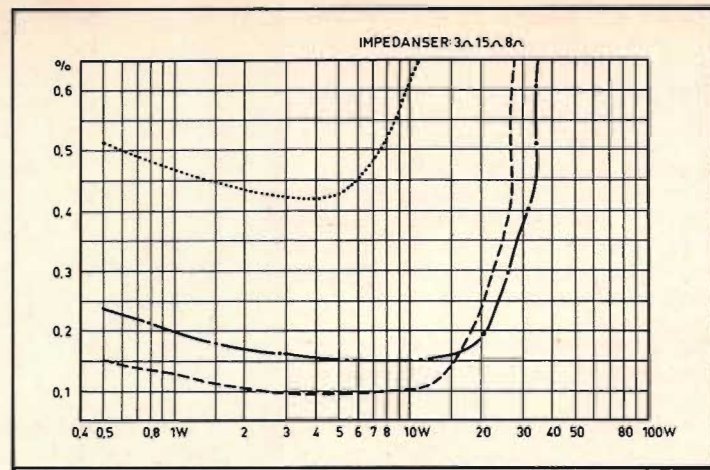


Fig 13. IM-distorsion uppmätt vid tre högtalarimpedanser för hela förstärkaren med signalen på linjeingången. Höger kanal.

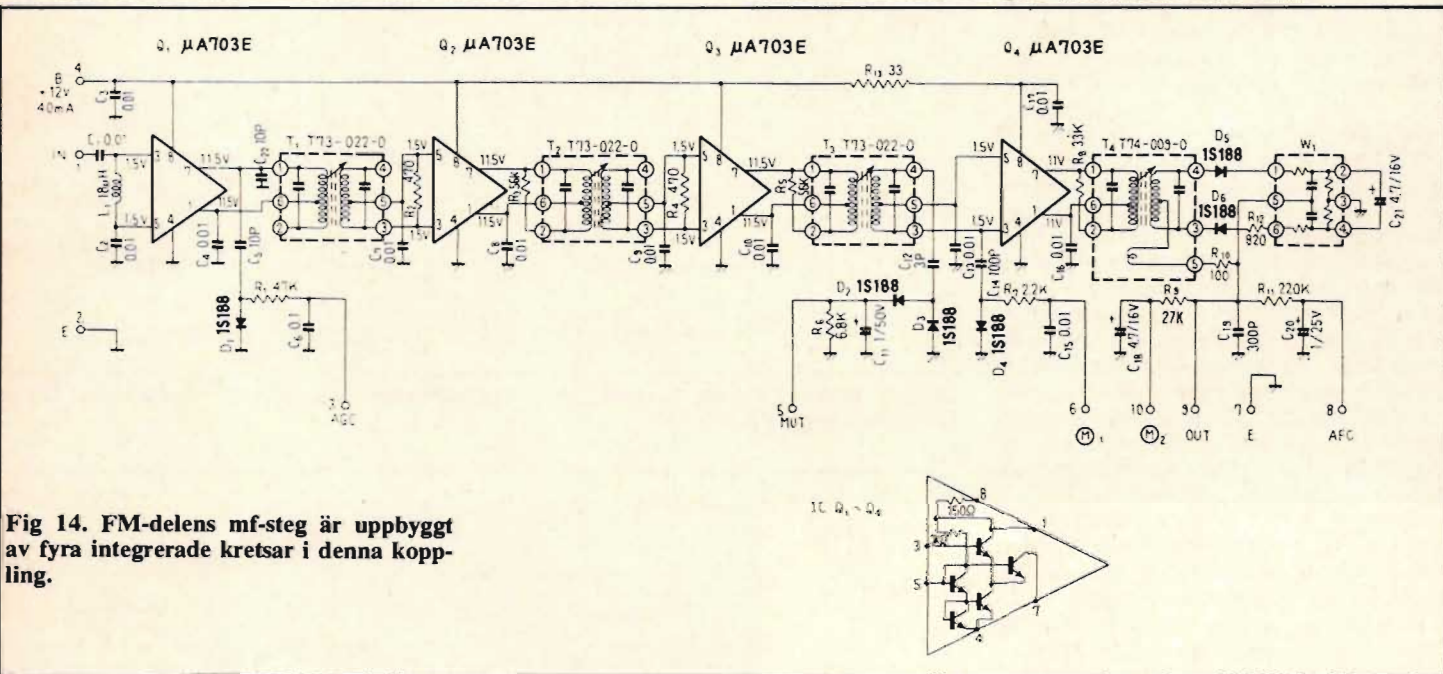


Fig 14. FM-delens mf-steg är uppbyggt av fyra integrerade kretsar i denna koppling.

förstärks ju verkan av detektorns olinearitet och ofullkomligheter i första stegets uppbyggnad.

Överhördningsdämpning och spegelfrekvenskänslighet m m ej uppmätt. Det senare värdet anges till 72 dB, bra om det står sig. (De flesta tuners har 58—70 dB där.) Infångningsindex — mottagarens förmåga att skilja närliggande stationer åt — anges till goda 0,7 dB, vilket skulle tyda på utmärkta selektionssegenskaper. Selektiviteten anges annars till 40 dB, ett ej särskilt högt värde!

Tillfredsställande AM-undertryckning synes föreligga och frekvensstabiliteten verkar god. AFC finnes dock ej.

AM-delen av tunern saknar egentligt intresse i testsammanhang då högklassig musikåtergivning hos oss ju inte sker via mellanvägssändare. Den innehåller en kvotdetektor av gängse typ och känsligheten uppges till 18 μ V utan närmare angivelser av frekvens, o s v.

Sammanfattning och utvärdering

Med tillgång till alla essentiella mätvärden — avsaknaden av ett par specialmätningar på FM-delen betyder då mindre — kan följande omdöme om Pioneer SX-1500 TD ges:

- De elektriska och konstruktiva svagheter som gör sig märkbara här och var i kretsarna inverkar ogynnsamt på helheten (ostabilitet, o s v).
- Den bristande överensstämmelsen på väsentliga punkter med tillverkardata är betänklig. Framst avses då den faktiskt tillgängliga uteffekten som, också om avvikelser exemplaren emellan kan tänkas uppträda, inte rimligen kan avvika så mycket som hela 20 W/kanal från apparat till apparat.
- Den avgjort svaga punkten är förstärkardelen som har ringa dynamik och alstrar ett besvärande brus genom tonkontrollerna, vilket återverkar på helheten, som nämnts.
- De anförda kritiska synpunkterna gör att SX-1500 TD väl knappast kan anses motsvara de högsta kraven på återgivningsapparatur för hembruk eller i musikanläggningar av kvalificerat slag. Distorsionsvärdena tex kan inte försvaras i det sammanhanget.
- Den, som är tilltalad av Pioneer och märkets image eller mera påtagligt liksom undertecknad gillar utformningen och de särpräglade och snygga betjämningsorganen på fronten, rekommenderas hellre att titta på apparaterna i 500-, 700- och 900-serierna, vilka lämpar sig bättre för hembruk och är identiskt formgivna

över rattar o s v.

• Detta för över till positivare aspekter på SX-1500 TD: Det är i andra miljöer än hemma den skulle kunna vara ett alternativ, enligt vår mening. Man bör avgjort ta fasta på de många möjligheterna med apparaten, som tex mikrofonanslutningen, uppkopplingen av flera grammofonverk samtidigt med bandspelare och kassetmaskin samt, sist men inte minst, möjligheterna med multihögtalararrangemang. Här bör man dock avsluta flera effektsteg, då ju det befintliga slutsteget inte kan förväntas orka driva flera högtalare och allra minst då "på diskoteknivå". Men just som "centralanläggning" i det lilla diskotetet tex, erbjuder SX-1500 TD vissa möjligheter för ett tämligen modest pris och där alltså mikrofonmixningen i förening med de kontrollmöjligheter som finns i övrigt får föras på pluskontot. FM/AM-programkällan är heller inte oväsentligt i sammanhanget. FM-delen hör f ö till det klart bästa i apparaten.

U.S.

Pris: Ca 2 400 kr inklusive moms.
Generalagent: Ingenjörfirma Holmen-co AB, Samaritgränd 8, 116 53 Stockholm.

Mätresultat och testdata

Effektdelen och förstärkaren:

Max uteffekt, uppmätt vid 1 kHz och samtidig drift av båda kanalerna. Förstärkaren utstyrd till dess tendens till klippning iakttagbar på oscilloskop. Belastning 8 ohm:

Vänster kanal Höger kanal
 35,3 W Klirr 0,13 % 35,0 W Klirr 0,14 %
 Mätningarna utförda 60 sek. efter inställning pga ostabil arbetspunkt. Signalen införd på Aux-ingång.

Frekvensgång: -3 dB — punkterna ligger på frekvenserna 13 Hz resp 85 kHz på tonkurvan, mätt på Aux input. Mätningen gjord genom hela förstärkaren med volymkontrollen på max och tonkontrollerna i neutralläge — utmätt raka mellan 20 Hz och 20 kHz, nota bene.

Harmonisk distorsion (klirr), mätt med *Hewlett-Packard-analysator* och utmätt på höger kanal genom Aux-ingången. Belastning 8 ohm. Ostabiliteten i förstärkaren krävde 60 sek väntan efter inställning. Samtidig drift av båda kanalerna. För vänster kanal genomgående högre värden. Tongenerator *Kron-Hite*, dekadisk.

Effekt 35 W 30 W 5 W 250 mW

Frekv.

100 Hz 0,08 % 0,08 % 0,09 % 0,15 % 0,34 %
 1 kHz 0,13 % 0,13 % 0,15 % 0,17 % 0,34 %
 10 kHz 0,36 % 0,36 % 0,40 % 0,41 % 0,60 %

Effektdelens högerkanal enbart driven. Last 8 ohm och signalen införd direkt till slutsteget.

Effekt 35 W 30 W 5 W 1 W 250 mW

Frekv.

100 Hz 0,04 % 0,04 % 0,04 % 0,06 % 0,08 %
 1 kHz 0,05 % 0,04 % 0,04 % 0,05 % 0,08 %
 10 Khz 0,25 % 0,25 % 0,25 % 0,20 % 0,15 %

IM-distorsionen, mätt genom hela förstärkaren:			Slutsteget enbart; båda kanalerna drivna. Distorsion i proc.
Spänning i volt	Effekt i watt	Distors. i proc.	
<i>Last 8 ohm</i>			
2	0,5	0,24	0,12
2,83	1,0	0,20	0,09
4,0	2,0	0,17	0,10
6,3	5,0	0,15	0,14
8,0	8,0	0,15	0,14
8,95	10	0,15	0,14
12,6	20	0,19	0,19
15,5	30	0,38	0,24
16,2	33	0,93	0,50
	35	> 5,0	> 5,0 klippning
<i>Last 15 ohm</i>			
2,75	0,5	0,15	0,07
3,9	1,0	0,13	0,06
5,5	2,0	0,11	0,05
8,7	5,0	0,10	0,07
12,3	10	0,10	0,10
17,4	20	0,25	0,15
	klippning		klippning
<i>Last 3 ohm</i>			
1,22	0,5	0,52	0,16
1,73	1,0	0,47	0,12
2,45	2,0	0,44	0,12
3,87	5,0	0,43	0,19
5,5	10	0,64	0,30
7,75	20	0,85	0,45
9,5	30	1,00	0,75
—	35	1,50	1,20
	klippning		

Vid mätning av intermodulationsdistorsionen för hela förstärkaren har signalen införts på Aux-ingången och frekvenserna 7 kHz resp 50 Hz utstyrt i förhållandet 4:1, s k SMPTE-standard. Mätinstrumentet en IM-distorsionsanalysator från KTH av fabrikat Audio Instruments. Anges inte annat avses vänster kanal.

Övergångsdistorsionen hos Pioneer SX-1500 TD relativt 1 V ut över 8 ohms last vid frekvensen 10 kHz — se foto och kommentarer i texten.

Kantvågssvar vid 10 W i 8 ohms last, se fig!

Dämpfaktor vid 1 kHz och 8 ohm: 49
 Ingångskänslighet för full utstyrning 1 V.

Signal-störningsavstånd rel. full utstyrning över 8 ohm, vänster kanal, enbart slutsteget med kortsluten ingång:

Linjärt 98 dB Vägt (A) 116 dB

Motsvarande mätning för *hela förstärkaren* med volymkontrollen på minimumläge gav:

Linjärt 79 dB Vägt (A) 91,5 dB, varvid tonkontrollernas brus är som märkbarast.

Aux-ingången:

Linjärt 79 dB Vägt (A) 91,5 dB

Phono:

Linjärt 79 dB Vägt (A) 91,5 dB

Blockeringstid vid överstyrning och 100 % klippning, 2 V på ingången vid 1 kHz: I praktiken omedelbar, mindre än 5 μ s.

Max inspänning på pic up-ingången (phono) vid inträdande klippning på tape out, frekvens 1 kHz: 66 mV.

Frekvensgång uppmätt för phonoingång/tape out: Se fig!

Kurva över frekvenskaraktistik för tonkontrollsteg och filter, se resp fig!

Överhörning, kanal A—B. Aux-ingången.

Vid 1 kHz 40 dB

Vid 10 kHz 26 dB

Känslighet för full utstyrning. Vänster kanal, volymkontroll. i maxposition, last 8 ohm och frekvens 1 kHz:

Enbart slutsteget 480 mV

Aux-ingången 200 mV

Tape 2,3 mV

Phono 3,3 mV

Mic 200 mV

FM-tunerdel:

Uppmätt känslighet enligt IHF: 1,9—2 μ V

Signal-brusavstånd. Mätningen utförd vid 100 MHz:

Linjärt 58—60 dB Vägt (A) 63 dB då fältstyrkemeteren på tunern visade fullt utslag. — Vid "mittvisning" på instrumentet var signal-brusavståndet

Linjärt 58 dB Vägt (A) 60 dB

Klirr vid fullt utslag på fältstyrkemeteren uppgick vid tre skilda frekvenser och nedanstående frekvenssving till:

<i>FREKVENS</i>	75 kHz	resp 100 kHz
100 Hz	0,7 %	0,8 %
1 kHz	0,7 %	0,8 %
10 kHz	2,6 %	3,0 %

Intermodulationsdistorsionen för tuners FM-del, mätt enligt SMPTE-förfarande och vid fullt utslag på fältstyrkemeteren:

För 75 kHz sving 2,3 %

För 100 kHz sving 2,9 %

- Klirr-mätningarna gjorda med en *H-P*-distorsionsanalysator.
- Deemphasis för tunern: 75 μ s. (USA-standard)
- Samtliga mätningar, gällande såväl förstärkaren som dess tunerdel, har skett vid en omgivningstemperatur av +20°C.

STEN HAGBERG*:

Moderna kontrollbord och deras användning

☆ Ljudkontrollteknik är idag något av en vetenskap, och de tidigare tämligen åtskilda specialiteterna inom mixning av resp film- och radioljud, t ex, har idag ingått förening i mångt och mycket.

☆ Förf., som gjort sig känd både som konstruktör av avancerad mixapparat och som aktiv inspelningstekniker och handledare inom den svenska film- och programproduktionen, belyser här den snabba utvecklingen som skett på mixbordsidan.

☆ I artikeln korrigeras också gängse missuppfattningar om mikrofonfrekvenskurvor — de är aldrig definitiva!

☆ Dagens aktuella operatorförstärkarteknik innebär en hög grad av utveckling och denna instruktiva artikel avslutas med en genomgång av op-audioteknik.

■ ■ Inför den varje år instundande semestern känner herr Svensson en önskan att föreviga fru och barn vid badstranden. Han inhandlar därför en enkel, billig och lättskött amatorkamera. I fotohandlarens monter ser han dock en modern systemkamera, och han undrar lite tvivlande om denna kamera verkligen tar så mycket bättre bilder än hans egen 75-kronorskamera, att ett hundra gånger högre pris är motiverat?

Svensson gör rätt i att tvivla, för det är ytterst tvivelaktigt om resultatet skulle bli tillnärmelsevis lika bra med en yrkeskamera i händerna på honom som med den lilla amatorkameran. Herr Svensson har helt enkelt inte så avancerade behov eller för den delen kunskande som fordras för att helt utnyttja en modern systemkamera. Han knäpper alltså med sin 75-kronorskamera och är nöjd med sina bilder.

Svensson är emellertid ambitiös, och eftersom han äger såväl en bandspelare som en grammofon tycker han att det skulle lätta upp höstens bildvisningar med lite bakgrundsmusik och inspelade kommentarer till bilderna, och varför inte en och annan ljudeffekt?

För att möjliggöra en dylik inspelning uppsöker vår vän Svensson radiohandlaren och inköper en "professionell" sk ljudmixer för några hundra

kronor. (Enligt radiohandlaren är mixern "professionell", för den innehåller ju kiselplanartransistorer. *Icke namngiven radiohandlare i Stockholms city.*)

Herr Svensson mixar sin bakgrundsmusik och blir även nu nöjd med resultatet, för enligt fru Svensson så "låter det lika bra som på bio".

— Här måste emellertid förf. gå in i handlingen för att protestera och påpeka att omdömet är i högsta grad subjektivt: En yrkesmässigt arbetande ljudtekniker skulle med all säkerhet ha en avvikande mening. En yrkesfotograf skulle få det mycket svårt om han tvingades att arbeta endast med en 75-kronorskamera, och lika besvärligt, att inte säga omöjligt, skulle det bli för en professionell film-ljudtekniker att klara sitt jobb med herr Svenssons mixer.

Där krav ställs att alla situationer skall kunna bemästras, där ställs också stora krav på arbetsverktygen, på redskapen för levebrödet, och "verktygspri-serna" blir också därefter! Ett modernt 20-kanalers kontrollbord för tex film-mixning kan kosta upp emot 300 000 kr, men i ett sådant bord kan också tekniker bearbeta sitt programmaterial nästan utan annan begränsning än sin fantasi och armarnas räckvidd. Se *fig 1 a!*

Kontrollbord av denna storleksordning blir ofta flera meter långa och måste

ibland betjänas av flera tekniker samtidigt. Moderna kontrollbord visar en tendens att växa ifrån teknikernas för-måga att hinna med att betjäna dem. Antalet linjer och kanaler ökar ständigt. Ett rekord så gott som något tycks innehas av Kongresshallen i Kreml, där scenutrymmet upptar 100 mikrofonlinjer och orkesterdicket 20. Program distribueras, förutom till en mängd inspelningsmaskiner, även till 7 000 (sjutusen) högtalare inom samma lokal. Enligt uppgift är kontrollbordet som betjänar denna installation under ytterligare utbyggnad, då det anses vara för litet!

Förf. kan garantera att den tjänstgörande teknikern i en direktsänd TV-show av tex typ "Hörnan" har det minst sagt stressat, då han förutom alla programlinjer — bortåt 20 st — kanske dessutom har lika många till för intern kommunikation att hålla ordning på. Det är både förstäligt (och förlåtligt) med en eller annan miss i sådana sammanhang.

Man kan således acceptera en ljudmiss i ett TV-program, men däremot aldrig i en film. Det ljud som när biopubliken har gått lång väg innan det släpps ut i biografhögtalaren. Kontroller-na har varit många, och alla missar har stoppats på vägen. (Jfr. *Essén, S: Ljudet i filmen, RT 1969 nr 10.* -Red).

Programmaterialet utsänt "rakt" TV-epoken framtvang nytänkandet

Låt oss emellertid gå tillbaka i tiden några år, till ljudfilmens barndom i början på 1930-talet:

Vid denna tid var det en mindre sensation att få höra synkrona repliker från aktörerna på duken. Ljudupptagningarna i ateljén gick ibland till så, att man hängde en mikrofon i block och talja i ateljétaket. Då en skådespelare rörde sig över golv, manövrerades mikrofonen av fem man i höjd- och sidled med rep

* SELA:s utvecklingslaboratorium, Stockholm



Fig 1 a. Ljudkontrollbord för filmmixning. Bavaria Atelier, München, A-studio. Kontrollbordet används för slutmix.



Fig 1 b. Ljudkontrollutrustning i Sveriges Radios färg-TV-studio nr 1. Kontrollborden uppbyggda enligt Sveriges Radios regelblocksystem.

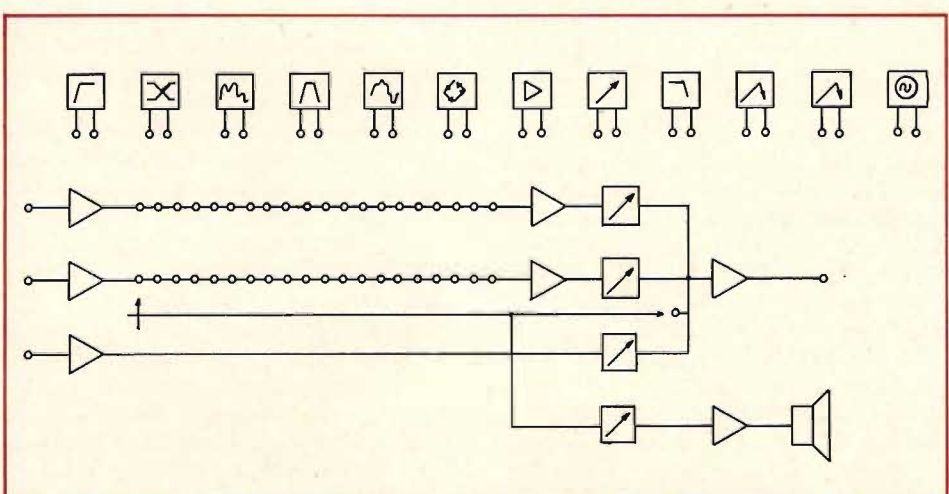


Fig 2. Principlösning för effektmixer. Samtliga filter inkopplas parallellt eller i serie via jackfält. Filtren är från vänster: högpasfilter, FK-variator, universalfilter, bandpassfilter, disorderare, ringmodulator, separat förstärkare, volymkontroll, lågpasfilter, limiter, kompressor, ton- och brusgenerator.

spända från mikrofonen till rummets fyra hörn. Man upptäckte dock ganska snart nackdelen med en mikrofon som dansade runt som en klockpendel över hela ateljén (betänk att dåtida mikrofoner kunde väga flera kilo). I stället placerade man ut olika mikrofoner på strategiska punkter och kopplade in dem då aktörerna kom i närheten av dem. Steget var sedan inte långt till att blanda ihop mikrofon-signalerna elektriskt, och därmed var den första filmmixern född.

Redan från början utrustades film-mixrarna med filter av olika slag. Då-tida filmemulsioner tillät inte att några högre frekvenser fastnade på filmen, och om de trots allt gjorde detta blev resultatet för det mesta hög distorsion. Med hjälp av bas- och diskantfilter krökte man till frekvenskurvorna så att slutresultatet, dvs ljudet i biografhögtalarna, blev något så när uppfattbart

Kontrollbord för rundradiobruk uppvisade emellertid stora olikheter mot filmbord. Frånvaron av alla filter i radioborden komparerades i stället med mängder av kontrollorgan för program-distribution och intern kommunikation. Principen att "köra allting rakt" var vägledande även för arbetet hos *AB Radiotjänst* ända in på 50-talet.

I och med TV-ålderns inträde fördes filminspelningsproblem in i radiomiljö, vilket drog med sig nykonstruktioner av kontrollbord med alla de möjligheter som återfinns hos filmmixbord tillsammans med radiobordens kommunikations-system. En tredje grupp av kontrollbord som ganska mycket avvek från tidigare konstruktioner började också tagas i bruk i musikstudios. Här gällde det flerkanaliga stereobord med mängder av tidigare icke använda kombinationsmöjligheter. Det är numera sällsynt att program för distribution på skivor eller bandkassetter spelas in i mono. Originalinspelningarna sker på 4, 8, 16 eller 32 kanalers bandspelare. Detta är i vissa fall ett mycket ekonomiskt förfarande, då musikteknikerna inte behöver tänka på den musikaliska balansen vid inspel-

ningstillfället, utan balanseringen kan ske senare, i lugn och ro då den dyrbara (gagerna!) orkestern har lämnat studion.

Hos större studios förekommer också sk nermixningsrum, där musikproducenten och en tekniker tillsammans finputsar balans och klangfärg. Där sker också den slutgiltiga överföringen av den flerkanaliga inspelningen till 2- eller 4-kanal-stereomasterband. För närvarande kan grammofonskivor endast graveras med max 2 kanaler, men bandkassetter för 4-kanal-stereo har redan börjat marknadsföras i USA. (Den fyrkanaliga skivan *experimenteras* dock med).

Ett musikkontrollbord för flerkanalstereo är till sin principiella uppbyggnad mer likt ett filmbord än ett radiobord. Här skall möjlighet finnas att i varje kanal lägga in branta filter, FK-variatorer, presensfilter, såväl positiva som negativa, samt inte minst limiterar och kompressorer.

En relativt ny variant av systemet kompression-expansion för erhållande av ett bättre signal-brusförhållande hos masterbandet börjar också alltmer vinna inträde i professionella sammanhang. *Dolby-systemet* medger en dynamikökning av ca 10 dB där det är inkopplat. (Se *RT 1968—1969*.)

Det diskuteras ibland i tekniker- och musikerkratsar vilken metod som är lämpligast, multimikrofonteknik eller enkelmikrofonteknik. En del hävdar bestämt att seriös musik mår bäst av att inspelas med max två mikrofoner, om det gäller stereo, eller en mikrofon i mono. Andra åter menar att endast multimikrofonteknik medger inspelning av musikanterangemang som annars skulle vara "omöjliga" att spela in med en eller två mikrofoner.

Operatorförstärkarteknik, datorer för kontrollborden

Musikborden fortsätter emellertid att växa, och i och med införandet av operationsförstärkartekniken i audiosammanhang kan man vänta sig musikkontrollbord där man till och med har datamaskiner till hjälp för att hålla reda på alla knappar. Elektronmusikstudios använder redan datorer för klangsyntes, och kontrollbord och mixrar i dessa sammanhang liknar mer dataprogrammeringspaneler än programmixrar.

Som hittills har framgått av texten så finns det inget kontrollbord som ensamt klarar av alla tänkbara uppgifter, utan de flesta kontrollbord är mer eller mindre specialiserade. Arbetsmetodiken varierar från uppgift till uppgift, men det finns dock fler likheter än olikheter mellan de olika mixertyperna.

Låt oss t ex följa arbetsrutinen vid en ljudinspelning för en film och se vilka fordringar vi måste ställa på vår utrustning.

De första ljud som skall spelas in kommer oftast i samband med filmupp-



Fig 3. 6-kanaligt kontrollbord för eftersynkroniseringsarbeten (se text).

tagningen. Det kan gälla såväl en skådespelares repliker som synkrona ljud-effekter. Huvudsaken är dock att det råder synkronitet mellan bild och ljud. Upptagning av originalljudet ställer vissa speciella krav på den utrustning som används, dvs i detta fall mixern.

Då film ljudet skall vandra lång väg innan det hamnar på biografkopian, skall det således redan från början behandlas med största varsamhet. Mixern får inte tillföra något extra brus till mikrofonsignalen. Detta är det viktigaste kravet, som också är svårast att uppfylla. Brus kan inte undvikas i de efterföljande processerna, varför det från början måste hållas vid sitt absoluta minimum (ca - 126 dBm). Distorsion kan inte heller tolereras (max ca 0,1 %). — Ett distorderat program kan inte i efterhand räddas med några filter!

Om en inspelning sker utomhus kan bläst ställa till obehag i mikrofonen. Vindljud kan till stor del skäras bort med branta högpasfilter i kombination med vindskydd på mikrofonen. Det är därför ett krav att mixern innehåller dessa branta filter, även kallade dialogfilter, som fyller det dubbla syftet att dels minska vindkänsligheten och dels ge klarare dialogkaraktär.

Mixerns frekvensgång i "rakt läge" är däremot strängt taget av mindre betydelse. En elektriskt mätt frekvenskurva kan fås att falla inom tiondelar av dB i en förstärkare. Vid en sådan mätning arbetar förstärkaren mellan specificerade impedanser och noga angivna nivåer.

Mikrofonfrekvenskurvorna skiftar med praktikfallet

Men hur ser det ut i praktiken då en mikrofon matar förstärkaren? En mycket utbredd och allvarlig missuppfattning är, att om en mikrofon av dynamisk typ kopplas till en förstärkare, vilken som helst, så har mikrofonen alltid den frekvenskurva som fabrikanter uppger. Detta är grundläggande felaktigt.

Databladets uppgifter om frekvenskurvan gäller *endast under de betingelser vid vilka den uppmäts*.

En och samma dynamiska mikrofon kan låta på många olika sätt, om den kopplas till olika typer av mikrofonförstärkare, även om dessa är konstruerade för att matas från dynamiska mikrofoner. Förstärkarnas ingångsimpedans är, om de har transformatoringång, aldrig konstant vid alla frekvenser.

Detta betyder, att mikrofonen ger olika typer av belastningskurvor, då den kopplas till olika förstärkartyper, och i och med detta ändras också mikrofonens frekvenskurva. Moderna dynamiska mikrofoner är i detta avseende mycket känsliga.

Det är alltså lika fel att tro, att mikrofonfabrikantens frekvenskurva gäller i alla lägen, som att hoppas på att kurvan hos den högtalare vi *lyssnar på* hemma i vardagsrummet har någon som helst likhet med den kurva som fabrikanter har mätt upp i sitt lab. Sorgligt, men sant.

Med tanke på ytterligare felkällor i form av okända frekvenskurvor i kon-

trollyssningskedjan, så är en eller annan dB:s avvikelse från den raka linjen försumbar i praktiskt arbete. Däremot skall en mixer för originalinspelning vara utrustad med alla filtermöjligheter tekniskerna behöver för att ställa in den akustiska och elektriska balans som han erfarenhetsmässigt vet kommer att ge riktigt slutresultat. Därmed har han också kompenserat de felkällor som ligger i okända kontrolllyssningskurvor. Observera att ovanstående resonemang endast gäller *dynamiska* mikrofoner! Kondensatormikrofoner med egna förstärkare är däremot för det mesta okänsliga för alla belastningsvariationer.

Mixern bör till sist ha filtermöjligheter för begränsning av övre delen av frekvensområdet till ca 12—15 kHz för att möjliggöra så kraftig inspelning på bandet som möjligt utan diskantintermodulation.

Originalljudet, behandlat på detta sätt, går därefter vidare till kopiering från 1/4" band med styrton till perforerad synkron magnetfilm. Här uppstår den första försämringen av originaljudets brusnivå, som dock fortfarande är mycket låg (dynamik ca 55 dB).

Ljudet spelar en stor roll som stämningsskapande element i en film. Det behöver inte nödvändigtvis vara tonfallet hos en skådespelare som anger karaktären, utan ljudets *egen karaktär* kan accentuera — eller helt förstöra — stämningen i en scen. För att erhålla en effekt i precis det skick som teknikern eller regissören avser kan ljudet tillverkas i en sk effektmixer. Se fig 2.

En originaljudeffekt kan i en dylik mixer förvanskas till oigenkännlighet genom att blandas med andra effekter, förändras i avseende på frekvensgång eller ändra karaktär genom att den avsiktligt distorderas. En effekt kan tex fås att modulera en annan i en ringmodulator, ljudet av en fallande vattendroppe kan modulera effekten av ett skrik i en mardrömssekvens, o s v. Allt detta och mera till är möjligt i en modern effektmixer. Här har vi nu två typer av ljud som så småningom skall uppträda tillsammans i filmen, dialog och effekter.

Vi får då skilja på originaldialog och sk eftersynkroniserad dialog. Om originaldialogen av någon anledning inte kan användas i sitt ursprungliga skick, så kan den i stället användas till att ange tempo och tonfall hos en ny dialog, som korrekt inspelad kan användas i stället för originaldialogen. Originaldialogen degraderas alltså till stödljud, och vid en eftersynkning i studion körs originalbild på en duk, skådespelaren ser bilden och hör stödljudet i ett par hörtelefoner och fram säger så sina repliker med dramatisk nerv i takt med stödljudet och om möjligt med samma munrörelser som på bilden. Ljudteknikern i kontrollrummet hör såväl stödljudet som det nya direktljudet

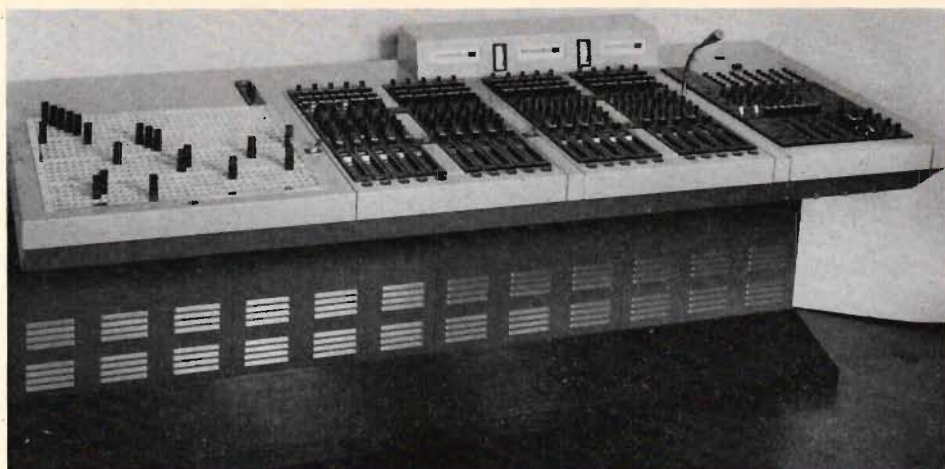


Fig 4. 20-kanaligt kontrollbord för slutmix (se text).

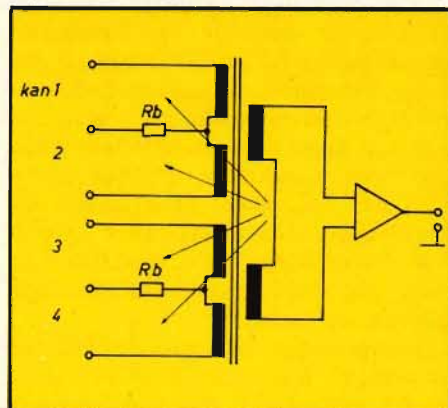


Fig 5. Principupbyggnad för hybridtransformator för mixändamål. Samtliga lindningar på en och samma kärna.

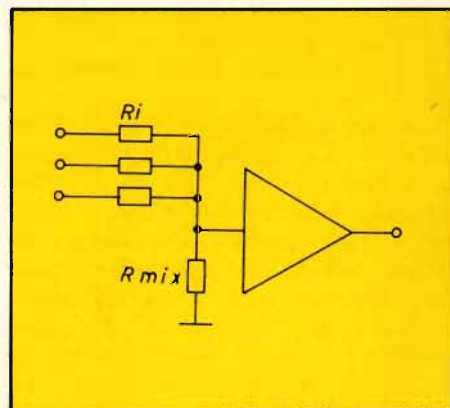


Fig 6. Resistivt mixnätverk, obalanserat.

