

radio & television

Nr 7/8
JULI-AUGUSTI 1971
PRIS 4:85 (inkl moms)
I DANMARK 7:25 Dkr
I FINLAND 4:90 Fmk
I NORGE 7:75 Nkr (inkl moms)

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



Specialnummer
om MÄTTEKNIK

DISTORSIONSMETER
att bygga själv

Nya
elektronikbygg-
satsar testade

De flesta som har kommunikationsradio kör omkring med en onödigt dyr låda.



ZODIAC FM-STATION MA-160

kostar inkl. 17,65% moms. ENDAST 2.445:--!

För det priset får Ni en komplett mobilstation, frekvensklar för en kanal och med handmikrofon, högtalare, antenn samt monteringsdetaljer.

ZODIAC SVENSKA AB är ett av Sveriges största företag i kommunikationsbranschen och samarbetar intimt med Zodiac Funk-sprechgeräte AG i Schweiz, framför allt på produktutvecklings-sidan. Zodiac-gruppen har satt som sitt mål att genom stora tillverkningsserier hålla försäljningspriserna nere – utan att göra avkall på kvalitetskravet. De låga priserna och den höga kvaliteten i förening med sortimentets bredd (framför allt på 27–30 MHz med olika typer av hand-, mobil- och basstationer i prislägen från 288:–, personsökningsanläggningar m.m.) medger tillförlitliga och kostnadsbesparande lösningar på de flesta kommunikationsproblem.

Nu börjar alltså detta med kommunikationsradio för FM att bli överkomligt i pris. Och det tycker vi på Zodiac är rätt intressant.

För det är t.ex. inget märkvärdigt att ha hela stationen inbyggd i en enda låda – det är det flera än vi som har. Det är också flera som har små kompakta stationer, lätta att installera, heltransistoriserade och försedda med integrerade kretsar och annat smått och gott som ger god ljudkvalitet och hög driftsäkerhet. Inte heller är det något speciellt i att MA-160 har volym, brusspär och kanalväljare monterade på frontpanelen (som f.ö. självklart är försedd med »knäskydd» i form av gummiram och -rattar). Att den kan utrustas med selektiv-anrop är inte heller originellt.

Nej, det intressanta med MA-160 är att den är billig! Och det är den därför att vi har undvikit att utforma den som en »systemstation», förberedd för användning i duplex-, repeater- eller mobiltelefonsystem. Vi har i stället gått in för att göra en station utan flera faciliteter än de allra flesta konsumenter behöver – den som väljer MA-160 tvingas alltså inte betala för en mängd »finesser» som han kanske egentligen inte alls har användning för!

Sändaren har en uteffekt av 10 W. Stationen kan bestyckas med kristaller för upp till 3 kanaler och är utrustad med separat högtalare – bästa placering för god hörbarhet varierar ju i olika fordonstyper. MA-160 är godkänd enligt Televerkets bestämmelser från juni 1970 som både mobil- och basstation (kostar som komplett basstation från 3.575:– inkl. moms.).

Vill Ni veta mera om MA-160 och om övriga Zodiac-produkter så skicka in vidstående kupong till

ZODIAC SVENSKA AB

Sickla Kanalväg, 104 60 Stockholm 20, Tel. 08/44 07 10

Sänd mig katalog med prisuppgifter över alla Zodiac-stationer jämte tillbehör!

Frankeras ej.
Zodiac
Svenska AB
betalar
portot

Namn

Zodiac Svenska AB
Sickla Kanalväg
104 60 STOCKHOLM 20

Adress

Postnr.

Svarsförsändelse
Kontonummer 8303
104 60 STOCKHOLM 20

Postadress

RT 7-8

RADIO & TELEVISION

1971 Nummer 7/8 Årgång 43

En tidning från Fackpressförlaget



REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:
Ulf B Strange, MAES, UIPRE, SSFT
Fackmedarbetare: Göran Uvner, SMØDMY
Gunnar Lilliesköld, SMØDIS
Layout: Stefan Carlsson
Sekretariat: Elisabeth Selander

ANNONSAVDDELNING

Annonschef: Ingenjör
Ingemar Myhrberg, Sveavägen 53, tel 34 00 80
Annonsmaterial:
Annonskontor F, Sveavägen 53, tel 34 90 00.
postadress: Box 3193, 103 63 Sthlm 3

©FACKPRESSFÖRLAGET AB 1971

Verkst dir Lars Wickman

Redaktionell konsult: Carl-Adam Nycop
Marknadschef: Arne Behr
Medlem av Factu / Föreningen
Svensk Fackpress

ibpa Member of International
Business Press Associates

ADRESS

Sveavägen 53, Stockholm Va

POSTADRESS:

Fackpressförlaget
Box 3177
103 63 Stockholm

TELEGRAMADRESS: FACKPRESS

TELEX: 17473 BONBIZ

TELEFON: 08/34 00 80

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

PRENUMERATION: Se sidan 74

Lösnummer och äldre exemplar: Rekvideras genom Pressbyrån eller direkt från Ahlén & Akerlunds Förlags AB, Försäljningsavdelningen, Torsgatan 21, Stockholm Va, tel 08/3490 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 74

Advertising representatives:
BRD Kontinenta, Anzeigen-Verwaltung GmbH, 4 Düsseldorf, Uhlandstrasse 42.
France Compagnie Française D'Éditions, 40 rue du Colisée, Paris 8e.
Great IPC Business Press (Overseas) Ltd, 161 — 166 Fleet Street, Britain London EC4
Italia Etas-Kompass, Via Mantegna 6, 20154 Milano.
USA Hiffe-NTP Inc, 205 East 42nd Street, New York N.Y. 10017.

OMSLAGET: Heath i USA har lanserat två räknare, varav den ena (mindre) finns som byggsats. Denna Heathkit IB 101 har RT-labbet provbyggt och låtit undergå minutiösa tester mot kalibrerade normalinstrument. Noggrannheten är mycket hög. Räknaren, som onekligen innebär något nytt och avancerat i byggsatskategorin, presenteras ingående i artikeln som börjar på sid 31 där provningsdata redovisas liksom erfarenheterna av elektronikbygget.

RT-färgfoto: Per Boije, GMN Studio.

Ledarna 13

Namn och originalitet inom elektroniken. — Varför kan man inte hyra flera elektriska mätinstrument?

Komponentexpon på Olympia i London 15

RT:s utsände rapporterar från den internationella mässans nyheter ifråga om komponenter och mätinstrument.

Internationella radiomässan i Berlin 18

— Världens största manifestation i sitt slag, hemelektroniken, säger förhandsinformationen om den nu internationaliserade mässan. RT har förhandsinformerat sig på plats.

Utvecklingsläget för TV-kassetterna 19

RT har — utom ovanstående mässor plus Montreaux-expon för proffs-TV, tittat på Cannes-konferensen om video. Här ges glimtar av pågående standardiseringsförsök liksom en initerad tabell med jämförelsedata för de europaaktuellaste videosystemen. — Stockholms Tekniska Mässa, se sid 21.

Kopieringsförfarande för magnetband 21

Med tanke på den förväntade utvecklingen på videosidan, "kassetter" etc ges här information om vilka system man har att välja mellan för kopiering av magnetband.

Några metoder att mäta effekter vid höga frekvenser. Del 1.22

Första delen av en brittisk studie på ett område där många felaktigheter och felföreställningar frodas. Teknik, kalibrering och metodik ägnas en utförlig framställning av en specialist.

Kristallkalibrator med integrerade kretsar 26

Merparten mottagare brister i frekvenskalibreringen. Man kan förbättra detta genom att komplettera mottagaren med en kristallkalibrator. Här beskrivs en lättbyggd sådan med relativt goda data.

Bestämning av gränshänsvar med hjälp av pulssvar 28

Ett mycket användbart sätt att bestämma gränshänsvar är att påföra mätobjektet kantvågspulser och studera resultatet på oscilloskop. flera viktiga parametrar kan sedan uträknas.

RT har provat: Heathkit IB 101 frekvensräknare 31

RT har provbyggt och låtit kontrollmäta den nya frekvensräknaren från Heath som i den utförliga testrapporten befinner sig värdig mycket positiv kritik.

Lättbyggd distorsionsmeter för amatörer 35

En byggbeskrivning som tar fasta på att klirrämätning normalt knappast ligger inom elektroniamatörernas möjligheter. Det här instrumentet kan inte användas i direkt analytiska sammanhang, men det ger en hyggelig indikering om en förstärkare håller åtminstone normvärdena. Kostnaden är låg.

Harmonisk distorsion i normsammanhang 40

Den här genomgången är tänkt som en elementär teoretisk introduktion på klirrämätningssidan i anslutning till byggbeskrivningen. Hur klirr definieras och uttrycks i olika "normförfattningar" refereras och anvisning lämnas på litteratur för den som vill lägga en mätteknisk grund mera praktiskt.

RT har provat: RIM RST 40 stereoförstärkare 44

Vi fortsätter byggsatsprovningarna på förstärkarområdet. Denna tyska apparat håller i stort angivna data, visar våra mätningar. Vissa brister i dimensioneringen framkommer dock. Priset är högt.

Inge Stendahl om radiostyrning 48

Trimmingshjälpmedel för radiostyrningsanläggningar 48. Mätning av HF-effekt 50. Litteratur och tidskrifter om och kring radiostyrning 50. Televerket mjukar upp radiostyrningsreglerna 54.

Mönsterkorttillverkning med fotoresist ny metod 58 d

Beskrivning av en metod som är särskilt lämpad för små serier eller enslyckstillverkning tack vare att positiv fotoresist användes.

DX-sidan 6

Kort rapport om 10

Radioprognoser juli—augusti 14

Nytt från industri och forskning 58

Nya produkter 58 a

RT:s produktspecial 58 b

Amatörradiosidan 62

Privatradionytt 69

Minska riskerna! Använd TEFLON®

Ett temperaturområde, kontinuerligt, från lägre än -200°C upp till $+260^{\circ}\text{C}$ är bara en av fördelarna med isolationsmaterialet TEFLON. Det är beständigt mot alla kemikalier, lösningsmedel, de flesta korrosiva bränslen, oxidationsmedel och även mot atmosfärisk påverkan.

TEFLON är icke brännbart, utvecklar inte rök, blir inte sprött och förkolnar inte. Det är beständigt mot åldring och sprickbildning och förblir ytterst segt och flexibelt.

TEFLON har dessutom utomordentliga elektriska egenskaper. Värmeledningsförmågan liksom dielektricitetskonstanten är låg.

TEFLON har den högsta volym- och ytresistansen av alla fasta isolermaterial — plus hög genomslagshållfasthet. Alla dessa egenskaper förblir konstanta över ett brett frekvens- och temperaturområde.

TEFLON spar utrymme och vikt utan att inkräkta på effekten eller tillförlitligheten. (600 V isolation kräver endast 25/100 mm TEFLON-vägg.)

Sänd in kupongen så får Ni detaljerad information om ledningar och kablar isolerade med TEFLON.

Sänd information om ledningar och kablar
isolerade med TEFLON.