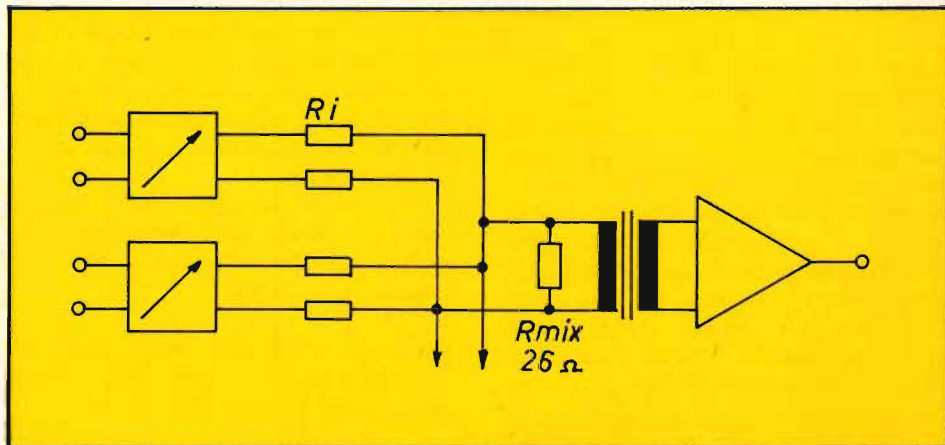


Fig 7. Principiell uppbyggnad av balanserat resistivt mixnätverk.

samtidigt som han ser bilden. Då såväl stödljud som eftersynkdialog klaffar till eventuella munrörelser på bilden, godkänns tagningen och skådespelaren får samla ihop sina nerver igen.

Mycket rutinerade skådespelare får ibland stora skälvan framför en synk-mikrofon, medan däremot (till och med mycket små) barn ofta har en fantastisk förmåga att få perfekt synk med bilden utan några som helst problem.

För att genomföra en korrekt eftersynkronisering där synkbanden skall kunna varvas med originaltagningar i slutmixningen gäller det också att ge synktagningarna samma akustiska karaktär som originaldialogen. Detta hör till de

svårare övningarna och lyckas sällan hundraprocentigt.

En god bit på väg kan man emellertid komma med en metod som utarbetades till Bergman-filmen "Skammen". Tvärt emot vanlig metodik placerades mikrofonen så nära skådespelaren som möjligt (det rör sig om centimetrar ibland). Detta gjordes för att få största möjliga kvot mellan direktljud till mikrofonen och reflexljud från studios väggar. Den således helt "torra" dialogen kördes sedan genom ett specialberäknat filter som simulerade avstånd, dvs ljudkaraktären kom att överensstämma med bildens intryck av avstånds bild eller närbild.

Den mixer som används vid *Filmtekniks* studio för eftersynkningar visas i fig 3.

Denna mixer har konstruerats för enbart eftersynk och speakertagningar, och har därför en del finesser som inte återfinns hos andra mixertyper, bl a flera lyssningsvägar, möjlighet att lyssna på flera olika program samtidigt, tidsförskjutning vid lyssning på inspelad synkslinga, m m.

Filmen görs "levande" i slutmixbehandling

Då filmen skall slutmixas, d v s dialog, effekter och musikband skall sammanföras till det slutgiltiga masterbandet, körs samtliga band från synkrona bandspelare synkront med en färdigklippt bild-arbets-kopia.

Det är vid denna slutmix som filmen får liv:

En och samma scen kan köras tiotals gånger för att småjusteringar skall kunna göras i balansen mellan de olika kanalerna. (Som kuriosum kan nämnas, att innan den elektroniska slutmixningen infördes, och på den tiden då filmens ljudregistrering skedde enligt intensitetsprincipen, gjordes ibland en rent optisk mixning av tex ett dialogband och ett musikband genom att de bägge ljudbanden helt enkelt kopierades över varandra vid positivkopieringen. Då låt det illa.)

Den slutgiltiga balanskontrollen fordrar ett vaket öra hos teknikern, men naturligtvis också alla tekniska möjligheter att finjustera nivåer och frekvenskurvor. I en stereomixning kan det också bli tal om att simulera stereoeffekter med mono effekter. En mono effekt kan tex fås att vandra från ena sidan av ljudbilden till den andra medan en annan mono effekt samtidigt går åt motsatt håll. För detta ändamål används sk Pan-potentiometrar (panorerings-). Denna typ av reglerorgan återfinns också i stereomusikbord, där de används till att placera in en artist eller ett visst instrument på en bestämd plats i den stereofoniska ljudbilden.

Fig 4 visar *AB Filmtekniks* slutmixbord. Bordet konstruerades hos *SELA*, byggdes hos *Neumann* i Berlin och levererades 1967. Detta kontrollbord tillsammans med den tidigare nämnda eftersynkmixern får för närvarande anses vara de modernaste och mest flexibla kontrollborden inom den svenska filmbranschen.

Borden är uppbyggda med modulteknik, och samma förstärkartyper återfinns i båda kontrollborden i olika applikationer. Systemlösningarna är i vissa fall mycket okonventionella och medger att praktiskt taget varje punkt av intresse inom mixerkedjan kan nås via ett yttre snörjackfält.

Var och en av de 36 inkommande linjerna i den 20-kanaliga bordet kan fördelas på valfri ingångskanal. Var och en

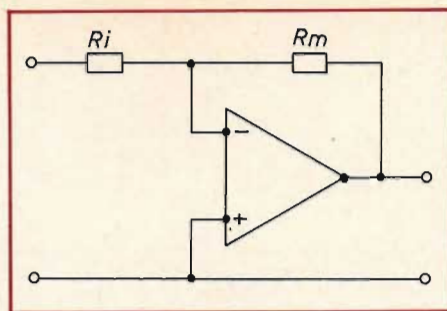


Fig 8. Operationsförstärkare kopplad som inverterande förstärkare.

av de fyra utgångskanalerna kan sedan erhålla program från valfri underregel.

Systemet medger i princip att fyra olika program samtidigt kan distribueras genom bordet till olika mottagande stationer. Flexibiliteten visas kanske bäst av att en hel studioinstallation i grannstudion kan läggas in på nästan vilken punkt som helst i kontrollbordet, tex mitt i en kanal. En separat sk "B-skuff" innehåller ett snörjackfält samt specialfilter, extra regler, extra förstärkare av olika slag samt impedansanpassningssteg i flera utföranden.

Slutmixningen ger som resultat ett masterband som sedan överförs till ett optiskt filmnegativ. Ljudnegativet samkopieras slutligen tillsammans med bildnegativet till biograf- eller visningskopian.

Under hela denna långa bearbetningskedja har mycket omsorg lagts ned på att hålla så hög dynamik som möjligt och att inte i någon punkt göra avkall på den tekniska kvaliteten. Här handlar det om HiFi.

Men här — om någonstans! — gäller reglen att om det skall till en försämring någonstans i en ljudkedja så skall den komma i sista steget.

Distorsion, brus och frekvensgång har hela tiden hållits på topp, men vid den optiska överföringen blir det en mar-

kant försämring av både brus och distorsion. En transient som uppträder efter en tyst paus blir effektivare bortklippt under ca 20 millisekunder på grund av noiselessmaskens tröghet eller en noll-linjeförskjutnings insvängningsförlopp.

Filmemulsionens kornighet höjer grundbruset, och högdiskant råkar ut för likriktareffekt på grund av upplösnings- och skärpebegränsningar hos emulsionen. Allt detta kan tolereras, men riktigt dåligt blir det först vid uppkörningen på biograferna, som känt.

Biograf ljudet uruselt, men upprustning inledd

Den akustiska frekvenskurvan, mätt från testfilm i projektorn till ljudtryckskurvan i salongen, är hos de flesta biografer uruselt. Man finner ofta, även hos de största och mest påkostade premiärbioograferna, häpnadsväckande dåliga återgivningskurvor. Diskantfall på 20—30 dB vid 6 kHz, "basbullar" på 10—15 dB i lågregistret, total avsaknad av lågbas under 100 Hz samt distorsioner på över 20 % i mellanregistret är inte ovanliga mätresultat. En sanering av i varje fall några av Stockholms större biografer är dock påbörjad, vilket kanske kan vara en liten tröst.

Vår bekant fru Svensson har kanske trots allt inte så fel när hon säger att herr Svenssons mixning "låter lika bra som på bio..."

Teknik och principlösningar för växelspanningars mixning

Efter denna utveckling i periferin av ljudarbetet skall vi ta oss en titt på några principlösningar för mixning av växelspanningar.

Trots att 1970 års mixerkonstruktioner ytligt sett många gånger kan förefalla att ha endast namnet gemensamt med sina föregångare är de grundläggande principerna fortfarande desamma. Metoderna att blanda olika växelspanningar i en punkt har varit få, och i tex

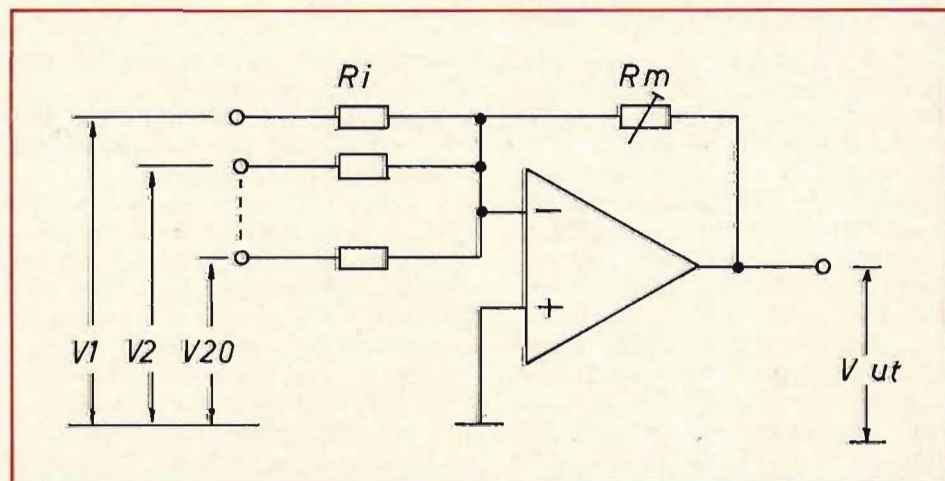


Fig 9. Operationsförstärkare kopplad för 20-kanalig mixning (summatjonsförstärkare).

Neumann-borden av relativt sent datum används samma metodik som i ur-mix-rarna från 30-talet. Det är först sedan de sk operationsförstärkarna introducerats inom audiotekniken som man kan anse att något grundläggande nytt införts i mixertekniken, men mera därom längre fram.

Låt oss först se hur ur-mixern blandar sina spänningar. Mixning kan ske antingen induktivt via transformator eller resistivt med enkla motstånd.

Fig 5 visar en metod att mixa fyra kanaler i en sk hybridtransformator. Utmärkande för denna transformator typ är att en signal i någon av primärledningarna endast överförs till transformatorsekundären och ej till grannprimärerna.

Storleken av balanseringsområdet R_b är ungefär hälften av primärimpedansen. För att erhålla god isolation mellan kanal 1 och 2 måste R_b balanseras ut mycket noga. Nackdelen med denna mixertyp är i första hand att transformatorerna måste utföras med mycket hög precision, och de blir därför förhållandevis dyra om hög kvalitet eftersträvas. Vi har även vikt och storlek att ta hänsyn till.

Den utan tvivel vanligaste mixermetoden visas i fig 6. Signalerna överförs här via en resistiv spänningsdelare till mixförstärkaren, vars funktion är att kompensera för spänningsförlusten i mixpunkten. För att största möjliga isolation skall erhållas mellan kanalerna skall förhållandet R_i/R_{mix} vara så stort som möjligt.

R_{mix} bör helst vara $= 0$, men då blir det ju ingen spänning kvar att förstärka. Ju mindre R_{mix} är, desto mer måste förstärkningen i mixförstärkaren ökas, med högre brus som följd. Vid beräkning av en dylik mixpunkt måste således alla värden på motstånd, nivåer och isolationsönskemål bli en kompromiss, där i första hand brusnivån måste beaktas.

Ett vanligt dämpningsvärde i en 20-kanalig mixpunkt är ca 40 dB. Ingångsnivån hålls omkring +6 dB och R_{mix} till ca 50—100 ohm. Om spänningsdelaren utförs symmetriskt kan en kanalisation på ca 80 dB uppnås. Detta förutsätter att R_i matas från en symmetrisk potentiometer med konstant impedans.

Fig 7 visar mixpunktsystemet i Filmtekniks Neumann-bord. Som synes hålls R_{mix} lågt, och det dubbla syftet som hög isolation och kompensering av mixförstärkarens basfall i transformatorn ernås.

Av ovan sagda skall således den ideala mixpunkten ge oändligt hög isolation mellan kanalerna, förlustfri mixning och inget brustillskott. Därtill skall frekvensområdet vara större än den normalt påförda signalens. Distorsion får ej heller införas i systemet.

Ett krav som måste uppfyllas om ovannämnda egenskaper skall erhållas är

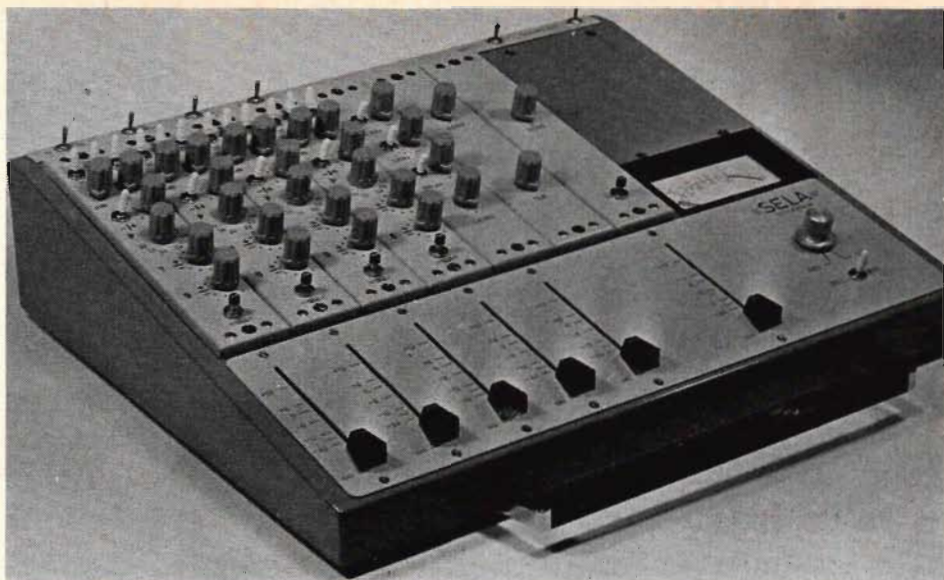


Fig 10. SELA ljudkontrollbord, typ 3600, uppbyggt med operationsförstärkarteknik.

att R_{mix} måste vara 0 ohm, varför tidigare kända mixmetoder är helt otillräckliga.

Det är här operationsförstärkaren gör entré. En bland operationsförstärkarens många goda egenskaper är att den kan motkopplas till 100% med yttre komponenter. Den har dessutom differensingång och kan användas från likström till långt in i MHz-området. Vidare har den ideala operationsförstärkaren 0 ohms utgångsimpedans, oändligt hög förstärkning och ingen temperaturdrift.

Idealet uppnås naturligtvis inte i praktiken, men operationsförstärkarnas egenskaper är ändå så attraktiva att de har fått definitivt fotfäste inom audiotekniken.

En egenskap som är av största intresse är möjligheten att motkoppla förstärkaren till önskad in- och utgångsimpedans.

Fig 8 visar en inverterande förstärkare, dvs utgångssignalen ligger 180° ur fas med ingångssignalen.

Förhållandet R_m/R_i bestämmer förstärkningsgradens ingång till utgång (R_m : motkopplingsmotståndet, R_i : ingångsmotståndet). Om R_m och R_i görs lika stora, kommer motkopplingsströmmar att helt upphäva ingångsströmmen i mixpunkten. Den inverterande ingången (-) får då samma potential som utgången, och impedansen går mot 0. V_{-} blir lika stor som V_{+} , och den icke inverterande ingången (-) går mot $Z = \infty$. Då minusingången har jordpotential (även kallad virtuell jord) är således kretsens ingångsimpedans lika med R_i .

En 20-kanalig krets kopplad enligt fig 9 visar den mixkoppling som kommer idealet mycket nära.

Operationsförstärkaren är kopplad som summaförstärkare. Detta innebär att V_{-} är summan av $V_{-in 1} + V_{-in 2} \dots + V_{-in 20}$. Mixpunkten är den inverterande ingången (-) som har jordpo-

tential, dvs $Z_{-in} = 0$ ohm (R_{mix} i fig 7 är 26 ohm).

Tack vare hög motkoppling är distorsionen försumbar (normalt värde ca 0,01 %). Frekvensområdet går från likström till Mc-området. Ingångsmotståndet R_i kortsluts till virtuell jord i mixpunkten, varför inverkan på en grannkanal är i det närmaste obefintlig. Brusnivån är försumbar, om R_m görs lika stor som R_i , då ju ingen förstärkning förekommer. Som synes har vi här en mixförstärkare utan distorsion, utan förluster, med hög separation och till ett pris av ca kr 20:—. Kretsen enligt fig 7 (Neumann) kostar ca kr 600:—.

Det är inte att undra över att det vattnas i munnen på en mixerkonstruktör då han ser en dylik krets. Kretsen fungerar utmärkt i teorin och efter en del möda även i praktiken.

Mödan består mest i att få operationsförstärkaren faskompenserad, så att den inte självsvänger, samt att få den belastbar till ca +20 dBm inom audioområdet.

Korskopplingsfält ersatta av behändiga kretsplattor

Att använda operationsförstärkarteknik i en mixpunkt ger alltså obestridliga fördelar framför tidigare system, men det är inte bara där som "Op-amparna" gör det lättare för mixerkonstruktörerna. På praktiskt taget alla ställen i en mixer där signaler förstärks och mycket måttliga effekter uttas, gör en integrerad linjär OP-förstärkare ett bättre jobb än tidigare förstärkartyper. Kanske inte så mycket i avseende på driftsdata, men desto mer tack vare ökad livslängd hos förstärkarna, minskade kostnader (ty OP-förstärkare är billiga) och inte minst storleken hos OP-förstärkaren:

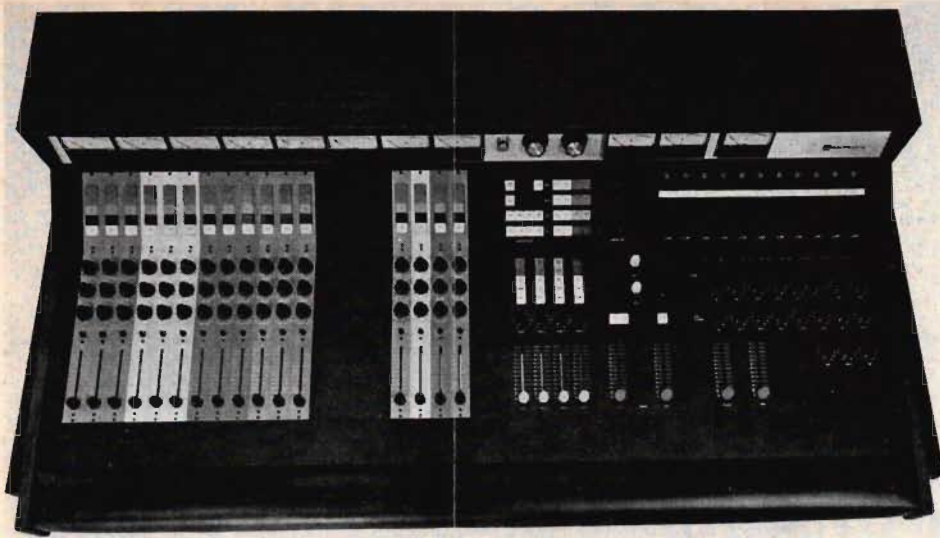


Fig 11. Ljudkontrollbord från USA i 200 000 kr-klassen för musikupptagning, uppbyggt med IC-teknik.



Fig 13. Det här 24-kanaliga bordet återfinns hos ett brittiskt inspelningsföretag och har säkert sina förtjänster, men det torde stå helt klart att ergonomi är något konstruktören aldrig besvärat sig med att studera — förf. avundas inte den tekniker som förväntas betjäna detta gytter av reglage och hålla uppsikt över hela raden utstyrsinstrument och utföra allt annat som blir aktuellt. Ett skräckexempel på oöverskådliga kontrollarrangemang.

På samma utrymme som förut upp- togs av en förstärkare av konventionell typ får med OP-förstärkarteknik nu- mera plats 100 förstärkare!

Marknaden för manuellt byggda för- stärkare med diskreta komponenter kommer troligen inom kort att endast om- fatta effektförstärkare och specialför- stärkare, där någon speciell parameter måste optimeras, tex ett brusfritt in- gångssteg eller liknande.

Fig 10 visar den första och fn enda svenskbyggda professionella mixer som helt uppbyggt med OP-teknik.

De i mixern ingående standardmodu- lerna har tidigare beskrivits i *RADIO & TELEVISION*. Mixern har beteckningen *SELA 3600* och är en 5-kanalers mono- mixer med stereokompatibilitet, vilket innebär att ett 5-kanalers monoprogam och ett 2+ 2-kanalers stereoprogam

samtidigt kan distribueras.

Varje kanal är utrustad med ett fler- taleko — förlyssnings — och filter- möjligheter, bla såväl positiv som ne- gativ presens, och mixern uppfyller alla de fordringar som tidigare uppställts för en mixer för inspelning av originaljud för såväl film som musik.

Fig 11 visar ett amerikanskt kontroll- bord i 200 000-kronorsklassen, av fab- rikat *Electrodyne*, även detta helt upp- byggt med IC-teknik. — Bordet har 16 kanaler in och 8 kanaler ut och är fullt utrustat att behandla all förekommande musikmixning fram till masterband.

Halvledartekniken har inte bara slagit igenom i förstärkartekniken, utan även i switchutrustningarna i de nya borden.

I stället för klumpiga korskopplings- fält används små kretsplattor, ca 1 dm i fyrkant, fyllda med diodswitchar som kan programmeras med enkla likspän-

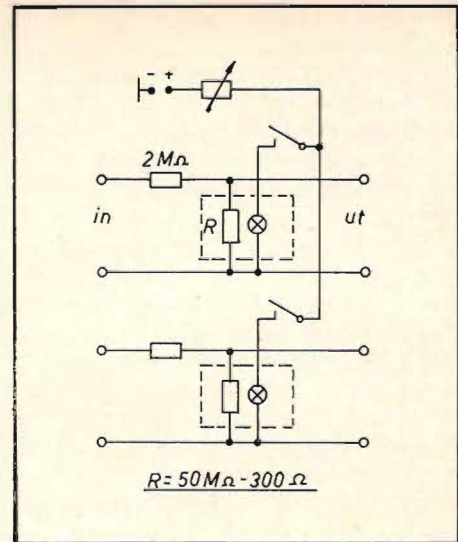


Fig 12. Principuppgnads av elektronisk potentiometer. Fig visar en enkel samman- koppling av två från varandra skilda dämpsystem, som regleras från samma regel.

ningar. Dessa kan utföra de flesta om- kopplingar som tidigare gjordes med snörjackfält.

I stora kontrollbord är det ibland svårt att få fingrarna att räkna till att samtidigt dra i ett tiotal regler för att ändra nivåer. I en modern typ av vo- lymkontroll utnyttjas halvledarfotoele- ment tillsammans med små glödlampor som aktiva delar i spänningsdelare.

Fig 12 visar principen för en sk elektronisk potentiometer, där man kan sammankoppla funktionerna hos ett näs- tan obegränsat antal spänningsdelare bara genom att reglera samtliga lampspän- ningar från en enda regel.

En annan fördel med denna poten- tiometertyp är att signalspänningarna aldrig behöver dras fram till regeln, utan endast manöverspänningarna till lampan. En dylik pot blir givetvis också helt skrapfri och arbetar tyst.

Utvecklingen på den professionella mixersidan har alltså satt ordentlig fart, och vi kan vänta oss att när som helst finna vår nyinköpta 200 000 kr mixer hopplöst omodern — alltså en utveck- ling på både gott och ont, där både fa- brikant och kund sitter i samma båt. ■

► 41

hos dessa likartat utformade effekträn- sistorkopplingar.

Det jobbet borde leverantörerna för- söka gripa sig an med, om tillverkarna i Japan i sin högautomatiserade och snabba produktion med tämligen enkla och bil- liga komponenter inte anser det mödan lönt enligt den kända filosofin "ingen har klagat tidigare ..." — Vad som behövs är ett kritiskt öra, en god distor- sionsanalysator, ett oscilloskop med hygglig bandbredd och, givetvis, en hög- klassig tongenerator som i sig själv inte är behäftad med ofullkomligheter och distorsion. ■

information och debatt

GAMMAL MOTTAGARE SOM NY MED PRODUKTDETEKTOR, AGC FÖR GOD SSB-ÅTERGIVNING

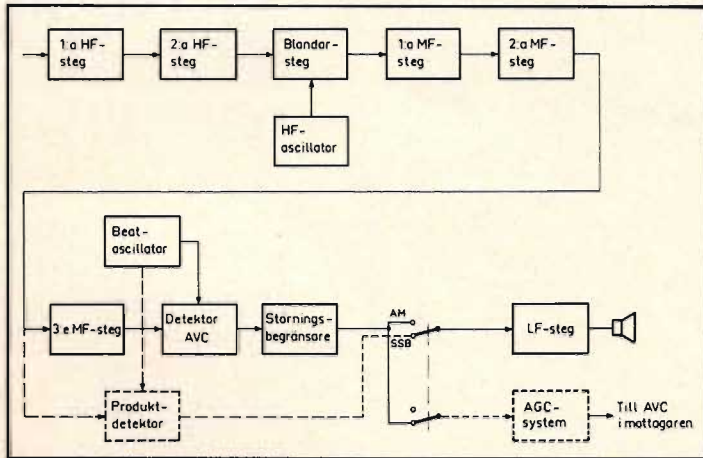


Fig 1. Blockschema över en typisk trafikmottagare av äldre datum. De streckade blocken visar var de nya kretsarna skall anslutas i mottagaren.

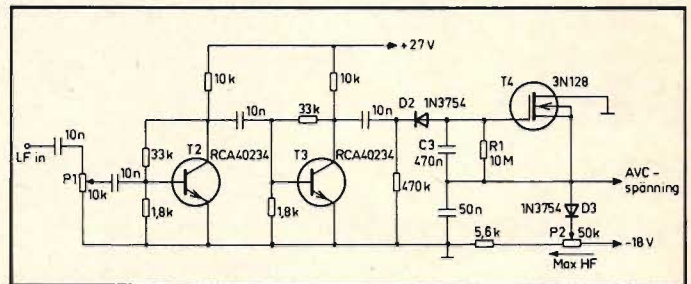


Fig 2. Produktdetektorns principschema.

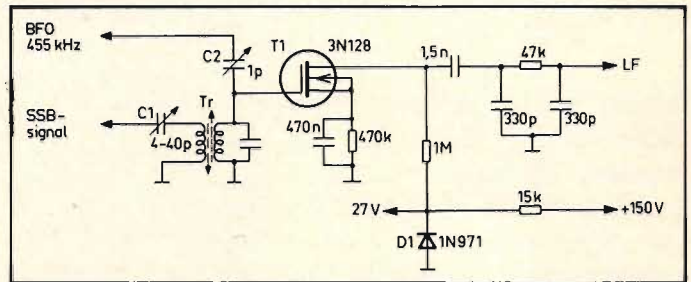


Fig 3. AGC-systemets principschema.

Många, både sändaramatörer och andra, har skrivit till RT och frågat hur de skall gå tillväga för att deras gamla radiomottagare skall ge god SSB-återgivning.

Det finns ingen anledning att kassera en trafikmottagare bara för att den är gammal, förutsatt att den är i något så när god kondition. Det finns många exempel på hur gamla apparater har blivit som nya efter omtrimning och komplettering av ett par HF-steg och produkt-detektor.

Vi har hittat en broschyr från RCA vid namn "Ham Tips", vari en enkel produkt-detektor och AGC-krets finns presenterade.

Båda kretsarna är uppbyggda kring 3N128, en mycket vanlig och rel billig MOS-FET. Produkt-detektorn kräver avsevärt mindre BFO-spänning (några få mV) än konventionella med t ex dioder.

AGC-systemet har snabbt tillslag och tillräcklig fördröjning för att ge god SSB-mottagning. En annan fördel är att kretsen tar signalen i mottagarens LF-del, efter störningsbegränsaren, så att störspikar hindras att trigga AGC-kretsen. Fig 1 visar hur kretsarna skall anslutas i en befintlig mottagare.

● Produktdetektorn

Fig 2 visar principschema med komponentvärden för produkt-detektorn. En extra MF-transformator (Tr) används för att koppla SSB-MF-signalen från gallret på tredje MF-stegets rör till fälteffekttransistorn. Kondensator C1 eliminerar kapacitiv

belastning av MF-steget, och gör det också möjligt att avstäm-ma transformatorns primärlindning. C2, som kan utgöras av en trådkondensator, dvs ett par kopplingstrådar snodda runt varandra, kopplar BFO-spänningen till detektorn. För hög BFO-spänning blockerar SSB-signalen och reducerar utsignalen.

● AGC-kretsen

AGC-kretsen i fig 3 består av en tvåstegs LF-förstärkare, en AGC-diod och en MOS-FET för kontroll av AGC-fördröjningen. På AGC-diodens utgång ligger ett RC-nät, bestående av R1 och C3. MOS-transistorn ligger över AGC-utgången och är spärrad när insignal finns. När transistorn skall leda, bestäms av HF-potentiometerens (P2) inställning. Potentiometern är isolerad från AGC-utgången av dioden D3.

AGC-kretsen har snabbt tillslag och lång hålltid, den senare helt bestämd av RC-nätet RIC3. Detta urladdas med normal tidskonstant tills MOS-transistorns gate-spänning får transistorn att leda, varvid AGC-hållningen upphör. AGC-kretsen hålltid kan varieras genom att C3 ändras, t ex med hjälp av en omkopplare som kopplar in olika kondensatorer.

AGC-spänningen för lägsta förstärkning i mottagaren är ca -7 V pga mätning av LF-förstärkarens transistorer. Denna spänning kan dock höjas, om så önskas, med hjälp av potentiometern P1 på ingången.

Det är mycket viktigt att AGC-linjen i mottagaren är helt iso-

lerad från jord! Även några Mohms läckage inverkar på kretsens funktion. En voltmeter kan t ex vara tillräckligt för att ändra tidskonstanten i RC-kretsen och påverka hålltiden.

Spänningarna tas ut på lämplig plats i den gamla mottagaren. + 27 V till AGC-kretsen får man genom att ansluta denna till produkt-detektorn, där 27 V finns markerat i schemat.

● Vid SSB-mottagning koplas den vanliga AM-detektorns ut-

gång bort från volymkontrollen i mottagaren, vilken i stället förbinds med produkt-detektorns utgång. BFO:n slås samtidigt på och man övergår till manuell AVC, varvid förstärkningen kontrolleras med hjälp av HF-potentiometern.

För bästa SSB-mottagning: ställ in volymkontrollen på ung 3/4 av full volym och variera känsligheten med HF-potentiometern. SSB-signalen kan fininställas med BFO:ns frekvenskontroll (pitch control).

NY UPPLAGA AV "GRUNDLÄGGANDE AMATÖRRADIOTEKNIK" UTGIVEN

Andra upplagan av boken Grundläggande Amatörradioteknik, som ges ut nu i höst av SSA, är en omarbetning och utökning av 1965 års upplaga — säkert välbekant för många.

Målsättningen med boken är densamma som tidigare, dvs den avser att ge läsaren de kunskaper som erfordras för erhållande av B-certifikat, och den är i övrigt upplagd enligt i stort sett samma mönster som sin föregångare. Den är synnerligen pedagogiskt upplagd — på sina håll nästan överambitiöst pedagogisk — och är mycket väl lämpad som första bok för den oinvidige i ämnet radioteknik.

Boken inleds, som sig bör, med en allmän introduktion till amatörradion och en lektion i grundläggande matematik med anknytning till elektricitetsläran.

Passiva och aktiva komponenter jämte deras mest elementära tillämpningar behandlas liksom konstruktionsprinciper för sändare och mottagare. Glädjande är att ett relativt omfattande kapitel om VHF- och UHF-bandet tillkommit och SSB behandlas också nu. Tyvärr berörs dock HFI, TVI och andra störningar orsakade av amatörradioutrustning ytterst summariskt.

"Grundläggande Amatörradioteknik" är en mycket elementär bok, och som sagt mycket lättfattlig, varför den varmt kan rekommenderas till den som vill erhålla sina första, grundläggande kunskaper i radioteknik för att kanske där-efter bli lycklig innehavare av ett amatörradiotillstånd.

Boken kan beställas från SSA, Fack, 122 07 Enskede, och kostar ca 30 kronor.

SMÖDMY

X-360 ger professionell perfektion

AKAI X-360 låter er få alla fördelarna hos en professionell bandspelare - och mycket mera. Varför skulle ni önska en "professionell" bandspelare? Idag ligger tonvikten inom stereo på den tekniska helheten. Den kvalitet från början till slut som särskiljer en stereomaskin i varje detalj. AKAI's X-360 med magnetbroms, capstanmotor för tre hastigheter, CROSSFIELD tonhuvud och automatisk volymkontroll (Comput-O-matic) är ett instrument som är specialiserat för stereoteknik.

Nöj er inte med det näst bästa. Kräv AKAI för professionell perfektion.

Bevisa det med ljudet!
..... bevisa det med

AKAI®

Generalagenter: Sverige: Svenska Eref AB, Järntorgsgatan 12-14, 413 01 Göteborg. Tel. 031-17 53 35. Norge: Norsk Eref AS, Enebakkvn 226, Oslo 11. Tel.: 29 16 26. Danmark: Electrolyd, Harrestrupvej 5, Skovlunde. Tel.: (01) 91 18 26. Finland: Kaukomarkkinat Oy, Fabianinkatu 9, Box 130 05, Helsinki 13. Tel.: 132 15.

Informationstjänst 8



Modell X-360

mi

MARCONI INSTRUMENTS LIMITED



TF 2401 A

HÖGKLASSIG RÄKNARE

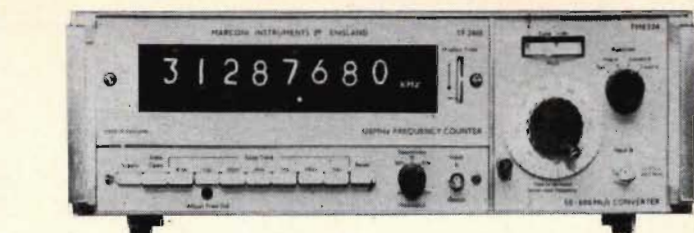
Frekvensmätning direkt till 110 MHz
Frekvensmätning med Plug-in konverter upp till 3,3 GHz
Tidintervallmätning med upplösning 10 ns
Kristallstabilitet 2×10^{-9}



TF 2414

UNIVERSELL LÄGPRISRÄKNARE

Frekvensmätning till 12,5 MHz
Frekvensmätning med tillsats TF 2400 till 110, eller
med TF 2400/1 till 500 MHz
Periodtid- och Multiperiodtidmätning
Tidintervallmätning med upplösning $1 \mu\text{s}$
Kvotmätning
Insignal 75 mV – 250 V
Mätvärdeslagring (minnesfunktion)
BCD 1248- utgång som option

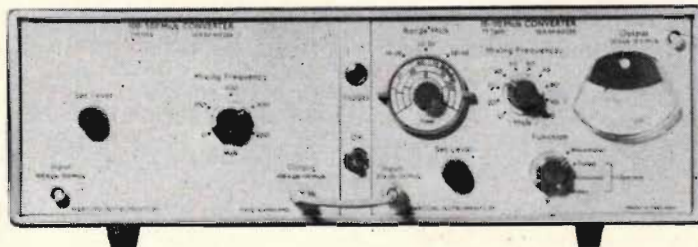


TF 2410

NYHET TILL LÄGT PRIS

Frekvensmätning direkt till 120 MHz
Plug-in konverter till 600 MHz och 3,3 GHz
Plug-in förstärkare med känslighet 1 mV till 100 MHz
Plug-in logikenhet för pos. eller neg. BCD 1248- utgång
Programmerbar som option
Mycket enkel att handha

Det finns en
**MARCONI-
RÄKNARE**
för varje behov



TF 2400

FREKVENSCONVERTER

TF 2400/1: 10 – 510 MHz
TF 2400: 10 – 110 MHz
Känslighet 10 mV 20 KHz – 110 MHz
100 mV 100 MHz – 510 MHz

Manuellt avstämbar förstärkare för undertryckning
av ej önskade frekvenskomponenter

TF 2415

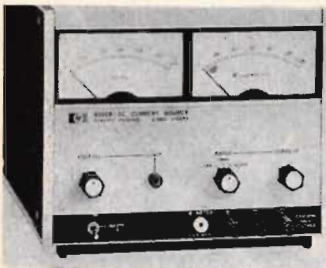
UNIVERSALRÄKNARE

Frekvensmätning till 20 MHz
Frekvensmätning med tillsats TF 2400 till 110, eller
med TF 2400/1 till 500 MHz
Periodtid- och Multiperiodtidmätning
Tidintervallmätning med upplösning $1 \mu\text{s}$
Kvotmätning
Mätvärdeslagring (minnesfunktion)
Hög stabilitet: 3×10^{-9} lång term
BCD 1248- utgång, pos. eller neg. logik som option

SRA SVENSKA RADIO AB
AGENTURAVDELNINGEN
FACK · 102 20 STOCKHOLM 12 · TEL. 08-22 31 40

nya produkter

strömförsörjning



LIKSPÄNNINGSAGGREGAT FÖR 300 V FRÅN H-P

Hewlett-Packard's nya likspänningsaggregat modell 6186B är ett konstant strömaggregat som lämnar noggrant stabiliserade strömmar från 1 μ A till 100 mA vid spänningar upp till 300 V. Liksom HP:s tidigare aggregat för lägre spänningar, hålls strömmen konstant inom 25 ppm (± 5 ppm av det inställda området) vid en belastningsvariation som ändrar utspänningen från noll till maximum.

Aggregat med denna grad av stabilisering kan med fördel användas t ex för bestämning av genomslagsspänningen i backriktningen och ström-spänningskaraktäristiken i framriktningen för PN-övergångar. Andra lämpliga användningsområden är noggranna 4-pols resistansmätningar, t ex mätning av ytresistiviteten hos integrerade kretsar o testning och sortering av motstånd, reläer och visarinstrument, matning av belastningar med negativ resistanskaraktäristik, för noggrann elektroplätning, matning av små elektromagneter som fordrar stabila och noggranna magnetfält och vid analysprov, t ex kolometrisk titrering.

6186B har flytande utgång och kan därför användas både som positiv och negativ strömkälla. Såväl utström som belastningsspänning är kontinuerligt inställbara, och båda kan ställas in innan belastningen ansluts.

För användning i system finns möjligheter för programmering med yttre spänning eller resistans. Utimpedansen är 100—10 000 Mohm, beroende på använt strömområde. Tack vare regulering med hög förstärkning och noggrann inre skärmning är både ripple och brus mindre än 50 ppm av det inställda området (topp-till-toppvärdet är mindre än 500 ppm).

NYHETER FRÅN S.E.C.

Skandinaviska Elektronik-centralen, Hässleholm, har kommit med några nyheter inom strömförsörjningsområdet från de

engelska företagen Ancom och Miles Hivolt Ltd.

● Från Ancom kommer ett nättaggregat, typ DPS-25, som ger 2×15 V, 25 mA och är avsett att lötas in direkt på kretskort. Aggregatet har ytterdimensionerna $50 \times 64 \times 25$ mm, fig 1. Spänningsstabiliteten vid belastningsvariation från tomgång till full last är bättre



Fig 1. Ancom DPS-25.

än 1 % och vid 10 % nätspänningsvariation bättre än 0,1 %.

● Miles Hivolt Ltd tillverkar högspänningsaggregaten TH20, TH25 och TH50 som ger max 20, 25 resp 50 kV utspänning. 20 kV-aggregatet kan belastas med 1 mA, de övriga två med 0,5 mA. Stabiliteten vid belastningsvariation från tomgång till fullast är för alla tre typerna bättre än 0,01 %. På fig 2 ses aggregatet TH 25 i bänkversion.

Ytterligare upplysningar kan erhållas från Skandinaviska Elektronik-centralen, Box 23, 281 01 Hässleholm.

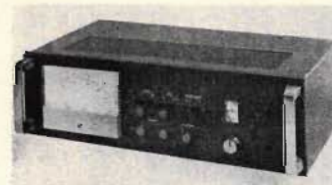


Fig 2. Miles Hivolt TH 25.

MODULUPPBYGDA LIKSPÄNNINGSAGGREGAT



En ny serie kompakta likspänningsaggregat, omfattande 11 enheter, har introducerats av Philips under samlingsbeteckningen PE 1200.

Aggregaten, som är avsedda för inbyggd i elektroniksystem eller montering i 19" stativ, är genomgående bestyckade med kiseltransistorer och kan arbeta i omgivningstemperaturer från -10°C till $+65^{\circ}\text{C}$. Spänningsområdet är 4,5—15 V för enheterna PE 1200—1203 och 4,5—30 V för PE 1204—1208. Max uttagbar ström är 1, 3, 5 eller 10 A för enheterna PE 1200—1207, medan PE 1208 har utgångar för 1 och 5 A.

Samtliga har seriereglering med återmatning över differentialförstärkare. Elektronisk strömbegränsning och kortslutningskydd ingår.

Max variation i utspänningen för 10 % ändring av nätspänningen är 0,1 %, och brumspänningen är mindre än 1 mVeff.

PE 1211—1212 är "minimoduler" med i stort sett samma möjligheter som de större aggregaten. PE 1211 lämnar 0,5—10 V och 20—200 mA och PE 1212 (bilden) 10—30 V och 100 mA.

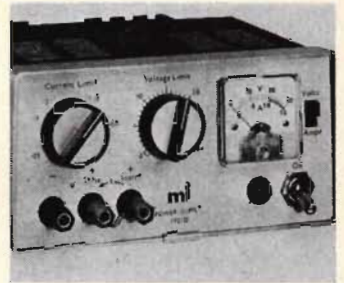
Aggregaten marknadsförs av Philips Industrielektronik, Fack, 102 50 Stockholm.

KONSTANTSPÄNNINGSDON FÖR VÄXELSTRÖMSNÄT

The Zenith Electric Company Ltd, England, introducerar en ny serie automatiska spänningsstabilisatorer för en- och trefasiga växelströmsnät. Aggregaten, som går under namnet "Powerstay" finns för effekter från 2,4 till 93,4 VA per fas och är avsedda för nätfrekvenser från 45 till 65 Hz. Utspanningens vågform påverkas inte av belastnings-, effektfaktor- eller frekvensvariationer.

Aggregaten, som levererar konstant spänning med noggrannheten $\pm 0,3$ %, arbetar enligt principen varierbar spartransformator. Effektivvärdet hos utspänningen övervakas med hjälp av en mätbrygga, och en eventuell felsignal från bryggan förstärks i en transistorbestyckad förstärkare som påverkar en motor, vilken i sin tur förskjuter det rörliga uttaget på en varierbar spartransformator. Utspanningen från denna överlagras, via en hjälptransformator, in i utspänningen till aggregatet.

The Zenith Electric Co Ltd har adressen Cranfield Road, Wavendon, Bletchley, Bucks., England.



25 WATTS BÄNKAGGREGAT FRÅN MARCONI INSTRUMENTS

Marconi Instruments Ltd har presenterat en strömkälla i bänkmödel, typ TF 2150, med spänningsområdet 0—30 V och max. effekt 25 W. Aggregatet, som väger endast 2,3 kg, kan användas som pulsströmkälla, linjär likströmsförstärkare, tröskelkontakt eller temperaturregulator beroende på hur man utför förbindningarna på en stiftplatta.

Reglerprecisionen är bättre än 0,05 %, brumspänningen mindre än 400 μ V och precisionen i förhållande till instrumentskalans max. spänningsvärde är ± 2 %. Största uttagbara strömstyrka är 1,25 A.

Svensk representant: Svenska Radio AB, Fack, 102 20 Stockholm 12.



VRIDTRANSFORMATORER FRÅN GENERAL RADIO

General Radio har som nyhet en ny serie vridtransformatorer under varumärket "Variac". Transformatorerna uppges tack vare en ny silverlegering, "Duratrak", i kontaktytan ha en livslängd som närmar sig den för fasta transformatorer.

Variac-transformatorerna kan levereras med märkström från 0,6 till 150 A, med eller utan motordrift och kapslade eller okapslade.

Svensk representant: Johan

DX-spalten

Lagercrantz KB, Box 314,
171 03 Solna.

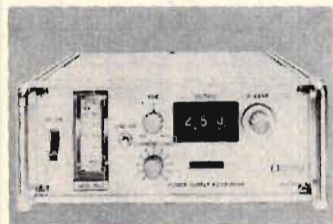
STORT URVAL ITT-AGGREGAT

ITT Components Group Europe har presenterat serie MP, stabiliserade likspänningsaggregat för inbyggnad. De tillverkas för spänningsområdena 0—16, 0—30 och 0—50 V med strömuttag 0,5, 1, 2, 3, 5 eller 10 A.

Varje enhet finns i en version för industrielektronik och en för kvalificerade laboratorietrustningar. Stabiliteten är i det förra fallet 1 000:1 ovanför 6 V (250:1 under 6 V) i det senare fallet 10 000:1 på alla områden. Brumspänningen är 500 resp 200 μ V.

Samtliga enheter levereras i standarddimensioner lämpade för stativmontage.

Svensk representant: ITT Komponent, Fack, 171 20 Solna.



OLTRONIX FÖRLÄNGER "BLÅ LINJEN"

Oltronix har utökat sitt sortiment av spänningsaggregat med ett högspänningsdito, Highpac A2.5K-10HR, som lämnar 2 500 V med max strömuttag 10 mA. Aggregatet har inställbar strömbegränsning mellan 2 och 12 mA. Omkoppling av polaritet görs inuti aggregatet och utspänningen tas ut på baksidan. På panelen indikeras automatiskt om aggregatet fungerar som strömbegränsat sådant eller som konstantspänningskälla.

Stabiliteten vid 10 % ändring av nätspänningen är 0,002 % eller 50 mV och vid 100 % belastningsändring 100 mV. Brumspänningen understiger 250 μ V_{eff}. Aggregatet väger 4,6 kg.

Oltronix AB har adressen Jämtlandsgatan 125, 162 29 Vällingby.

DX-NYHETER I KORTHET:

Den korta svenska sommaren går mot sitt slut. För DX-aren betyder det att ställa om sig till nya avlyssningstider och -områden. Med den mörka årstiden återkommer goda konditioner på mellanvågsbandet, och de första höstmånaderna brukar kunna bjuda på många trevliga stationer i Nord- och Sydamerika natttid.

På kortvåg avtar de latinamerikanska konditioner som varit rådande under sommaren; och under hösten börjar de asiatiska stationerna att allt mer dominera.

● **Radio Nordsee International**, piratradiostationen som startade med pukor och trumpet i vintras, fick senare lägga ned sin verksamhet efter allt för många motgångar. Stationen hade bra hörbarhet över så gott som hela Europa, och lyssnarbrev strömmade in i tusental. Första stora motgången blev en storm under påsken som förstörde fartygets sändarantenn, och sedan började såväl brittiska som norska myndigheter med störningssändningar på stationens frekvenser samtidigt som schweiziska myndigheterna förbjöd piratradioverksamhet. (Radio Nordsee hade sitt högkvarter där.) Tyvärr hann stationen ej heller verifiera alla de lyssnarrapporter som inkom.

Stationen har dock, enligt just inkommet meddelande haft nya testsändningar på 1 232 kHz mellanvåg, medan kortvågssändaren väntar på en ny utrustning från USA.

● Den första kinesiska satelliten blev föremål för intresse även från DX-arnas sida. Signalerna från dess radiosändare hade tidvis god hörbarhet på 20 009 kHz. Huruvida de kinesiska rymdforskningsmyndigheterna kommer att verifiera rapporterna är dock i skrivande stund okänt.

● **Radio Pakistan** tog under sommaren två nya kortvågssändare i bruk på vardera 250 kW. Sändarna är belägna i Islamabad. Bolaget planerar vidare att låta bygga en 1 000 kW sändare på samma plats avsedd för kortvåg samt två 1 000 kW sändare för mellanvåg och tre 250 kW kortvågssändare i Dacca.

● Den tidigare omnämnda och planerade kommersiella radiostationen i **San Marino** planeras komma i gång med sändningarna på 1 184 kHz under sommaren eller hösten.

◀ 8 ELFA JUBILERAR

betjäna storindustrin, som drar nytta av mångsidigheten i sortimentet och de stora lagerresurserna. **LM Ericsson, ASEA och ESAB** är några av de fasta kunderna på den sidan liksom SR,

● **Radio Nacional Espana** startade i våras en ny mellanvågsstation i Bilbao som sänder på 998 kHz med 10 kW effekt. Bolaget önskar rapporter på sändningarna 07.00—02.00 under adress Calle Ercilla 20, Bilbao, Spanien.

● **ORTF**, Frankrikes radio-TV planerar att bygga fyra 300 kW kortvågssändare i Allouis. Bolaget disponerar tidigare 20 sändare om 100 kW vardera.

● Ett litet häfte som heter "Listening to London" har utgetts av **BBC** och behandlar kortvågssändning. Häftet kan erhållas från **BBC Publications, 35 Marylebone High Street, London W1M 4 AA, England.**

● Den lyssnare som är intresserad av att höra en radiostation i Tibet bör försöka med den lokala stationen i Lhasa som tidvis har god hörbarhet på 5 935 kHz under eftermiddagarna. Programmen är inhemska och mestadels på kinesiska. Att erhålla verifikation direkt lär vara svårt, men är kanske möjligt via huvudstationen i Peking.

● Ett mycket attraktivt QSL-kort

kan man få om man rapporterar tidstationen **Observatorio Cagigal** i Caracas, Venezuela. Stationen sänder dygnet runt på bl a 6 100 kHz och anropar på spanska var femte minut.

● **Deutsche Welle** planerar att installera sin tredje 250 kW kortvågssändare vid relästationen i Rwanda i Afrika. Vidare planerar bolaget att 1973 kunna ha den planerade relästationen på Malta med en 600 kW mellanvågssändare och tre 250 kW kortvågssändare klart. Ett nytt radiohus skall också byggas i Köln.

● De tyska stationerna **Radio Bremen** och **Bayerischer Rundfunk** svarar nu båda med nya QSL-kort, och den sistnämnda stationen är speciellt intresserad av rapporter om den nya 10 kW sändaren på 6 085 kHz.

● **Südwestfunk** i Baden-Baden har höjt sin effekt på sändaren 1 016 kHz från 300 till 500 kW. Med dessa tyska nyhetsglimtar stänger vi aktualitetsavdelningen för den här månaden.

Börge Eriksson

DX-PARLAMENTET

1970 års DX-Parlament arrangerades i somras av **Riksförbundet DX-Alliansen** självt, då ingen klubb hade anmält sitt intresse.

Parlamentet var förlagt till Vaxholm, och ca 120 deltagare från 11 nationer hade infunnit sig till förhandlingarna.

Från utländska radiostationer fanns som vanligt ett flertal deltagare, bl a **Helen Persson**, just hemkommen från **Radiostation HCJB** i Ecuador. Förutom de sedvanliga förhandlingarna ingick i programmet en utställning av vimplar från radiostationer samt ett arkivbibliotek över gamla årgångar av svenska DX-tidningar.

Förhandlingarna blev långvariga och, tyvärr, tidvis intresselösa. Det hade ju varit Riksförbundets första verksamhetsår, och organisationen hade väl inte helt skötts som den skulle under detta första år. Den avgående styrelsen kunde ej heller beviljas ansvarsfrihet.

Efter nattmangling kunde följande nya styrelse väljas: Förste generalsekreterare blev **Pär Mattison**, Växjö, med **John Ekwall**, Ronneby, som andre generalsekreterare.

Övriga styrelsemedlemmar blev **Owe Nordin**, Solna, **Thomas Carlsson**, Uppsala, och

Håkan Mörtzell, Stockholm. Till huvudredaktör för tidningen **Eter-Aktuellt** återvaldes **Lars Paulsson**, Boden. Till ny distributionschef valdes **Lennart Rylander**, Malmö.

Bertil Carlsson, Vimmerby, valdes till registrator medan **Claes W Englund**, Stockholm, blev ny internationell sekreterare. **Rolf Olsson**, Kalix, utsågs till rikskontaktman och till studioinstruktör och representant i Statens Ungdomsråds Representantskap valdes **Lars Stenkil**, Lund, med **Hugo Gustafsson**, Stockholm, som personlig suppleant.

Bland de beslut som fattades vid Parlamentet kan nämnas att Riksförbundet tänker uttråda ur European DX-Council för att i stället ha en observatörspost. På så vis undvikes onödigt dubbelrepresentantskap, då många svenska klubbar är medlemmar i rådet.

Owe Nordin, Solna, och **Björn Fransson**, Visby, tilldelades förbundets hedersplakett i silver för framstående insatser på det nationella planet. **Nils Ingelström**, Solna, erhöll vandringspokalen som pris för sin seger i 1969 års DX-SMM.

Som arrangör av nästa års DX-Parlament visade klubbar i Boden, Sundsvall och Hälsingborg intresse. **BE**

filmbolagen, landets bibliotek (ljudinstallationer) och skolor m.m. Den kundretsen är numera, trots mängden amatörbyggare, helt dominerande.

RT, som under många år haft glädjen av ett förtroendefullt

samarbete med ELFA, sällar sig till raden av lyckönskande gratulanter och tackar för de gångna åren. Framtiden ter sig, med utvecklingen över gångna 25-årsperioden som bakgrund, mycket löftesrik. **US**

Soflex (PVC)

KABEL OCH SLANG

Soflex egenskaper

- hög smidighet
- god temperaturbeständighet
- mycket ljusbeständig
- genomgjuten färgmärkning
- mycket liten tillbakakrympning vid lödning

Standardprogram av ledare:

1-trådiga, flexibla, högflextibla (normal och värmebeständig kval.). Linjeväljar-kabel och mångledare. Siliflexledare (-70 till +220°). Skärmdade 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

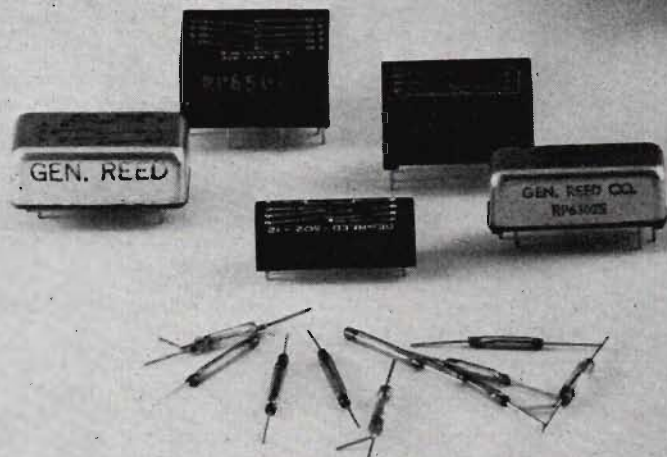
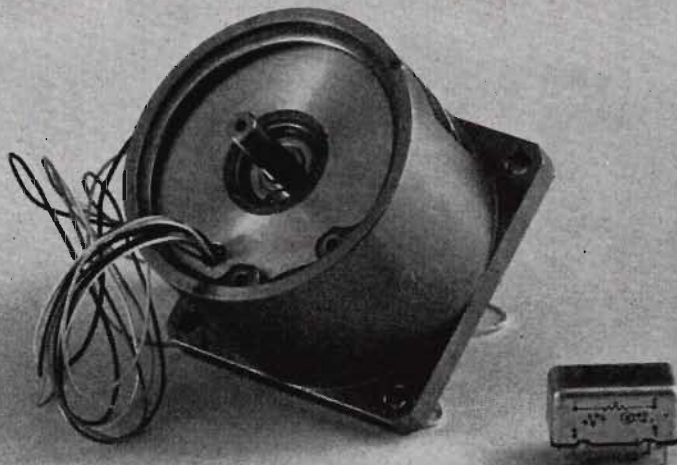
SCHWEIZERISCHE ISOLA-WERKE

ISOLA KVALITET

Informationstjänst 10

GenReed nui Sverige

General Reed Company ett dotterbolag till Sigma Instruments har egen tillverkning av Reed-element. Där ingår en växlings-reed som inte kräver någon förmagnetisering. Tre serier av Reed Reläer tillverkas, två stycken plastkapslade och den tredje i metallkanna, vilken uppfyller MIL-R5757/29. Tack vare egen tillverkning av kapslar kan General Reed Company lätt bygga reläer efter Er egen specifikation.



STEGMOTORER. Stegmotorer omvandlar digitala pulser till analog axelrivning. Exempel på användningsområden är fjärrkontroll, hållremsstans, lägesinställning för verktygsmaskiner och kameror.

Sigmas serie 20 har stegvinkel 1,8° med noggrannhet $\pm 3\%$ ej ackumulerat. Maximala steghastigheten är 700 steg/sekund och maximala vridmomentet 7,92 kg.cm. Till Sigmas stegmotorer finns färdiga drivkretsar.

SIGMA DATACEL. Sigma datacel, en optisk-elektronisk fotokopplare 1,2 eller 4-polig. Den består av en lampa och fotoceller. Spänning på lampen får resistansen i fotocellen på ca 500 Ω ändras till ca 10⁷ Ω utan transienter eller studseffekter.

Ad. Auriema, Inc.

USA Stockholm Filial:
Box 326, 17203 Sundbyberg 3 · Tel. 08/289275

Informationstjänst 11

Scan-Dyna. Receiver och högtalare.

Då hör Ni vad HiFi är.

Scan-Dyna 3000. Stereoreceiver med FM- och AM-tuner. 2×50 W sinuseffekt, frekvensområde 20–20.000 Hz $\pm 1,5$ dB och distorsion mindre än 0,8% vid max. uteffekt. Omkopplare för diskant- och rumblefilter, loudnesskompensation, tape monitor, stereofilter och AFC. Instrument som anger hur många watt Ni spelar med, avstämningsinstrument för FM/AM, ingångar för nålmikrofon, och bandspelare, tape monitor samt extra ingång. Utgångar för 2 par högtalare, hörtelefon och tape monitor. FM-delen har en känslighet på $1,2 \mu\text{V}$ i monoläge och distorsion mindre än 0,2% vid 75 kHz modulation. FM-delen är utrustad med stereokoder för pilotton. AM-delens känslighet är $4 \mu\text{V}$ och distorsion mindre än 0,4% vid 90% modulation.

Högtalare A-25. 1 st 10" bashögtalare med gummiupphängd lätttrörlig kon monterad i separat box med aperiodiskt impedanssystem.* 1 st Dome Tweeter med mycket god diskantspridning. Max. effekt (DIN): 35 W. Musikeffekt: 90 W. Impedans: 4 alt. 8Ω . Mått: $51 \times 29 \times 25,5$ cm. Frekvensområde: 32–20.000 Hz. Verkningsgrad: 88 dB vid 1 W.

Högtalare M-10. 1 st $6\frac{1}{2}$ " bashögtalare med lätttrörlig kon, 1 st Dome Tweeter med mycket god diskantspridning. Max. effekt (DIN): 15 W. Musikeffekt: 30 W. Impedans: 4 alt. 8Ω . Mått: $33,5 \times 21 \times 23$ cm. Frekvensområde: 45–20.000 Hz. Verkningsgrad: 91 dB vid 1 W.

** Aperiodiskt system, "akustisk ventil", bidrar till ett hitintills okänt utnyttjande av förstärkarens dämpningsfaktor, vilket medför en väsentligt bredare urskiljning av basen på de enskilda instrumenten, som t ex trummor, bas och orgel.*

Högtalare A-45. 2 st 8" bashögtalare med gummiupphängd lätttrörlig kon monterad i separat box med aperiodiskt impedanssystem.* 1 st Dome Tweeter med mycket god diskantspridning. Max. effekt (DIN): 60 W. Musikeffekt: 120 W. Impedans: 4 alt. 8Ω . Mått: $58,5 \times 35 \times 35,5$ cm. Frekvensområde: 25–20.000 Hz. Verkningsgrad: 90 dB vid 1 W.



Informationstjänst 12

radioprognoser

september 1970

Prognosen är baserad på senast kända och bearbetade jonosfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för denna månad, **R=92**.

Solfleckstalen för oktober, november och december beräknas till resp **90, 88 och 86**.

Prognosen anger beräknade värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) vid normala konditioner och avser radiokommunikation 0—4 000 km inom Europa samt långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien.

Oftast kan man med gott resultat utnyttja frekvenser som

ligger upp till 15 % högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Med normala konditioner i detta fall menas, att prognosen för långdistans radiokommunikation via jonosfären är baserad på jonosfärundersökningar, såväl mättekniska som teoretiska, utförda vid jonosfärobservatorier världen över.

Dessa rutinmätningar ger bl a information om: skenbar höjd, maximal frekvens, (elektromagnet) vid vertikalt infall för de olika skikten och dämpningen i jonosfären. Mätningarna ger dessutom variationen över dygnet, över året och över solfläckscykeln, varefter man med relativt god säkerhet kan förutsäga

t ex MUF och FOT.

Under månaden övergår sommarkonditionerna till sk höstkonditioner (september, oktober och november), vilket innebär att den optimala arbetsfrekvensen (FOT) ökar under dagen och minskar under natten.

Vidare börjar den atmosfäriska störningsnivån att avta. Det blir därför lugnare och jämnare konditioner på samtliga band. Även jonosfärabsorptionen avtar, vilket innebär starkare signaler.

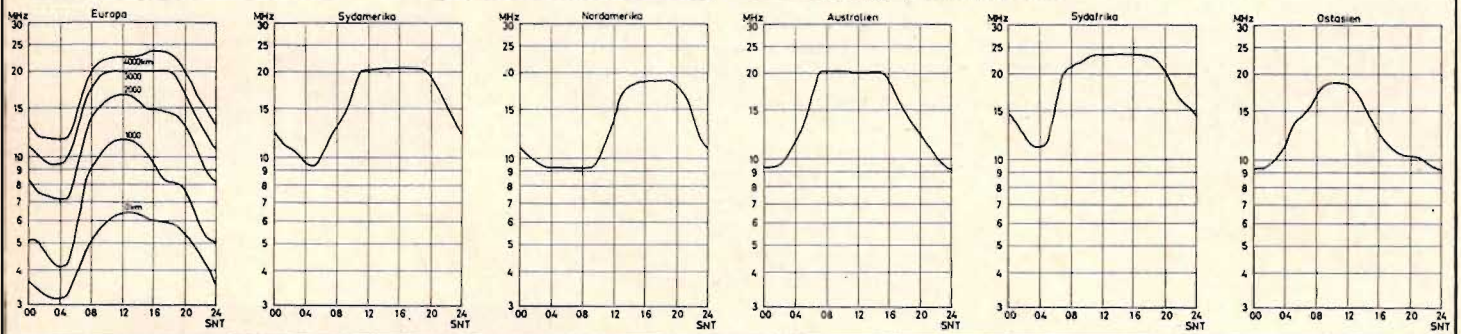
Förekomsten av sporadiska E-skikt är mycket ringa. Meteoriskurar under denna månad förekommer också, men i relativt obetydlig omfattning. Där-

emot kommer norrskensaktiviteten att öka, vilket kan ge upphov till kommunikation på de högre frekvensbanden. Distansförbindelser på dessa band anses ju i allmänhet som attraktiva.

Medelsolfleckstalet för maj har nu beräknats av Zürichobservatoriet till **131,1**. Höga dagsvärden — över 100 — hela månaden.

Allmänt kan sägas att månadens konditioner kan jämföras med dem som rådde under september **1955, 1966 och 1967**.

TS



ENSAMREPRESENTATION FÖR SVERIGE VAKANT

OMRÅDE:

HiFi-Högtalarboxar

VI SÖKER: En på fonomarknaden
erfaren representant

VI ERBJUDER: En mycket
intressant, lukrativ
uppgift med alla förutsättningar för utvidgning:
Nyintroduktion av WIGO-HiFi-Högtalarboxar
på svenska marknaden

VI ÄR: I Tyskland en av de tre största producenter
av högtalare. Vårt program har blivit till ett
begrepp för kvalitet och prestationsförmåga. Detta gäller
också för WIGO-HiFi-Högtalarboxar.
Den ständigt stigande efterfrågan är ett slående bevis.
Vårt bredspåriga erbjudande för de olika önskningarnas
tillfredställande är den bästa förutsättningen för bestående
framgång. Det är därför vi nu vill införa WIGO-HiFi-
Högtalarboxarna också i Sverige.

Har Ni intresse för vårt erbjudande? I så fall skriv till:
WIGO acoustic
Gottlob Widmann + Söhne GmbH
D-7911 Burlafingen bei Neu-Ulm
Västtyskland

FÖR ÖVRIGT: Vi ställer ut på HiFi 70
Mässan i Düsseldorf,
Halle F, Stand 6215. Ett gott tillfälle för
utförliga samtal. Tid: 21.08.70-30.08.70. Välkommen!



Informationstjänst 13

RADIO & TELEVISION

är ett problembarn.
Tidningen köpes och prenumereras
för mycket.

Vi hinner nästan inte följa med med tryckupplagan.

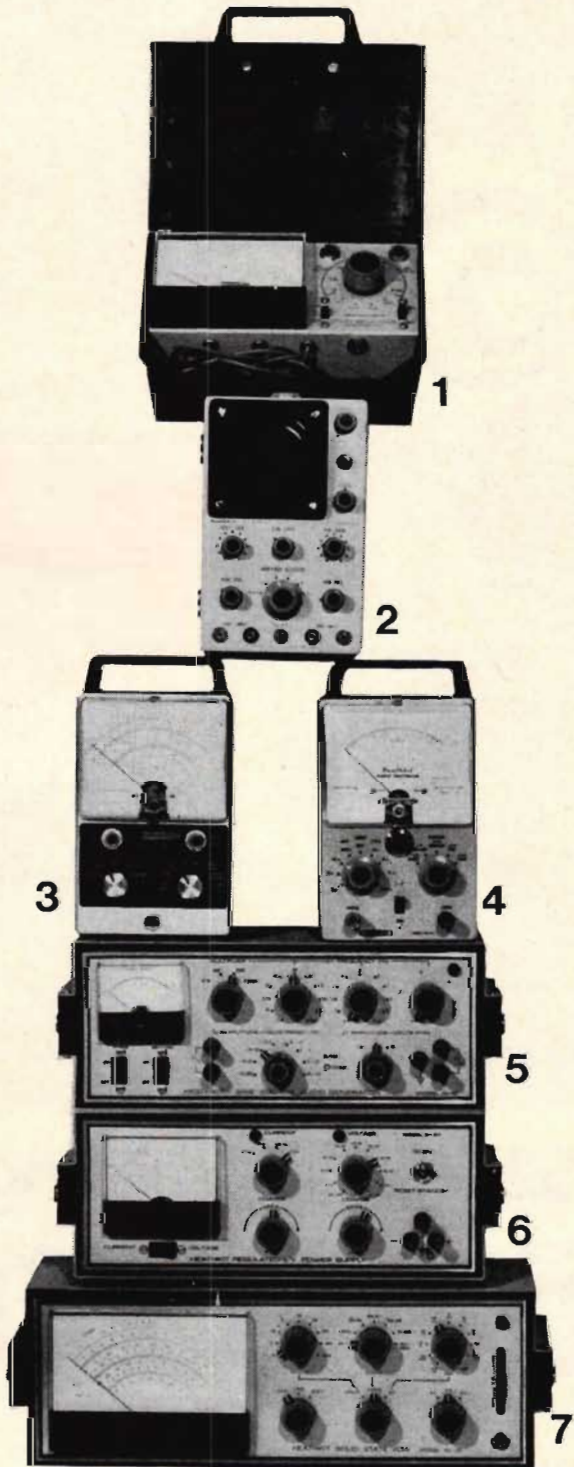
Detta nummer tryckes i 35.000 exemplar och läses
av företagsledare inom Radio & TV industri, tekniker,
forskare, radiohandlare och radioamatörer.

Telefonnummer till prenumerationstjänst är 34 07 90.
När det gäller annonser tala med Charlie Schank
34 00 80.



En tidning från Fackpressförlaget.
Sveriges största utgivare av facktidningar.
Box 3177, 103 63 STOCKHOLM 3

HEATH STICKER UPP!



Helsingfors:
Schlumberger AB

Schlumberger AB Vesslevägen 2-4 · Box 944 181 09 Lidingö 9 · Tel 08/765 28 55

Mät och jämför, se på priserna så förstår Du varför Heath är den ledande leverantören till skolor, serviceverkstäder och till den kvalificerade hemmareparatören. Heath nya instrumentlinje med bl a ny, sober paneldesign ger Dig många valmöjligheter både vad beträffar pris och prestanda.

1. IM-17 Universalmeter

Transistoriserad volt-ohmmeter för AC, DC och resistansmätningar. FET-ingång med 11 Mohm ingångsimpedans på alla områden vid DC och 1 Mohm vid AC. Levereras i oöm väska. Batteridrift. Svensk monteringsanvisning.
Pris monterad 245:—, byggsats 175:—.