Namn

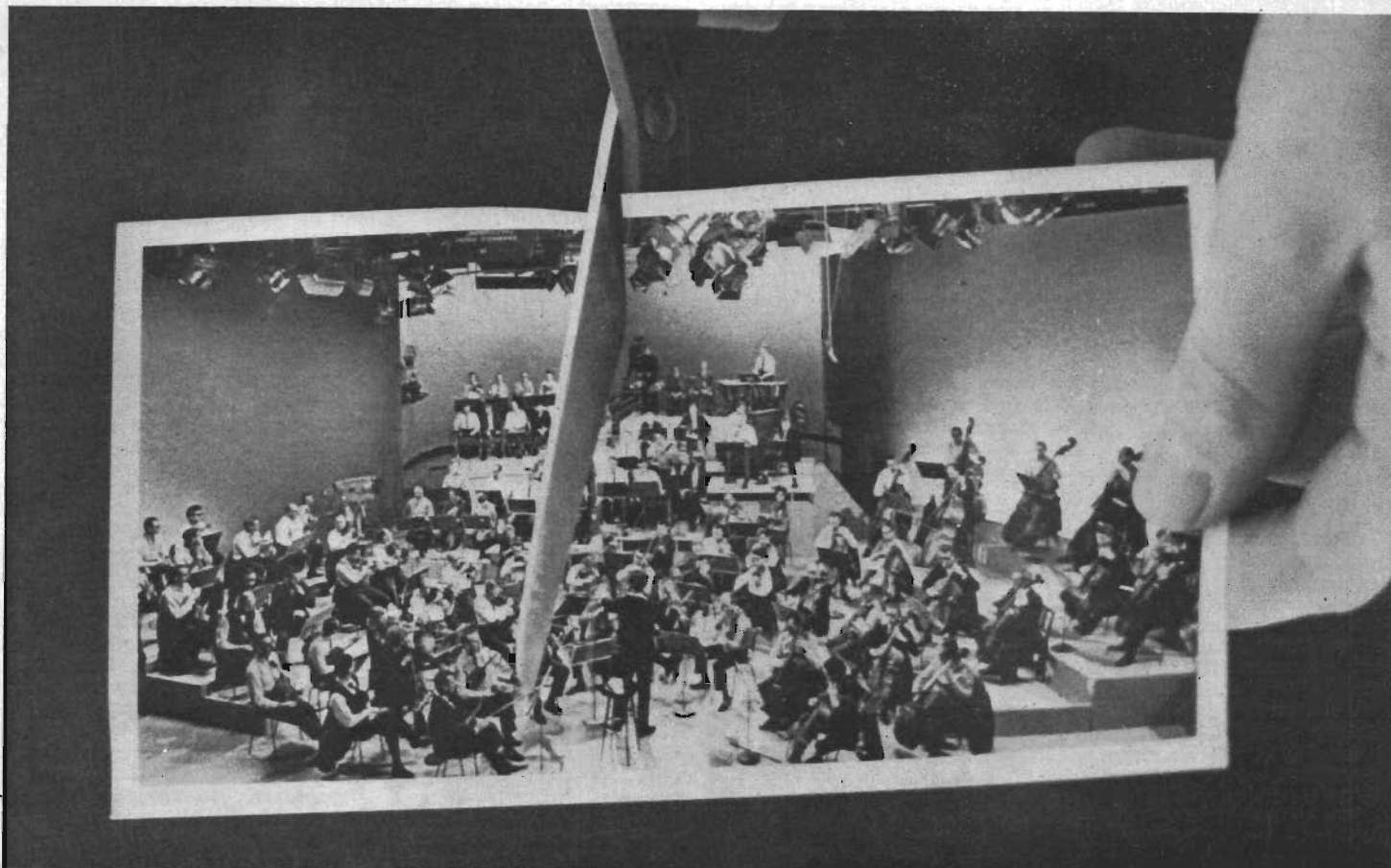
Adress

RT 7/8 - 71

® Registered Trade Mark, DU PONT

HABIA

741 00 KNIVSTA. TEL 018/34 10 00



Stopp!

Dela inte orkesterbilden

Naturligtvis vill du inte ha dina bilder ituklippta och inte heller dina hörselupplevelser. Nog vill du väl att det ska låta likadant hemma som i verkligheten.

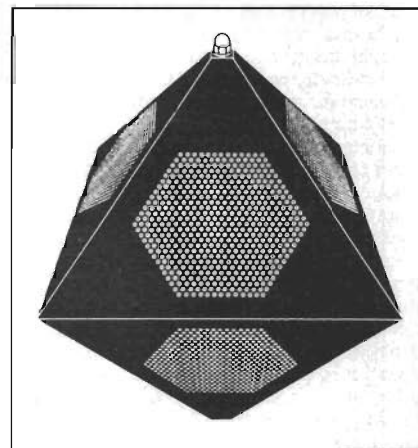
Därför finns nu Semi8, högtalaren som återger hela frekvensområdet rundstrålande. Med Semi8 blir orkesterupplevelsen verklighetsnära. HEL, ODELAD!

Vid inspelningen satt ju hela orkestern i samma studio och så låter det också hemma hos dig med Semi8.

Precis som i verkligheten når dig tonerna från de olika instrumenten inte enbart genom direktstrålning utan även genom reflexioner från väggar, golv, tak etc.

Den okonventionella högtalarformen tillsammans med de högklassiga högtalarelementen ger dig den mjuka riktiga ljudbilden som är typisk för Semi8. Det låter givetvis lika orkesternära när du lyssnar på Celibidache, Ellington, Bacharach, Simon and Garfunkel eller vem dina favoriter nu är.

Nu behöver du inte längre få din favoritorkester ituklippt.



SEMI8 fyller rummet med levande ljud från golv till tak.

Princip: Sluten, oktaederformad trälåda. Hölje av plåt. Högtalarbestyckning: Bas — lägre mellanregister: 4 st gummi-kantade 6 1/2". Högre mellanregister — diskant: 4 st 2 1/4". Frekvensomfång: 25—25000 Hz. Max.effekt: 60 W sinus. Spridning: Sfärisk. Impedans: 4 ohm (8 ohm). Lådvoly: 10 liter. Bredd: 330 mm. Garanti: 5 år. Standardfärger: Svart och vit.

Semi8 finns hos ledande radiohandlare.

Marknadsföres av
Semiproduktion AB
Storabackegatan 22 A
216 15 MALMÖ
Tel 040-16 27 80



semiproduktion

Informationstjänst 2

DX-NYHETER

I KORTHET:

Årets DX-Parlament ägde rum under tiden 11–13 juni i Finspång och som vanligt hade hundratalet DX-are mött upp jämte flertalet utländska stationsrepresentanter.

RT kommer med ett utförligt reportage i nr 9 med uppgifter om de nya funktionärerna i **Riksförbundet DX-Alliansen** m m.

● **Europeiska DX-rådet** som skulle haft sin generalförsamling i England i augusti, kommer i stället att hålla mötet i Finland vid samma tidpunkt.

Enligt uppgifter från brittiske postministern kommer England att ha ett nät av upp till 60 lokala, kommersiella radiostationer i slutet av 1972. Sändningarna sker på såväl mellanväg som FM och kontrolleras av **Independent Broadcasting Authority**.

BBC kommer dessutom att behålla sina lokalstationer.

● **Radio Noumea**, Nya Caledonien, har testsändningar vid midnatt på 11940 kHz och på morgnarna på 11910 kHz.

● **Abu Dhabi Broadcasting Service** i Trucial-staterna, mycket aktuella i världspolitiken nu och ett centrum för olika stormaktsintressen, kan höras bra varje kväll på 4988 kHz. Programmen består mestadels av arabisk underhållningsmusik.

● **Radiostation KGEL**, San Francisco, USA, kommer under sommaren att starta testsändningar mellan kl 1700–2100 med sin nya 250 kW sändare på frekvenserna 6100, 9510, 11940, 15375 och 17730 kHz.

● Den stora partitidningen **Borba** i Jugoslavien driver en kommersiell radiostation under namnet **Radio Borba Studio B**.

Programmen består mestadels av popmusik och nyheter och sänds vardagar 0500–0800 och 1300–2300 samt söndagar 1000–2200 på 1349 kHz med 10 kW effekt. Rapporter skall sändas till **Radio Borba Studio B**, Belgrad, Jugoslavien.

● Irländska radion skall öka effekten på sin sändare på 566 kHz från 100 till 400 kW. Undersökningar pågår om eventuella kortvägssändningar.

Börge Eriksson

fick genast bra hörbarhet även i vissa delar av Canada trots att effekten på sändaren var endast 10 kW. Gensvaret från lyssnarna inspirerade Nelson till att genast börja planera en starkare sändare. Två år senare var den nya 50 kW sändaren färdig och en ny 60 fot hög antennmast, rest till en kostnad av 20 000 dollar.

Två veckor efter avslutat arbete med antennmasten hade radiopionjären sin första svåra motgång. En lördagsnatt utsattes antennmasten för sabotage. Staglinorna skars av och hela konstruktionen störtade samman.

Stationens popularitet var emellertid då redan grundmurad. Både befolkning och myndigheter slöt upp bakom Don Nelson liksom lyssnare i Canada, övriga USA och ända nere i Mexico donerade pengar för att återuppbygga antennmasten.

Juldagen 1970 blev så en ny milstolpe i stationens korta historia. Man erhöll då tillstånd att sända med 50 kW dygnet runt mot tidigare enbart på dagtid. Nelson hoppas att kunna vara igång med den nya dygnet runt

servicen under första halvåret i år.

Genom stationens popularitet har arbetet svällt ut och stationen sysselsätter nu ett tjugotal personer. Don Nelsons planer nu är — naturligtvis — en ännu starkare sändare, men även att kunna starta ett andra program, då över FM-bandet. Lyssnarrapporterna från Sverige och Finland är han extra stolt över och ber att alla som är intresserade av stationens verksamhet att skriva till KJNP, Box "O", North Pole, Alaska 99705, USA.

DX-are som önskar försöka höra stationen kan göra en tripp till någon avlägsen plats ovan polcirkeln vintertid och lyssna någon natt under gynnsamma konditioner på 1170 kHz. — Chansen finns. Lyssnarrapporterna önskar stationen helst få i form av bandinspelningar. Då elimineras riskerna för att stationen skall få rapporter från lyssnare som bara "tror" sig ha hört KJNP. Hört stationen inte nästa vinter så kanske den går in ett annat år. Den är värd att bevakas: Alaskastationerna är sällsyntheter!

BE

Alaskas radiostationer: Exotiska gäster i etern

DX-SPALTEN PRESENTERAR KJNP, NORTH POLE, 1170 kHz

Alaska är bokstavligen en vit fläck på kartan och inte minst för DX-are i Europa och framför allt på våra breddgrader är denna arktiska kontinentdel *terra incognita*, okänt land. Det har nästan hört till omöjligheten att här i Sverige kunna avlyssna radiostationer i Alaska. Endast mellanvägsstationer finns där och detta, kombinerat med det fjärran geografiska läget och lagen om radiovågors utbredning, har bidragit till isoleringen.

DX-arna i Alaska har samma problem med stationer i Europa, speciellt de som ligger öster om longitud 15°. På senare år, då några stationer i Alaska höjt sina sändareffekter, har ett par olika stationer faktiskt kunnat avlyssnas i norra Sverige och Finland.

RT kommer i ett par artiklar att presentera två av de största och populäraste stationerna i Alaska.

Vi skall börja med en av de få stationer som kunnat uppfattas i Sverige. Det är **Radiostation KJNP i North Pole**, 13 miles från **Fairbanks**. KJNP är en av de yngsta stationerna i Alaska och har varit verksam i endast fyra år. Stationen sänder på 1170 kHz med en effekt av 50 kW. Programmen består, liksom vid de

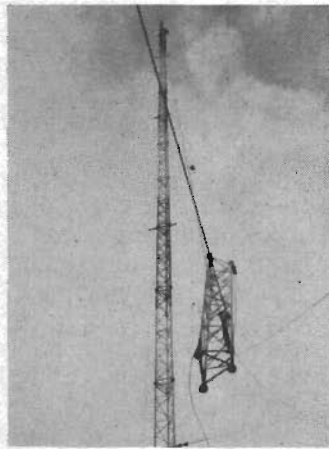
flesta amerikanska stationer, av lätt musik, nyheter och väderleksrapporter. Men KJNP:s huvudsakliga ändamål är att sända religiösa gospelprogram till invånarna i Alaska.

Historien om KJNP går tillbaka på ägaren — **Don Nelson** och hans fru hade varit verksam som missionärer i Alaska sedan 1955. Don Nelson var under andra världskriget verksam som stridsflygare och sina kunskaper har han flitigt använt i Alaska: Han har flugit till alla små isolerade samhällen och eskimåbyar och arrangerat söndagsskolverksamhet och gudstjänster. Under denna verksamhet lekte han med tanken att kunna nå alla dessa människor på ett enklare sätt — via radio.

På frivillig väg och genom eget, uppoffrande arbete kunde drömmen förverkligas. I en liten skogsglänta utanför North Pole växte de robusta timmerhusen upp, och på hösten 1967 var stationen färdig att tas i bruk. Kostnaderna var då uppe i 150 000 dollar.

Stationsbyggnaden med studiokaler är inrymd i själva huvudbyggnaden, medan administration och personalbostäder ligger strax bredvid.

Den 11 oktober 1967 sändes det första programmet, och stationen



DX-spalten visar här en serie bilder em en hel del exotism i: Glimtarna från verksamheten Alaska-stationen KJNP bedriver långt uppe i nordlandets öde skogar och vidder. Att söka fånga in stationen så här i den svenska högsommaren är lönlöst; vinterkonditioner och en nordligt placerad mottagare är förutsättningarna.

I det typiska "blockhuset" av grovt timmer är KJNP inrymd. Märk dörren med "Welcome" på ...

Vi ser också grundaren, ägaren och stationschefen Don Nelson vid miken i stationen.

Han syns också tillsammans med sin hustru vid den rikt utsirade totempalen intill stationen, en för vissa trakter i Canada och Alaska mycket typisk indiankultursymbol.

Slutligen framgår hur ett av elementen till KJNP:s nya antennmast under uppförande går till väders för installation.



ERAMATIC

Varför är ERA-skivspelare så tysta?

1. Motor. Av en högklassig skivspelare kan man självklart kräva att valet av motor skett omsorgsfullt. ERA-skivspelarna är utrustade med en precisionsmotor av synkrontyp med inte mindre än 24 poler. Kombinationen liten roterande massa, så gott som obefintliga friktionsytor samt lågt varvtal gör själva motorn till det tystaste man kan finna. – Vi skall se hur det låga varvtalet i sin tur påverkar utförandet av transmissionen.