2. OS-2E Oscilloskop

Litet behändigt serviceoscilloskop med bandbredd 2 Hz-3 MHz. Automatisk synkroniseringskrets. Mymetallskärmat katodstrålerör. Tryckt kretsplatta.
Pris monterad 620:—, byggsats 445:—.

3. IM-18 Rörvoltmeter

Världens mest sålda rörvoltmeter. Robust och praktisk. En prob gör alla mätningar, DC och AC, RMS och topp till topp samt resistansmätningar. Byggt på kretskort — enkel montering.
Pris monterad 345:—, byggsats 245:—.

4. AW-1U Wattmeter

Audiowattmeter med fem mätområden. Mäter effekter upp till 50 W vid impedanserna 3, 8, 15 och 600 ohm.
Pris monterad 425:—, byggsats 310:—.

5. IG-18 Funktionsgenerator

Transistoriserad sinus-fyrkantsgenerator med dekadinställning av frekvensen ner till 1 Hz. Stigtid bättre än 50 ns och distorsion mindre än 0,1 %. Flytande utgångar och visarinstrument för indikering av utsignalen.
Pris monterad 745:—, byggsats 525:—.

6. IM-25 Multimeter

Transistoriserad volt-ohm-milliamperemeter med samma höga impedans som en rörvoltmeter. Konstruerad för mätningar på transistorkretsar. Mycket låga ström- och spänningsområden. Mäter även växelström. Stort, lättavläst visarinstrument. Nät- eller batteridrift.
Pris monterad 890:—, byggsats 645:—.

7. IP-27 Kraftaggregat

Likspänningsaggregat för 0,5—50 V, 1/2 A med strömbegränsning. Visarinstrumentet indikerar både ström och spänning. Flera aggregat kan parallell- eller seriekopplas. Utgången isolerad från jord.
Pris monterad 830:—, byggsats 595:—.

Schlumberger

I Heathkits 300-sidiga 4-färgskatalog kan Du läsa mera om dessa och Heathkits övriga byggsatser. Du får den om Du sänder in svars-kupongen till

Schlumberger AB
Box 944, 181 09 Lidingö 9

R & T - NR 9-70

Namn

Adress

Postnr och adress



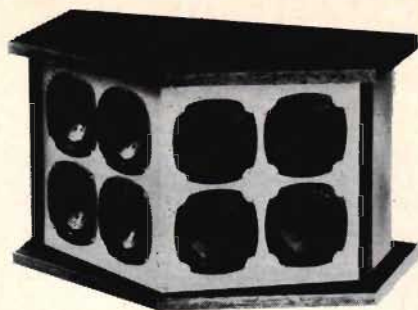
Nordens största HiFi-Stereo utställning
HörNu'70

18-27 september
Kronprinshallarna, Malmö

Öppet vardagar 12.00 - 20.00
lördagar, söndagar 11.00 - 18.00



Aldrig i Hi-Fidelityns historia har en produkt fått så enhälliga lovord från alla kritiker som har lyssnat på den.



Namnet är BOSE 901

High Fidelity, USA, augusti 1968

"... den är oöverträffad... för dess klarhet, bandbredd, stora spridning, öppna och naturliga ljud av allt jag har hört."

Stereo & HiFi Times, USA, vinter/vår 1970

"... men det viktigaste är ljudet. Och det är här som Bose 901 står i en klass för sig."

Teknikens Värld, Sverige, nr 7 1970

"... ljudet är magnifikt... det låter verkligen som om musikerna är i rummet där man lyssnar."

Audio, USA, december 1968

"... det är ingen tvekan att den mycket missbrukade termen "banbrytare" passar på Bose 901 och dess helt nya idé!"

HiFi Buyers Guide, USA, höst/vinter 1969

"... ljudet? Bose 901 är antagligen det enda högtalarsystem som till dags datum kan återge konsertljud som är anmärkningsvärt i sin realism."

HiFi Stereophonie, Västtyskland, maj 1970

"... denna högtalare kan med säkerhet räknas som tillhörande de absolut bästa bland högtalare och saknar i sitt slag konkurrens."

Stereo Review, USA, september 1968

"... jag säger att jag aldrig har hört ett högtalarsystem i mitt eget hem som har överträffat eller ens varit likvärdigt Bose 901 för dess realistiska ljudåtergivning."

American Record Guide, USA, december 1969

"... Bose har i ett enda stort steg tillverkat ett av de bästa högtalarsystem som någonsin gjorts."

Radio & TV, Sverige, april 1970

"... den kan utan vidare klassas bland de bästa högtalare i dag rent ljudmässigt..."

Elementary Electronics, USA, september 1969

"... det är vår åsikt att detta är högtalaren som man skall äga oavsett priset om man vill ha det bästa."

BESTÄLL FULLSTÄNDIGA TESTRAPPORTER

När Ni lyssnar på Bose 901 kommer Ni omedelbart att lägga märke till dess vida överlägsenhet **över alla andra högtalare.**

Orsaken till denna överlägsenhet beror på det flertal tekniska framsteg som har använts i denna tekniska och ljudmässiga banbrytare.

I själva verket finns det mer **ny teknik** såväl som **fullkomnande** av kända men förkastade principer i denna högtalare **än i någon annan högtalare som har tillverkats.**

Dessa tekniska egenskaper resulterar i tydligt hörbara fördelar vilka endast fordrar ett par sekunders lyssning för att uppskattas – även för ett otränat öra.

TEKNISKA EGENSKAPER

- 1 Nio bredbandshögtalare akustiskt sammankopplade i en gemensam kammare.
- 2 Direkt/Reflekterande
En fronthögtalare och åtta högtalare på baksidan placerade på beräknade vinklar mot den bakre väggen.
- 3 Rak tonkurva över hela återgivningsområdet och vid varje effektnivå.
- 4 Aktiv Utjämning
Elektronisk utjämning för att på ett rätt sätt avpassa den signal som levereras till Bose 901.

KONSEKVENSN

- 1 Elimineras färgning av ljudet orsakad av olika stora högtalare med "crossovers".
Den akustiska sammankopplingen skiljer högtalarelementernas resonanser från varandra och gör dem ohörbara.
- 2 Ökar de faktorer som bidrar till konsertsalsljud.
- 3 Vid en konsert lyssnar man på balansen av den akustiska energin från ett instrument, inte dess ljud vid några axlar. Bose 901 är gjord för att reproducera den akustiska energins balans.
- 4 Medför en exakt kontroll av den akustiska strålningen på Bose 901 vid alla hörbara frekvenser.

HÖRBART RESULTAT

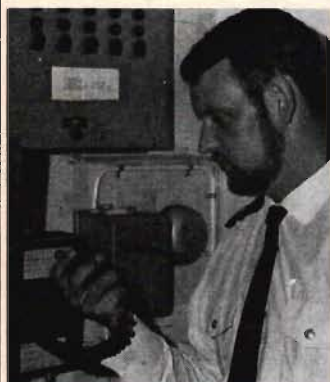
- 1 Ökad tydlighet och klarhet.
Instrumentens timbre reproduceras med en större exakthet.
- 2 En större känsla av närhet och realism.
- 3 Man kan höra plötsliga och kraftiga toner från instrument utan det överdrivna skrikiga ljud som sedan lång tid tillbaka förknippats med HiFi – även när den varit som bäst.
- 4 Naturtrogen klangfärg.

Specialdemonstrationer kommer att hållas under tiden för Hör Nu i Malmö, 18–28 september, hos HiFi Specialisten, Malmö. Tel. 040/791 92. Lyssna på direktjämförelser mellan Bose 901 och AR-3a, före Bose den högtalaresom av musiker, dirigenter och musikälskare ansetts som den allra bästa. Hör på NYA BOSE 501 som kostar hälften av 901.

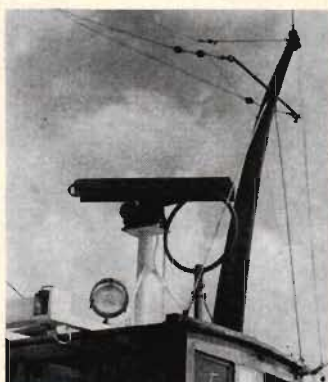
Generalagent **Stevco Acoustics AB** Sibyllegatan 18, 114 42 Stockholm.
AUKTORISERADE **Tel 08/60 90 06** ÅTERFÖRSÄLJARE

Sthlm Musik Center 08/60 29 90 Stockholm	Gbg HiFi Center 031/11 94 51 Göteborg	HiFi Specialisten 040/791 92 Malmö	Audio Tronic 018/14 88 21 Uppsala	Audio Produkter 0586/324 30 Karlskoga	Audio Center 021/11 52 32 Västerås	Ljud Center 0660/144 10 Örnsköldsvik
--	---	--	---	---	--	--

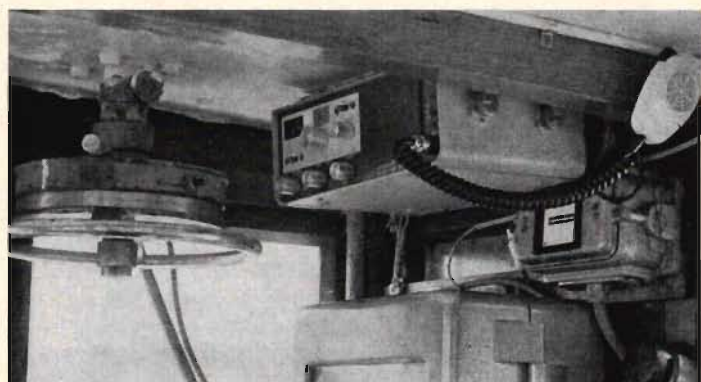
teknik och trafik



Strömstadspolisens PR-station, en Kaar 335, sitter bekvämt tillgänglig på väggen bakom vakt-havande polisman Jan Fendrik, för sommaren utlånad till Strömstad från Karlstadspolisens, göra förbindelseprov med en båt på Kosterfjorden.



En modern räkträlare är inte bara det pittoreskt dunkande inslag i den bohustlänska skärgårdsbilden som badgästen uppfattar (dunkandet är fö på avskrivning, eftersom allt fler skaffat dieselmotor i stället för den gamla tändkulan) utan ett effektivt utrustat arbetsredskap. Antennskogen på räkträlaren Zeelands styrhyttstak vittnar om detta — här finns antenner för radar, radiopejl, gränsvågstelefon, privatradio och rundradio.



I förnämt sällskap av radiopejls manöverdon och ekolodet har privatradiostationen fått plats i styrhytten på trälaren Zeeland av Seläter.

STRÖMSTAD — EN MÄRKLIG PR-STAD

■ ■ En från privatradiosynpunkt märklig trakt är Strömstad i nordligaste hörnet av Bohuslän. Inte nog med att stadens polisstation torde vara den enda i landet som reguljärt sköter bevakningen av kanal 11A — en uppgift som på de flesta andra orter åligger lotsarna eller tullen — utan Strömstad tycks också vara en av de tyvärr alltför få orter där man verkligen kommit underfund med hur privatradion skall användas.

Under de juliveckor då RT:s vid kaotiska Stockholmsförhållanden vande utsände hade tillfälle att följa trafiken på kanal 16 i Strömstadstrakten var det för det mesta tyst på kanalen. Inget kaffesnack, inga långdragna diskussioner om tekniska ting, ingen störsändning, inga gapiga "Kings of the Band" med tummen fastväxt på mikrofonknappen. De samtal som då och då kunde höras var mestadels korta meddelanden om hurdan fiskelyckan varit eller vart man tänkte ta vägen med båten.

"PRATSJUKAN HAR GÅTT ÖVER"

— Det är nog så att vi har hunnit prata ifrån oss det mesta vid det här laget, säger **Olle Skärström**, som är ordförande i den lokala privatradioföreningen **Strömstads Bil- och Båtklubb**.

— Det är väl lite mer odisciplinerad trafik i början, när det här med att prata i radio var nytt för de flesta, men numera har nog de "gamla" privatradioinnehavarna så att sä-

ga börjat använda mottagaren mer än sändaren, och nykomlingarna verkar ta seden dit man kommer.

Klubbordföranden uppskattar antalet privatradiostationer i Strömstadstrakten till omkring 100, av vilka ett stort antal är monterade i båtar — ganska naturligt i en stad där var och varannan människa på ett eller annat sätt har anknytning till sjön. Klubben har 89 medlemmar och har alltså lyckats samla en mycket stor procent av PR-innehavarna under sina vingars skugga.

— De flesta störningarna på sjökanalerna kommer faktiskt från Norge, fortsätter **Olle Skärström**. Norrmännen använder kanalerna på ett lite annorlunda sätt än vi, och i synnerhet har de mer trafik på kanal 11A än vi är vana vid i Sverige, men man kan ändå inte säga att den norska trafiken är direkt besvärande.

NÖDLARMEN FÅTALIGA

Hos polisen i Strömstad bekräftar man att det för det allra mesta går lugnt och städat till på bandet. På polisstationen i det högt belägna rådhuset berättar polisassistent **Karl Arne Axelsson** för RT att privatradion — en **Kaar 335** — mest används för att uppmana småbåtar att hålla utkik efter semesterande båtfarare, som polisen av en eller annan anledning har meddelande till. Antalet direkta nödlarm har lyckligtvis varit ganska litet, även om det då och då hänt att man fått radiolarm om olyckshändelser eller sjuk-

domsfall ute bland skären. Polisen larmar då i sin tur Tullen, som med sina snabba båtar kan komma till assistans.

— Radioutrustningen har fungerat bra, även om vi med vårt läge mitt i stan då och då får en del störningar från den privata trafiken på grannkanalen 12, säger polisassistent **Axelsson**.

KOMPLEMENT TILL RADIOTELEFONEN

I styrhytten på räkträlaren **Zeeland** (från Seläter utanför Strömstad) hänger en privatradiostation i förnämt sällskap med radiopejlutrustning och ekolod. Apparaten är nog en av de i bokstavlig mening mera saltstänkta man kan få se, och en del rostfläckar här och där skvallrar om att den japanska tillverkaren kanske hade tänkt sig en varmare och torrare miljö för sitt verk.

— Vi använder privatradion nästan uteslutande för att hålla kontakt med andra Strömstads-trälare när vi ligger ute, berättar fiskeskeppare **Knut Eriksson**

i Seläter.

— Visserligen har vi ju den "stora" radiotelefonen, som arbetar på de särskilda fiskeväglängderna, men där är ofta så upptaget att det för det mesta går snabbare att få kontakt över kortare distanser med privatradion. Nu i sommar har den tyvärr varit besvärlig — så fort man kommit ut en bit till havs blir det ett oväsen av utländska stationer så att det är svårt att uppfatta någonting, till och med på ganska nära håll, omtalar hr **Eriksson**.

Fenomenet är ju tyvärr inte obekant för andra PR-brukare heller. Till glädje för sändar-amatörerna men till föregelse för privatradiobrukarna har solfläcksaktiviteten varit sådan att radiovågorna på de aktuella frekvenserna "studsar" mot elektriskt laddade skikt uppe i stratosfären och träffat jordytan igen på mycket långt avstånd från sändaren. En bättring är emellertid på väg, även om det tar ett par år till innan förhållandena blir riktigt idealiska igen. ■

PRIVATRADIOFÖRBUNDET KAN GÖRA PR-INSATSER

"Privatradio ombord — status och säkerhet" löd rubriken på en på det hela taget intressant men bitvis väl oinitierad artikel i **Dagens Nyheter** söndagen den 12 juli i år.

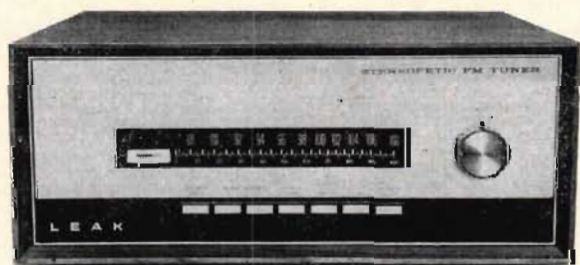
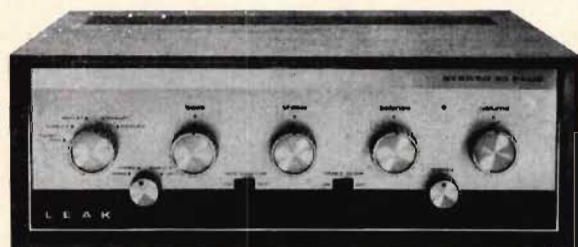
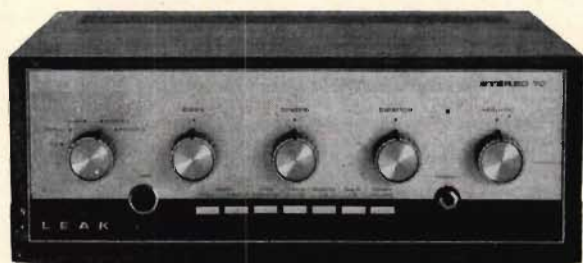
Bland korrekta uppgifter om användningen av privatradio hade insmugit sig felaktigheter rörande bl a fördelning av kanaler, sannolikt antal apparater

i landet, sändareffekter och priser.

Det borde vara en angelägen uppgift för det nybildade Privatradioförbundet att informera massmedierna om vad privatradio är och kan användas till, samt inte minst att det finns ett privatradioförbund som verkar för en riktig användning av privatradio. Tipset vidarebefordras härmed till förbundets styrelse. ■

HÖR OSS PÅ HÖR NU 70

LEAK



- Flexibel ● praktisk
- robust - snygg
- distorsionsfri
- POWERFUL *)

LEAK STEREO 70

STEREO 70 – 2 × 35 Watt HIFI förstärkare
Komplett HIFI förstärkare 2×35 Watt vid 8 ohm och max 0,5 total distorsion vid ALLA effektnivåer upp till 35 W/kanal.

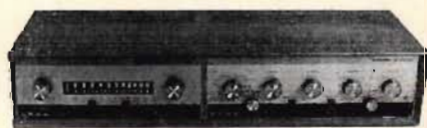
LEAK STEREO 30 PLUS

STEREO 30 PLUS – 2 × 15 Watt HIFI förstärkare
Komplett HIFI förstärkare 2×15 Watt vid 8 ohm och max 0,5 total distorsion vid ALLA effektnivåer.

LEAK STEREOFETIC

STEREOFETIC – stereotuner
Stereotuner i professionell klass med bl.a. fälteffekttransistorer, integrerade kretsar, keramiska filter och många andra konstruktionsfinesser.

Tunern kan kombineras med någon av förstärkarna i en kombilada, som har dimensionerna 654×121×248 mm. Även separata lådor finns till tuner och förstärkare. Finns i teak, valnöt och palisander.



... NY högtalarserie från LEAK



LEAK SANDWICH 200

Ny trevägs högtalare, tål 18 Watt med hög verkningsgrad. Skönt ljud och elegant dansk design.

LEAK SANDWICH 300

Tekniska data som ovanstående, med större volym och större bashögtalare för bättre basåtergivning.

De omtyckta LEAK minisandwich och sandwich-högtalare ingår fortfarande i programmet.

Ge oss ett kraftfullt svenskt reklamord för POWERFUL — sänd in förslaget och ni har chans att vinna en Stereo 70.

TON-
GIVANDE
LJUD

FYLL I!
SÄND IN!

Audiosonic

AUDIOSONIC AB

182 65 DJURSHOLM • TEL. 08/755 28 40

Till Audiosonic AB, Stationsvägen 13, 182 65 Djursholm

Namn

Adress

Sänd information om följande produkter:

Jag önskar tillhöra Ert adressregister för Hifi nyheter

Jag önskar ej tillhöra Ert adressregister för Hifi nyheter

R & T - NR 9-70

Informationstjänst 16

ELAC

MIRACORD 50 H

DEN TOPPRANKADE SKIVSPELAREN

- Hysteresis synkronmotor
- 30 cm precisionsbalanse-rad tallrik
- Justerbart nålöverhäng
- Välbalanserad, lättgående tonarm
- Bekväm tangentmanövrering
- Synnerligen lågt rumble
- Hydrauliskt dämpad nedläggning
- Effektiv antiskating



ab telac

Esplanaden 10
Box 141
172 24 Sundbyberg 1

Telefon 08-29 03 35

Informationstjänst 17

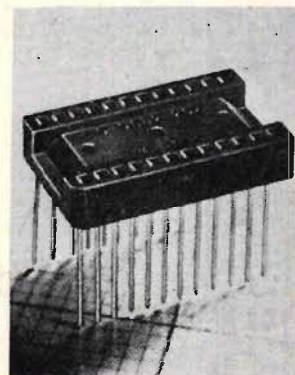
Vi som jobbar med CAMBION

dagligen och försöker hålla 22 000 detaljer (se kat. 700) i huvudet, undrar ibland var det skall sluta. Nu har dom gläntat på dörren till morgondagen igen och kommer ut med ett par nya DIP-socklar, denna gång avsedda för de nya DIPs, som berömdheterna i IC-gamet kallar MSI-kretsar med 24 och 36 ledare.



"En sockel till?"

CAMBION tycker att sådana djärva gossar skall ha någonstans att vända sig i nödens stund och därför erbjuder dom 703-3896 DIP sockel för 24-led. och 703-3893 för 36-led. Naturligtvis med Wire-Wrap. Ni kanske tror att det här är skoj, men det är det inte. Dom finns att köpa idag! Som en jättelycklig kille sa, när han fick sin första leverans av 24-ledaren: »Det var snabbt. Nu kanske Ni kan köra på min IC-leverantör, så att jag får kretsarna också?»



"Just det!"

AB RECTRONIC INC

Tel. 97 60 00

Bisittargatan 24, 126 59 Hägersten

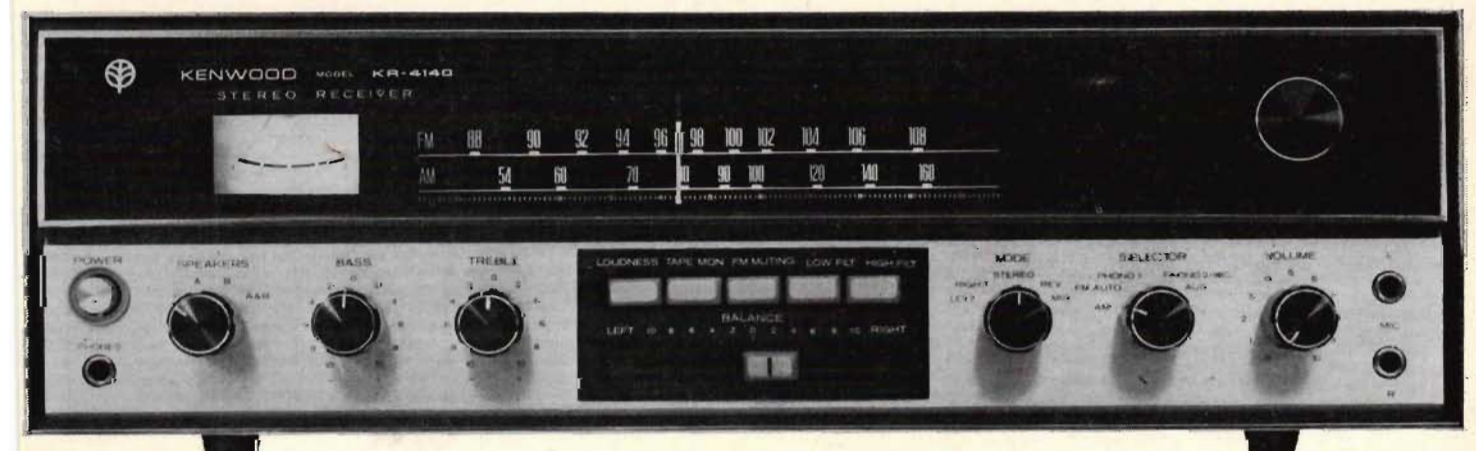
Informationstjänst 18

En av marknadsledarna i USA när det gäller högklassig HiFi har nu kommit till Sverige.

Kenwood!

Ur Kenwoods stora HiFi-program presenterar vi KR-4140, en stereoreceiver 2×21W sinus med AM och FM. KR-4140 har bland annat följande fördelar: Högkänslig ingång med 2 st fälteffekttransistorer och 4-gangad avstämningkondensator. 2 integrerande kretsar med mekaniska filter i mellanfrekvensstegen för högsta selektivitet. Steggraderad tonkontroll. Utgång för 2 par stereohögtalare och omkopplare på frontpanelen (OFF, A, B, A+B). Mikrofoningång på frontpanelen och hörtelefonutgång.

Stereoreceiver KR-4140 är bara en av Kenwoods HiFi-produkter. Vill Ni veta mer om KR-4140 eller om Kenwoods övriga produkter, kontakta generalagenten



publikationer

kataloger och broschyrer

Erik Ferner AB, Box 56, 161 26 Bromma:

Sammanställningskataloger över tyristorer/triacs, likriktardiöder och bryggor, HF-transistorer RFT-700F och MOS/FET-transistorer, samtliga från RCA; datablad över tyristorer i plastkåpa och i "press-fit"-utförande, effekttystorer i serierna 2N5781-83, 2N5784-86, 2N5838-48, TA7006/7 och TA7134/7739/7740, över overlaytransistorer för VHF/UHF och mikrovoågsområdet samt över NAND-grindar, allt från RCA; rättelse till datablad över integrerade kretsar CA3060 samt applikationsrapporter för kretsarna ICAN-6176, -6218 och -6267 från RCA.

Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm:

Databok över halvledare av standardtyp 1970-71, katalogblad över selen- och kisellikriktare, programöversikt över

kisellikriktare och över elektronikkomponenter samt prislister för kisellikriktare och tyristorer, avstörningsmateriel, elektrolytkondensatorer, foliekondensatorer, motstånd och potentiometrar samt kompletteringsblad till prislistan över kondensatorer.

SATT Elektronik AB, Box 32006, 126 11 Stockholm:

Fickdatabok över AEG-Telefunkenrör och databok över TTL-kretsar från samma företag.

AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm:

Översikt över MIL-specifiserade halvledare, integrerade kretsar, passiva komponenter och rör; översiktscataloger över halvledare, motstånd och potentiometrar från Philips samt över halvledare för industriellt bruk från Mullard; datahäften över integrerade MOS-kretsar och

över modulenheter för 60-seriens NORbit-system.

ITT Komponent, Fack, 171 20 Solna:

"Klang in Vollendung", handbok om HiFi-högtalare; kataloger över högtalare och bildrör från SEL samt över rör från Brimar.

Svenska Disa AB, Visättravägen 41, 141 49 Huddinge:

Katalog över instrument för vetenskap och forskning.

Texas Instruments Sweden AB, Box 14066, 104 40 Stockholm:

Sammanställningskatalog över linjära integrerade kretsar.

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm:

Datablad över bipolära ROM-minnen, MOS-LSI-minnen och MOS-skiftregister från Intel Corp, USA.

Johan Lagercrantz KB, Box 314,

171 03 Solna:

Huvudkatalog U från General Radio, USA.

Ingenjörfirma Terco AB, Box 4083, 127 04 Skärholmen:

Katalogblad över likspänningsaggregat, digitalt byggsystem TA 80 och trådtöjningsmätutrustning 9083.

Minic Teleprodukter, Box 12035, 750 12 Uppsala:

Katalog över högtalare, komponenter och antennmateriel.

Ingenjörfirman Bo Knutsson AB, Sommarvägen 2-4, 171 40 Solna:

Komponentguide med förteckning över företagets agenter.

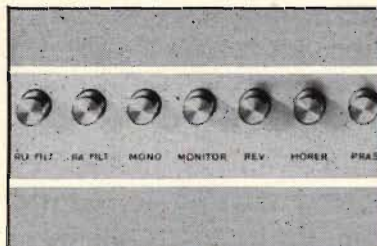
Schlumberger AB, Box 944, 181 09 Lidingö:

Katalog över Heathkitbyggsatser 1970.

Uher HiFi-förstärkare CV 140

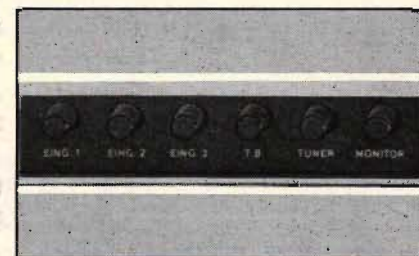
För Dig som vet att utnyttja 2 x 70 watt musikeffekt, 2 x 35 watt sinus-effekt och sex separata ingångar. En stabil, men ändå smidig förstärkare som Du kan ha både fristående och inbyggd. Liggande eller stående.

CV 140 är konstruerad med lösa förförstärkare. Så Du betalar bara för det Du verkligen behöver, och får ändå ett ljud på UHER-nivå.



Uher CV 140 kan finjusteras till det perfekta ljudet: rumblefilter, nålraspfilter, medhörning, programväljare och justering av frekvenskurvas mitt. Det är sådana detaljer som ger Dig ljud på UHER-nivå.

Separata ingångar med anpassning till olika tonkällors signalnivå. Du kan ansluta sex programkällor samtidigt. Och ha dom förjusterade, så att Du automatiskt får rätt volym. Tre av ingångarna är avsedda för separata förförstärkare.



lyssna på UHER-nivå



AB Eia Radio Tel. 08/24 14 70

Informationstjänst 20

Arbeta under säkerhet

VARIVOLT *det nya nätaggregatet med skiljetransformator.*



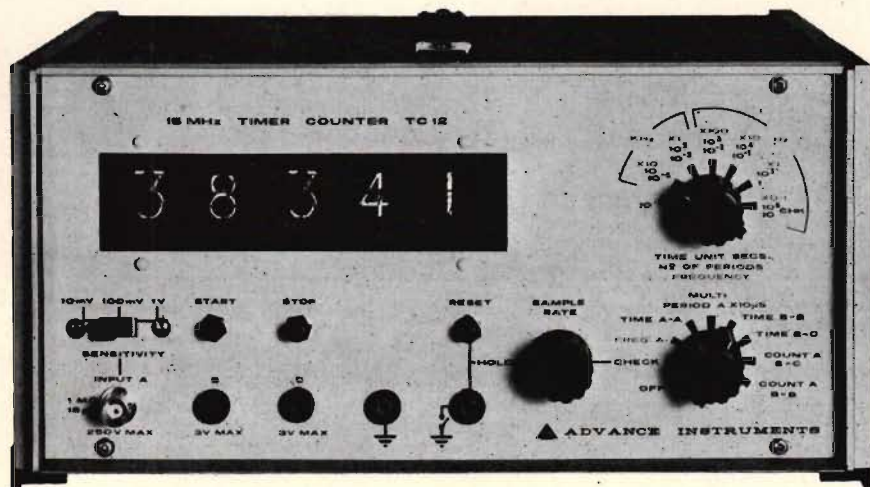
För radio och TV även färg TV service samt laboratorier. Isolerar det anslutna objektet helt från nätet varför arbeten utan risk kan utföras på spänningsförande delar och ur störnings-synpunkt kan jordning göras i egna utrustningen i bästa punkt. Levereras med kåpa och bärhandtag. Som extra tillbehör kan vinklar levereras för montering i rack.

Dimensioner: höjd 180 mm, bredd 210 mm, djup 230 mm.
Vikt: ca 17 kg

- Provspänning mellan isolertransformatorns lindningar 4000 V eff. 50 Hz.
- Statisk skärm mellan lindningarna.
- Utspänningen kontinuerlig inställbar 0—250 V.
- Max. ström 2,75 A räcker även till färg TV.
- Volt och amperemeter 72×72 mm klass 1,5.
- A-meter med två mätområden 0—0.6/0—3 A.
- Termisk/magnetisk automatsäkring.
- Endast en funktionsomkopplare.
- 1/2 19" rack i bredd, för bord eller inbyggnad.

Pris: 498:—

Universalräknare



- Frekvens/Tidmätning
- Period eller multipelperiod
- Räkning
- Kvotmätning
- 10 mV Känslighet
- Inimp. 1 Mohm (anp. för osc.probe)
- BDC-utgång Option.

TC9A är även försedd med:
Klockpulsutgång med kristallnoggrannhet 1 μ s—10 s. Omkopplingsbara start-, stop-ingångar för pos. eller neg. triggflank (vid ex. pulsbreddmätning).

TC11	15 MHz	4 siffror	1.980:—
TC12	15 MHz	5 siffror	2.290:—
TC9A	32 MHz	6 siffror	3.380:—

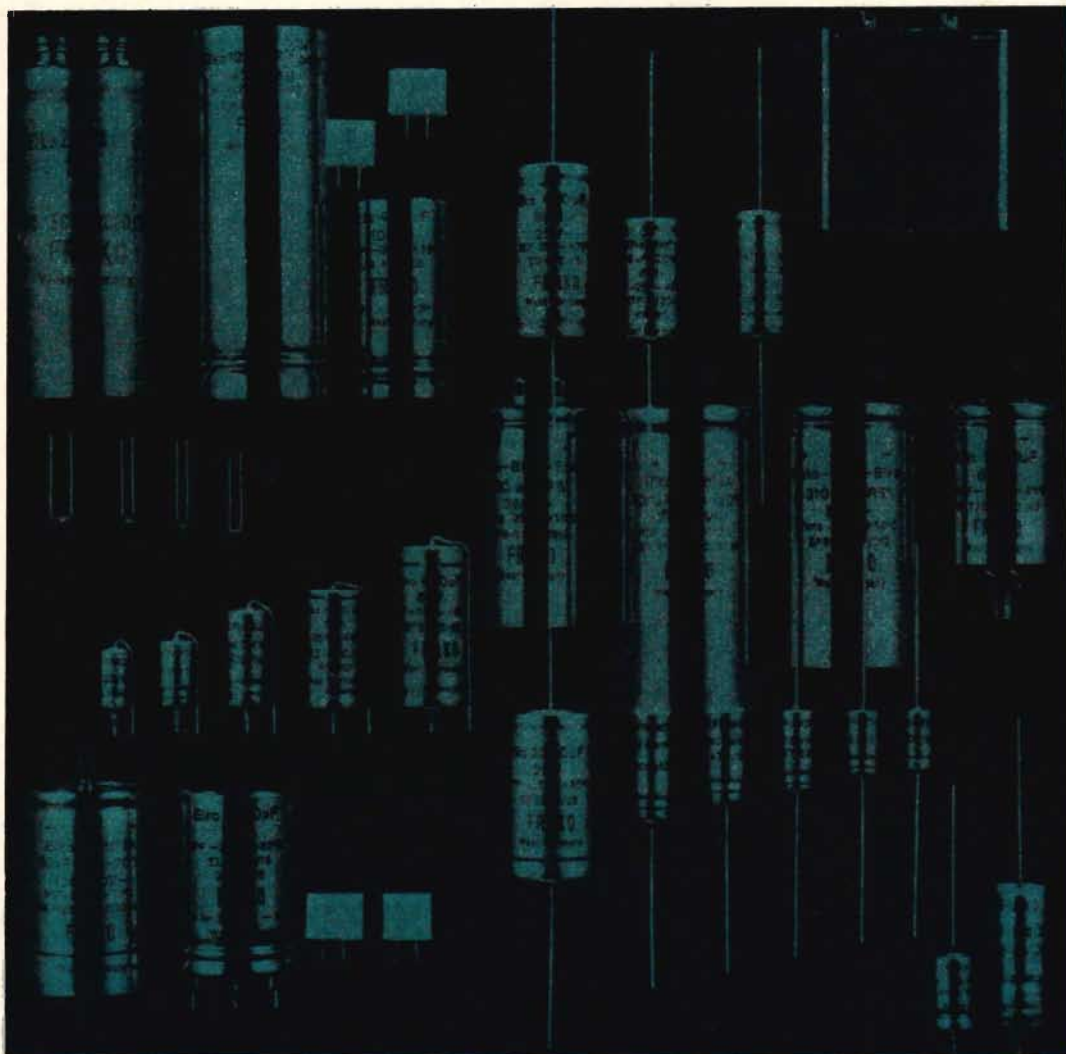
Oslagbart, prisvärt program av räknare — 20 olika typer fabr. Advance och Eldorado — från 0,001Hz—18GHz.

FAK 17103 SOLNA SCANDIA **METRIC** AB TEL. 08/820410

■ SC METRICA/S Köpenhamn tel.80 42 00 ■ METRIC AS Oslo tel. 28 26 24 ■ FINN METRIC OY Helsingfors tel.46 08 44



Ett komplett program av **Elektrolyt- kondensatorer**



Vidareutveckling av FRAKO elektrolytkondensator ger dessa fördelar:

- Utökad temperaturområde – 55°C till + 85°C.
 - Mindre dimensioner
 - Kapacitetsvärde enl. IEC,
 - Lägre förlustfaktor – lägre läckström
 - Större upp- och urladdningstålighet
 - Större livslängd
- onkurrenskraftiga priser och kort leveranstid – lager i Solna.

Begär vidare informationer

ELEKTROHOLM

Box 305, 171 03 SOLNA 3, Tel. 08/82 02 80

Informationstjänst 22

INFORMATION OM

Spectrol

electronica

NYA prisbilliga TRIMMERS

– som dessutom har många tekniska fördelar – se nedan.

MODELL 41 miniatyr

- Tätare – tål sköljbad
- Smalare – spar yta 15–40 %
- Lägre – tätare stackning
- Billigare – spar pengar
- 15-varvig 10Ω – $1M \Omega$
- Bättre HF-egenskaper p.g.a. special-trimskruv
- Populära – "Pinplaceringar"

7:25 kr/st. 100-pris



Flera populära bendelningar



Actual size

MODELL 62 miniatyr

- Tätare – tål sköljbad
- Längre Cermetbana
- Lägre – tätare stackning
- Billigare – spar pengar
- 1-varvig 10Ω – $1M \Omega$
- Bättre HF-egenskaper p.g.a. special-trimskruv
- Topptrim – två typer
- Sidotrim – kubisk TO-5 utf.

6:30 kr/st. 100-pris

Nyhet

TYP 62-1-1
för färdiga kretslösningar – hög kvalitet – lågt pris



TYP 62-3-1
Bendelningen ger förenklad kretskortsplanering



Nyhet

TYP 62-2-1
Miniatyrutförande för tätare kortstackning



Vi levererar båda runda typerna och den kubiska med sidotrim



08/82 02 80 – omgående leverans från lager

ELEKTROHOLM

Box 305, 171 03 SOLNA 3, Tel. 08/82 02 80

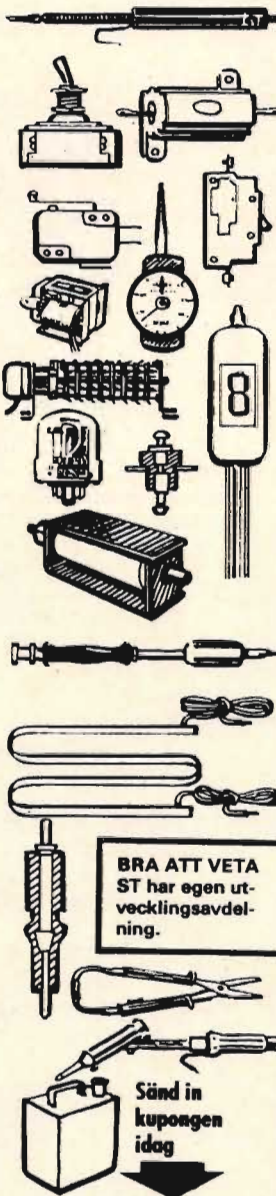
Informationstjänst 23

st Quick guide

ger några tips
ur det stora sortimentet

VÅRT FÖRSÄLJNINGSPROGRAM OMFATTAR:

- 1 **ADCOLA** lödspennor, lödspetstermometrar
 - 2 **BONNELLA** vippströmställare, mikrobytare
 - 3 **C.G.S.** trådlindade motstånd
 - 4 **CHERRY** mikrobytare, tumhjulsomkopplare, programmeringsomkopplare
 - 5 **CORREX** vågar för mätning av fjädertryck
 - 6 **CRABTREE** automatsäkringar, nivåbrytare, startapparater
 - 7 **G.P.** vridmagneter, rundgående stegreläer
 - 8 **HENRY & THOMAS** P.T.F.E.-isolerade kopplingsstöd och genomföringar
 - 9 **HIVAC** neonindikatorlampor, signallampor, sifferör, dekatröner
 - 10 **MAGNETIC DEVICES** reläer, dragmagneter, programverk
 - 11 **QUIK-SHOT** patrondrivna lödkolvar
 - 12 **THOMAS FRENCH** flexibla värmeband för defrostersystem eller för uppvärmning av rörledningar
- Av egen tillverkning:**
- 13 **ESSTE** teflonisolerade kopplingsstöd och genomföringar
 - 14 **STIREX** komponentverktyg, avbitare, saxar och tänger med återfjädrande handtag
 - 15 **STIRON** lödspennor, lödkolvar och spetsar för produktionslödning
 - 16 **STIRONOL** plastupplösningsmedel för epoxy- och polyesterplaster



BRA ATT VETA
ST har egen utvecklingsavdelning.

Sänd in
kuponen
idag

Kontakta för närmare informationer:

SKANDINAVISKA TELEKOMANIET AB
Veddestavägen 14, 170 23 Barkarby, Tel. 08/760 02 55

Jag önskar närmare informationer om följande produkter nr:

Namn.

Kontaktman Tel.

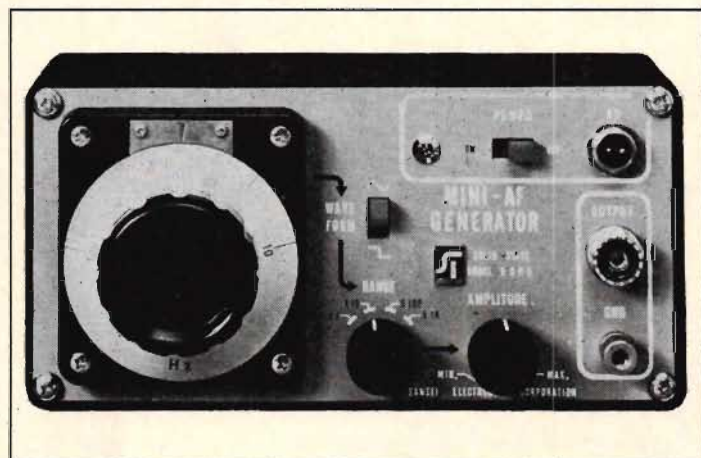
Gata/fack

Postnr/postadress

R & T - NR 9-70

Informationstjänst 24

NY TRANSISTORISERAD LF-GENERATOR - DEN MINSTA NI SETT



Den japanska firman SANSEI ELECTRONICS CORP tillverkar, förutom spänningsaggregat, också en heltransistoriserad LF-generator typ 6803. Denna är tack vare det oslagbart lilla formatet 19 x 9,5 x 10 cm speciellt lämpad som service- och laboratorieinstrument.

Några tekniska data:

- Frekvensområde: 10 Hz—100 kHz i fyra områden
- Frekvensnoggrannhet: $\pm 2\%$
- Vågform: Sinus och kantvåg
- Uteffekt: (600 ohm belastning) + 9 dBm kontinuerligt variabel
- Utgångsimpedans: 600 ohm \pm 100 ohm obalanserat
- Frekvensgång: ± 1 dB vid 1 kHz
- Distorsion: 0,3% vid 200 Hz—100 kHz
- 0,8% vid 10 Hz—200 Hz
- Stigtid på kantvågen: 0,2 μ S
- Nätspänning: 110 V eller 220 V, 50 Hz

För ytterligare information kontakta

teleinstrument ab
Box 14 ■ 162 11 VÄLLINGBY 1 ■ TELEFON 08 - 87 03 45

LÄR ER RADIO — bygg själv

VARFÖR INTE ANVÄNDA EN LITEN DEL AV FRITIDEN TILL ATT KVALIFICERA ER FÖR NÅGOT AV DAGENS OCH FRAMTIDENS GIVANDE YRKEN INOM RADIO—TV—ELEKTRONIK

MATEMATIKKURS

En snabbkurs i matematik för radiotekniker. Kursen ger en repetition av aritmetik från folkskolan samt den inblick i algebra, som är nödvändig för studium av elementära radiokurser. 3 lärobrev i A4-format med svarsuppgifter.
Best.nr MA I Kont. Kr. 36:75

RADIOTEKNIK OCH RADIOBYGGE

En kurs för den nybörjare, som vill bli en skicklig radioamatör. 9 rikt illustrerade lärobrev. Ur innehållet: Morse-telegrafering. Elektricitetslära. Likström och växelström. Bärväg och modulering. Svängningskretsar, spolar och spösystem. Elektronrör. Beskrivning av förstärkare, enkla och komplicerade mottagare, antenner m. m.
Best.nr RA I Kont. Kr. 68:—
Avb. Kr. 86:—

RADIOTEKNIK I

Utan förkunskaper kan Du efter genomgången kurs själv bygga, trimma och felsöka samt reparera olika apparater. Du har även fått en stabil grund för vidare utbildning. Ur de 26 kursbrevens innehåll: Motstånd. Spolar. Kondensatorer. Transformatorer. Svängningskretsar. Elektronrör. Sändare. De olika stegen i en mottagare genomgås noggrant. Rak mottagare. Superheterodyn. Mätteknik. Reparationsteknik. Trimming. Högrekvens-teknikens randområden.
Best.nr RK I Kont. Kr. 145:—
Avb. Kr. 184:—

TRANSISTORTEKNIK

En noggrann genomgång av denna kurs ger Er möjlighet att obehindrat läsa och förstå transistorkopplingar, även mera komplicerade sådana. Kursen behandlar alla viktigare transistorkopplingar. Förkunskaper: Grundläggande kunskaper i elektro- och radioteknik. Ur innehållet: Transistorns teori och arbetssätt. Lågfrekvens- och effektförstärkare. Oscillatorer. Puls-kretsar med transistorer. Likspänningsomvandlare. Geiger-Müller-räknare. HF-kretsar. Mellanfrekvens- och blandarsteg. 4 lärobrev i A4-format med svarsuppgifter.
Best.nr TR I Kont. Kr. 62:—

TELEVISIONSKURS

Omfattar televisionsteknikens grunder samt noggrann genomgång av alla kretsar i en modern TV-mottagare. Efter genomgången kurs kan Ni räkna Er till de kvalificerade TV-teknikerna. Kursen förutsätter goda kunskaper i radioteknik. Brevens innehåll: Allmänna grunder. HF- och blandarsteg. MF-förstärkning och demodulation. Bildförstärkning, synkseparatoring etc. Ljuddel, rör, nätdel. Vippgeneratorer, linjeavböjning, Linjeslutsteg, Bildoscillator. Bildröret. Mät- och provningsteknik. TV-reparationsteknik. 12 tryckta lärobrev med svarsuppgifter.
Best.nr TV I Kont. Kr. 94:—
Avb. Kr. 118:—

HANDBÖCKER för alla konstruktörer, servicemän och amatörer.

KOPPLINGSHANDBOKEN

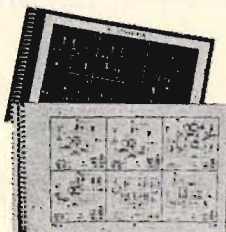
Radio Tubes

Innehåller fullständiga anslutnings-scheman och sockelkopplingar för flertalet förekommande amerikanska och europeiska rör. Obs! Med anvisningar tryckta även på svenska.
Best.nr 9800



Kr. 19: 80 + moms

Nyhet KOPPLINGSHANDBOKEN Radio—TV—Transistors



Upplagt enligt samma vederhäftiga system, som RADIO TUBES. Upp-tar praktiska kretsdiagram och viktigare komponent- och spänn.data för de flesta förekommande transistorer för radio—TV. 160 sidor. En oombärlig handbok för alla, som sysslar med radio—TV.
Best.nr 9801 Kr. 21: 70 + moms

RCA TRANSISTOR MANUAL

beskriver olika material, tillverknings-sätt och typkoppl. för transistorer, dioder, tunneldioder, m. m. Data och diagram över hela RCA:s program samt ca 50 kopplingsbeskrivningar.
Best.nr SC-14 Kr. 22: 50 + moms

RCA RECEIVING TUBE MANUAL

en handbok för alla som sysslar med elektronrör. Behandlar elektronrör och kopplingar i teori och praktik. Data och kurvor samt 40 sidor olika kopplingsexempel. 575 sidor.
Best.nr RC-26 Kr. 11: 25 + moms

RCA TRANSMITTING TUBES

innehåller data och diagram över sändarrör upp till 4 kW. 85 sidor teori och 23 scheman över sändare. 320 sidor.
Best.nr TT-5 Kr. 10: 50 + moms

RCA LINEAR INTEGRATED CIRCUIT FUNDAMENTALS

ca 100 sidor teori och praktik om differential- och operationsförst. I integrerad form. 140 sidor DC-, LF-, MF-, Video-, HF- och VHF-förstärk. med kretsexempel och data.
Best.nr IC-14 Kr. 18:— + moms

ANTENN-FÖRSTÄRKARE

Finnes nu i två olika utföranden. Båda har frekv.området 150—545 kc/s, 515—1 840 kc/s och 5,65—20,2 Mc/s. Förvandlar den enklaste rundradiomottagare till en effektiv långdistansmottagare. Lovordad av DX-jägare, sändaramatörer, m. fl.
Best.nr BS-1 Kr. 57: 80 + moms

Liknande BS-1 men med ferritantenn och cascodekoppling. Ger enastående resultat.
Best.nr BS-6 Kr. 68: 50 + moms

Nyhet

R. F. PRESELECTOR

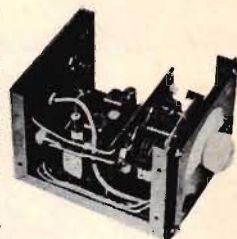


En antennförstärkare i absolut toppklass för den kräsne DX-aren och radioamatören. Galleravstämmd R. F. först. 20 dB förstärkning. Effekt. spegelfrekv.dämpning och högt signal/brus förhåll. Grad. skala, utväxl. 1:6. Först. kontroll. Omk. dipol/enkel anten. Coax. utgång. Levereras helt färdigbyggd i vacker grålackerad låda. Inkl. ansl.sladdar samt instruktion och tekn. data. Exklus. nätdel.
Frekv.omr. 1,5—30 Mc. 3 Band. Spänn. 220 V/12 mA, 6,3 V/0,3 A.
Best.nr P. R. 30 Kr. 139: 50 + moms

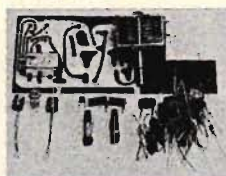
Nyhet VHF FM RADIO TUNER

En högklassig FM Tuner, som lätt kan kompletteras för Stereo-mottagn. med sep. Decodare. Byggsatsen lever. komplett med alla komponenter inkl. färdigborrade folieplattor samt frontplatta med skala och ratt. Utväxl. 1:6. Yttre dimens. ca 75x55x100 mm. Tekn. data: Avst. område 87—108 Mc. Känsl. 2—3 mV LF vid 1 uV antensnign. Signal/Brus förh. min. 50 dB. Bandbredd ca 300 KHz. LF-response 30 Hz —18 KHz ± 3 dB. Drivspänning 9 V/9—10 mA från batteri eller nätenhet BS-9. Fullständig teknisk beskrivning och instruktion medföljer.
Best.nr BS-11

Pris (exkl. låda och batteri) Kr 146:50 + moms.



Nyhet FM-TUNER med integrerad krets



Byggsatsen innehåller alla komponenter plus RCA integrerad krets. Obs! 14 transistorer. Mönster till folieplatta med marker. kompon. symboler. Detalj. tekn. beskrivn. ca 6 A4-sidor. Med några kvällars arbete har Ni möjlighet, att få en FM-tuner av högsta klass till ett ytterst lågt pris.
FM 87—108 Mc. IF 10,7 Mc. Bandbr. 250 Kc.
Best.nr BS-8 Kr. 96: 25 + moms

Nyhet ETSNINGSSATS för tryckta kretsar



Även i de flesta amatörbyggen användes numera folieplattor. Att beställa en enkla platta blir tidskrävande och dyrt. Med denna etsnings-sats kan Ni på någon timma tillverka egna foliekort av hög kvalitet. Innehåller 5 olika kemikalier, folieplatta 100 x 150 mm plus mindre övningsskivor, specialkniv och celluloid-mail, m. m. Noggrann arbetsbeskrivning. Allt förpackat i trevlig plast-låda.
Best.nr PK-3 Kr. 39: 70 + moms

UKV-TILLSATS

Med HF-steg. Täcker FM-bandet 86—102 mc/s men kan ändras för andra områden, TV-ljud, polis-taxi etc.
Best.nr BS-4 Kr. 41: 75 + moms
Motsvarande BS-4 men med folieplatta. Färdigborrad. Bygges på några timmar. Lätt utbytbar spol-system.
Best.nr BS-4 (PC) Kr. 64: 40 + moms

För order under 12:- netto uttages exped. avgift Kr 4:50.

AB BEVA TEKNIK • Box 21015, 100 31 STOCKHOLM 21

Härmed beställas:

..... st Brevkurs, best.nr Kr.

..... st Byggsats, best.nr Kr. + moms

..... st Handbok, best.nr Kr. + moms

Namn:

Adress:

..... R & T - NR 9-76

Informationstjänst 28

KONGSBERG lydkontrollbord



Fra vår referanseliste: Norsk Rikskringkasting, Oslo - EBC-Film, København - Ab Europa Film, Stockholm - Norsk Film A/S, Oslo - Oy Yleisradio Ab, Helsinki - A/S Nordisk Films Teknik, København - Sonja Henie og Niels Onstads Kunstsenter, Oslo - Rikisutvarpid-Sjonvarp, Reykjavik - Roger Arnhoff Lydstudio, Oslo - Dramatiska Institutet, Stockholm - Norea Radio, Oslo - AV-Elektronik Ab, Stockholm - Radio Telefis Eireann, Dublin m. fl.

Våre representanter i Norden:

Ole Bruun
Blokken 27
3460 Birkerød
Danmark
Tel.: 01-813903

Orbis Oy
Kalannintie 52
P.O.Box 42015
Helsinki 42
Finland
Tel.: 434237

Ingeniörfirma Stig Hansson
Agnegatan 28
112 29 Stockholm K
Sverige
Tel.: 500666 - 240130

A·S KONGSBERG VÅPENFABRIKK NORGE

Postboks 25. - 3601 Kongsberg. - Tlf.: Kongsberg 37. - Telex: 11491.

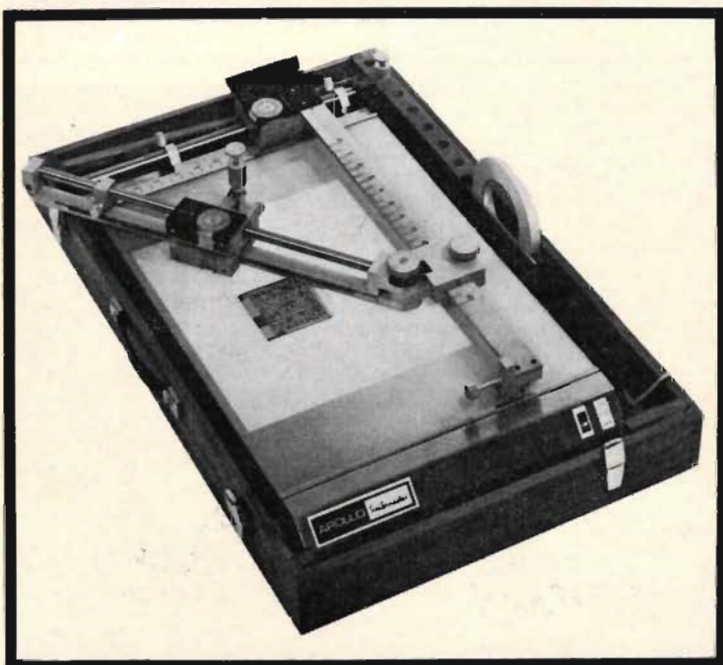
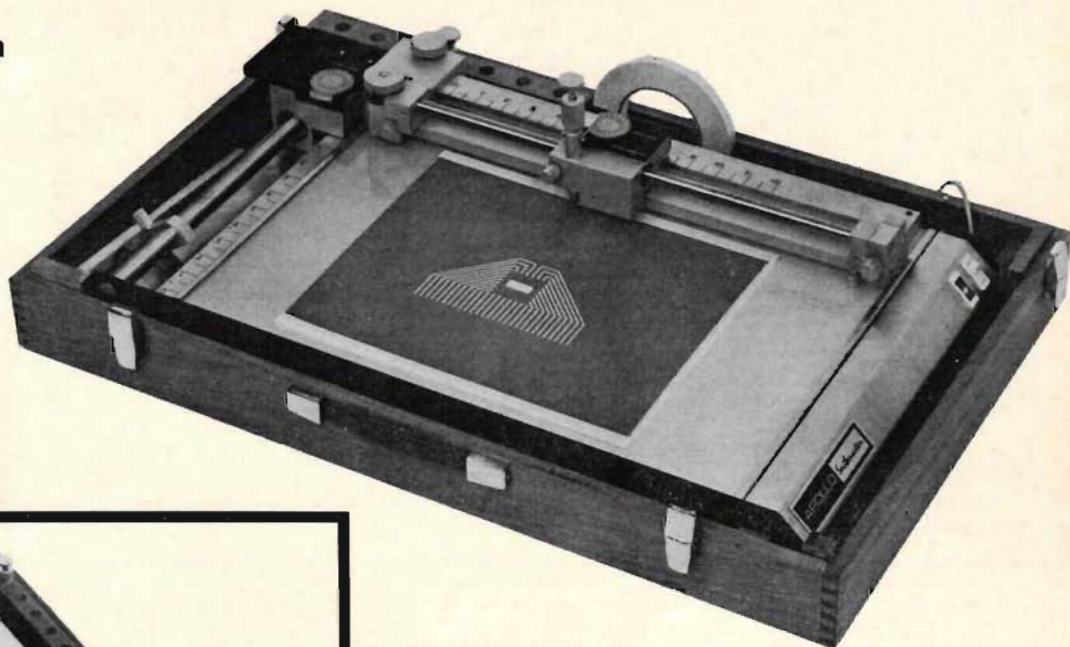
Informationstjänst 27

APOLLO

gravyrapparat

Med APOLLO – i mycket gynnsamt prisläge – får även de små och medelstora elektronikföretagen goda möjligheter att spara dyrbar tid och slippa extrakostnader för mönsterkort. Även små serier och prototypkort lönsamma

ger enkel, snabb och ekonomisk framställning av färdiga negativ för alla slags mönsterkort



APOLLO består av ett ljusbord för format upp till 305 x 254 mm, försett med lätt inställbara X- och Y-koordinater. Grov- och fingradering av mikrometertyp ned till 0,1 mm. X-koordinaten lätt inställbar i varje önskad vinkel.

Till utrustningen hör ett sortiment praktiskt taget outslitliga knivar av wolfram-karbid, för varierande skärbredder. Kurvor, cirklar, punkter och alla tänkbara geometriska kombinationer går lätt att framställa med mycket hög noggrannhet.

APOLLO-programmet omfattar också timerstyrda exponeringsenheter samt kompletta estningsutrustningar för enkel- och dubbelsidiga kopparlaminat

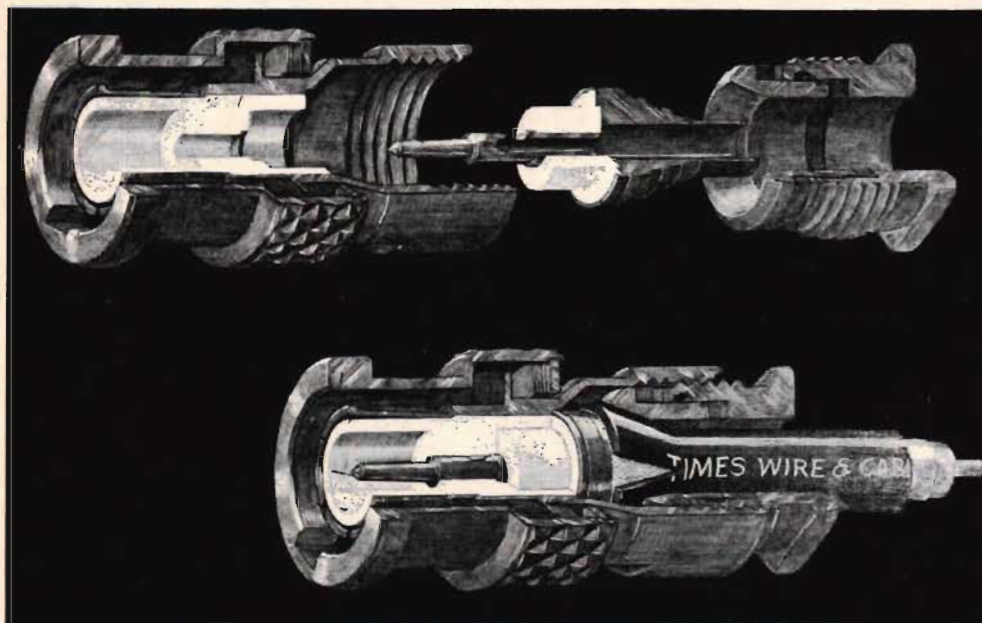
“För
avancerad
elektronik”

AKTIEBOLAGET
STRÖMKRETS

Informationstjänst 28

Box 2050
125 02 ÄLVSJÖ 2
Tel. 08-99 89 80 -90

Koaxialkontakter WEDGE-LOCK



Wedge-lock-kontaktens främsta fördelar: Endast 3 delar. Trycktät. Väderbeständig. Fixerat mittstift. Inga specialverktyg erfordras vid montering. Lättmonterad. Mycket goda elektriska egenskaper.

Wedge-lock är godkänd av Svenska försvaret för användning i flygplan.

Lagerföres i serierna BNC, TNC, C, N.

Finns även för miniatyr och mikrominiatur.

Rekvirera specialbrochyrer.



Automatic

METAL PRODUCTS CORPORATION



Informationstjänst 29

CENTAUR

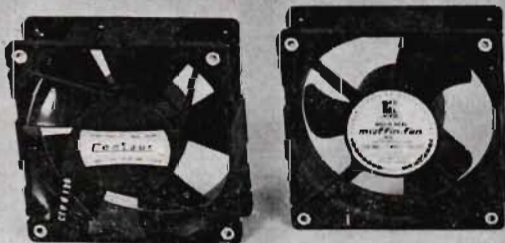
Större luftflöde än någon annan fläkt av samma storlek med axiellt flöde!

Centaur-fläkten med dess dator-konstruerade 5-bladiga propeller är noggrant anpassad till en kraftfull skärmopolmotor – tillgänglig med ontungen oljeimpregnerade glidlager eller permanentmorda kullager.

Centaur levererar 45 l/s vid friblåsning. Storleksmässigt är Centaur helt utbytbar med Muffin och Sentinel.

MUFFIN Tillförlitlighet.

En livslängd på 6 år kan väntas av 90% av alla tillverkade Muffin fläktar. Det är tillförlitlighet, som Muffin är ensam om för fläktar i denna storlek. Så...där livslängd verkligen räknas och där 40 l/s behövs, kan Ni lita på att Muffin fläkten går längre.



FEATHER

Kräver Ni stor luftvolym att levereras kontinuerligt, tillförlitligt och tyst? Feather-fläkten är svaret. Den levererar upp till 130 l/s är 62 mm tjock och drar bara 22 W.

CARAVEL

Caravel ger 240 l/s vid friblåsning. Konstruerad och tillverkad för högsta verkningsgrad och tillförlitlighet. Caravel är utrustad med permanentmorda kullager och kräver inget underhåll.



BATAC

Batac en serie av DC till AC "Solid State" omformare till Rotron-fläktar. Fördelen med induktionsmotor, dess långa livslängd, utan kollektorborstar, kan nu bibehållas även när endast likspänning finns tillgänglig. Batac finns för 12, 28, 32 V DC till de vanligaste Rotron-fläktarna.



Ad. Auriema, Inc.

USA Stockholm Filial:

Box 326 · 17203 Sundbyberg 3 · Tel. 08/289275

Informationstjänst 30

kort rapport

om...

UNDERVISNINGS- TEKNOLOGIN UTREDS AV 9-MANNAKOMMITTÉ

Teknisk utrustning i undervisningen har på senare tid tilldragit sig ett växande intresse. Sålunda har tex ett flertal företag nyetablerats eller inrättat speciella sektioner inom området. Denna utveckling kan förväntas fortsätta, eftersom ambitionerna att sprida ökade kunskaper till en allt större del av befolkningen knappast kan förverkligas med konventionella undervisningsmetoder.

Förutom att undervisningsteknologi är ett expanderande område har det alltså ett stort samhällsintresse. Av dessa skäl har det givits hög prioritet inom Styrelsen för teknisk utveckling, STU. Under det gångna året har inom STU bedrivits planerings- och initieringsarbete inom området. Som en följd av detta arbete och genom spontana propåer från forskare har anslagsökningar för forskning inom undervisningsteknologin inkommit i växande utsträckning.

En svårighet har emellertid varit att klart definiera STU:s

ansvarsområde inom denna teknologi och avgränsa detta från andra organs. Exempelvis är i allmänhet en teknisk utveckling inom undervisningen meningslös om den inte kompletteras med ett motsvarande pedagogiskt forskningsarbete. En sådan pedagogisk verksamhet faller emellertid inte inom STU:s område och projekt av detta slag måste därför planeras och bedömas i samverkan med andra organ och experter.

Genom den nu tillsatta kommittén har STU fått ökade möjligheter att bedöma projektförslag samt utforma ett program som syftar till en teknisk utveckling som kan utgöra en betydelsefull del i ett större sammanhang.

Kommittén har fått följande sammansättning: Prof *K-G Ahlström*, ordf, Lärarhögskolan i Uppsala, Hum kand *A Strandh*, sekr, STU, Avd dir *E Björklund*, UKA, Avd dir *B Dahlbom*, SÖ, Universitetslektor *R Flinck*, Lärarhögskolan i Malmö, Universitetslektor *G Markesjö*, KTH, Civ ing *J Nilsson*, TRU, Avd dir *L Andersson*, STU, och I bs *C Werngren*, STU.

ny litteratur publikationer och förteckningar

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm:

Beskrivning från Intel Corporation av silicon-gate-tekniken för framställning av LSI-kretsar i MOS-utförande; beskrivning från Intel av Schottky-dioders egenskaper och användning; applikationsexempel för störfilter till triac- och thyristordon; "Junction Field Effect Transistor Application Notes", del 2, från Amelco (Del 1 anmäldes i RT 11/69); särtryck från Intel med titlarna "Semiconductor Memories — Evolution or Revolution?" och "Solid-state Memory offers new Organizations".

Transistorgruppen, KTH:

Rapporten "Digital styrutrustning för mönstergenerering".

Ingenjörfirmen Terco AB, Box 2030, 127 02 Skärholmen:

Handledning för laborationer i logik-styrteknik med reläenhet LA2; laborationshandledning och kortfattad teori till digitalt byggsystem TA 80.

Erik Ferner AB, Box 56, 161 26 Bromma:

RCA Application Note AN-4242, "A Review of Thyristor Characteristics and Applica-

tions"; rapporten "Thermal Fatigue in Silicon Power Transistors" från RCA.

Svenska Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm:

Särtryck ur Siemens Zeitschrift med beskrivning av de nya kiseltransistorerna BC 160, BC 161, BSV 15 och BSV 16, enkeldiffunderade effekttransistorer för lågfrekvens, digitala integrerade kretsar i FZ 100-serien och Peltier-elementen PKE36 och PKE40.

Applikationsexempel för fotohalvledare "Die Anwendung fotoelektrischer Halbleiter" del 1 och 2 samt applikationsrapport 2-6300-125 som bla beskriver en 60 watts Hi-Fi-förstärkare med elektroniska kortslutnings-överbelastnings- och övertemperaturkydd.

AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm:

Applikationsexempel för Philips triacs och tungelement.

Svenska Radio AB, Fack, 102 20 Stockholm:

Applikationshandbok för TTL-logik i 9000-serien från Marconi-Elliott Microelectronics.



Svagströms- kabel och ledning

PVC-isolerad telefonkabel, signalkabel och multikabel - skärmade eller oskärmade - samt all slags ledning för svagströmsinstallation och ljuddistribution

tf

vi representeras av

THURE F. FORSBERG AB

FORS HAGAGATAN 58, BOX 79, 123 21 FARSTA 1
TELEFON 08/93 01 35 TELEX 10338 TFFAB



BZX 71 C/... kisel-planar-zener-dioder i DHD-utförande (DO-35)

Planar-zener-dioderna har i motsats till de legerade eller diffunderade zener-dioderna fördelen av en väsentligt brantare genombrottskaraktär.

Därigenom förekommer vid variationer i stabiliseringsströmmen endast mycket små ändringar i spänningen.

Särskilt skarpt utpräglad är avböjningen i genombrottspunkten.

Naturlig storlek

De viktigaste tekniska data är:
Förlusteffekt vid $t_{amb} \leq 50^{\circ}\text{C}$
 $P_v = 400 \text{ mW}$

Z-spänningsområde 5,1...24 V
Spärrskiktstemperatur 175°C
Värmemotstånd $R_{thU} = 0,32^{\circ}\text{C/mW}$
Tolerans $\pm 5\%$

SATT

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Röravdelningen • Fack • 171 20 Solna 1

Informationstjänst 32

Det här är fakta om Armstrongs nya hi-fi stereo.



Septon
ELECTRONIC AB

Distributör för östra och norra Sverige:
Harry Thellmod AB, Hornsgatan 89,
117 21 Stockholm, tel 08/68 90 20.