2. Transmission. ERA-skivspelarna har remdrift för kraftöverföringen. Detta är i och för sig ingenting nytt. Vad som gör remdriften intressant på ERA-skivspelarna är att man kan ha en mjuk, smidig rem med ringa spänning. En höggradig filtrering erhålles. Förklaringen till att detta är möjligt är att motorn är lågvarvig. Man får ett mycket gynnsamt diameterförhållande motorns draghjul/tallrikens svänghjul (runt vilken remmen går). Remmens omslutningsvinkel på draghjulet blir tack vare detta så stor som 150°. Det är lätt att själv övertyga sig om detta. Granska även en skivspelare med 4-polig synkronmotor och remdrift och uppskatta omslutningsvinkeln. Den fåpoliga har undantagslöst hårt spänd rem vilket den p. g. a. motorns höga hastighet och remmens minimala anliggningsyta måste ha.

ERA-skivspelarnas låga rumble, -76 dB enl. DIN, har alltså uppnåtts tack vare en tyst, lågvarvig motor, som via en väl filtrerande rem överför sin kraft till tallriken.

AUDIO STOCKHOLM

Önskas broschyrer, använd inf.tjänsten eller skriv under adress:
ERA, Box 14058, 104 40 STOCKHOLM

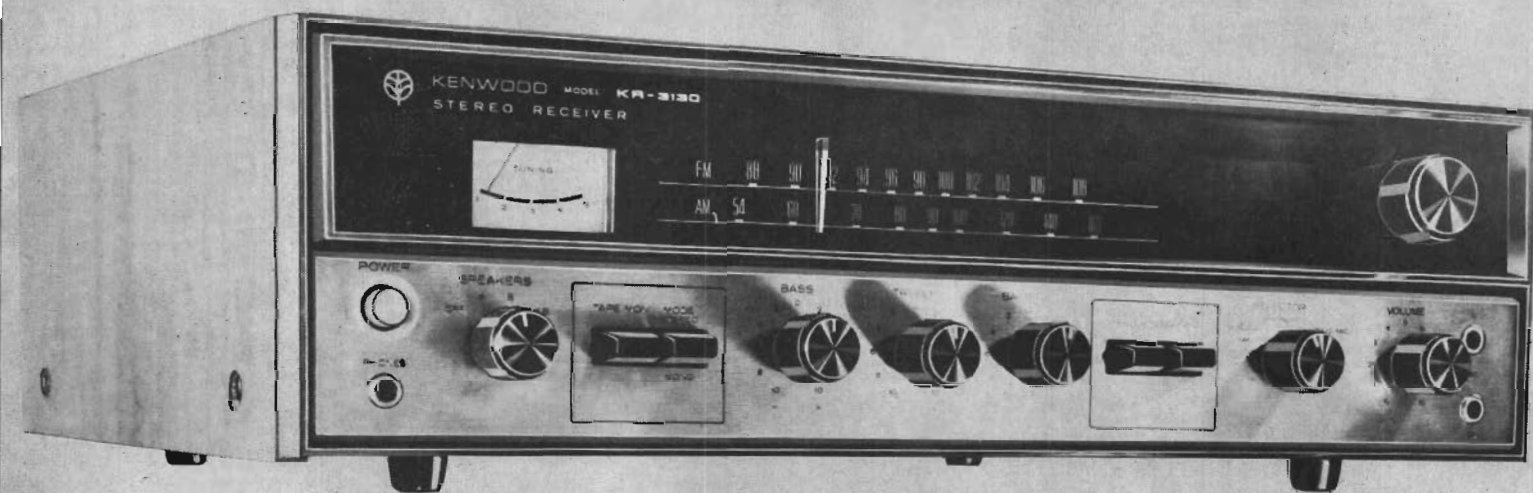
Kenwood

Helt och hållet kvalitet

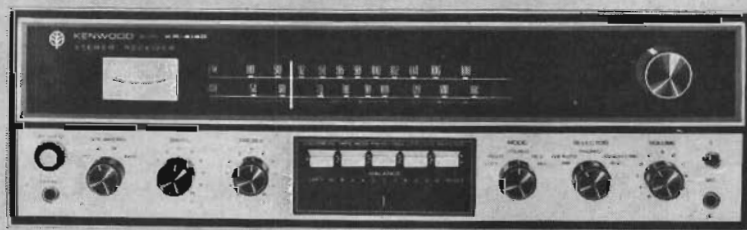
BÄTTRE EGENSKAPER · BÄTTRE UTFÖRANDE

2x15 WATT ·
FET · IC · FM/AM
STEREO-RECEIVER
KR-3130

Ingångar för 2 skivspelare 2 stereohögtalarutgångar med omkopplare på frontpanelen Separat förstärkarutgång och effektförstärkaringång Centerkanalutgång FM/AM-signalstyrkeinstrument av ny typ Frekvensområde 20 Hz – 40 kHz Effektbandsbredd (IHF) 20 Hz – 20 kHz Känslighet (IHF) 2,0 µV Infångningsindex 4,0 dB Selektivitet (IHF) 45 dB Kanalseparation 30 dB 1 kHz.



2x21 WATT ·
FET · IC · FM/AM
STEREO-RECEIVER
KR-4140



2 stereohögtalarutgångar med omkopplare på frontpanelen Ingångar för 2 skivspelare Separat förstärkarutgång och effektförstärkaringång Centerkanalutgång FM/AM-signalstyrkeinstrument av ny typ IM-distorsion 0,5% Frekvensområde 20 Hz – 40 kHz Effektbandsbredd (IHF) 18 Hz – 30 kHz Känslighet (IHF) 1,8 µV Infångningsindex 2,5 dB Selektivitet (IHF) 55 dB Kanalseparation 35 dB 1 kHz.

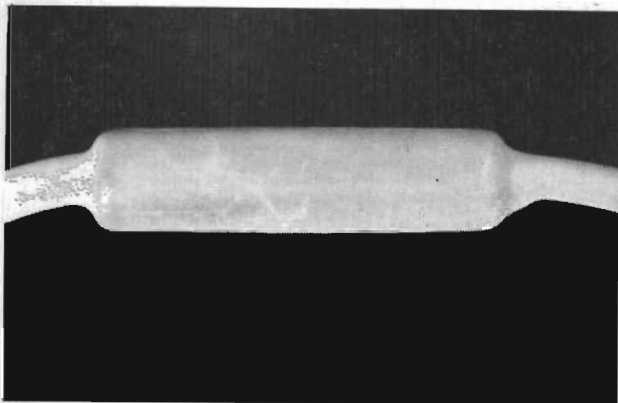
the sound approach to quality

KENWOOD

Generalagent

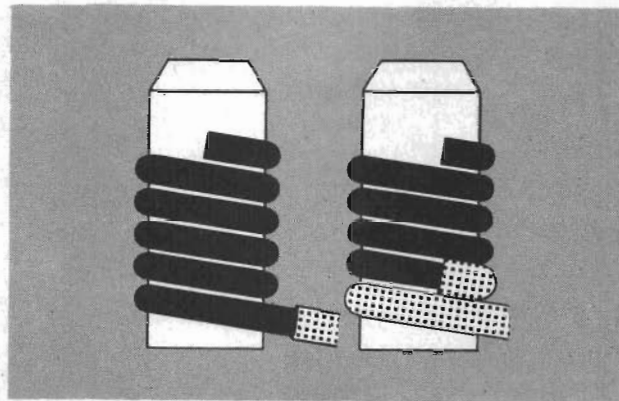
ELFA
RADIO & TELEVISION AB
LJUDAVDELNINGEN
BOX 120 86, 102 23 STOCKHOLM 12
SJOVIKSBACKEN 12-14, TEL. 08/744 02 80

Värdefulla TEFLON[®]egenskaper utnyttjade här:



Krypslang

av TEFLON motstår alla kemikalier, är steriliserbar och temperaturbeständig upp till 260°C. Ex. på krympförmåga: från innerdiameter 8,0 mm till 2,2 mm vid 0,3 mm väggjocklek.



TEFLON-isolerad tråd för wire-wrap

Entrådig ledare. Försilvrad koppartråd alt. försilvrad legering TF. Ledningsförmåga 99% resp. 85%. Från AWG 20 till AWG 32. Finns i 6 färger.



Ultra Tunn TEFLON-isolerad kopplingstråd

för t ex micro-motorer. Isoleringen motstår alla kemikalier. Åldras inte. Från AWG 26 till 36. Testad 1000 V i vatten och 1500 V i luft. Max servicespänning 250 V.



TFE-GLID torrfilmssmörjmedel

för plast, gummi, trä, metall m m. Smörjer utan att smutsa. Värmebeständigt, olje- och vattenavvisande. Lämpligt även som elektroniskt smörjmedel. Finns i två storlekar: 200 g och 600 g.

® Registered Trade Mark, DU PONT

Jag är intresserad av

Krypslang Wire-wrap UT kopplingstråd
 TFE GLID

Namn

Adress

RT 7/8-71



741 00 KNIVSTA
TEL 018/34 10 00

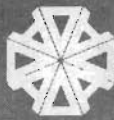


Testclips för IC's i 8 olika storlekar

Förenklar prototypprovning, produktionsprovning, kvalitetskontroll och fältservice.

AP Inc. har också andra hjälpmedel för arbete med IC.

T.ex. kretskort för uppbyggnad av kretsar med IC och diskreta komponenter utan lödning.



**AD. AURIEMA,
INC. (U. S. A.)
STOCKHOLM FILIAL**

Humblegatan 1A 172 03 Sundbyberg 3 Tel. 289275

Informationstjänst 6

kort rapport

om...

AVANCERADE INSTRUMENT FRÅN TAKEDA RIKEN CORP

Den japanska firman **Takeda Riken** har ett omfattande mätinstrumentprogram av hög standard, vilket framgick av det samtal RT:s medarbetare fått med Takeda Rikens representanter vid deras besök i Sverige nyligen.

Företaget har en omsättning av 50 milj dollar. 10% av tillverkningen går på export. (Som jämförelse kan nämnas att **Marconi** i England har samma omsättning men 50% export.) Försäljningsorganisationen är under utbyggnad.

Antalet anställda är 1 000 personer och av dessa är 250 forskningsingenjörer och 150 försäljningsingenjörer vid 40 kontor i Japan.

Sortimentet nu över 200 typer

Bland de intressantare instrumenten kan nämnas en spektrumanalysator med beteckningen **TR 4100**. Denna kan mäta inom frekvensområdet 100 kHz till 1250 MHz med ett dynamiskt område av 80 dB. Instrumentet har inbyggd trackinggenerator.

Till denna är en frekvensräknare

kopplad, så att frekvensen hos bärvåg och sidband kan avläsas i digital form. En inbyggd digitalvoltmeter finns också som plus-in enhet. Även amplituderna hos respektive signaler kan då avläsas digitalt i dB.

TR 4200 är en pulsgenerator som kan generera pulser inom frekvensområdet 100 MHz till 1 GHz med en stigtid under 250 pS. Till denna finns olika insatser som t ex **TR 4201** vilken ger variabel pulsbredd.

En ordergenerator, **TR 4202**, som kan ge 9 eller 15 bit samt **TR 4203** som är en "pseudorandom noise sekvens generator", dvs den ger slumpartade ord med 9 eller 15 bit, så att ett pulståg med $2^9 = 511$ bit eller $2^{15} = 32\,000$ bit erhålles.

En digitalvoltmeter med sju siffror och med en siffras upplösning finns på programmet. Till detta instrument, **TR 6567**, finns som tillbehör en plugin enhet för mätning av resistans ned till 1 μ ohm. Som användningsområde kan man tänka sig kontroll av genomplätningar hos dubbelsidiga kretskort.

Takeda Riken representeras i Sverige, Norge och Danmark av: **Sonab Marketing AB, Fack, 171 20 Solna.**



Fig 1. Mr Fuji och Dr Takeda demonstrerar TAKEDA RIKENS instrument hos SONAB.

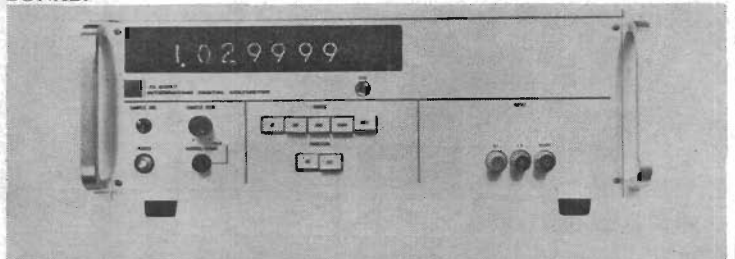


Fig 2. Digitalvoltmeter TR 6567.