Sänd ytterligare data om Armstrong 500-serie.

Namn

Adress

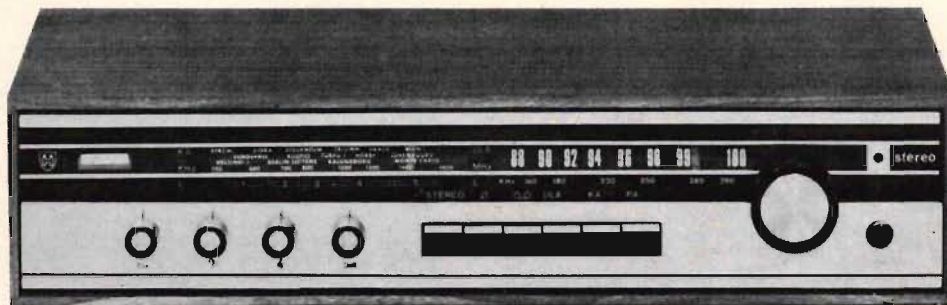
Postnr, postadr.

Tel R. & T.-NR 9-70

Till: Septon Electronic AB, Teatergatan 30,
411 35 Göteborg, tel 031/18 11 00

Informationstjänst 33

helkama stereo



helkama stereo, en stereoförstärkare med radio för FM, MV och LV. Apparaten är heltransistoriserad och har en ut-effekt av 2×10 watt. Ingång för grammofon och bandspelare, samt inbyggd förförstärkare för dynamisk pick-up. Den kan även levereras helt klar för stereomottagning.

Tillverkas i teak och palisander.

SKANDINAVISKA

helkama ab

STOCKHOLM — TELEFON 18 08 08, 18 70 00

Informationstjänst 34

Automatik- konferens 24-25 november

En internationell mässa på temat automatik arrangeras i höst av Scandinexpo AB, Göteborg, i samarbete med facktidsningen Teknisk Information. "Scanautomatic 70" heter utställningen, som visar produkter inom områdena pneumatik, hydraulik och kompletterande elkomponenter. Mässan hålls den 19-25 november 1970 i Göteborg.

I samband med utställningen arrangerar Teknisk Information en tvådagarskonferens den 24-25 november, där aktuella problem i samband med automatisering belyses av kända föredragshållare.

Fackpressförlaget

Kupongen skickas till
TEKNISK INFORMATION,
Box 3177,
103 63 STOCKHOLM 3

Ur programmet:

Direktör Bertil Eriksson, Atlas Copco Tools AB:
"Automatisering med små medel."
Civilingenjör Claes Dahlström, Asea: "Anpassning av elektronisksystem till mekaniska ventiler och hydrauliska apparater."
Ingenjör Lennart Hansson, Industriell Teknik:
"Mättekniska problem."
Ingenjör Björn Rispling, AB Mecman: "Signalbehandling vid automatiseringsförlopp."
Ingenjör Olav Brolin, Simnit Aktiebolaget:
"Rätt tätning för rätt tätning."
Civilingenjör Rolf Wagermark, Ingenjörfirma R Wagermark: "Elektroniska reglerutrustningar."
Ingenjör Magnus Lindqvist, Mekanförbundets standardcentral: "Standardiseringsproblem inom automatiken."

En väsentlig programpunkt blir diskussionen: "Människan och automatiken", där civilingenjör Gösta Ingelman, författaren Stig Sjödin, rationaliseringskonsult Ivan Saric och ingenjör Erik Norén medverkar.

Sänd mig omgående program och anmälningsblankett till Automatikkonferensen i Göteborg den 24-25 november 1970.

Namn

Företag

Adress

Postnummer R & T - NR 9-70

Postadress

QUAD

... behöver vi säga mer?

Säkert inte om Ni följt med på hifi-området några år. Tillhör Ni däremot den kategorin som har ett nyväckt intresse för högklassig musikätergivning, kan vi berätta att QUAD:s förstärkare, radioenheter och högtalare alltid har ansetts som något av det bästa man kan välja för sin hifi-anläggning.

Skicka in namn och adress (eller ring) så skickar vi informationer om QUAD-programmet, liksom även om ADC nålmikrofoner, FERROGRAPH bandspelare, KEF högtalare, CONNOISSEUR skivspelare och SUPEREX hörtelefoner.

Ni är även välkommen till vår monter på hifi-utställningen HÖR NU -70 i Malmö 18-27 september 1970.



HARRY THELLMOD AB HORNSGATAN 89 117 21 STOCKHOLM TEL 08/68 90 20

Informationstjänst 35



står det
TUNGSRAM
på röret
vet hela världen
att det är kvalitet!

Står det TUNGSRAM på röret så är det en garantistämpel för kvalitet. Hög kvalitet dessutom, tack vare de oerhört stora serierna. Stortillverkning som också betyder jämn kvalitet och låga priser. Erbjuds ni ännu lägre priser nån gång, så kan ni missa både kvaliteten och garantin. Och kanske kunderna! Fackmän över hela världen litat på TUNGSRAM. Dom vet att rör, bildrör, halvledare etc med TUNGSRAM-stämpeln är kvalitetsprodukter som bara kommer från TUNGSRAM-koncernen!

ORION TUNGSRAM AB

Stockholm 08-45 29 10
Göteborg 031-11 72 70
Malmö 040-97 89 00
Luleå 0920-178 30

FÄRG-TV · TV · RADIO · BANDSPELARE · STEREO · ANTENNER mm

Informationstjänst 36

Tillfredställaren.

Lenco 850!

Lenco 850 har allt. Men är kompakt och enkel att betjäna. Och mycket prisvärd.

Lenco 850 är en komplett stereoanläggning som uppfyller alla internationella Hi-Fi-normer.

Lenco 850 är den välkända L75-skivspelaren.

Med magnetisk kvalitetspickup.

Och en verkligt bra 2 × 15 W (Sinus) förstärkare.

Och inbyggd radio med tryckknappsval – P1/P2/P3.

Naturligtvis.

Lenco 850 finns i jakaranda och teak. Med plexiglaslock.

Högtalare får Ni välja själv. Lenco 2440 är ett bra val.

Det är allt – sen kan Ni njuta.

Lenco *kan mer*





BEYSCHLAG

KOLSKIKT- och METALLFILM-MOTSTÅND

KOLSKIKT-MOTSTÅND STANDARD

KVALITET enligt DIN 44051 (normala krav) och DIN 44052 (skärpta krav) samt IEC Typ 1. Vinröd grundfärg.

Sex olika storlekar/effekttyper från 0,25 W till 2 W vid 70°C DIN 44051 eller 0,2 W till 1,33 W vid 70°C DIN 44052. Värden från 1 ohm till 22 Megohm enligt serie E24 färgkod. Toleranser $\pm 5\%$ och $\pm 2\%$.

Exempel: Typ B 1/8 DIN-storlek 0309, max.-diam. 2,9 mm, max.längd 9,5 mm, 1 ohm - 1 Megohm, 0,5 W vid 40°C och 0,33 W vid 70°C DIN 44051 eller 0,25 W vid 70°C DIN 44052.

Minsta typen i nuvarande normalsortiment är typ BB DIN-storlek 0207 0,25 W vid 70°C DIN

44051 och största typen BK DIN-storlek 0933 2 W vid 70°C DIN 44051.

NYHET: Typ BA DIN-storlek 0204, max.diam. 1,9 mm, max.längd 4,1 mm, 0,125 W vid 70°C.

KOLSKIKT-MOTSTÅND HÖGSTABIL

KVALITET enligt DIN 44052 och DIN 44053. Rosa grundfärg. Tre storlekar/effekttyper 0,25 W, 0,33 W och 0,5 W vid 70°C DIN 44052. Toleranser $\pm 2\%$ och $\pm 1\%$. Värden 10 ohm till 1 Megohm serie E24 och E96 färgkod. Exempel: Typ B 1/3 H DIN-storlek 0414 H, 10 ohm till 1 Megohm, 0,5 W vid 40°C och 0,33 W vid 70°C DIN 44052 eller 0,12 W vid 70°C DIN 44053 som ersätter den äldre DIN 41400 klass 05.

METALLFILM-MOTSTÅND

enligt DIN 44061. TEMP.KOEFF. ± 50 PPM. Toleranser $\pm 2\%$ och $\pm 1\%$.

Typ MBB DIN-storlek 0207 0,25 W vid 70°C 51 ohm till 100 K serie E24 och E96.
Typ MBC DIN-storlek 0309 0,35 W vid 70°C 51 ohm till 240 K serie E24 och E96.
Typ MBE DIN-storlek 0414 0,5 W vid 70°C 51 ohm till 510 K serie E24 och E96.
Dessa motstånd ha mörkbrun grundfärg och levereras med färgkod som övriga motstånd.

Som särskild nyhet från Beyschlag kan nämnas att fabriken nu även tillverkar kompletta motståndsnätverk med antingen kolskikt-motstånd typ BB eller metallfilmsmotstånd typ MBB eller en kombination av båda. Begär datablad för specificerad förfrågan till fabriken.

VÄLJ MOTSTÅND UR DETTA KVALITETSSORTIMENT FRÅN BEYSCHLAG SOM KÄNNETECKNAS AV HÖG TILLFÖRLITLIGHET, GODA PRISER OCH LEVERANSTIDER. VÅRT LAGER ÄR RIKHALTIGT OCH FABRIKENS TILLVERKNINGSKAPACITET ÄR MYCKET STOR.

DE FLESTA TYPERNA ÄR PROVADE OCH GODKÄNDA AV FTL.

VI STÅR GÄRNA TILL TJÄNST MED BEYSCHLAG-KATALOGER DÄR ALLA DATA REDOVISAS MYCKET NOGGRANT OCH UTFÖRLIGT.

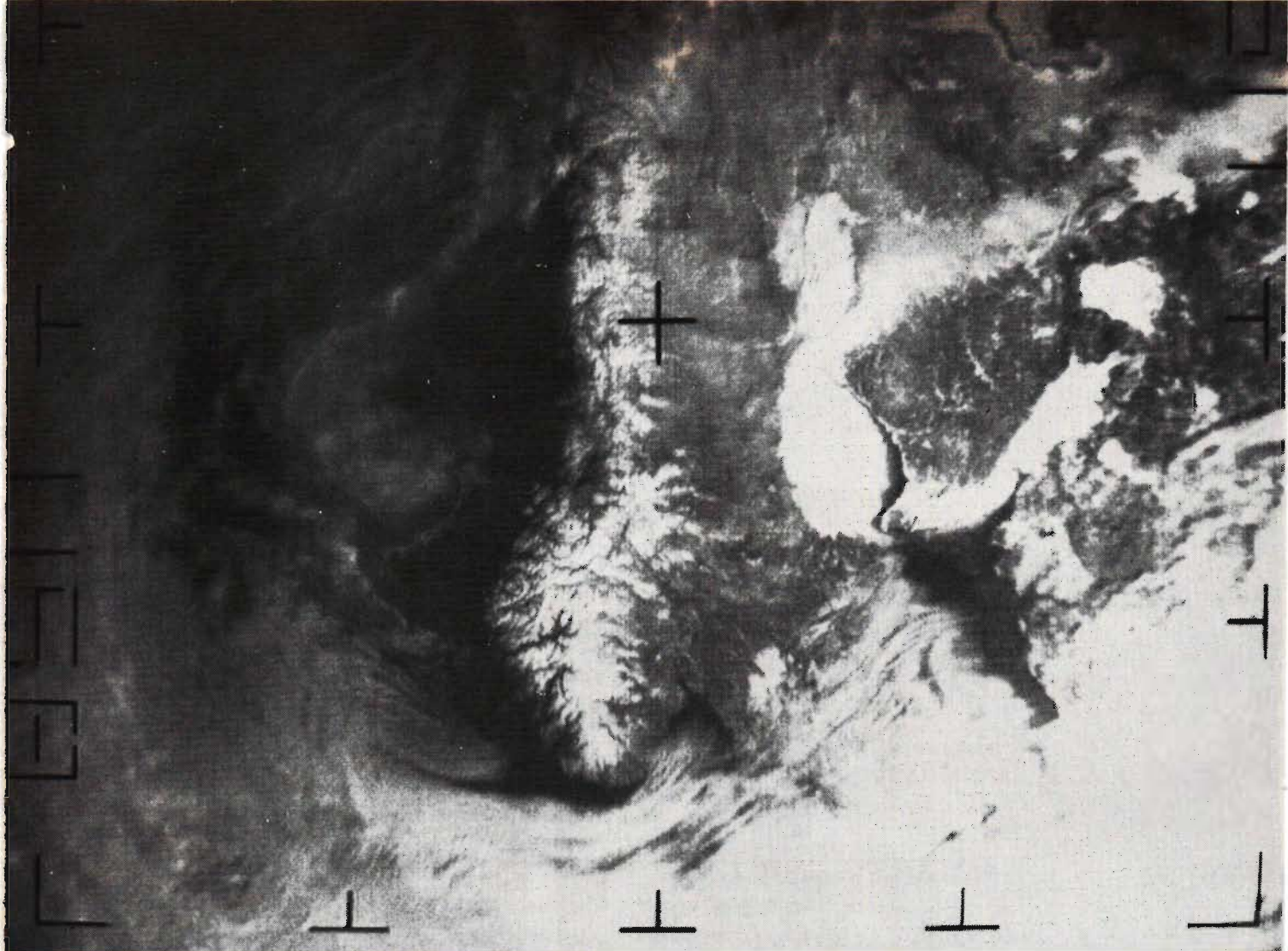
VÄLJ RÄTT - VÄLJ BEYSCHLAG-KVALITET!



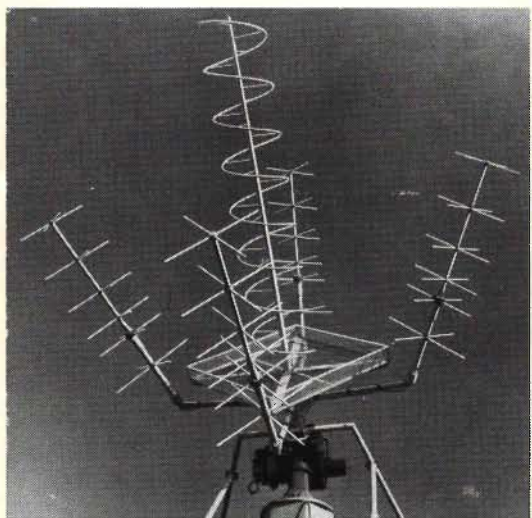
BEYSCHLAG

BO PALMBLAD AB

Box 17081 104 62 Stockholm 17 Tel. 08/24 61 60



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.

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.

Allgonantennen är tillverkad för sådan precision.

Överallt där det handlar om kommunikation ger Allgon rättvisa åt krävande sändare och mottagare.



ALLGON ANTENNSPECIALISTEN AB

184 00 Åkersberga 0764/201 15

Valfrihet



Lyssna där Du vill på JVC Nivico

Stereohögtalare brukar vara besvärliga. De måste placeras på mycket speciella ställen. Och sedan måste man sitta på ännu bestämdare platser. J V C Nivico har löst problemet med högtalaren GB 1 E. Vi brukar kalla den Klotjohan. Den ser ut så. Men den låter mycket bra.

Rundstrålände

GB 1 E är en perfekt rundstrålände högtalare. Bestyckad med 4 HiFi bas-system och 4 hornhögtalare för diskanten. Tack vare att den är rundstrålände kan Du ställa upp ett par nästan var som helst i rummet och få fin stereoeffekt närapå överallt. Och ljudkvaliteten är verkligen mycket bra. Välbalanserat ljud. Brett frekvensområde. Låg distorsion.

Ny form

Klotjohan är mycket lättplacerad. Du kan ställa den på golvstativ*) eller korta av stativet och ställa den på en hylla eller hänga den i taket i en kedja eller -----
Så J V C Nivico löste placeringsproblemet också.

Tekniska data GB 1-E

Belastbarhet enligt SHFI 80 W.
Frekvensområde 20–20.000 Hz.
Impedans 8 ohm. Högtalare 4 st. 5",
4 st. 2". Delningsfrekvens 5.000 Hz.
Mått 34 cm Ø. Vikt 12 kg.

*) Valbart tillbehör

Generalagent Arthur Rydin,
163 55 Spånga

Informationstjänst 38

J V C Nivico är en av Japans största tillverkare av hemelektronik. På programmet står bl.a. HiFi förstärkare, HiFi bandspelare, kassetbandspelare, TV, radioapparater och hörlurar.

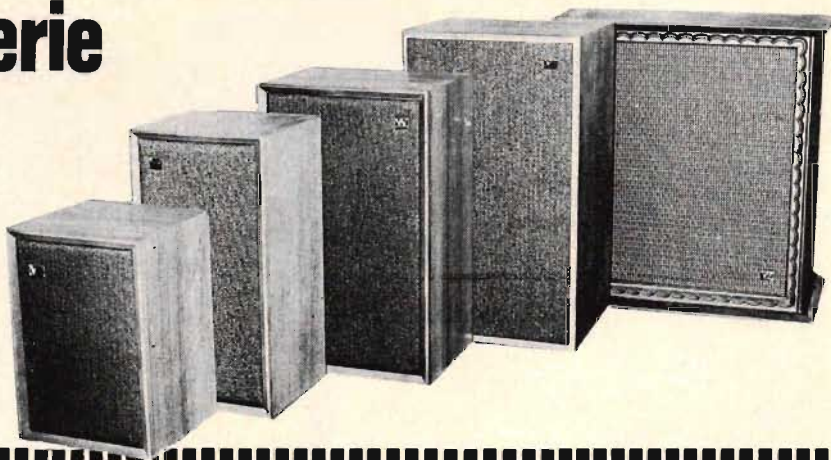
Den bättre idén
kommer från

JVC
NIVICO

HÖR OSS PÅ HÖR NU 70

KRONPRINSHALLARNA • MALMÖ • DDEN 18-27/9

en oöverträffad serie HIFI HÖGTALARE från Englands ledande tillverkare.....



DENTON

— bokhyllhögtalare, tvåvägs (8-tum + diskant), tål 15 watt. Hög verkningsgrad ger god dynamik vid låga förstärkareffekter. 250 x 360 x 220 mm.

Samtliga högtalare finns i Teak, Walnöt eller Palisander.

SUPER-LINTON

Samma som DENTON men med större låda för bättre basåtergivning. 480 x 250 x 250 mm.

MELTON

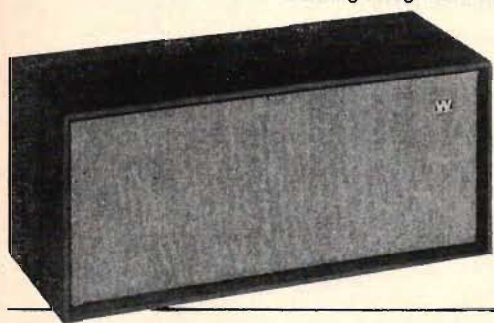
— bokhyllhögtalare, tvåvägs (12+3 tum), tål 25 watt 53,5 x 30,0 x 26,0 cm.

DOVEDALE III

högtalare i professionell klass, tvåvägs (12+5+1 tum) med mycket jämn återgivning av alla frekvenser. Tål 35 watt. 600 x 355 x 305 mm.

ROSEDALE

högtalaremöbel, tvåvägs (15+5+1 tum), med kraftigare basåtergivning än Dovedale, i övrigt identisk med denna. 600 x 585 x 345 mm.



NYHET • WHARFEDALE TRITON



bokhyllhögtalare, tvåvägs (8+5 tum + diskant), tål 18 watt med samma goda verkningsgrad som tidigare DENTON och SUPER-LINTON. 555 x 248 x 228 mm. Finns i Teak, Walnöt, Palisander eller Vitlackerad.

NYHET

- nu även i byggsats



UNIT 3

byggsats, komplett utan låda, tvåvägs högtalare (8-tum + diskant) med delningsfilter, dämpmaterial och alla monteringsdetaljer. Motsvarar DENTON eller SUPER-LINTON.



UNIT 4

komplett byggsats utan låda, tvåvägs (12+3 tum) med delningsfilter, dämpmaterial och alla monteringsdetaljer. Motsvarar MELTON.



UNIT 5

komplett byggsats utan låda, tvåvägs (12+5+1 tum) med delningsfilter, dämpmaterial och alla monteringsdetaljer. Motsvarar DOVEDALE III.

TON-
GIVANDE
LJUD

FYLL !!
SÄND IN! →

Audiosonic

AUDIOSONIC AB

182 65 DJURSHOLM • TEL. 08/755 28 40

Till Audiosonic AB, Stationsvägen 13, 182 65 Djursholm

Namn

Adress

Sänd information om följande produkter:

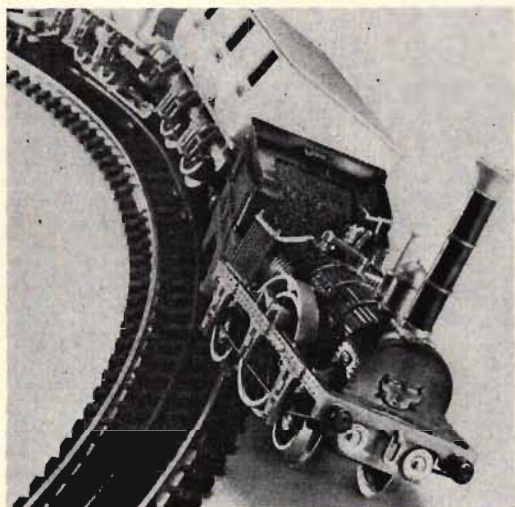
Jag önskar tillhöra Ert adressregister för Hifi nyheter

Jag önskar ej tillhöra Ert adressregister för Hifi nyheter

R. & T - NR 9-70

Informationstjänst 39

**Vet Du varför
det här tåget spårar ur,
Då vet Du också vad
"Trackability"
betyder för Din pickup.**



Vad händer när ett modelltåg körs för fort genom en snäv kurva? Tåget spårar ur. Det vilda "slalom-spår" som finns på dagens gramfonoskivor, ställer mycket större krav på pickupens spårningsförmåga. För exakt intonation, fullt dynamikområde och optimalt störavstånd göres i dag skivorna så hårt utstyrda, att även relativt bra pickuper förlorar kontakten med skivspåret. Denna effekt uppstår särskilt vid korta tonanslag av t.ex. piano, cembalo, slaginstrument och klockspel. (Om man höjer nåltrycket, kan man kanske tvinga nålspetsen att följa skivspåret, men då förstör man sannolikt originalspåret, och graverar "eget" missljud.)

Endast SHURE-pickuperna ur "Trackability"-serien besitter maximal spårningsförmåga. De spårar all inspelad musik av i dag med ett nåltryck av ett gram eller mindre. Ingående tester, och neutrala expertutlåtanden, går alla i samma riktning:

Alla gramfonoskivor – nya eller gamla – klingar bättre med SHURE Super-Track (V 15/II) eller Hi-Track (M75-6, M75-G, M75-E, typ 2, M91-serien) pickuperna. För att vara helt säkra bör Ni alltså begära en SHURE pickup för Er skivspelare.

*) Trackability=spårningsförmåga.

SHURE

V 15 II, improved, en ny version av den berömda "Supertrack"-pickupen, nu med ännu bättre spårningsförmåga inom bas- och mellanfrekvens-områdena. Spårar utan svårigheter vid 3/4 gram, förutsatt att tonarmen är av motsvarande kvalitet (SME-arm rekommenderas).



V 15 II

M 75 E T2, "Hi-Track"-pickupen som är så nära V 15 II i kvalitet man kan komma. Spårar utan svårighet vid 1 gram monterad i tonarm av motsvarande kvalitet. Liksom V 15 II har den elliptisk nålspets.



M 75 E T2

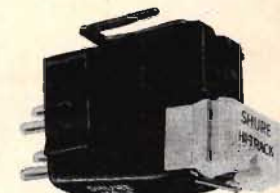
M 75 G T2, "Hi-Track"-pickup, med samma data som M75ET2, men med sfärisk nålspets.

M 75-6 T2, "Hi-Track"-pickup för 1½–3 grams nåltryck, för enklare tonarmar. Spårar utan svårighet vid 2 grams nåltryck i de flesta tonarmar.

M 75 EJ T2, "Hi-Track"-pickup för 1½–3 grams nåltryck, men med elliptisk nålspets. Spårar som M 75-6 T2.

M 91 E, "Hi-Track"-pickup i nytt utförande med snabbfatning för lättare montage. Data identiska med M 75 E T2.

M 92 E, "Hi-Track"-pickup i samma utförande mekaniskt som M 91 E, men med något sämre spårningsförmåga. (motsvarar M 75 E typ 1).



M 91 E

M 93 E, "Hi-Track"-pickup i samma mekaniska utförande som M 91 E, men för 1½–3 grams nåltryck. (motsvarar M 75 EJ T2).

M 91 E och M 93 E marknadsföres företrädesvis i USA, men finns att köpa från oss till något lägre priser än motsvarande M75-pickup. Nålsystem lagerföres till samtliga modeller.

**Se till att Ni alltid får
ORIGINAL SHURE NÅLSYSTEM
-den vitala delen av pickupen.**



TON-
GIVANDE
LJUD

**FYLL I!
SÄND IN!**

Audiosonic

AUDIOSONIC AB

182 65 DJURSHOLM • TEL. 08/755 28 40

Till Audiosonic AB, Stationsvägen 13, 182 65 Djursholm

Namn

Adress

Sänd information om följande produkter:

- Jag önskar tillhöra Ert adressregister för Hifi nyheter
- Jag önskar ej tillhöra Ert adressregister för Hifi nyheter

R & T - NR 9-70

Informationstjänst 40

kort rapport

om...

DRAMATISKA INSTITUTET STARTAR UTBILDNINGEN

I höst startar utbildningen vid det nyinrättade dramatiska institutet i Svenska filminstitutets nybyggnad på Gärdet i Stockholm.

Dramatiska institutet skall utbilda personal för produktion av program för teater, film, radio och television. Utbildningen avser verksamhetsområdena regi, bild- och ljudteknik, scenografi, maskering och administration. Vid institutet ges också en mera allmän produktionsteknisk utbildning som rör teater, film, radio och television. I sin verk-

samhet skall institutet främja utvecklingen av de medier som berörs av utbildningen.

Utbildningen vid institutet blir tvåårig och kommer att meddelas vid sex linjer. Vid institutet anordnas även en ettårig påbyggnadskurs. Utbildningen kommer att karaktäriseras av övningsproduktion, i vilken deltar studerande från flera linjer.

Institutet, som övertar de studerande vid den hitintills av filminstitutet bedrivna filmskolan, kommer höstterminen 1970 att ha sammanlagt ca 75 studerande.

utställningar

och konferenser

THE INTERNATIONAL BROADCASTING CONVENTION

Under september månad hålls i London 1970 års internationella radiokonvent.

KONFERENS OM GAS- URLADDNINGSFENOMEN

15—18 september arrangeras i London en internationell konferens om gasurladdningar och de speciella fenomen som uppstår i samband med dessa.

TEKTRONIX OSCILLOSKOPKURS

Även i år arrangerar Erik Ferner AB en servicekurs i Tektronixoscilloskop. Denna gång kommer instrumenten 422, 453 och 454 att behandlas. Kursen äger rum den 21—25 september i SHI:s lokaler, Maria Skolgata 83, Stockholm.

STOCKHOLMS TEKNISKA MÄSSA

Skandinaviens största industrimässa — Stockholms Tekniska Mässa — äger rum den 9—15 oktober på Storängsbotten i Stockholm. Det blir sista gången på denna plats, innan man flyttar till det nya området i Älvsjö.

Årets mässa har en allmän teknisk inriktning, dock med särskild betoning på träbearbetningsbranschen och den kemisk-tekniska industrin. Antalet elektronikutställare uppges preliminärt till 19. Utställningsyta inomhus: 17 000 m² och utomhus 3 000 m².

ELECTRONICA: 5—11 NOVEMBER

Electronica 70 hålls dagarna 5—11 november i München. Årets expo är fem ggr större än den första med ca 20 deltagande utställarländer, däribland Sverige, England, USA, Canada och Irland har gått ihop om ett gemensamt utrymme.

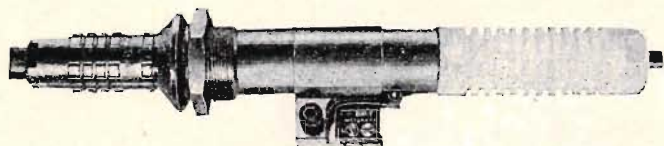
Tonvikten läggs i år på mikroelektroniken. En internationell kongress med tusentals deltagare äger också rum 9—11 varvid mikroelektronik och optoelektronik skall behandlas liksom magnetiska halvledare, MOS-kretsteknik, osv. Deltagare och föreläsare väntas enligt uppgift även från Sovjet. Såväl Sovjet som Japan är företrädare i arrangörskommittén som leds av dr Leo Steipe, INEA, den internationella elektronikersammanslutningen. Öppningstalare blir bl a C Lester Hogan, Fairchild, USA.

DIGITALTEKNIK PÅ FALSTERBOHUS

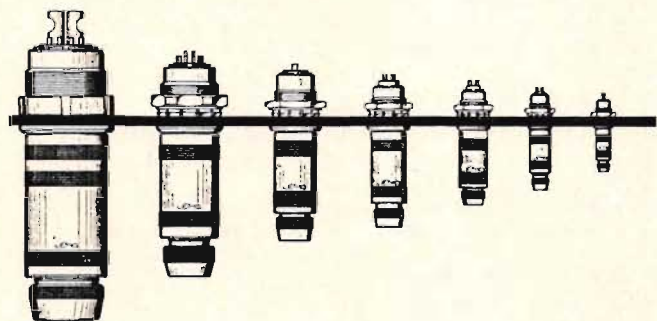
Statens Institut för Företagsutveckling — fd Hantverksinstitutet — anordnar tiden 28 sept till 3 okt i år en internatkurs i digitalteknik; plats Falsterbohus. Kursen vänder sig till tekniker inom elektronikområdet och är avsedd att ge kunskaper om de byggstenar och den matematik som ligger till grund för den digitala logiken. Närmare upplysningar kan erhållas hos SIFU Elektronik, tel 08/24 14 00 eller 040/75 990.



LEMO — kontaktidon som vunnit militärt förtroende



Programmet omfattar koaxial-, merpoliga, högspännings- och blandade kontaktidon även i vattentätt eller gastätt utförande. Storlekar från 5 till 35 mm i ytterdiameter, Minsta typen nu även för tryckta kretsar. Typprovade av Arméns spec.tekn. lab.



NYHET!

Närmare
informationer
genom
generalagenten

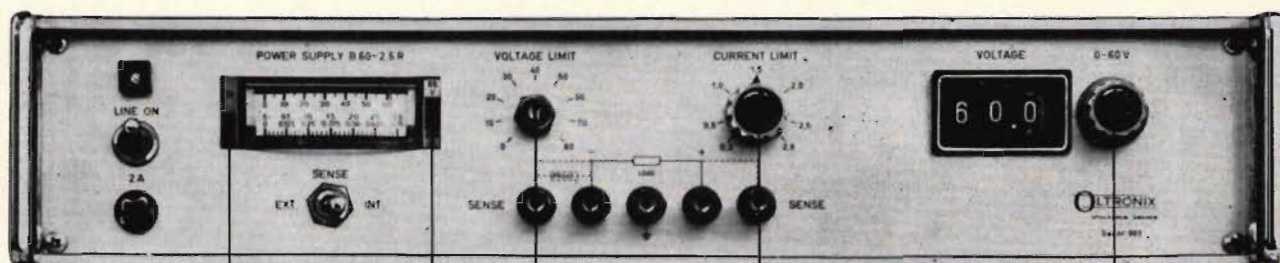


Subminiatur-
kontakt storlek
01 för tryckta
kretsar.

A B D. J. STORK

Holländargatan 8, 111 36 Stockholm C. Tel. 08/23 53 45

Kompakta, solida Racpac har saker som ingen annan har! Jämför!



På panelen indikeras automatiskt om aggregatet går som konstant ström- eller konstant spänningsaggregat

Låsbart över-spännings-skydd.

Strömbegränsning justeras 2% -110% med en 1-varvs kalibrerad potentiometer.

Spännings- och ströminstrumentet har två områden för god upplösning vid låga värden. Omkopplingen sker automatiskt och indikeras på panelen.

Extremt god åtkomlighet tack vare utfällbart kretskort, utifrån åtkomliga plug-in transistorer och att aggregatet kan öppnas utan verktyg.

Dubbla skärmar hos drossel och transformator.

På baksidan finns en kontakt med alla uttag som finns på panelen + uttag för modulering, spänningsprogrammering, fjärrindikering för CV och CC samt "master-slave"-parallellkoppling.

Utspänningen regleras med en låsbar 10-varvs potentiometer med digital inställning. De tio varven på potentiometern är fördelade på fullt utslag genom en speciell växellåda. För 32 V modellen är det alltså 10 varv mellan 0-32 V, vilket förbättrar upplösningen ytterligare.

Effektiva blå kylprofiler användes som chassi.

Racpac är en serie kompakta likspänningsaggregat med många nya finesser, bl.a. går aggregaten automatiskt över i läge konstant ström (CC) med mycket goda data så snart de börjar strömbegränsa.

Som standard levereras Racpac som bordsmodell med perforerade täckplåtar, fötter och dekorlist. För ev. rackmontage kan en tillsats medlevereras bestående av fläkthus med fläkt, operf. täckplåtar och racköron.

Ingångar: 110, 117, 220 och 235 V \pm 10 %, 50 Hz.

Utgång: flytande, plus eller minus kan jordas.

Utspänningen är variabelt justerbar från nofl.

Stabilitet för 10 % nätändring: 0,01 % eller 1 mV

Stabilitet för 100 % laständring: 5-10 mV (beroende på effektclass)

Brum: 0,2-0,5 mV RMS

Temperaturdrift: 100 ppm/°C

Långtidsstabilitet: 0,02 % per 8 timmar

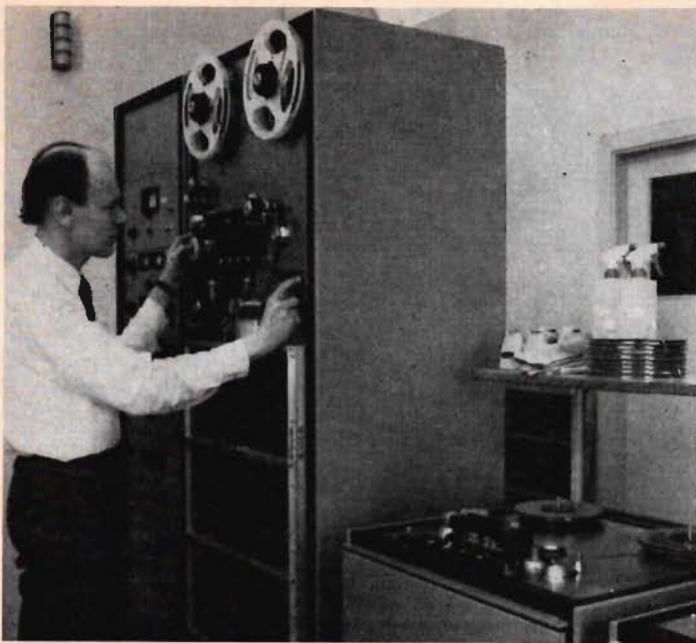
Priser

Effektclass	Modell	Spänning V	Ström A	Pris bordsmodell
150 W	B32-5R	32	5	2.050: —
	B60-2,5R	60	2,5	2.150: —
300 W	B32-10R	32	10	2.250: —
	B60-5R	60	5	2.350: —
600 W	B32-20R	32	20	2.650: —
	B60-10R	60	10	2.750: —
1000 W	B32-30R	32	30	3.250: —
	B60-15R	60	15	3.350: —

För rackmodell med fläkt tillkommer 275: —. Samtliga priser gäller exkl. moms.

OLTRONIX

Oltronix AB · Jämtlandsgatan 125 · 162 29 Vällingby · Telefon 08/87 03 30
Köpenhamn 29 48 00 · Oslo 37 29 40 · Helsingfors 71 77 99



KASSETT-TONBAND SVENSKTILLVERKAS

Kassettspelarna av alla storlekar jämte apparaterna för avspeling av cartridge, också kassetter men för åttaspårstekniken enbart, svarar sedan länge för en mycket betydande marknadsandel då det gäller återgivningsapparatur. I dagspress, veckotidningar m fl medier har läget, i fö inte särskilt sakliga reportage, beskrivits som "kassetrevolutionens epok". Olika gramfonbolagsföreträdare har kommit till tals och yttrat sig mycket optimistiskt om musik på burk, s. s. Samtidigt kan man ju inte gärna alltför kraftigt ta avstånd från den stora skivproduktion som väldiga summor investeras i. Man pekar då på gramfonskivans överlägsna kvalitet — vi talar då om LP-skivan, inte 45:an eller singelplattan — och räddar på så vis sin själ.

Musikkassetterna, ursprungligen europeiska (**Philips-Grundig**), kämpar ju om publikgusten med det amerikanska (**Lear-Motorola**) 8-spårssystemet som görs bla av **RCA**. Längre har gått rykten om att detta skulle vara på tillbakagång. Bla har hävdats att de amerikanska biltillverkarna ej längre skulle vara hågade att marknadsföra apparaturen som tillbehör, men inget som kan tillmätas verkligt bevis har frambragts: Attaspårssystemet för enbart avspeling (bandet går också med större hastighet i dessa cartridge) synes leva i välmåga och säljs mycket, också i vårt land. Som bilstereo har det även här vunnit vidsträckt användning.

Högre kvalitet krav

Kvalitetshöjande åtgärder har dock tillgripits sedan länge för båda systemen. Det råder inget tvivel om att kassettmusiken genomgår en utvecklingsprocess

som man bara sett början på ännu.

Denna utveckling bedrivs f n efter olika linjer, och tillsammantaget bör allt resultera i något — främst en förbättring av det alltför dåliga signal-brusförhållandet. Att man redan hunnit ett stycke från den första epokens bilgimmick är tydligt, och att alla de stora tillverkarna, både de i Europa som tex **Philips** och **BASF** m fl och de i USA/Japan satsar intensivt på ett breddat underlag för kassetterna är uppenbart. Fördelarna — behändighet, ringa format, idiotsäkerheten, den skyddande inkapslingen, m m — är alltför påtagliga för att man inte skall investera kraftigt i förbättringsförsök.

De olika leden kan ses som följande:

- Man gör något åt tapen. Redan har RT utförligt beskrivit **du Pont**-patentet **Crolyn** där kromdioxid ersatt järnoxiden som informationsbärande medium. Tapen tillverkas nu på licens i Europa.

- Som "bihang" till detta har man sedan en tid den glada nyheten att forskningar visat huruvida den gamla järnoxidtapen ännu kan förbättras genom tätare struktur och annat "korn" till förmån för bättre upplösning och högre S/N. Eventuellt skulle man inte behöva den dyrare ersättningslösningen!

- Man angriper brusfaktorn genom förbättrad elektronik i in och avspelningsapparaturen. Där har introduktionen av **Dolby**-systemet inneburit en mycket påtaglig förbättring. RT-red har fått demonstrerad för sig en amerikansk kassettspelare av fabrikat **Harman Kardon**, f n ej till salu i Europa, men som i USA skall säljas för ca 60 dollar, vilket pris skulle inkludera

Dolby-kretsarna. Med dessa aktiverade blev ljudkvaliteten häpnadsväckande god, sådan den hördes över ett par bra högtalare; ett fylligt, brusfritt återgivande av hela registret, eller nästintill. Vem som kan räkna med att få **Dolby**-rättigheterna mera allmänt är ännu okänt, men att här ligger de stora möjligheterna för **användaren** står klart.

- Skulle man kunna få köpa **Dolby**inspelad tape mera allmänt, ryckte nog kassettsystemet upp hotande nära traditionella hi-fi-ljudkällor.

- Ty det slutliga, och avgörande, är: Överföringen av originalmaterialet från mastertape och konfektioneringen/kassettkopieringen. Varje nytt led i överföringen och varje mångfaldigande medför ett brustillskott, som varje bandamatör känner till. Här finns ett stort fält att ägna förbättringar åt. (Och, givetvis, behöver kassetternas rent mekaniska stabilitet förbättras.)

Båda systemen kopieras

Sedan en tid har Sveriges största pressningsindustri för gramfonskivor, **Ulvunda Gummifabriks AB** i Bromma, samlat erfarenhet av kassettsidan och duplicering av band för de båda stora systemen.

Nya tillverkningsutrustningar har importerats från USA, där man räknar med att kassetten råder över 25 procent av marknaden. Maskinerna har varit i drift efter intrimning snart ett halvt år nu:

- Den sk kompaktkassetten och åttaspårsmotsvarigheten uppträder på marknaden som ett komplement till gramfonskivan, säger försäljningschef **Anders Key** i Ulvunda. Ingenting tyder hittills på att kassetterna tränger ut gramfonskivorna, vare sig i USA, där man nu har några års resultat att se tillbaka på, eller i Europa. Kassetternas största användningsområde hittills har varit i bilen, därnäst båten, badstranden, sommarstugan och för undervisning, till exempel i språk.

På senare tid har kassettspelarna dock vunnit allt större insteg i hemmen, och här väntas nu den största ökningen komma.

PHILIPS-VICTOR HAR GÅTT SAMMAN

Philips har tillsammans med **Victor Company of Japan** bildat ett gemensamt gramfon- och musikkassettföretag. Japanska regeringen har godkänt bildandet av det nya bolaget som fått namnet **Nippon Phonogram Limited**.

Philips representeras i det nya företaget av sitt dotterbolag **Philips Phonographic Industries**. Det japanska Victorbolaget ingår i koncernen **Matsushita Electric Industrial Co**. **Philips** har sedan några år samarbete med **Matsushita** på det elektroniska området i det gemensamma bolaget **Matsushita Electronics Corporation**.

Kompakt-systemet fungerar som en förminskad, ordinar bandspelare: bandet kan köras i båda riktningarna och snabbspolas. Attaspårssystemet utgörs av en enda spole med ett ändlöst band. Bandet körs i en riktning och kan inte snabbspolas eller backas.

— Efter noggranna studier har **Ulvunda Gummifabriks AB** tagit upp duplicering av band för båda dessa kassettsystem, fortsätter **Anders Key**. Man räknar med att successivt kunna utöka verksamheten för att möta det växande behovet. I Sverige uppskattas försäljningen av kassetter idag till nära 10 procent på försäljningsvärdet av gramfonskivor.

3 miljoner skivor

1968 övertog **Ulvunda Gummifabrik** tillverkningen av gramfonskivor från **AB Alpha**, som då tillhörde **LME**, och blev härigenom Sveriges ledande tillverkare inom detta område. Expansionen har gått raskt, och 1969 blev ett rekordår med över 3 miljoner tillverkade skivor i företagets sundbybergsfabrik. Särskilt stark var ökningen av LP-skivor.

I USA var alltså ca 25 procent av all inspelad musik under 1969 på band, och detta trots att skivförsäljningen samtidigt stadigt ökat. Att marknaden av kassetter snabbt kommer att öka är troligt och det är inte osannolikt att den inom de närmaste åren når upp till den amerikanska nivån också här.

Det var i början av 1969 som **Ulvunda Gummifabrik** beslöt att ta upp duplicering av band. Efter studier i USA av tillgänglig utrustning, studiebesök i dupliceringsanläggningar samt ingående diskussioner med fackfolk anskaffades en komplett anläggning för duplicering av band. Denna installerades och intrimnades under överinseende av amerikanska specialister och produktionen är i full gång sedan länge.

Dupliceringsavdelningen i **Sundbyberg** leds av ingenjör **Roland Skärlund**, tidigare verksam som tonbandstekniker inom flera ledande företag. Bilden visar honom vid maskinen för masterbanden. ■

Det nya företaget, som förutom tillverkning och marknadsföring av gramfonskivor, musikkassetter och andra inspelningar även skall omfatta artistförmedling och musikförlag, har ett aktiekapital på 100 miljoner yen. Därav har **Victor/Matsushita** 60 % och **Philips** 40 %. Enligt avtalet skall verksamheten efter fem år fortsätta på 50/50-basis.

Det japanska **Victor**-bolaget har sedan 1960 svarat för inspelning av **Philips** repertoar i Japan, som näst USA är världens största musikmarknad. Det gäller såväl klassisk som modern musik, jazz och popmusik samt den inhemska repertoaren.

EMI valde Pioneer.

Inspelning. Solisten gör det sista på 8:e kanalen. Bakgrundsmusiken ljuder i hörlurarna. Mixningen kvarstår.

I kontrollrummet övervakas varje moment i högtalarna.

Kraven på högtalarna och hörlurarna är stora. Bl.a. måste de vara raka över hela frekvensområdet. Och de måste tåla mycket och inte börja rassla efter en tid.

Därför valde EMI – ett av Sveriges ledande grammofonbolag – Pioneer till sin studio i Stockholm.

Även du tjänar på att välja Pioneer hörlurar och högtalare och även när det gäller förstärkare, skivspelare och bandspelare.

Och två års garanti lämnar vi på apparaterna. Det är vi rätt ensamma om.

Tala med radiohandlaren eller kontakta oss så får du veta mer om Pioneer-sortimentet.



MORGONDAGENS LJUD IDAG
PIONEER®

Generalagent: Holmenco AB, Samaritgränd 8
116 53 Stockholm, Tel. 08/69 49 80

Medlem av Svenska High-Fidelity Institutet

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. Bilantennor
13. Bildtelegrafiapparater
14. Blandare
15. Borstar
16. Bromsar
17. Byggsatser
18. Chassin
19. Dekader
20. Detektorer
21. Dielektrika
22. Digitatutrustningar
23. Diktafoner
24. Diodbryggor
25. Dioder
26. Drosslar
27. Dämpsatser
28. Ekolod
29. Elektrometrar
30. Elektronrör
31. Filter
32. Finsäkkringar
33. Fjärrkontrollutrustningar
34. Fjärrmanövreringsapparatur
35. Flatkabel
36. Flexibla Larfinat
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. Optik för kretskort och IC
109. Personsökare
110. Potentiometrar
111. Precisionspotentiometrar
112. Precisionsmotstånd
113. Radarutrustningar
114. Radiokommunikation
115. Radiomottagare
116. Radiosonder
117. Radiosändare
118. Rattar
119. Regulatorer
120. Reläer
121. Ritelement
122. 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. Trim potentiometrar
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. Ytskydds material

2 ANTENNER

ALLGON ANTENN-SPECIALISTEN AB

184 00 Åkersberga
0764/201 15, telex 10967

AB AUTOFON

Box 15029
200 31 Malmö 15
040/12 00 24

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

3 ANTENN-MASTER

AB VÄGBELYSNING

Box 3100
103 61 Stockholm 3
08/23 38 40 AB Linjebyggnad

4 APPARAT-LÅDOR

ELEK RADIO & ELEKTRO-NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

10 BAND-SPELARE

TANDBERG RADIO AB

Fack
172 03 Sundbyberg
08/98 05 50

12 BILANTENNER

AB SALECO

Kamrergatan 36
211 56 Malmö
040/12 00 24

18 CHASSIN

ELEK RADIO & ELEKTRO-NIKKOMPONENTER 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

TELE-EKONOMI AB

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

24 DIOD-BRYGGOR

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 & ELEKTRO-NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

30 ELEKTRON-RÖR

ELEK RADIO & ELEKTRO-NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

34 FJÄRR-MANÖVRERINGS-APPARATUR

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

37 FLÄKTAR

SPECIALMASKINER

Box 336
401 25 Göteborg
031/45 03 60

38 FOTOBLIXT- AGGREGAT

CANNON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

43 FÖR- STÄRKARE

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

AB TRANSISTOR

Svarvargatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

51 HALVLEDAR- KOMPO- NENTER

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER 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

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

ING. FIRMA MARTIN PERSSON AB

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

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

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

64 KAMEROR

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

68 KOMMUNIKA- TIONSRADIO

SRA, SVENSKA RADIO AB

Alströmergat. 12-14, Fack
102 20 Stockholm 12
08/22 31 40 Telex 10094

69 KOMPONEN- TER

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

71 KONDENSA- TORER

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER 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

78 KRISTALLER

NORWEGIAN MINING LTD A/S

Oppegård
Norge
00947/80 31 60

86 LEDNINGS- MATERIEL

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

89 LJUDANLÄGG NINGAR

AUDIO CONSULT

Ormängsgatan 47 A
162 31 Vällingby
08/38 50 34

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

AB TRANSISTOR

Svarvargatan 11
112 49 Stockholm
08/54 17 30

90 LÖDTRUST- NINGAR

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

92 MAGNET- BAND

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

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

98 MIKROVÄGS- APPARATUR

SRA, SVENSKA RADIO AB

Alströmergat. 12-14, Fack
102 20 Stockholm 12
08/22 31 40 Telex 10094

SIVERS LAB AB

Box 42018
126 12 Stockholm 42
08/18 03 50

99 MOTORER

SPECIALMASKINER

Box 336
401 25 Göteborg
031/45 03 60

100 MOTSTÅND

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER 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 OM- KOPPLARE

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

OKAB, OLOF KLEVESTAV AB

Fruängsgången 2-4, Box 601
126 06 Hägersten
08/88 01 35

108 OPTIK FÖR KRETSKORT OCH IC

MICRO OPTIK AB

Glanshammarsgatan 67
124 46 Bandhagen 4
08/99 17 07

109 PERSON- SÖKARE

AB SALECO

Kamrergatan 36
211 56 Malmö
040/12 00 24

110 POTENTIO- METRAR

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

OKAB, OLOF KLEVESTAV 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 & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

122 RÄKNARE

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

TELE-EKONOMI AB

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

123 RÖR- HÅLLARE

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

126 SKIV- SPELARE

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

127 SKRIVARE

PHILIPS INDUSTRI- ELEKTRONIK

Fack
102 50 Stockholm 27
08/63 50 00

130 SNABB- TELEFONER

AB SALECO

Kamrergatan 36
211 56 Malmö
040/12 00 24

AB TELAC

Esplanaden 10
172 06 Sundbyberg
08/29 03 35

131 STATIV

ELEKTRONLUND AB

Fack
201 10 Malmö 1
040/93 48 20

CANON SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

Huddingevägen 113
121 43 Johanneshov
08/49 28 10

132 STATISKA OMFORMARE

ING. F:A L. G. ÖSTERBRANT

Box 2037
550 02 Jonköping
036/12 81 96

133 STRÖM- STÄLLARE

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

135 SÄKRINGAR

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

136 SÄKRINGS- HÅLLARE

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

146 TRANSIS- TORER

ELEK RADIO & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER 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 & ELEKTRO- NIKKOMPONENTER AB

Box 19043
104 32 Stockholm 19
08/34 09 20

148 TRYCKTA KRETSAR

AB KRETS-CONSULT

Pontonjärgatan 2
112 22 Stockholm K
08/50 22 60

AB LEDNINGSKORT

Wollmar Yxkullsgatan 31
Box 17108
104 62 Stockholm 17
08/84 36 00

LJUSKÄNSLIGT KOPPARLAMINAT

AB TUMBAVERKEN

Box 48
147 00 Tumba
0753/311 30

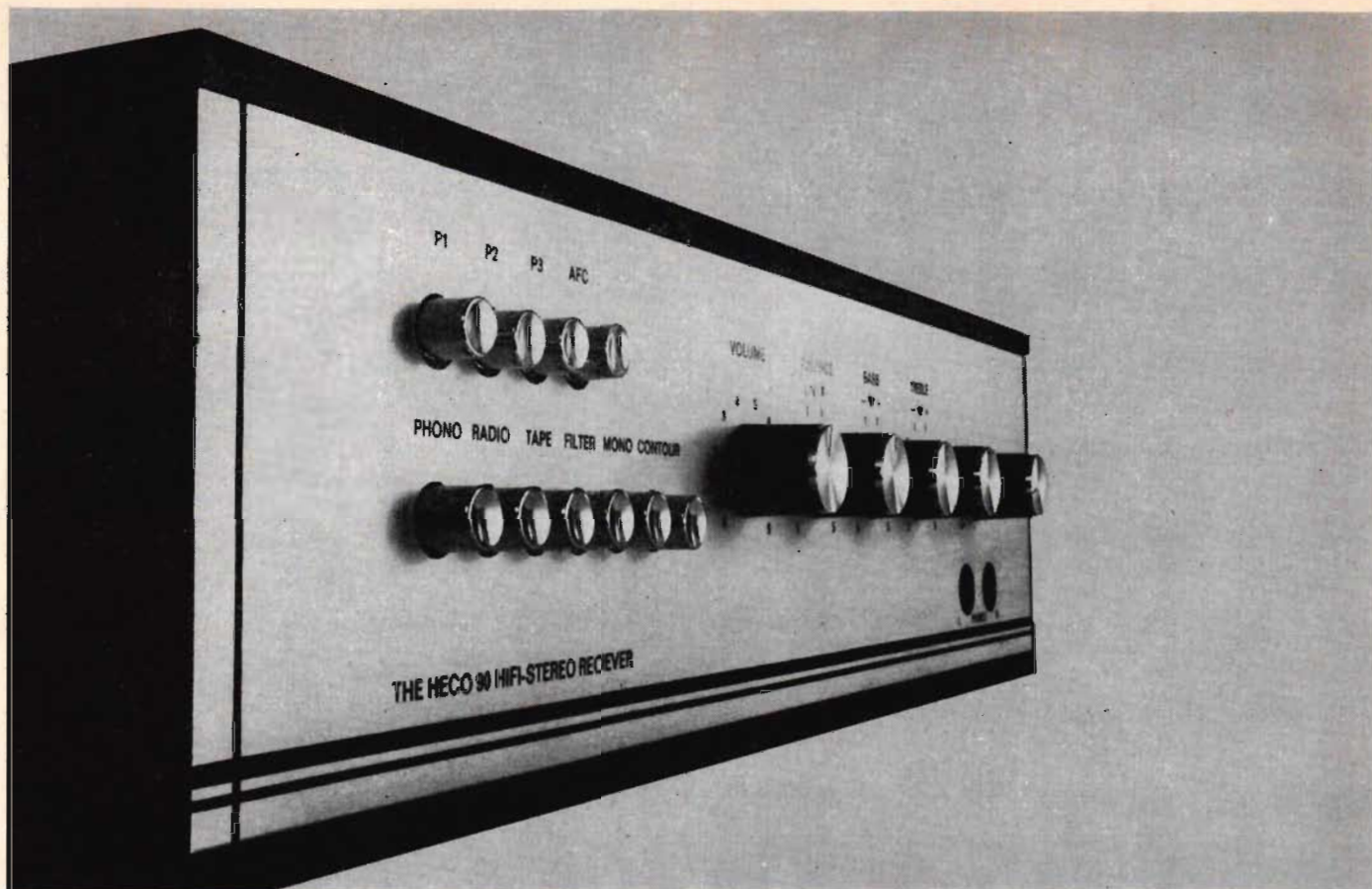
149 TYRISTORER

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



Den perfekta stereomottagaren Heco 90

Vi tror att HECO med denna apparat lyckats skapa en utrustning som uppfyller mycket högt ställda krav på en kompakt anläggning till förnuftigt pris. Kvaliteten man uppnår med denna apparat överträffar avsevärt kraven enligt DIN-normen 45500.

Hög kvalitet

En av de främsta egenskaperna hos denna apparat är den genomgående höga kvaliteten i såväl konstruktion, uppbyggnad som val av komponenter; t. ex. användes enbart kiseltransistorer och den mekaniska uppbyggnaden är mycket robust. Det eleganta höljet är tillverkat i förstklassigt ädelträfanér och möbelarbetet är av god klass.

Driftsäker

Det har hittills för många tillverkare varit mycket svårt att bygga en helt driftsäker förstärkare i denna utteffektklass till ett acceptabelt pris. Vi anser att HECO 90, med sina överdimensionerade transistorer och väl utvecklade skyddskopplingar är obetingat driftsäker.

Förstklassig förstärkare

Förstärkardelen i HECO 90 lämnar en uteffekt av 2×30 W sinus eller 2×45 musikeffekt med brett frekvensregister, mycket låg distorsion och osedvanligt hög dynamik.

Mångsidig

HECO 90 har naturligtvis alla konventionella reglage som volym, balans, bas, diskant, nätströmbrytare som separat ratt och ingångsval mellan radio, gramfon och bandspelare; därtill kommer nålraspfilter, omkopplare för låg lyssningsnivå och kontrollavlyssning efter band.

Inbyggd radiodel

I HECO 90 är inbyggd en FM-radio med föravstämning för tre program och tryckknappsval mellan dessa. Apparaten är förberedd för stereomottagning enligt pilottonsystemet; fränkopplingsbar AFC.

Informationstjänst 44

Tekniska data Heco 90

Radiodel: Känslighet för 30 db S/N $5 \mu\text{V}$; bandbredd MF-del 240 kHz, demodulator 350 kHz; AM-dämpning 40 db; distorsion vid 1 kHz och 40 kHz sving 0,25 %; dynamik vid ± 40 kHz 56 db.

Förstärkardel: uteffekt 2×30 W sinus, 2×45 W musikeffekt vid 4 ohm, båda kanaler utstyrda; distorsion 0,1 % vid 1 kHz 2×30 W; intermodulation 1 % vid 2×30 W; frekvensområde 20–20 000 Hz $\pm 0,5$ db; ingångar: magnetisk pickup 2 mV/47 kohm, bandspelare 250 mV/100 kohm; tonkontroller bas ± 14 db/30 Hz diskant ± 16 db/20 kHz; dynamik 60 db (högnivå 85 db); överhörning 50 db; dämpfaktor 100; utgångar högtalare 4–16 ohm, hörlurar 400 ohm (automatisk fränkoppling av högtalarna), band 25 mV/46 kohm; mått 110 \times 420 \times 265 mm.



Generalagent:

Arthur Rydin

Spångavägen 399—401

163 55 Spånga 08/76 00 320



SO-108

Signalgenerator med exceptionellt stort frekvensområde lämplig för kvalificerad service.

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: 150-300 MC. Modulation: AM 800 p/s. Ext. mod. Dämpning i 4 steg om 20 dB vordero samt kont. reglerbar med potentiometer. LF 800 p/s på separat utgång och reglerbar med potentiometer. Yttre mod. kan onslutas. Pris kr 325:-

OSCILLOGRAF TO-3



Rör 3 KP-1 3 tum. ing.-imp. 2 M Ω / 20 pF. med prob 2 M Ω / 7 pF. Bondbredd: 2 p/s-2,5 MC. Stigtid: 0,15 μs. Känslighet: 100 mV/cm. Direktkalibrerad i V/cm. Dämpning: × 1, × 10, × 100.

Svepfrekvens: 5 p/s-200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsväp för TV märkt TVH. Kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., synk. o. svep, ext. o. int. Fostjustering för TV-svepning. Stabiliserad onodspänning. Nätspänning: 220 V 50 p/s. En utmärkt och prisbillig oscillograf för TV-service. Pris 595:-



TONGENERATOR TE-22 D Frekvensområde: 20 p/s-200 KC på 4 band. Sinus och fyrkantvåg. Moderna dubbelrattar. 140×115×170 mm. Pris 225:-



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. 140×215×170 mm. Pris 175:-



RÖRPROVARE TC-2 Provar alla gängbara rörtypen såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat förde vara enda som kan prova alla ovan nämnda typer. Provar emission, avbrott, kortslutning och läckning. Inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer. Pris 155:-



TRANSISTORPROVARE HT-70 Mäter PNP- och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej förstöras genom felkoppling. Ico: 0,5-45 μA. α: 0,883-0,995. B: 0-200. Mäter även effektransistorer. Pris 126:-



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 148:-

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×1, ×10, ×100, ×1 000, ×10 000. 1 Ω-50 M Ω. Specialskalor för diod- och transistorprov. Frekvensområde 0-50 KC. 178×133×84 mm. Pris 189:-



M-350 Känslighet: 50 000 Ω/V 1,5%. DC: 0,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V. 25 μA, 2,5, 25, 250 mA, AC, 10, 50, 250, 1000 V. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1000, 1 Ω-10 M Ω. dB: 0 till +62. 150×99×66 mm. Pris 85:-



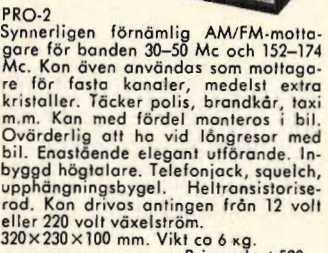
RÖRVOLTMETER TE-65 MC och DC: 1,5 5, 50, 150, 500, 1 500 V. Ohm: R×1,0, ×100, ×100, ×10K, ×100K, ×1M, ×10M, 0,2 Ω-1000 M Ω. Ingångsimp. 11 M Ω. dB: -10 till +65. P/P skala. Storlek: 140×215×150 mm. Pris 225:-



HV-prob 30 KV passande rorvoltage meter VT-19 och TE-65. Pris 40:-



HF-prob 300 MC passande rorvoltage meter VT-19 och TE-65. Pris 35:-



PRO-2 Synnerligen förmålig AM/FM-mottagare för banden 30-50 Mc och 152-174 Mc. Kan även användas som mottagare för fasta kanaler, medelst extra kristaller. Täcker polis, brandkår, taxi m.m. Kan med fördel monteras i bil. Övärderlig att ha vid långresor med bil. Enastående elegant utförande. Inbyggd högtalare. Telefonjack, squelch, upphängningsbygel. Helt transistoriserad. Kan drivas antingen från 12 volt eller 220 volt växelström. 320×230×100 mm. Vikt ca 6 kg. Pris endast 580:-



DX 150-A En önskemodell för alla DX-are. Denna apparat är trots det låga priset av professionell klass. Frekvensband: A 0,535-1,6 Mc, B 1,55-4,5 Mc, C 4,5-13 Mc, D 13-30 Mc. Utomordentlig bandspridning för alla amatörbanden, även användbar för alla övriga frekvenser. Utomordentlig SSB-mottagning, AM och CV. Omk. för AVC, ANL, BFO och Stand by, BFO Pitch, Antenntrimmer, LF-vol. RF-vol. Känslighet ca 0,5 μV/10 dB. HF-steg med fälteffekttransistorer. Ker. filter ger absolut bästa selektivitet. Kan drivas från 12 V-batteri eller 220 V växelström. 350×250×180 mm. Vikt ca 7 kg. Pris: kr 755:-



AG-202

Tongenerator av absolut högsta klass för kvalificerad service.

Frekvensområde: A: 20-200 p/s, B: 200-2 000 p/s, C: 2 000-20 000 p/s. S: 20 000-200 Kc/s. Distorsion: 0,5%. Sinus och fyrkantvåg. Utsp.: 10 μV-15 V. Kalibrerad utspänning. 220 V, 50 p/s. Mixed wave för distorsionsmätning. 300×200×130 mm. Vikt 6 kg. Pris: kr 495



FM-105

FM-generator FM-105

Ombärligt instrument för trimning av FM-mottagare och diskriminatorer av olika slag. 3 band. 10-11,5 MC, 70-120 MC. Utgång 0,1 volt, 75 Ohm. Dämpsats: 4×20 dB plus kontinuerligt variabel potentiometer. Mod.: 1 000 p/s. 22,5 KC. Vikt 4 kg. Pris: kr 625:-



Pony CB-71, dubbelsuper, 17 transistorer, inmatad effekt vid 12 volt, 5 watt. Utteffekt: antennen vid 14 volt 4 watt. Automatisk bruslimiter, squelch, S-meter, känslighet: 0,5 μV vid 10 dB S/N. Nu med kiseltransistor. även i lågfrekvensleget. Pris inkl. krist för kan. 16. Kronor 495:-



250×90×65 mm. Vikt ca 1,5 kg.

Sydimport PR-56 super deluxe 6 kanaler

PR-56 är en lyxapparat utan motstycke. En apparat för Er, som endast godkänner det bästa som går att åstadkomma. När Ni provat alla andra märken: prova PR-56, och Ni får en mycket angenäm överraskning. PR-56 kommer aldrig att lämna Er i sticket. 5 watt inmatad effekt erhålles redan vid 11,5 volt. Vid 13 volt erhålles 5 watt ut i antennen. Kan även köras på 15 volt med Sydimport batteribox, och ger då ca 10 watt. Vi påpeka dock att detta ej är tillåtet annat än i nödsituation, exempelvis sjönöd. Medlag Sydimport batteribox på färdens som en extra billig livförsäkring. Maximal räckvidd med basantenn eller god båtanten 5 till 10 mil. 18 transistorer (inkl. en IC-krets innehållande 4 trans). Måtpunktspole på antennen garanterar 100% utstrålning av sändareffekten samt bästa möjliga mottagning. Inbyggd ker. mikrofon garanterar 100% kristallklar och kraftig modulering, även vid viskning. Keramiska filter garanterar bästa selektivitet och minsta störningar från andra sändare. Inget dovt eller svåruppfattligt ljud som förekommer då högtalaren används som mikrofon. Känslighet 0,2 OV vid 10 dB S/N. Squelch, aut. storbereg. batt. o. mod. ind. Uttag för extra högt. public address, basantenn, handmikrofon och laddning av nickel-cadmiumbatterier.

Pris inklusive kristaller för en valfri kanal. Kronor 495:- Passande Nickel-cadmiumbatterier: 0,5 AT 13 volt. Kronor 150:- Läderväska. Kronor 35:-



245×80×60 mm. Vikt ca 1,3 kg.

Pony/Sydimport CB-49. 2 kanaler 2 watt. Marknadens absolut billigaste och bästa bärbara 2-wattstation, med inbyggd mikrofon av dynamisk typ. Trots det billiga priset är denna apparat i toppklass. Modulationen är 100% kraftig och kristallklar. 12 transistorer, aut. storbegränsare, squelch, batteriind. örnammussla, uttag för yttre antenn, yttre batteri och extra högtalare. Känslighet 0,5 μV vid 10 dB S/N. Denna apparat kan köras på upp till 18 volt med sydimport batteribox och ger då ca 5 watt. Max. räckvidd med Sydimport batteribox ca 2,5 mil.

Pris inkl. ett par kristaller kanal 14. Kronor 295:- Passande beredskapsväska med axelrem. Kronor 20:-



185×75×55 mm. Vikt ca 800 gr.

NYHET: Sydimport PR-1B nu även i 3-wattutförande. Marknadens absolut billigaste och minst 3-wattapparater. För sitt pris fullkammigt enastående. Tack vare kompakt uppbyggnad har dimensionerna kunnat nedbringas till fickformat. PR-1B är ej nämnvärt större än vanliga 100 mW stationer. PR-1B har alla finesser som finns på större och dyrare apparater. 2 kanaler, 12 transistorer, tonsignal, örnammussla, uttag för extra högtalare och laddningspack för nickel-cadmiumbatterier. 3 watt inmatad effekt vid 12 volt. Med Sydimport batteribox 15 volt erhålles 5 watt inmatad effekt. Känslighet 0,5 μV vid 10 dB S/N. Maximal räckvidd med Sydimport batteribox ca 2,5 mil. Apparaten är även utrustad med squelch.

Pris inklusive kristaller för en valfri kanal. Kronor 295:- Passande nickel-cadmiumbatterier 13 volt 0,25 AT. Kronor 99:- Läderväska av prima axelrem. Kronor 25:-



Pony CB-16. Samma som CB-26 men 100 mW. Räckvidd 2-3 km. Kronor 120:-

Sydimport batteribox 15/18 volt

Rekommenderas som komplement till alla stationer med 3-watt effekt eller mera, om nickel-cadmiumbatterier ej användes. Effekter från 3 watt kan i allmänhet ej uttagas från små inbyggda tarbatterier då spänningssättet i dessa blir alltför stort även då batterierna är absolut färiska. I allmänhet erhålles därför endast halv effekt med inbyggda batterier. Sydimport batteribox är lösningen på problemet. Spänningen kan med dessa kraftiga batterier skåsa ett dubbel effekt och mer kan erhållas. Pris komplett med axelrem och batterier. Kronor 45:- Batterisats 15 volt. Kronor 6:-



140×110×80 mm Vikt ca 1 kg.

Ni som tänkt skaffa Er en PR-apparat. Undvik inflationsförluster. Köp medan tid är. Köp NU. Köp med Sydimports fördelaktiga betalningsvillkor.

Från Älvsjö Sydimport AB beställs härmed:

Kontant mot postförskott hela likviden
Avbetalning med 30% postförskott och resten på ett år 10% tillägg
Sätt kryss för det alternativ som önskas.
Antal Varuslag typbeteckning Katalogpris kr
Fullständigt Namn Yrke
Gatuadress Tel.
Postadress Född den
Porto och mervärdesskatt tillkommer på alla priser.

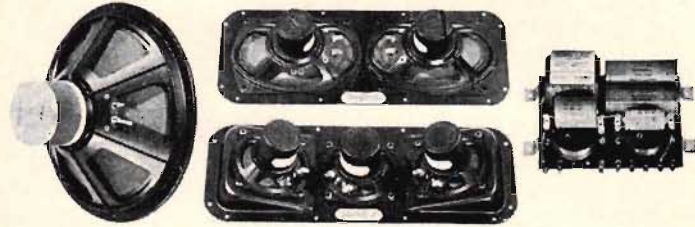
ÄLVSJÖ SYDIMPORT A/B
Falkholmsgränd 17 3 tr., 127 46 Skärholmen. Tel. 08-710 95 92 - 710 96 92

SEAS

HÖGTALAR-BAFFELSYSTEM 85K

Levereras färdigmonterat inklusive ram och plastbehandlat högtalartyg.