Sony- nytt!

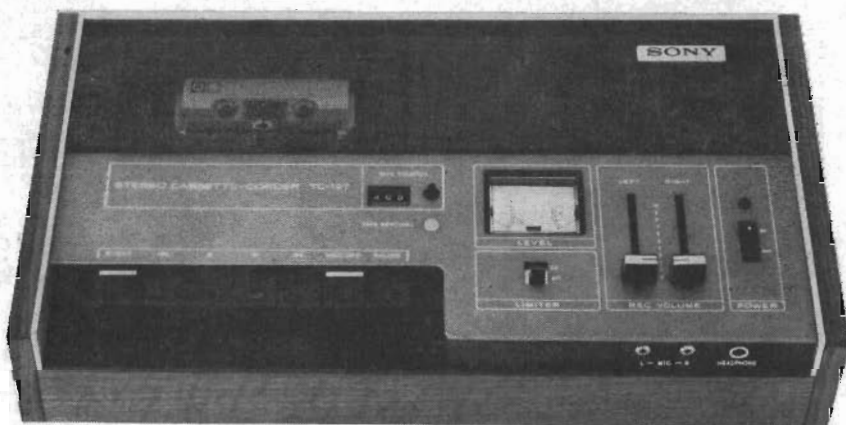
Sony TC 122

Kassettbandspelare i däckutförande.
4-spårs stereo och 2-spårs mono.
Svajning: 0.22 %.
Frekvensomfång: 40 — 10 000 Hz.



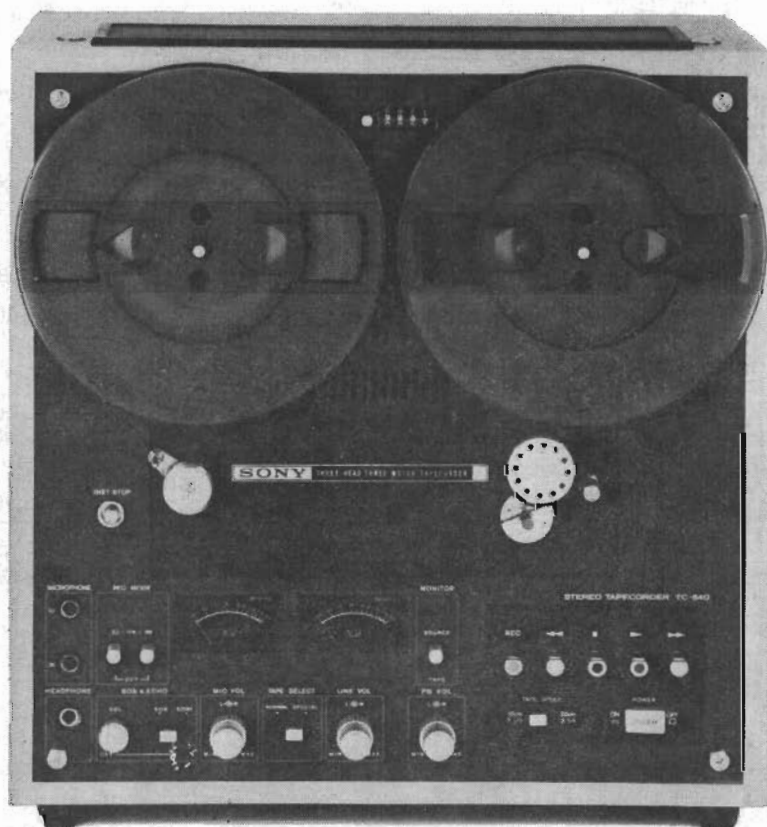
Sony TC 127

Kassettbandspelare i däckutförande.
4 spårs stereo och 2-spårs mono. Inkopplingsbar begränsare av starka signaler förhindrar att bandet blir överstyrt.
Tresiffrigt räkneverk. Svajning: 0,2 %.
Frekvensomfång: 30 — 12 000 Hz.



Sony TC 640

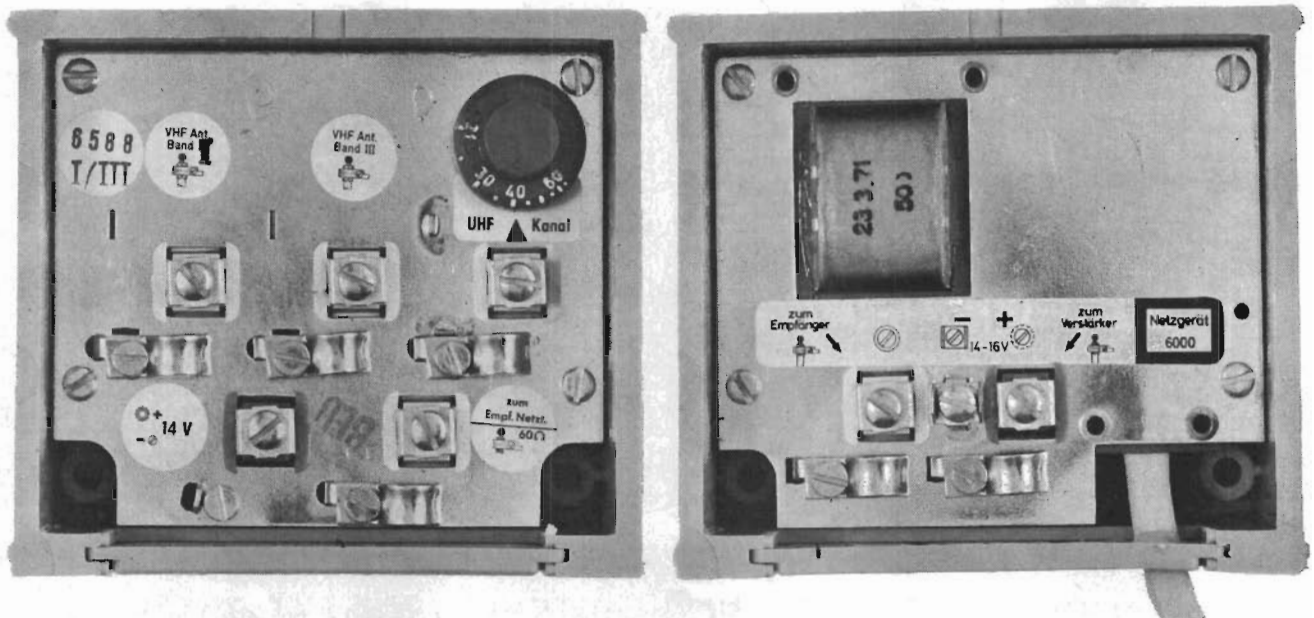
HiFi stereobandspelare med 3 motorer.
Kontroller för sound and sound och eko.
Omkopplare SLH och normalband.
Frekvensomfång: 30 — 24 000 Hz vid
19 cm/sek. enligt DIN 45511.
Svajning: $\pm 0,07$ vid 19 cm/sek. enligt
DIN 45507. Dynamikområde: 55 dB.



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

Informationstjänst 7



SCHWAIGER

Kombi-förstärkare

Inställbar för valfri UHF-kanal. 24 dB förstärkning.

Schwaiger Kombi är den rationella antennförstärkaren för Er som har mer än en UHF-sändare inom handelsområdet. Schwaiger Kombi ställer Ni in för den aktuella UHF-kanalen.

Data

Förstärkning: 24 dB

Brustal: 4 kTo

Ingångar: 60 ohm, separata för band I, III resp IV och V

Utgång: 60 ohm

Spänningsmatning: Från separat nätdel via nedledningen eller separat kabel.

Nätdel: S-märkt, primär 220 V ~ , sekundär 15 V = , stabiliserad, 30 mA.



AB SERVEX

Orderkontor och S-lager

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

S-lager

Gävle, Kålhågsgatan 1
Halmstad, Pilefeltsgatan 60
Hälsingborg, Wienergatan 2
Jönköping, Kanalgränd 36
Karlstad, Norra Allén 18
Linköping, Hästskogatan 13
Norrköping, Finspångsvägen 27
Luleå, Nygatan 2
Skellefteå, Nygatan 26
Skövde, Johannebergsvägen 1
Södertälje, Täckgatan 14
Örebro, Trumpetargatan 2

Att döpa en meter . . .

Att elektronikmarknaden har blivit "oöverskådlig" är ett omdöme man ofta får höra. Låt oss säga att den omfattar ett idag synnerligen svåröverblickbart — och ideligen förnyat — sortiment apparater, kretsar, komponenter och anordningar i former och utföranden vilka få fackmän utan vidare kan relatera till rätt ursprung, agentur, distributör o s v. Marknadsföringen komplicerar också efterforskningar många gånger: Olika delar av en tillverkares sortiment kan företrädas av olika firmor, samma ting säljs under olika namn, vissa saker är varann snarlika, etc.

★ Ett praktiskt fall som belyser en annan sida av de här problemen får tyvärr vi själva åskådliggöra. För något år sedan antog vi till publicering en voltmeter för amatörbygge. Konstruktören hade gjort ett okomplicerat men väl fungerande instrument till låg kostnad, tyckte vi; säkert skulle många ha glädje av det då digitalinstrument knappast ställer sig överkomliga för t ex studerande, för amatörelektroniker, många småfirmor, o s v. — Vissa förbättringar gjordes också på instrumentet vid ett senare tillfälle, som läsarna känner till.

★ Nu visar det sig, att namnet som upphovsmannen åsatt sitt lilla instrument, *Digimeter*, sedan 1969 varit benämningen på ett system utvecklat av SAAB-Scanias robot- och elektroniksektor och marknadsfört av en större firma i Stockholm, ett stort system för digital presentation av mätdata från upp till sex givare, med analogutgång för flera kanaler m m dyrt och exklusivt professionellt utan några likheter alls med RT:s enkla apparat.

RT beklagar givetvis det helt ofrivilliga intrånget i ett varumärke eller marknadsnamn som tillhör eller i varje fall används av merkantila intressen, och RT skall inte vidare använda benämningen *Digimeter* i något nytt sammanhang.

★ Det inträffade är typiskt idag för de ökande svårigheterna att offentliggöra eller marknadsföra något utan föregående, dyrbara och omfattande forskning över hela denna jättebransch domäner i syfte att uttröna om t ex en enkel amatörbeskrivning, ett namn eller, ännu knepigare, en viss konfiguration, koppling eller anordning (som i och för sig kan vara föga sofistikerad) kanske är patenterad någonstans eller används med något slags nyttjanderätt från någon i ett visst sammanhang eller ingår i någon kommersiell applikation, så att några ömma tår blir påtrampade utan avsikt.

Hittills har patentmyndigheter och domstolar på skilda håll oftast intagit en rätt restriktiv hållning då det gällt att bevilja upphovsrätt o s v för kretstekniska lösningar (och det är som bekant mycket dyrbart att söka hävda upphovsmannarätt på t ex det radiotekniska området). Men man tycker sig märka att särskilt stor-koncernerna världen över nu har hårdnat i sina attityder, att de i den oerhörda (och oegemytliga) konkurrensen frenetiskt söker skydda diverse som mången hittills kanske ansatt som "allmångods" på elektronikområdet — eller namnsektorn. "Återgivning förbjudes" åsätts t ex allt oftare allt mera, och i världens elektronikblad dyker inte sällan upp ofryntliga insändare där det står "Hr redaktör! I mr A:s i och för sig intressanta beskrivning förra numret om en supereffektiv frekvensdelare ingår en koppling som vi, X-tronics & Co, faktiskt grundar vår *Acmetronics Super-Duper* på sedan förra året . . ." Undertecknarna är vanligen bolagets PR-avdelning, som får gå en olycklig balansgång mellan sina välförstådda intressen att hålla sig vän med tidningen och sina irriterade huvudmän i direktionen som "kräver åtgärder".

★ Lager, praxis och något slags sedvanerätt får naturligtvis avgöra sådant här vid ev rättslig prövning. Namnfrågor är nog värre. Vi bestrider alls inte t ex SAAB:s kanske grundade anspråk på det aktuella namnet, men elektroniken vimlar av gångbara vardagsbegrepp, kategoribenämningar, ord- och termbildningar, "tekniska" prefix och suffix i skilda sammanställningar som är både bekväma, betydelsemässigt heltäckande och allmänt vedertagna i alla de sammanhang. Skall de nu, ett efter ett, "inmutas" av bolag och koncerner och fränkiljas språkbruket i form av varunamn, etc.? Vem ställer upp och bestrider sådana fantasilösa exploateringsanspråk? Möjligen eventuella konkurrenter som själva tänkt lägga sig till med "fyndet". Vem kan avgöra om upphovs- och varumärkesförfattningens krav på originalitet, särprägel och självständighet verkligen anses uppfyllda vid dylika namnannekteringar? Och är alla möjliga utländska benämningar verkligen skyddade i Sverige också? Troligen inte.

★ Vem blir först med att vilja ta ensamrätten på Multimeter och Universalinstrument? Tar man bort två — tre bokstäver underlättas nog saken betydligt.

. . . och hyra sitt instrument

I USA, England och Tyskland går det sedan länge att hyra sig mätinstrument. Man kan få dem på långtidsleasing likväl som korttidsförhyrning för akuta problems lösande. Systemet är utmärkt för många småfirmor vilka inte har råd köpa instrument eller att ha stora pengar bundna för uppgifter vilka inte alltid är förhanden. — Se bl a reportaget från Olympia i detta RT-nummer! Skattelagarna kan också gynna hyresavdrag.

☆ I vårt land kunde man åtminstone tidigare få hyra mätinstrument av KTH. Man betalade då 2% av värdet som periodavgift och 0,2% av värdet som dagstaxa. En del firmor hyrde också ut i liten skala. Idag verkar den här delen ligga nere. Varför?

Ja, man får i hyrfallet förstås inskränka sig till ett bassortiment. Man får lite omständligare administration och flera service- och kalibreringsåtaganden, kanske. Möjligen får man öka lagerhållningen. Etc.

☆ Vi har hört alla möjliga sådana argument *emot* saken, som just lagerskäl. "Företagen håller bara de lager som går åt för den aktuella försäljningen." Men vad vet man om vad man *skulle* kunna uppnå om man gick in på hyres- och leasingsidan? I valet mellan att sälja inget instrument alls och att hyra ut ett tycker vi saken borde vara klar. Säkert är många importörers huvudmän i utlandet positivt inställda till att uthyrning etableras. Det är ju på lång sikt säljfrämjande åtgärder man vidtar, och — rätt skött — blir en uthyrningsservice, god reklam. Om inte annat måste det finnas en hel mängd demonstrationsinstrument vilka kan vara svårsålda. Hyra ut dem tycker vi dock borde gå, om taxan sätts realistiskt. Och instrument som samlar damm på en lagerhylla tillför ju firman inget alls kapital — men utgör i stället en kostnadskälla.

☆ FOA:s *Mätteknikcentrum* utför en hel del kvalificerade mätjobb och kan också åta sig konsultationer. I övrigt finns väl enbart *Statens provningsanstalt* att vända sig till; vi som gör RT har viss erfarenhet av Sverige som mättekniskt u-land. Här finns en stor kader skickligt folk, men som fallet häpnadsväckande nog är inom t o m industrin, några instrument har de inte! I USA t ex finns ett antal oberoende mättekniklabbs dit bl a audioentusiaster kan vända sig för att få något uppmätt; det kan ju gälla t ex en tvist med säljaren och man vill skaffa sig opartisk expertis som utläter sig i saken. I vårt land finns inget sådant. Man kan ju annars hyra sig nästan allt, från stolar till bilar och värdinnor . . .

☆ Kommer inte utvecklingen att påskynda etableringen av flera mätinstitutioner, och borde inte mycket i instrumentväg gå att hyra? Vad säger tillverkare och importörer?

U.S.

radioprognoser

juli 1971

Prognosen för den förlutna månaden baserades i vanlig ordning på bearbetade jonosfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet $R=64$.

Medelsolfäckstalet för mars 1971 var då framräknat till $R=58,2$. (Med ledning av framräknade solfläckstal kan man beräkna solfläckstalen för augusti, september och oktober och får då respektive 61, 59 och 57.)

Prognosen gällde värden på optimal arbetsfrekvens (FOT) vid nor-

mala konditioner och avsåg radioförbindelser 0–4000 km inom Europa samt långdistansförbindelser med Ostasien, Nord- och Sydamerika, Sydafrika och Australien.

Oftast kunde man med gott resultat utnyttja frekvenser som låg upp till femton procent högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Sommarkonditioner rädde liksom hög förekomst av atmosfäriska störningar och jonosfärabsorption som tillfälligt kunde inverka försämrande

på konditionerna, i synnerhet på de låga frekvensbanden.

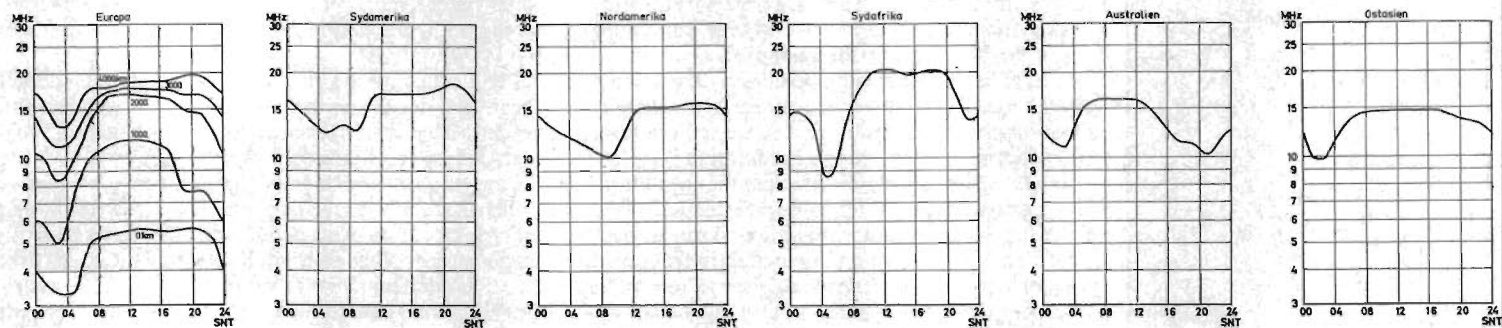
Under sommarmånaderna förekommer sporadiska E-skikt mera intensivt än under andra månader och kan ge upphov till sk short-skip-konditioner på de höga frekvenserna.

Även norrskensaktiviteten kan ge ökade möjligheter till exklusiva förbindelser (short skip-öppning) på VHF-bandet.

Meteorskuren "Taurids" uppträdde den 27 juni–6 juli med maximum

den 30 juni, "Aquarids" den 24 juli–7 augusti med maximum den 28 juli, "Perseids" förekommer den 29 juli–17 augusti med maximum den 12 augusti. Dessa skurar är intressanta så till vida att de kan ge upphov till extrema radioförbindelser på de höga frekvensbanden. "Perseids" anses som mest aktiv.

Juli-konditionerna kan jämföras med dem som rädde under juli 1967 och 1970.



augusti 1971

Prognosen är baserad på senast kända och bearbetade jonosfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för denna månad, $R=61$.

Solfäckstalet för april 1971 har av Zürich-observatoriet framtagits som $R=70,7$. (Endast ett fåtal värden över 100.)

Med ledning av dessa värden kan man förutse solfläckstalen för september, oktober och november till $R=59$, 57 och 55 respektive.

Prognosen anger beräknade värden

på optimal arbetsfrekvens (FOT) vid normala konditioner och avser radio-kommunikation; 0–4000 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 femton procent högre än den optimala arbetsfrekvensen.

Solen står nu högt och sk sommarkonditioner råder, liknande dem för juni–juli. Sannolikt inträder en försämring i slutet av månaden.

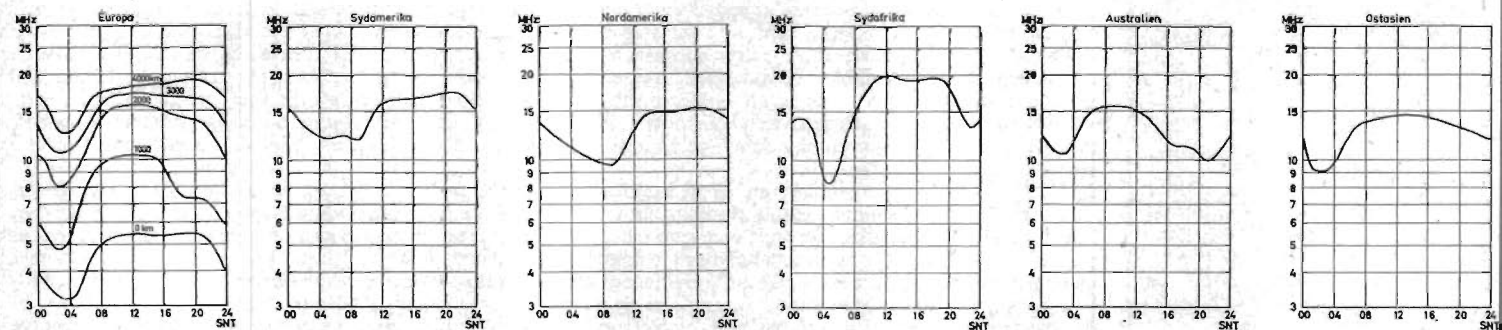
Den höga atmosfäriska störningsnivån, karakteristisk för sommarmånader, gör sig mest märkbar på de låga frekvensbanden. Detta slag av störningar avtar i slutet av augusti.

Meteorskurar är en ständig källa till VHF-övertäckningar och då i synnerhet när skuren når maximum. En aktuell skur som enligt vissa källor anses som mycket aktiv är "Perseids", 29 juli–17 augusti, med maximum den 12 augusti. En del andra, inte speciellt aktiva skurar förutses den 1, 3, 5 och 18 augusti.

VHF-kommunikation orsakad av sporadiska E-skikt är möjlig även under denna månad. Den avtar dock i slutet av månaden. Under delar av förmiddags- och eftermiddagstimarna kan eventuell VHF-kommunikation bli aktuell.

Norrskensaktiviteten kan också ge upphov till VHF-utbredning.

Månadens konditioner kan jämföras med dem som rädde under augusti 1961, 1966 och 1970. TS





RT på London-utställningen:

International Electronic Components Show i London: Trenden upp, dämpad optimism

■ ■ *International Electronic Components Show* hölls i maj för tjugooandra gången på Olympia i London. Utställningen var i år större än någonsin: Två hallar med två plan och en yta av tillsammans 13 500 m² var fyllda av utställare. Komponentutställningen hade för andra gången i rad givits en internationell karaktär. Tidigare fanns bara brittiska utställare, men i år återfanns bland de 611 representerade firmorna 253 utländska. Det fanns utställare från Amerika, Frankrike, Ungern, Sovjet och Israel och tillverkare från 16 länder.

Utställningen invigdes av ordföranden i utställningskommittén, *Peter Middleton*, som bl a sade att "för många firmor i många länder har det varit en hård period:

— Det kommer inte heller att bli någon dans på rosor vid början av den uppgående trenden. Han menade också att utställningen "utstrålade optimism". — Något avgörande har givetvis inte konjunkturmässigt inträffat sedan parisexpon tidigare under våren då inblickarna avslöjade mycket otillfredställande marknadsfaktorer på flera håll, men en viss tillförsikt kan skönjas som tyder på något gynnsammare prognoser för vissa produktgrupper och stabilare priser.

Utställningen var välorganiserad och väl representerad. *Texas Instruments* hade dock av någon anledning dragit sig tillbaka i sista ögonblicket. Det var svårt att hitta några egentliga nyheter. Tillverkarna är idag så måna om att få ut sådana snabbt på marknaden att man inte anser sig ha tid att vänta till



Fig 1. En av mannekängerna i ITT:s show. Lägg märke till nixierören på axlarna!

en speciell utställning äger rum. För att få uppmärksamhet hade många i stället satt sin lit till lättklädda flickor som delade ut datablad. *ITT* hade tagit steget fullt ut och drog också många besökare till sin monter genom

► *RT*:s utsände rapporterar här från *International Electronic Components Show* som hölls på Olympia i London.

► Det som visades var i huvudsak komponenter och, i begränsad omfattning, mätinstrument.

► De flesta nyheterna fanns inom optoelektronikområdet. Ett annat område var integrerade kretsar för TV.

► Branschernas företrädare verkar skönja något ljusare tider efter den period av dålig lönsamhet som satt sin prägel på komponentindustrin länge nu.

en välregisserad show, där mannekänger iklädda elektroniska komponenter poserade på en scen, se fig 1!

Monolitkretsar för TV

Det finns idag många tillverkare av monolitkretsar för TV. De första IC-kretsar, som kom ut på marknaden, innehöll ljud-MF-delen. *Plessey* visade en krets med beteckningen *SL437*, som innehöll både video- och ljud-MF-del. Vidare är den försedd med AGC, som kan nycklas. AGC-spänningen är förstärkt och kan varieras för att passa olika typer av kanalväljare. Videodetektorn är av synkrontyp och ljuddetekteringen sker med hjälp av en kvadraturdetektor. Efter denna ligger en audioförstärkare med likströmskontrollerad förstärkning. Se fig 2.

Plessey visade också två kretsar, typ *SL436A* och *SL435B*, som tillsammans med fördröjningsledning, kristall, en transistor och en diod samt diverse passiva komponenter bildar en komplett färgavkodare för PAL-systemet med R, G och B-drivning. — Se fig 3.