Högtalarsystemet är avsett för helt slutna lådor på 60-90 liter. Det består av en bashögtalare, endiskantenhet om 3 högtalare och en mellantonsenhet om 2 st högtalare samt ett 3-vägs delningsfilter för delningsfrekvenserna 300 och 2800 Hz.



deltron

Svenska Deltron AB
Postadress:
Fack, 163 02 Spånga
114 27 Stockholm,
tel 08/34 57 05
Butik: Tallåsvägen 11,
163 02 Spånga

Hej då

HÖGTALAR-BAFFELSYSTEM 85K

Akustiska data för den färdiga lådan:

Max (kontinuerlig) input: DIN 45573-50W
Frekvensområde: 90 liters låda 25-20000 Hz
80 liters låda 30-20000 Hz
60 liters låda 40-20000 Hz
Följsamhet: 91 dB/1W/1 meter
Förvrängning: 0,3% över 50 Hz vid 3W input
1,5% över 30 Hz vid 3W input
1,0% över 50 Hz vid 10W input
5,0% över 30 Hz vid 10W input
3,0% över 50 Hz vid 30W input

Låg intermodulation och homogent ljudfält
± 3 dB upp till 12000Hz innanför en vinkel
på 100°.

R & T - NR 9-70
kupong

Sänd kompletta data på 85K

Svenska Deltron AB
Fack, 163 02 Spånga

Det finns även ett SEAS-system för 25-40 liters lådor. Vi sänder gärna data.

Nu! Äntligen en fullständig bok om färg-TV skriven på svenska: "Färg-TV-teknik, teori och praktik"



Nödvändig för teknikern. Lärorik och intressant för alla som arbetar med färg-TV. Rekommenderad av Statens institut för Hantverk och Industri: "Blaupunkts färg-TV-kompedium är bland de bästa som hitintills utkommit på svenska.

Kompediumet bör ingå i varje TV-teknikers boksamling och det försvaret väl sin plats på serviceverkstaden. Tack vare sin serviceverksamhet är kompediumet väl lämpat för självstudier. Som lärobok för blivande service-tekniker är den idag den mest lämpade.



Till Robert Bosch Aktiebolag
avd. HR, Box 7014, 10381 Stockholm 7
Sänd mot postförskott . . . ex av Färg TV-teknik
å 55:- st (moms + porto tillkommer) till

Form fields for Name, Address, and Postaddress.

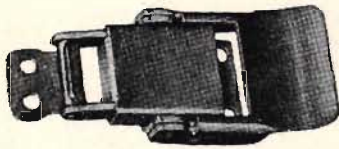
R & T - NR 9-70

Informationstjänst 48

LÅS och HANDTAG

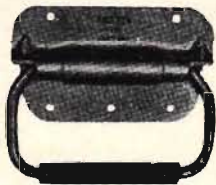
Nielsen Hardware Corp.

Fjäderlås med inbyggd fjädring. Låskraft 32 kg.



Fjäderlås SC-B-83314-42
Längd 70 mm

Handtag med grepp av gummi. Då man släpper handtaget förs det till planläge av en inbyggd fjäder.



Handtag H 945
Bredd 130 mm

Generalagent för Skandinavien:

BPG-INDUSTRIER AB

Bisittargatan 24 126 59 Hägersten 08/88 02 50

Informationstjänst 47

Välj ERA MK4

Fråga efter vårt pris innan Du väljer en annan skivspelare!



Nyheter: Precisionsnålvåg 32:— kr.
Skivborste i specialutförande för ERA 35:— kr.



firma Jon Idestam-Almquist

Telefon 08/40 51 01

Tjurbergsgatan 38 116 56 Stockholm

Ja tack!

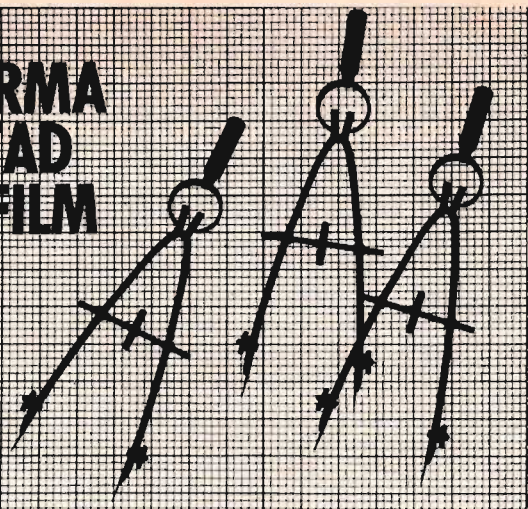
Sänd mig prisuppgift och övrig information om ERA MK4 [] nålvåg [] skivborste []

Form fields for Name, Address, and Postnr/Postadr.

R & T - NR 9-70

Informationstjänst 49

ALERMA RUTAD RITFILM



för modern ritteknik

Ni kan få rutnät i olika delningar ($1/16''$, 5 eller 2 mm delning):
 ● tryckt på glasklar eller matt genomskinlig Alermafolie 0,13 eller 0,19 mm tjock, av polyester
 ● fotografiskt framställt på vita, ogenomskinliga Alermaskivor 0,25; 0,75 eller 1,5 mm tjocklek, av pvc.
 Användningsområden:
 överallt där man behöver dimensionsriktigt underlag t. ex. för: originalritningar för tryckta kretsar, planlösningar av kontor och fabriker, diagram, programmering, nätplanering eller organisationsschema.
 I synnerhet är Alermafolier och -skivor gjorda för att rita på med tejp (kurvritremsor) och självhäftande symboler. Ändringar kan göras hur mycket som helst. Vi för också: kurvritremsor, symboler och tejp för originalritningar för tryckta kretsar, standardtejp för planlösning och elektriska schemasymboler samt gnuggisar i A4-format.



Ring 08/25 48 44 för upplysn. eller sänd bif. tålong.

AB ALERMA

Postadress: Fack, 161 19 Bromma

Ja, sänd upplysningar om Alermafolier och -skivor material för originalritningar av tryckta kretsar
 » » planlösning av kontor och industrier
 » » nätplanering och programmering
 » » kurvor och diagram,
 gnuggisar
 övrigt

Namn: Tel.:
 Firma: Avd.:
 Adress:
 Postnr: Postanstalt: Informationstjänst 50

R & T - NR 9-70

Companion II

Made in USA



STILL GOING STRONG!

Rörbestyckad 5 wattare som fortfarande tillverkas. Pris Kr 1.430:-

ALLT I PRIVATRADIO
 Från 0,1 till 5 watt med tillbehör.

ELDAFO
 INGENJÖRSFIRMA AB
 Kvarnagsgatan 126 (Hässelby gård), 162 30 Vällingby
 Tel. 08/89 65 00, 89 72 00
 Återförsäljare sökes

Informationstjänst 51

RADANNONSER

Miniatur-radiosändare
 042/70779

27 MC RIKTANTENN. 3 el beam för PR-entusiaster. 295:—, Begär broschyr av

AUDIO DISCOUNTS:
 PIONEER: SONY:
 SANUSUI: M.F.L.
 Tel: 764 12 68. 86 32 66

FIRMA KUNGSIMPORT,
 Box 257,
 434 01 Kungsbacka 1.

NY FYNDKATALOG: Blaup. bilradio 210:—; kassettbandsp. 145:—, stereobandsp. 675:—, PR-sändare 90:—, bilstereo, HIFI, högtalarbyggsatser, TV antenner, elektronrör, halvledare, och 1000-tals andra artiklar till succépriser! Sänds mot 2:— i frim. avdr. vid köp. ALL-TEST-IMP. avd O 451 01 U-VALLA

HI-FI FROM MALMÖE
 Quad 33+303 — Kr. 1.597:—; Sonab Cambridge P50 — Kr. 1.290:—; Sony STR-6040 — Kr. 1.020:—; Sony STR-6050 — Kr. 1.380:—; Revox A77 — Kr. 2.095:—; metallfront för Revox — Kr. 75:—; Revox originaltonband (Agfa PE-36RX) 10½" 4.200 ft. — Kr. 80:—; Shure M-91E (=M-75Et.2) — Kr. 220:—; Shure V-15IIimp. — Kr. 390:—; Dual 1219 m.M-75Et.2 — Kr. 869:—; A.R.-4x (valnöt) — 380:—; Dual 1219 m.M-75MBt.2 (dem.-ex.) — Kr. 725:—; Sonab OA-6 (teak) dem.-ex. — Kr. 1.750:— INKLUSIVE MOMS.

NYHETI UNIVERSALINSTR.
 PL-436 från Instrumentmäss. Sthlm 70.

 OBS! den stora skalan. Instrumentet kan stå upprätt vid avläsning. Lik 0-3-12-30-120-600, Vax. 0-3 30-120-600 Volt. Likstr. 0,6-60-600 mA. R. 0-10k-100k-1M-10M. Stor. 150x118x60 mm. Pris 76.- med moms 410 g 20 000 ohm/V
TELEMIX-IMPORT
 Box 75 175 00 Jakobsberg. Tel. 0758/355 51-399 51
 Informationstjänst 52

— SOUND CENTER —
 Box 20018,
 200 74 Malmö,
 tel. 040/91 19 90 (säkrast f.m.)



PANGPRISER PÅ PR-RADIO!
 SILVER STAR WE-910 A
 100 mW 92:—
 PONY CB-36
 1,5 W 2 kan. 235:—
 PONY CB-71
 5 W 12 kan. 445:—
 STYRKRYSTALLER
 Par 18:—
 Styck 11:—

I våra priser ingår alltid moms. Andra exempel, utanför vårt huvudsortiment elektronikkomponenter:
 Kretskort TV2-konv. (Beskr. RT 5/70)
 App.-boxar.
 Högtalare.
 Bygg själv Carlssonhögtalaren för 50 W i snygg ädelträläda för 340:—.

08/34 00 80

är det rätta numret till
RADIO & TELEVISION

Vi har vad Ni behöver. Välkommen till butiken mitt i trapporna på Wrangelsgatan. Närmaste spårvagnshållplats är Redbergsplatsen. Öppet vard. 12.00—20.00 Lörd. 11.00—14.00
 U — 66 Elektronikkomponenter Wrangelsgatan 4
 416 62 GÖTEBORG
 Tel. 19 55 19

NYA AGENTURER

Hans Knürr KG, Västyskland. APPARATLÅDOR, STATIV och LABORATORIEBORD etc.
 Vi kan leverera från "pyttesmå" lådor till största stativ.
 HAMEG K. Hartmann KG, Västyskland OSCILLOSKOP i lägrisklass även i Byggsats.
 SELL & STEMMLER, Västyskland.
 TRANSISTORPROVARE, Digitalvoltmetrar, Komp.bockn. o. kapn.apparat m. m.

Kontakta för information. Vi har flera nyheter på väg.



FÖRSTÄRKARE SA 10-10

En utomordentlig förstärkare konstruerad av AEI för moderna högkvalitativa pick ups. Med en totalteffekt av ca 20 W över 2 st 3—8 Ω högtalare har SA 10-10 mer än nog uteffekt för hem och allmänt bruk. Genom att Ni gör allt byggarbete (och får tillfredsställelse att bygga själv) 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 effektivt instrument att förnöja alla som hör och ser den — och vem som helst kan bygga SA 10-10.

- Spec. av AEI utvecklade koppling
- 14 transistorer fabriksmatchade
- Uteffekt ca 10 W över 2 st 3—8 Ω högtalare per kanal. Totalt 20 W.
- Distortion 0,9 %. Signal/brus —50dB
- Frekv.-område 20—20 000 Hz ± 1 dB
- Känslighet 50 mV
- Försörjning 25 V 0,6 A vid max belastning
- För- och slutförstärkare
- För perfekt stereobalans separata vo-

- lymkontroller för vardera kanalen samt bas- och diskantkontroll och separat till- och frånbrytare
- Dim.: 225 mm bred × 64 mm hög × 76 mm djup — passar lätt i en skivspekularsockel
- Byggsatsen innehåller: alla CIR-KIT-komponenter utika komponentmallen för bekväm "LAY-OUT" och komponentmontering samt CIR-KIT borrh- lödtenn samt eng. byggbeskrivning.



Komplett enl. ovan
 SA 10-10 Kr. 198:00
 NÄXTDEL SA 10-10 ... Kr. 56:00
 LÅDA teak/svart met. Kr. 44:75

EN NYHET FÖR FINSMAKARE

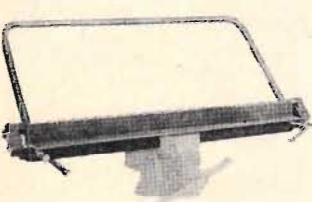
Världsbekanta BAXANDALL HÖGTALARE Byggsats ES 10—15

Den unika konstruktionen som med en högtalare och med geniala och noggrant konstruerade filterkretsar som elektroniskt filtrerar signalen på förutbestämda frekvenser och utjämnar naturliga resonanstopp. En välplanerad applicering av det mek. dämpande materialet i den oändliga baffeln fulländar processen. Den utvalda dyrbara högtalarduken förhindrar varje möjlighet av oönskad klangfärgsättning. Imp.: 15 Ω. Effekt 10 W Sinus. Högt.: 9" × 5". Filter: 2 spec. inom boxen. Frekv.gång 60—15 kHz. Med en enkel bashögtalare kan frekvensområdet lätt utsträckas. — schema för alternativa in-koppl. medf. Dim. 46 × 31 × 24 cm valfritt liggande/stående. Hölje: oljad utvald teak. Pris för byggsats exkl. moms kompl. m. fräst o. borrar trä, all skruv etc.: Endast 179:00, 2 st kr 149:75/st. Rekvisitera Ralph Wests omdåme i "HI-FI NEWS" en högtalare i 2 000: — klassen!



BEYONDLJUDRAMP

med två st Baxandallhögtalare i parallell per kanal ger en ljudkvalitet utöver det hittills hörda till detta enastående låga pris. Ger dessutom bättre möjlighet tillvarata rummets akustiska särprägel och möblering genom högt. flexibla placering. Effekt 2 × 20 W (40 W) impedans 7,5 Ω. Pris endast 549:75 i byggsats.



PLÅTBOCKNINGSMASKIN

Skruvstycksmodell
 max 45 cm/1,6 mm Fe, 2—2,5 mm Al.pl.
 Kr. 144:00, 60 cm/1,2 mm Fe, 2—2,5 mm Al.pl. Kr. 169:00, 90 cm/1,2 mm Fe, 2—2,5 mm Al.pl. Kr. 254:00.

BANKMODELL max 60 cm/1,6 mm, 2 mm Al.pl. Kr. 465:00, 90 cm/1,2 mm Fe, 2 mm Al.pl. Kr. 506:00, 120 cm/1,2 mm Fe, 2 mm Al.pl. Kr. 765:00 exkl. moms o. frakt.



GRADSAX

för 4 mm
 Fe, plåt 99:50
 för 5 mm
 Fe, plåt 139:00



SKRUVSTYCKE

120 mm 99:50
 150 mm 146:00

Handslipmaskin 49:00

NÖDVÄNDIGT KOMPLEMENT FÖR LAB., KURSER O. VERKSTÄDER



TV2-tillsats kanal 21—69

Fabr. ETE-ELA nätansl. 220 V 5 W.
 Helt transistoriserad bandbredd 13 MHz med 2 × AF139. Dim. 170 × 55 × 130 mm.

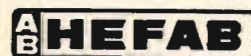
240—300 Ω ingång
 Pris: 1 st 129:75/st, 5 st 124:75/st, 10 st 119:75/st, 25 st offert.

Do för inbyggnad 470—860 MHz

batterimät. 9—14 V 10 mA eller över motstånd 27 kΩ! 2 W t. 180—200 V liksp. från TV-likrikter-Elytt. Monteras häng. i TV-lådans bakkant.
 Dim. 130 × 45 × 110 mm. Pris 89:75, 5 st 84:75/st, 10 st 79:75/st. För 6 mån. garanti exkl. frakt tillk. 10: — (båda utf.) end. på begäran.

Nätlikrikare 684 220 V ~ 3 W S-märkt. Hölje 66 × 45 × 35 (52) mm mont. på stickpropp m. jorden. Pris 44:95 uppge önsk. sp. 6, 9 eller 12 V =

DRIFTSFÄRDIGA ENHETER TILL BYGGSATSPRISER o. S-MÄRKTA



Box 45025, 104 30 STOCKHOLM. Tel. 08/20 15 00. Tegnérsg. 39, STHLM C
 EXP.- o. KONTORSTIDER Vardagar 9—17. Lördagar stängt. Priser ex. moms. o. frakt.

TRANSFORMATORER

till RoT beskrivningar i lager, på beställning lindas även med önskad data. Lev.-tid 1—3 veckor.

NÄTTRANSFORMATORER

111832 P.: 220 V 50 Hz, S.: 2 × 183 V 150 mA (370 V) 2 st 6,3 V 2,5 A (12,6 V 2,5 A) 54:75

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 S. 2 × 3,15 V 4 A, S.: 4,5 V 4 A 38:80
 N68 D:o 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:o med 0,5 A lindn. 29:75
 100652 D:o med 0,75 A lindn. 30:75
 100653 D:o med 1 A lindn. 33:75
 100654 D:o med 2 A lindn. 41:75
 100655 D:o med 3 A lindn. 47:25
 100656 D:o med 4,5 A lindn. 56:75
 101350 D:o S.: 4 st 12,6 V och 2 st 6,3 V 0,15 A 28:50
 101351 D:o med 0,25 A lindn. 29:75
 101353 D:o med 0,5 A lindn. 33:75
 101354 D:o med 1 A lindn. 42:75
 101335 D:o med 1,5 A lindn. 49:75
 101356 D:o med 2 A lindn. 56:75
 101357 D:o med 3 A lindn. 68:25
 101358 D:o med 4,5 A lindn. 79:75
 102740 P.: 200—220—240 V, S.: 4 st 27,5 V 0,08 A f. parallell/seriekoppl. 25:75
 102741 D:o med 0,15 A 26:25
 102742 D:o med 0,2 A lindn. 29:00
 102743 D:o med 0,3 A lindn. 31:50
 102744 D:o med 0,6 A lindn. 43:00
 102745 D:o med 0,9 A lindn. 45:00
 102746 D:o med 1,25 A lindn. 55:25
 102747 D:o med 1,75 A lindn. 66:50
 102748 D:o med 2,6 A lindn. 79:75
 102749 D:o med 3,4 A lindn. 105:00
 104450 P.: 200—220—240 V, S.: 4 st 44 V och 2 st 22 V 0,04 A för parallell/seriekoppling 28:50
 104451 D:o med 0,075 A lindn. 31:50
 104452 D:o med 0,1 A lindn. 32:50
 104453 D:o med 0,14 A lindn. 35:00
 104454 D:o med 0,3 A lindn. 46:25
 104455 D:o med 0,4 A lindn. 49:00
 104456 D:o med 0,6 A lindn. 59:25
 104457 D:o med 0,8 A lindn. 69:75
 104458 D:o med 1,25 A lindn. 84:00
 104459 D:o med 1,6 A lindn. 109:00
 104460 D:o med 2,0 A lindn. 149:00
 104461 D:o med 2,6 A lindn. 169:00
 104462 D:o med 3,0 A lindn. 199:00
 100325 S.: 2 × 3,15 V å 0,3 A 15:75
 100623 S.: 2 × 6,3 V å 0,3 A 17:95
 100721 S.: 2 × 7 V å 0,1 A 14:95
 100923 S.: 2 × 9 V å 0,25 A 18:50
 101223 S.: 2 st 12 V å 0,2 A 18:50
 101224 S.: 2 st 12 V å 0,4 A 21:25
 101232 S.: 2 × 12 V å 11,5 A 84:00
 102432 S.: 2 st 24 V å 5 A 66:00
 102412 S.: 1 st 24 V 10 A 72:00
 102430 S.: 2 st 24 V å 3 A 54:25
 103032 S.: 2 st 30 V å 5 A 74:25
 103123 S.: 2 × 35 V = 1 A 51:25
 103124 S.: 2 × 35 V = 1,5 A 36:50
 104033 S.: 2 st 40 V å 5 A 79:25
 104225 S.: 2 st 42 V å 1 A 44:75
 104226 S.: 2 st 42 V å 2 A 56:75
 107011 S.: 1 st 70 V 3 A 89:00

Andra nät — och utg. transformatorer och drosslar lagerfärdiga.

TRANSISTORER o. DIODER

	Pris o. typex.
AC107 5: 15 AF185 4: 80	OA79 0: 60
AC122 2: 40 ASY26 3: 60	OA81 0: 60
AC124 2: 75 ASY27 4: 30	OA85 0: 70
AC125 1: 60 ASY28 3: 60	OA90 0: 50
AC126 1: 60 ASY29 4: 30	OA91 0: 60
AC127 1: 80 ASY74 11: 00	OA95 0: 70
AC128 2: 00 ASY75 11: 50	OA200 3: 80
AC132 1: 80 ASY76 5: 30	OA202 3: 95
AC151 2: 10 ASY77 6: 30	OA212 15: 50
AC153 2: 65 ASY80 6: 65	OA200 6: 20
AC162 2: 15 BC107 1: 80	OA2211 4: 95
AC163 2: 40 BC108 1: 70	40233 3: 10
AD139 6: 60 BC109 1: 90	40246 4: 00
AD149 8: 30 BF180 5: 20	40312 5: 30
AD152 4: 95 BF181 5: 20	40314 4: 00
AD155 4: 65 OC22 20: 00	40317 4: 00
AD161 4: 60 OC28 14: 50	40318 12: 20
AD162 4: 60 OC44 3: 90	40319 5: 90
AF106 4: 00 OC70 12: 50	40361 5: 20
AF115 2: 95 AA112 0: 75	40362 6: 30
AF116 2: 95 AA119 0: 80	40363 10: 10
AF117 2: 95 BA100 1: 70	40406 6: 00
AF118 6: 40 BA101 3: 60	40407 4: 20
AF121 2: 45 BA102 1: 80	40408 5: 50
AF124 2: 70 BA114 1: 80	40409 5: 90
AF125 2: 35 BA121 2: 95	40410 6: 80
AF126 2: 20 BY100 2: 60	40411 21: 80
AF127 2: 35 BY127 3: 30	40430 16: 70
AF139 8: 30 BZY83 7: 35	40431 15: 20
AF178 3: 50 BZY88 2: 70	40432 19: 20
AF179 4: 25 OA5 2: 50	40467 9: 50
AF180 5: 95 OA7 3: 25	40468 4: 30
AF181 5: 50 OA70 0: 60	40508 12: 70

Dagspriser. Endast per postförskott under 10 st 5:00 expeditonsavgift.

HI-FI STEREO INFORMATION

MÄRKNADENS FÖRNÄMSTA HIGH-FIDELITY-PRODUKTER BESTÄLLER NI BÄST OCH BILLIGAST FRÅN OSS! VI LEVERERAR ÖVER HELA LANDET ALLA VALKANDA FABRIKAT FRÅN USA, JAPAN, TYSKLAND, ENGLAND ETC FÖRSTÄRKARE, RECEIVERS, TUNERS, HÖGTALARE, SKIVSPELARE, BANDSPELARE, PICKUPS, STEREOFÖLURAR M.M. DET LÖNAR SIG ATT KOSTA PÅ SIG ETT TELEFONSAMTAL VAR NI AN BÖR ELLER SKRIV GÄRNA, MEN MEDDELA DÅ SÅ NOGA SOM MÖJLIGT EDRA ÖNSKEMÅL SÅSOM FABRIKAT, MODELL, PRISKLASS, PRESTANDA M.M. FÖR ATT NI SKALL FÅ EN OFFERT MED BROSCHYRER PÅ PRODUKTER SOM PASSAR JUST ER. NI FÅR GIVETVIS FLERA ALTERNATIV ATT VALJA MELLAN.

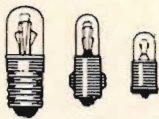
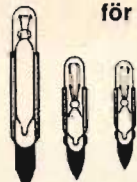
Några intressanta nyheter: En helt ny avancerad stereoförstärkare med extrema data och funktioner kommer i höst från Sansui, modell AU999. Sinuseffekt 2x50 watt v. 8 ohm, 2x70 watt v. 4 ohm, HD o. ID under 0.4 % vid full effekt. Effektbandsbredd 10-30 000 Hz. S/N Phono över 80 db. Bl. a. 2 phonoingångar, den ena omställbar för 30K, 50K o. 100K ohm, tre tonkontroller med omställbara utgångspunkter och stegvisa, anslutning för två bandspelare, som kan fås att arbeta oberoende av varandra vad betr. in- och avspelnning, 5 signallampor visar inställd funktion. Tyvärr får vi här ej plats att skriva om alla de nya avancerade principer och komponentval som ingår i denna förstärkarkonstruktion och måste göra den till hi-fi-entusiastens önskedrom. Äntligen föreligger på marknaden ett idealiskt elektroniskt delningsfilter användbart för både 2- och 3-väggssystem, 6 db el. 12 db per oktav avskärning, 8 delningsfrekvenser omställbart med 2 rattar, 200, 340, 560 o. 900 Hz för bas och 2 500, 3 600, 5 000 o. 7 000 Hz för diskant, 4 volymkontroller för mellanreg. och diskant, in max 3 volt, ut 2 volt, pris endast kr. 550,-, lämpliga slutsteg finnes även på 20 el. 28 watt sin v. 8 ohm, de förra 500 kr./st.

EKOFON AB

Vidargatan 7 Tel. 08/30 58 75
113 27 STOCKHOLM 32 04 73

Miniatyrlampor

för medicinska och elektroniska instrument



Med och utan sockel i stor sortering

Finnes i alla förekommande spänningar och strömarter

Speciallampor tillverkas enligt specifikation



TELE-INVEST AKTIEBOLAG
POST: 402 41 GÖTEBORG
TEL. 031 - 42 01 35 VAXEL

TEAB

Informationstjänst 55

- AGFA tonband
- SCOTCH tonband
- MASCOT batteri-eliminators
- SHURE pickuper

— endast till återförsäljare —

**Handelsaktiebolaget
Donaldh Rådberg**
Södra Allégatan 2 A,
Box 2344,
403 15 Göteborg 2
Telefon 031-13 32 50

Informationstjänst 58

Komplettering för TV 2-programmet

Telefunken UHF
Dubbelantenn
kombinerad med TV-belysning.

I lager finns
3.000 st. till specialpris
Prov DM 9.50 10 st ä DM
7.50 100 st ä DM 6.—

UHF Avställningsenhet och Konverter med eller utan chassi

Transistor — Dioder
Pris vid förfrågan!

Werner Conrad
Radio-TV-Elektronik
8452 Hirschau Fach RT 27
Västtyskland

Informationstjänst 57

KINSEKISHA

Styrkristaller för privatradioband, pris 33:— till 36:—/par. Lågfrekvenskristaller för tonsignalering, 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 transistorlutsteg.

EFFEKTFÖRSTÄRKARE

Byggsatser till transistorförstärkare 2, 3, 18, 35, 50, 75 och 100 W. Pris 40—250 kronor.

HÖGTALARSATSER

Kompleta satser med halvsektionsfilter, 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, transformatorer och övrig radiomateriel (rabatter intill 52 %).

- Kronor 3: 65 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.
- Kronor 7: 25 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn
Adress
Postnummer
Postadress

R & T - NR 9-70

Informationstjänst 58

ANNONSÖRSREGISTER

Ad Auriema	58, 77
AEG	78
Akai	54
Alerma	98
Allgon	84
Audio	6
Audiosonic	65, 86, 87
Beva	73
Bosch R.	97
BPG-Industrier AB	97
Braun	15
Conrad	100
Deltron svenska	97
EIA	68
Ekofon	100
Eldafö	98
Elektroholm	70, 71
Elfa	59, 76, 102
EMI	12
Forsberg	77
Gylling	2, 7
Habia	9
Hammar	58
Helkama	79
Hetab	99
Hi-Fi institutet	62
Holmenco	91
Idestam-Almqvist	97
Kongsberg	74
Linjebyggnad	10
Luxor	13
Oltronix	89
Orion	81
Palmblad Bo	83
Philips	5, 11
Rectronic AB	66
Reflex	100
Rydin	82, 85, 95
Rådberg	100
Sansui	4
Scandia Metric	69
Schlumberger	61
Sepilon	79
Servex	16
Skand. Tele.	72
SRA	55
Stenhardt M.	100
Stevco Acoustics AB	63
Stork	88
Strömkrets	75
Sydimport	96
Telac	66
Teleinstrument	72
Tele-Invest	100
Telemix	98
Thellmod	80
Tokai	101
Trio Kenwod	67
Videoprodukter	100
Wigo	60

M. STENHARDT AB

GRIMSTAGATAN 89,
162 27 Vällingby
08/87 02 40
Telex 10596

Elektroniska mätinstrument och apparater
Representerar bl. a. Cossor, Rcal, Brush, Wang, Farnell, PEC, Motorola Instr.

Komponentbolaget
STENHARDT KOMPLEMENTBOLAG AB

GRIMSTAGATAN 89,
162 27 Vällingby
08/37 29 45
Telex 10596

Elektroniska komponenter
Representerar bl. a. Sylvania, Analog Devices, EMC, Voltronics

Informationstjänst 59

Reflex



REFLEX kopplingsurför veckoprogram
Bevakar alla radioprogram under hela veckan

Kopplar bandspelaren och spelar in program när Ni inte är hemma

Kopplar värmen i sommarstugan så att det är varmt när Ni kommer dit

Kopplar belysningen när Ni är bortrest för att ge sken av att någon är hemma

Väcker Er med musik på morgonen

Är dessutom en vacker prydnadsklocka med exakt gång

Begär broschyr från

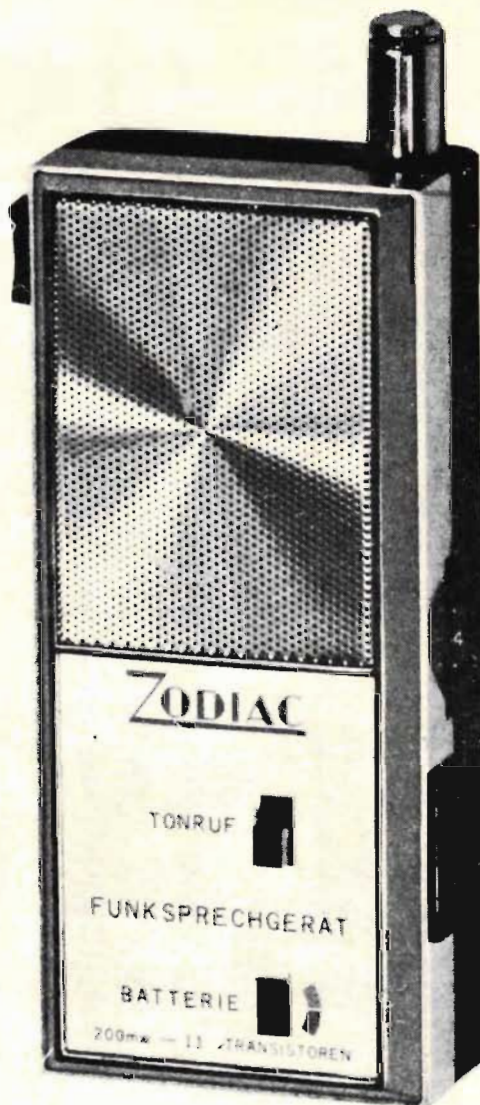
INDUSTRI AB REFLEX

Sundbyvägen 70, 163 59 Spånga
Tel. 36 46 42, 36 46 38

Informationstjänst 54

Tokai

- NYHET!



◀ NATURLIG STORLEK

ZODIAC

AB Svenska Tokai är svensk
representant för Zodiac
Funksprechgeräte AG i Schweiz,
och vi lämnar samma garanti och har
samma försäljningsvillkor i övrigt för
Zodiac- som för Tokai-stationerna.

P-200S

Tekniska data:
Storlek: 120×53×28 mm
Vikt: 310 g med batteri
Sändare: 200 mW inmatad effekt
Mottagare: 100 mW LF-uteffekt
Känslighet: 1,5 µV vid 10 dB S/N
Bestyckning: 11 transistorer, 3 dioder
Räckvidd med teleskopantenn i kuperad
terräng 1–5 km

Zodiac P-200S är en enkanals 200 mW-station i fickformat. Trots det lilla formatet har P-200S 11 transistorer och prestanda som man annars bara finner hos betydligt större stationer. P-200S är försedd med tonanrop, batteriindikator samt uttag för öronmussla och laddning av ackumulator.

P-200S lämpar sig utmärkt för industribruk över korta distanser där en mycket liten station erfordras eller för fritidsbruk, vid jakt o.dyl.

Stationen levereras med läderväska, öronmussla, batteri (9 V) samt kristaller för önskad kanal. Den kan även utrustas med extra tillbehör som förkortad påsticksantenn och inbyggd, laddningsbar ackumulator.

AB SVENSKA Tokai

Sickla Kanalväg, 104 60 Stockholm 20, Tel. 08/44 07 10

HUVUDREPRESENTANTER:

Stockholm:
Stockholms Mobilradio AB,
Völundsgatan 5, 113 21 Stockholm.
Tel: 08/34 77 87, 34 71 84.

Ingenjörfirma Ingkano AB,
Sjöskumsvägen 4, 123 57 Farsta.
Tel: 08/94 56 10, 99 84 83.

Eldafo Ingenjörfirma AB,
Kvarnagsgatan 126, 162 30 Vällingby.
Tel: 08/89 65 00

Göteborg:
Göteborgs Radiokommunikation AB,
Jättestensgatan 1–3, 417 23 Göteborg.
Tel: 031/53 22 50, 53 80 50

Malmö:
S. H. Cato AB,
Koksgatan 17, 211 24 Malmö.
Tel: 040/93 73 70

Visby:
Radioutställningen,
Wallérs Plats 6, 621 00 Visby.
Tel: 0498/130 22

Sundsvall:
Ing. Firma Angestad & Lindgren AB,
Hårdvallsgatan 6, 852 47 Sundsvall.
Tel: 060/12 53 00

Örebro:
Comsult G. Roos,
Drottninggatan 53, 702 22 Örebro.
Tel: 019/13 85 68

Cirkapris exkl. moms **245:–**

Sänd mig gratis en katalog
med prisuppgifter över
samtliga stationer och till-
behör!

Namn

Adress

Postnummer

Postadress

Frankeras ej.
AB Svenska
Tokai
betalar
portot

AB Svenska Tokai
Sickla Kanalväg
104 60 STOCKHOLM 20

Svarsförsändelse
Kontonummer 7412
104 60 STOCKHOLM 20

25 å

den 8 september 1970



Här är vi – nästan alla 100 på ELFA.

I dag riktar vi ett särskilt tack till våra kunder, som gynnat oss under alla år. Våra glada ansikten ser Ni av naturliga skäl inte varje dag, men ring eller besök oss gärna, vi har säkert mycket att språka om även i framtiden.

Hälsningar från ELFA-personalen.



ALLT MELLAN ANTENN OCH JORD