Siemens har en integrerad monolitisk videoförstärkare, användbar upp till 200 MHz och som ger 75 dB förstärkning vid 40 MHz. Denna visades. Den är huvudsakligen avsedd som video-MF-förstärkare.

Mullard har också satsat på färgavkodare för PAL-systemet, framgick det.

TBA520 innehåller två aktiva synkronmodulatorer för R-y och B-y signaler, matris för G-y signal, PAL-switch och vippa. Det är

möjligt att driva ett bildrör direkt med denna krets i kombination med drivkretsen TBA530.

För att göra det möjligt att tillverka heltransistoriserade färg-TV-mottagare med 110 bildrör har tagits fram en transistor med beteckningen BU108, som klarar en toppspänning $V_{\text{свомав}}$ 1500 V och en toppström 1 cm av 5 A. För mindre TV-mottagare med 12" 110 rör finns en transistor BD160 som klarar 250 V och 7 A.

Nya mätinstrument

Telequipment presenterade en serie nya oscilloskop med beteckningarna DM64, DM65, DM66, DM67 och DM68.

DM67 är det mest avancerade med 25 MHz bandbredd vid 10 mV/cm. Oscilloskopet är av dubbelstråletyp med 8 x 10 cm bildskärm och svepet går att expandera. Ett ytterligare tillskott i Telequipment-familjen är kurvtracern

CT71, som kan mäta genombrottsspänning upp till 1000 V.

För mycket höga krav på snabbhet har Tektronix ett oscilloskop med 500 MHz bandbredd. Beteckningen på detta nya oscilloskop är 7904.

En frekvensräknare för upp till 32 MHz med fem siffror i lysdiodutförande visades på Olympia men fanns med redan på Parisutställningen i år. Den är mycket kompakt och väger mindre än 1,5 kg. Typbeteckningen är 150A; fabrikat Monsanto; se fig 4! Monsanto har satsat mycket på lysdiodmatriser och säljer sådana i DIP-utförande.

Ett instrument som innehåller aktiva hög- och lågpasfilter med 24 dB/oktav branthet visades av Kemo. — Se fig 5. Som användningsområde kan föreslås brus- och distorsionsmätningar inom ett begränsat område. Detta krävs om mätobjektet alstrar brum.

Kemo Ltd har adressen *Chancery Lane, Beckham, Kent, BR3 2NR*.

Instrument att hyra

I England liksom tidigare i USA har man satsat en hel del på uthyrning av instrument, uthyrning för korttidsbruk såväl som leasing för längre tid. Firmor som gör detta är t ex Euro Electronic Rent, Livingstone Hire, Lab-service och Labhire. I Sverige saknar man denna möjlighet annat än i mycket begränsad omfattning och i speciella fall. Oftast står ju dyra och avancerade instrument på firmorna och används kanske bara någon gång per år. Särskilt för mindre firmor finns det ett behov av hyrservice då man inte har råd att köpa in ett dyrbart instrument som behövs bara under en viss mätning. Det vore anmärkningsvärt om inte detta system, fördelaktigt för alla parter, skulle vinna insteg också i Sverige.

Kommer framtidens bildskärmar att vara uppbyggda av flytande kristaller?

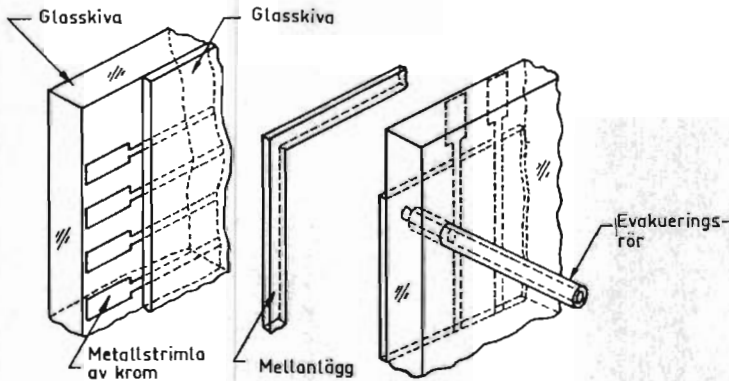


Fig 1. Plasmapanelens uppbyggnad.

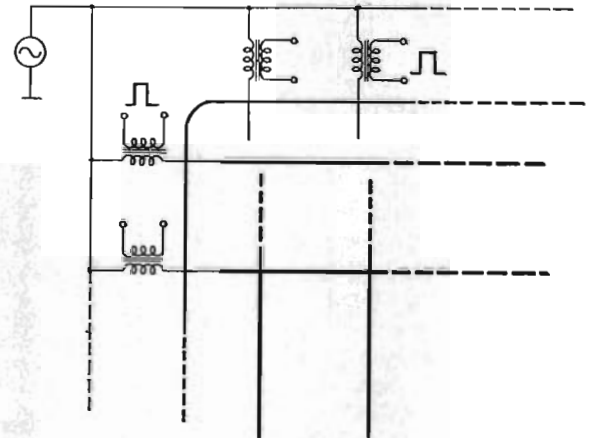


Fig 2. Funktionsschema för plasmapanelens drivning.

■ ■ Den frågan ställde RTs utsände till dr J Evans, vice forskningsdirektör vid STL i Harlow, sedan ett besök hade arrangerats på STL i samband med utställningen.

Dr Evans visade pågående forskning med flytande kristaller men sade sig tro mer på ledande glas, som skulle kunna få samma egenskaper som flytande kristaller. Man håller på att utveckla olika typer av presentationsprinciper samtidigt. Lysdioder i GaAsP tillverkas redan, och GaP-dioder för alstring av rött eller grönt ljus finns i laboratoriet. Experiment med blått sken har också gjorts.

Det man framför allt satsar och tror på är plasmapaneler. Dessa är uppbyggda av en platt glasbehållare, fylld med en gas. På vardera sidan sitter metallstrimlor, som är förskjutna nittio grader mellan över- och undersidan. Metallstrimlorna bildar en matris. När

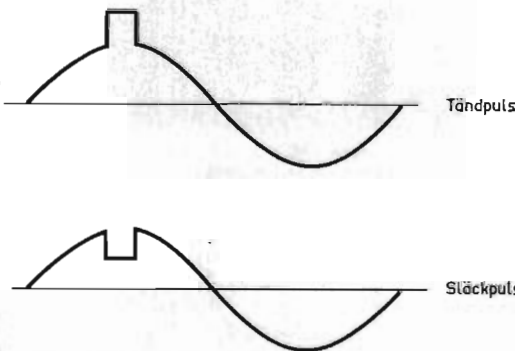


Fig 3. Pulser för tändning resp släckning. Under tiden mellan dessa pulser hålls plasmapanelen tänd resp släckt genom aktivering av den kontinuerliga sinussignalen.

fältet mellan metallstrimlorna är tillräckligt stort joniserar gasen och ger ifrån sig ljus, vars färg beror på den använda gasen.

Plasmapanelen drivs med en växelström. Fig 2 visar principschemat och fig 3 visar kurvformerna för tändning resp släckning. Under tiden mellan dessa pulser hålls "cellen" lysande genom den energi som tillförs av växelspänningen.

Plasmapanelen är praktiskt taget genomskinlig om metallstrimlorna görs smala, vilket innebär att man kan lägga flera paneler ovanpå varandra. Detta skulle kunna utnyttjas om man t ex vill ha ett formulär som komplement till den presenterade texten.

Man räknade på STL att kunna marknadsföra plasmapaneler inom två år och presentationsskärmar med flytande kristaller om fem år.

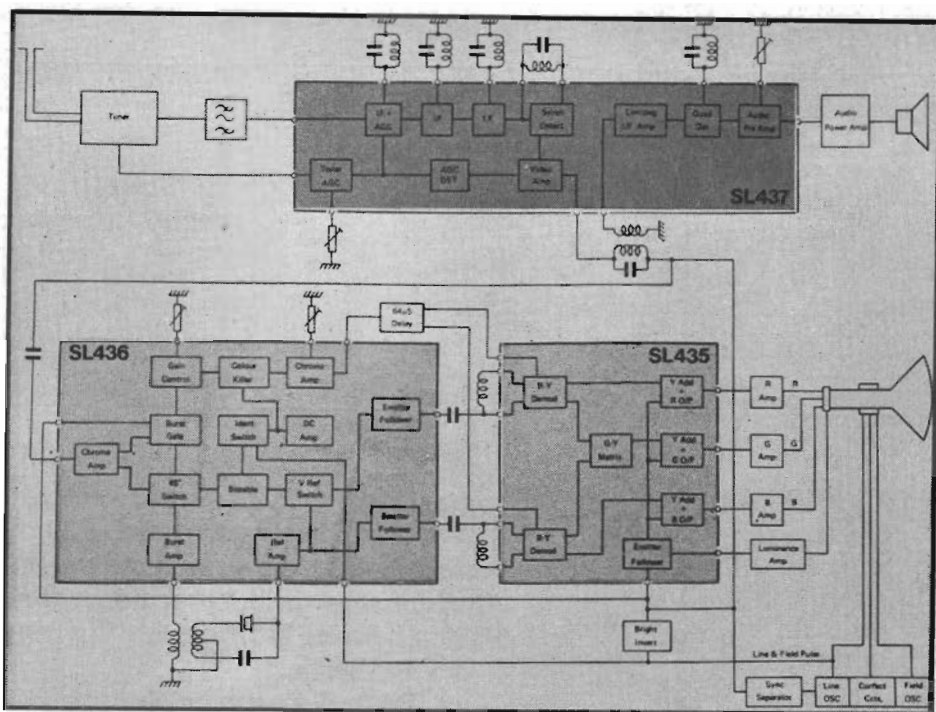


Fig 2. Plesseys IC-kretsar för färg-TV.

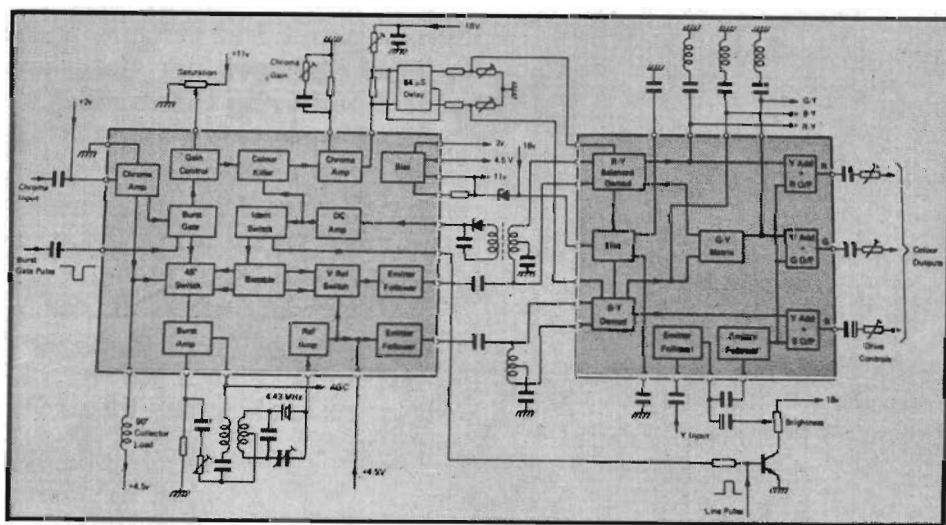


Fig 3. Kretsarna SL435 och SL436 med tillhörande komponenter.

Nya passiva komponenter

En säkring som utlöses av värme i stället för ström visades av den jugoslaviska firmen **Iskra**. När temperaturen uppgår till en viss temp ($\pm 3^\circ\text{F}$ ($1,65^\circ\text{C}$) eller vid speciella önskemål $\pm 1^\circ\text{F}$ ($0,55^\circ\text{C}$) utlöses säkringen. Olika typer finns som tål strömmar från 46 A till 100 A.

Nya halvledare

Tre kapacitansdioder i ett hölje visades av **Siemens**. Beteckningen är **BB113** och den är avsedd att ersätta gangkondensatorn i lång-, mellan- och kortvägsmottagare. **BT101** är en fototransistor i epitaxial-planutförande, som har sin huvudsakliga användning i blyxtaggregat och elektriska leksaker.

Ferranti presenterade tre nya transistorer för VHF. **2N5707** är en linjär transistor för SSB med en uteffekt av 20 W vid 30 MHz. För högre frekvenser finns **SN4430** som ger 9 W

vid 500 MHz och 2 W vid 1400 MHz samt **SN4431**, som kan ge en uteffekt av 12 W vid 500 MHz.

Stor satsning på optoelektronik

På utställningen fanns det flera firmor som visade lysdioder. **Monsanto**, **Ferranti**, **ITT**, **Fairchild**, **Hewlett-Packard**, **Integrated Photomatrix** och **Hafö** visade alla dioder i GaAsP-utförande som ger rött ljus.

Hafos diod kunde drivas kontinuerligt med 25 mW vid 500 mA, vilket är ovanligt mycket för en lysdiod. Ferranti visade dessutom dioder utförda i GaP, som med olika dopning hade rött eller grönt sken. Blått sken går att framställa, men ljusutbytet blir mycket dåligt med hög värme som följd. Det är inte troligt att det går att framställa färg-TV-matriser med blå, gröna och röda dioder därför att ljusutbytet är så olika för olika färger och p g a att värmeavledningen skulle bli svårlöst, samt

framför allt av det skälet att GaP är ett så dyrbart ämne. Detta är orsaken till att andra firmor har satsat enbart på GaAsP. För att få ned kostnaderna har Ferranti utvecklat en 7-segments indikator. Segmenten består av glasfiberstavvar, i vars ände en GaP-diod sitter. Glasfiberstavarna är slipade så, att ljusemitteringen sker längs hela dess längd. Fördelen med denna uppbyggnad är den ringa utgången GaP, vilket ger ett lågt pris. Nackdelen är mindre ljusutstrålning jämfört med en lysdiodmatris.

Optiska läsare för hålremsa och hålkort visades av **Siemens** (typ **BPX80-BPX89**), **Integrated Photomatrix** (typ **HA18**), **Ferranti** (**ZMA7130** och **ZMA9130**) och **Fairchild** (**FLA700**, **FPA710**, **FPLA720**). Fairchilds kretsar innehåller både givare och mottagare för infrarött ljus.

Världens största rom

American Micro System har tillverkat ett "read only memory" med en kapacitet av 11648 bit orienterat som 1456 ord om 8 bit. Accesstiden är 800 ns. Minnet finns endast som laboratorieprototyp. Vad man framför allt ville undersöka var om det vore möjligt att tillverka ROM av den här storleken. Som ett tänkbart användningsområde har man föreslagit digital ljudgenerering. I ett flygplan skulle piloten då kunna få ett meddelande via högtalare i stället för från ett instrument om något kritiskt var på väg att inträffa.

Batteri, användbart efter 10 års lagring

Ett batteri som uppges fungera även efter tio års lagring visades av **Mallory**. Det har beteckningen **AR-13D** och är avsett för nödutrustningar, t ex ficklampor i skyddsrum, livräddningsmateriel o dyl. Batteriet består av två komponenter som förs samman då en sprint drages ut i batteriets topp. Först då startar reaktionen i batteriet och detta är orsaken till den långa livslängden.

G.L.



Fig 4. Monsantos räknare 150A.

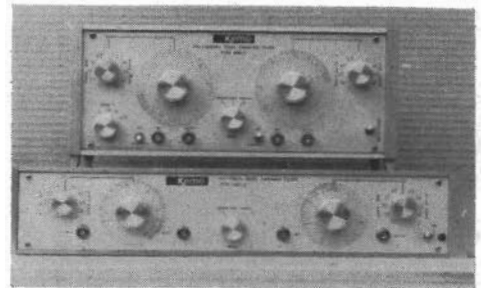
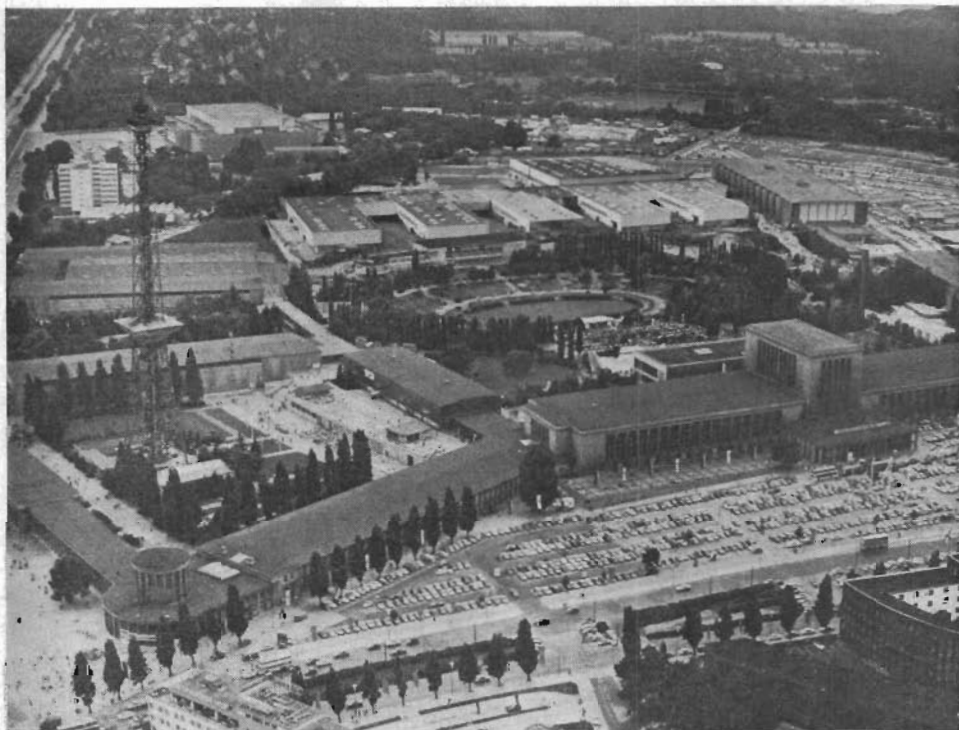


Fig 5. Kemos dubbla variabla filter.

Världsmanifestation för hemelektroniken 15 nationer deltagar



Internationale
Funkausstellung 1971
Berlin



Berlins utställningsområde med det gamla "Funk"-tornet till vänster i bilden. I bakgrunden de sex nya hallarna som färdigställts enbart för radioutställningen i augusti.

■ ■ Berlin rustar sig åter inför en av dessa stora radio- och TV-utställningar som under benämningen "Funkausstellung" blivit något av en tradition i Västtyskland. Vid det här laget bör utställningsarrangörerna veta hur den här saken skall gå till, inte mindre än 19 gånger tidigare har denna utställning ägt rum i Berlin, sedan den första arrangerades här redan 1924.

Den här gången skiljer sig dock utställningen på en viktig punkt från de tidigare:

För första gången är det nämligen fråga om ett internationellt arrangemang och det är inte längre endast tyska företag som får ställa ut sina produkter inför det vanligtvis mycket stora antal besökare.

Inte mindre än 15 länder kommer att vara representerade i en eller annan form, en siffra som ordföranden i utställningsbestyrelsen, Hans Rohde, betecknar som mycket god med tanke på att endast ett fåtal länder tillverkar hemelektronik i större utsträckning. Flest del-

tagande firmor av de utomtyska länderna ställer — som väntat — Japan upp med. Närmare bestämt 26 olika företag kommer från detta i elektroniksammanhang mycket intressanta land. Därefter kommer Storbritannien med 14 utställare, vilka slagit sig samman på en gemensam plats av det rekordstora området. Övriga länder utgörs av Österrike, Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Hong Kong, Italien, Jugoslavien, Holland, Norge, USA och Schweiz. Underhandlingar pågår dock med ytterligare länder. Sverige verkar inte benäget deltaga i något avseende; ingen tillverkande firma är direkt representerad. Sammanlagda antalet utställare blir för övrigt, enligt en uppgift till RT i slutet av juni, 250 st, varav 81 icke-tyska.

Videokassetter och videoskivan blir slagnummer

Den som tidigare besökt utställningsområdet vid foten av det gamla "Funk"-tornet i Berlin

☆ Dagarna 27 augusti—5 september i år kommer den största manifestationen på hemelektronikområdet som såväl Europa som världen i övrigt bevittnat att äga rum i Väst-Berlin.

☆ Då är det premiär för den nu till internationell mässa omvandlade tyska "Funkausstellung" — 15 nationers utställare möter upp, och följs mönstret från tidigare tyska radioindustriexpo blir det show och folkfest kring elektroniken.

☆ Utställningsytan mäter 128 000 kvadratmeter och är enligt arrangörerna större än både Chicagos och New Yorks årliga "konsumentelektronik"-evenemang.

☆ RT ger här några förhandsglimtar efter ett besök på mässan. Vi återkommer med en granskning av enskildheterna i ett senare nummer.

kommer den här gången att hitta sex nya hallar på tillsammans 26 000 m², vilka färdigställts endast för den här utställningens skull. Den sammanlagda utställningsytan under tak blir därigenom 88 000 m² (en avsevärd siffra jämfört med andra branschutställningar. Det är t ex mer än dubbelt så stor yta som motsvarande utställning i Stuttgart hade för två år sedan, vilken på sin tid betecknades som rekordstor). — Därtill skall läggas ca 40 000 m² öppen utställningsyta.

Betoningen ligger liksom tidigare på radio- och TV-produkter samt naturligtvis all slags hi-fi-utrustning. Berlin har ett mycket gott rykte i sådana här sammanhang att leva upp till; både färg-TV och stereo har nämligen fått sitt genombrott på utställningar här i staden. I år hoppas man bli a bidra till att in- och avspelningsutrustning för video skall gå hem hos den stora allmänheten. Den största attraktionen i detta sammanhang blir med all säkerhet den mycket omtalade videoskivan

som introducerades för ca ett år sedan av AEG-Telefunken. Berlinutställningen blir första gången skivan demonstreras för allmänheten.

På färg-TV-sidan kommer naturligtvis de olika kretslösningarna och bildrören för 110° avböjning att locka främst radiohandlarnas och teknikernas intresse medan hi-fi-vännerna säkert kommer att få tillfälle att lyssna till en del ny utrustning för fyrkanalsstereo.

I övrigt kommer antenner, instrument och komponenter samt läcklitteratur att exponeras flitigt.

Radioamatörerna kommer inte heller att glömmas bort i år. Den av DARC — Deutsche Amateur Radio Club — planerade aktiviteten presenteras utförligare på amatörradiosidan i detta RT-nummer.

Produktinformation varvad med underhållning

Utställningsarrangörerna — AMK Berlin — har gjort allt för att utställningsdagarna skall bli givande för besökande allmänhet och teknisk expertis. Hela Berlin kommer att präglas mycket starkt av den internationella radioutställningen. Flygturerna till Berlin utökas kraftigt och likaså hotellkapaciteten. Trots detta visar det sig redan svårt — att inte säga omöjligt — att boka ett centralt rum under den aktuella tiden.

Mer än någonsin satsar man oförskräckt på

ett stort antal shower av olika kategori. Utan att räddas för att själva utställningsvarorna skall komma i bakgrunden bygger man upp ännu större inspelningsstudios än tidigare för att ge allmänheten en inblick i hur arbetet bakom TV-programmen går till. 3 500 sittplatser görs i ordning i en av de nya hallarna där de två tyska TV-stationerna ARD (Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten) och ZDF (Zweite Deutsche Fernsehen) dagligen skall ha utsändningar från.

Tysklands kortvägsservice — The Voice of Germany — kommer också att vara aktiv med särskilda sändningar till alla delar av världen samt med intern information till de besökande. Nyheter kommer kontinuerligt att läsas upp på många av världens språk inne i hallarna.

För att ge leverantörer och fackfolk chans att tillgodogöra sig utställningen bland alla TV-shower och jippon, har man beslutat att hålla utställningen stängd på förmiddagen under de tre dagarna mellan den 30 aug och 1 sept. Då skall yrkesfolk "i lugn och ro" få träffas och diskutera affärer, avtal och nya produkter.

Tyska telemyndigheterna — Deutsche Bundespost — ställer som vanligt upp och demonstrerar sina aktiviteter i form av experimentsändningar m m. Liksom tidigare kommer man att informera om de världsbekanta provsändningarna av TV-program på 12 GHz som pågått sedan fem år tillbaka. Dessa sändningar har — som RT kunnat redogöra för

några gånger — ägt rum just i Västberlin och givit mycket goda resultat. Mätningar utförs med speciella testbussar runt om i staden med jämna mellanrum och man har lyckats täcka hela Västberlin med endast fyra sändare med låg effekt (storleksordningen 3,5 W).

Bland övriga aktiviteter kommer man också att informera om sitt nyintroducerade helautomatiska biltelefonsystem.

Prishöjningar är att vänta

Werner Meyer, ordförande i Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen, framhöll vid en presskonferens i Berlin nyligen att den tyska branschorganisationen ser fram mot utställningen med mycket stor förväntan och att man tagit de utländska utställarna som en inspirerande utmaning. Tyvärr såg han sig dock nödsakad att avisera en förestående prishöjning på så gott som all hemelektronik.

Elektronikprodukter har ju, till skillnad från de flesta andra varor, visat en nedåtgående priscurva, men bli ökade produktionskostnader och den tyska markens revalvering gör nu en prishöjning ofrånkomlig. Hur stora prishöjningarna kunde tänkas bli kunde hr Meyer inte för närvarande ge besked om.

Ytterligare information om utställningen kan fås från AMK Berlin, Messedamm 22, D-100 Berlin 19, Västtyskland.

RT återkommer med en utförlig mäsrapport efter expon.

GU

Montreux och Cannes:

Videokassettmarknadens utvecklingstendenser

Den "tung" videosektorn utvecklas enhetligt och förtroendeingivande världens alla TV-bolag och inspelningsföretag till frömma, men den sk kassettsektorns videoteknik våndas fortfarande under söndring på systemsidan och obefintlig standard.

Vårens mönstring i Cannes på "kassett"-sidan visade dock på att kompatibilitet och styrka är ett gott utgångsläge. Standardsträvandena har dock skjutit fart och ett organ har bildats för saken.

Video-skivan från Telefunken skall visas för den stora allmänheten i Berlin inom kort.

RT ger här en koncentrerad sammanfattning av nuläget.

■ ■ Video har varit ett aktuellt ämne i många sammanhang i år och speciellt då videokassettsystem i alla de former. Vilket system som skall slå igenom spekulerar man intensivt över, samtidigt som stora företag i branschen omväxlande går samman och bryter med varandra "på löpande band" i sin strävan att lyckas lösa de många tekniska problem som är involverade — och samtidigt hålla en rimlig nivå på utvecklings- och marknadsföringssidan.

Två utställningar har ägnats video i år.

Förutom den traditionella och allmänt erkända tekniska *Montreuxmässan*, ägde för första gången en utställning med huvudtemat video- "kassett"-system rum. Det var **VIDCA** som ägde rum i Cannes mellan den 17 och 22 april.

I Montreux, vilken typiska bransch- och tillverkarutställning RT senare skall återkomma till i skilda sammanhang, visades den traditionella raden av materiel på den högprofessionella sidan; avnämarna är endast radio- och TV-bolagen samt inspelningsföretagen. Som vanligt återfanns alla de ledande världsnamnen, **Philips, Marconi, Fernseh, RCA, CSF** m fl, och raden prominenta föredragshållare var i gängse stil utdrag ur världselitens hundra i topplista. — Något direkt revolutionerande nytt kunde inte upptäckas, men på detaljplanet fanns en del av intresse och de teoretiska landvinningarna har ju sitt givna värde.

Standardiseringsfrågor huvudämne vid diskussioner i Cannes

VIDCA hade sin största betydelse för standardiseringsfrågorna beträffande video. Inte bara inom kassettsystemen råder ett virrvarr av olika normer; tillverkarna av vanliga videobandspelare har ju *ännu* inte lyckats enas om t ex bandföring, bredd på banden, m m som RT utförligt skildrat tidigare. På konferensen i anslutning till VIDCA beslöts därför att en standardiseringskommitté skulle bildas "snarast möjligt". Man bildade också en informationsorganisation som skall handha all information och upplysningar betr videokassetter och videaskivor.

Ca pris (sv kr) för spelare	VCR 3 000	Super 8 4 000	EVR 4 000	Skivan 1 500
Ca pris (sv kr) för 1 tim programmaterial	150	250	300	20
Speltid (min)	60	28	30	12
Stillbild	ej stand	ja	ja	kort tid
Inspelning hemma	ja	nej	ja	nej
Stereokanal	ja	nej	ja	nej
Färgkvalitet	god	OK	OK	?
System	TV-signal	optisk	elektro-optiskt	TV-signal
Tidigast på marknaden	71/72	?	72	72 ?

Tab 1. Jämförelse mellan de mest aktuella videokassettsystemen för "hembruk" i Europa. Siffrorna är ungefärliga.

Adressen till organisationen är **IVIC, 42, Avenue Sainte-Foy, F-92 Neuilly/Seine, Frankrike.**

En av de första standardiseringsfrågor som kommittén kommer att få ta ställning till blir säkert vilka in- och utgångar som skall användas på utrustning i videosammanhang. Detta måste lösas snabbt, eftersom flera tyska tillverkare har aviserat att man snart kommer att förse sina TV-mottagare med videoingångar.

Philips leder i Europa med sitt kassett-system

RADIO & TELEVISION redogjorde i specialutgåvan om video, nr 12 förra året utförligt för de olika system för videoåtergivning som då var aktuella. Av dessa saknades i Cannes såväl *super 8-systemet* som *videoskivan*. RCAs *Selecta Vision* har av allt att döma försvunnit från marknaden, åtminstone för tillfället. Man överväger f n inom den stora USA-koncernen om man skall satsa på något annat. Videoskivan skall enligt uppgift från *AEG-Telefunken*, visas för första gången öppet i Berlin på radioutställningen i augusti (se reportage på annan plats i detta nr). Skivans speltid skall standardiseras till 10 minuter, och apparat för avspelning skall börja tillverkas seriemässigt i början på nästa år — en skivväxlare ett år senare.

● *Philips* räknar med att redan i höst börja serietillverka TV-kassettbandspelare för sitt *VCR-system*, som är det enda system f n i Europa som tillåter inspelning av "egna program". De andra systemen som hittills offentliggjorts är avsedda enbart för spelning av köpta eller hyrda (för-)inspelade kassetter.

In- och avspelning kan göras av såväl svartvita program som färgprogram och den modell, som visades i Cannes, hade kanalväljare, UHF-modulator, antennförstärkare och klocka för tidsinställning (fig 1 och 2).

Philippssystemet bygger på ett halvtums magnetband, som är inneslutet i en kassett med två spolar. Målsättningen har varit att få fram en lätthanterlig enhet, jämförbar med ljudkassettbandsspelaren. Inläggning av kassetten och nedtryckning av en enda knapp



Fig 1. Philips TV-kassettbandspelare N 1500 samt en bandkassett.

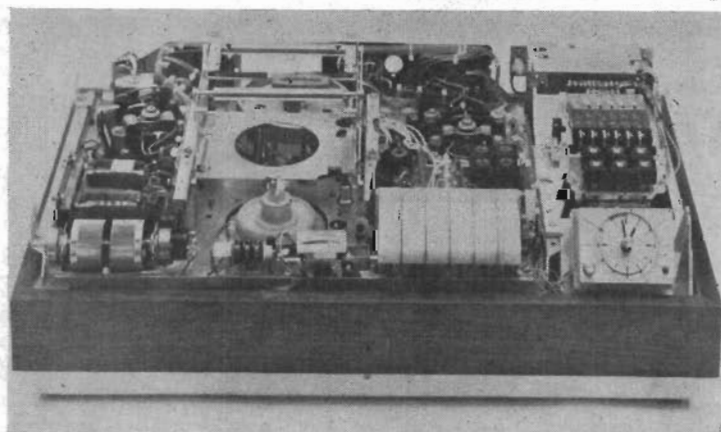


Fig 2. Innomätet i Philips TV-kassettbandspelare.

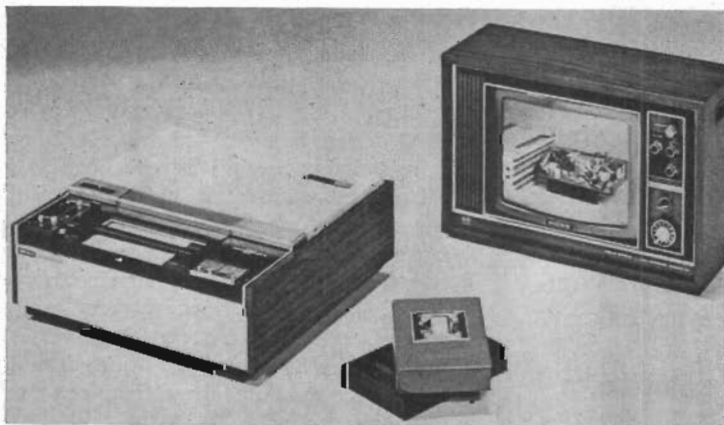


Fig 3. Sonys TV-kassettbandspelare med kassett.



Fig 4. Matsushitas TV-möbel med bandspelare och kassett.

räcker för att sätta igång apparaten. Många funktioner är automatiserade, såsom bild- och ljudreglering och stopp vid bandslutet.

TV-kassetten kan, liksom ljudkassetten, sättas in i bandspelaren eller tas ut när som helst oberoende av bandets position. Liksom på ljudkassetten finns möjlighet till säkerhets-spärr mot avmagnetisering.

VCR-systemet har två ljudkanaler, som kan användas för t ex stereoljud eller för två språk. Ljudet kan dubbas på båda kanalerna, oberoende av varandra. Systemet möjliggör också vidareutveckling med stillbilder, slow motion, elektronisk redigering och eftersynkronisering av ljud.

Philips VCR-system har redan antagits av 12 ledande tillverkare i Europa. I början av nästa år räknar man med att apparaterna kommer att finnas i handeln här hemma till ungefär samma pris som en färg-TV-mottagare, d v s ca 3000:— kr. Prisläget för en kassett med en speltid av 60 minuter beräknas till 150:— kr.

● *Sony*, Japan, har utvecklat ett eget kassettsystem (fig 3), som grovt sett inte skiljer sig så avsevärt från Philips, fränsett att bredden på bandet är 3/4 tum. Denna apparat är dock ännu inte avsedd för Europamarknaden utan i första hand för NTSC-systemet i Japan och USA.

● Amerikanska *Avco* var inte närvarande med sin *Cartrivision* på VIDCA, men däremot dök *Matsushita* överraskande upp med en hel möbel (fig 4), bestående av färg-TV-mottagare och kassettspelare sammanbyggda. Liksom i Philipsapparaten finns här ett tidur, i denna dock med digital presentation. Bredden på bandet är 3/4 tum. Bandkassetten är en egen utveckling och snabbspolningen tar anmärkningsvärt liten tid — 90 min för ett entimmes band.

● Både *EVR-systemet* och *Ampex' Instavideo*, som var representerade i Cannes, har beskrivits utförligt i *RT 1970, nr 12*. *Instavideo*, som består av bärbar kamera och kassettspelare, är det minsta kassettsystemet. Ännu finns dock endast systemet med en kamera för svartvitt.

● Vilket eller vilka system som kommer att slå igenom, samt när detta kommer att ske, är svart att idag ha någon mening om. Vi är bara i början av något som kanske kan kallas "kassettepoken". Klart är att Philips för närvarande ligger bäst till både beträffande hårdvara och prisklass, men man får inte bortse från Telefunkens videoskiva som mycket väl kan bli den dominerande på marknaden, om den nuvarande korta speltiden kan förlängas på ett eller annat sätt. Prisklassen blir, enligt förhandsuppgifter, förbluffande låg (ca 1000 DM lär priset bli i Tyskland).

Det troliga är att vi får vänta åtskilliga år innan videokassettspelare (inkluderat skivan) får någon större spridning i de europeiska hemmen. Under de närmaste åren blir nog den största marknaden för den här typen av utrustning undervisningssektorn, och även där blir det troligen ingen "explosion" till följd av alla system, utan en försiktig utveckling.

G U

STOCKHOLMS TEKNISKA MÄSSA

1971 blir den tionde i sitt slag i AB S:t Eriks-mässans regi och pågår 29 september—5 oktober.

Ca 250 kontrakt har upprättats med utställare till ett antal av ca 800 st. Det blir den största Tekniska mässan hittills. Monterutrymmet fördelar sig bl a så, att Sverige tar 220, Västtyskland 12 och Frankrike 2. England kommer stort med ett 30-tal deltagande firmor i år. Brutto sker expon över 20 300 kvm inomhus och 23 000 kvm utomhus.

I samband med TM håller den 75-årsjubilerande *Verkstadsföreningen* en tredagarskongress om Människan och arbetets villkor under deltagande av en rad prominenta gäster. ▶ På produktsidan märks bl a ett halvledarprogram från *ABEMI* med bl a *Ates* nya LF-förstärkare i dual in line-hölje som utvecklar 5 W vid 24 V och 16 ohm. — I övrigt utställs ett nytt tyristorprogram, reläer, pasta för tjockfilmstillverkning av nytt slag.

▶ Induktiva givare utställs av *Liros Elektronik* som också visar optoelektroniska utrustningar däribland en optronisk kurvföljare och en färgkodavkännare.

▶ *RIFA* visar kondensatorer och tungelement, Kermet tjockfilmskretsar, halvledare och elektronrör.

▶ *Scapro* utställer signallampor och mikrobrytare, termostater m m samt på elektroniksidan komponenter som motstånd, dioder och kondensatorer.

▶ Nya lödverktyg bidrar *Skandinaviska Telekompaniet* med.

▶ *EMI*, England, bidrar med digitalvoltmeter, frekvensanalyser och ett tvåkanalsoscilloskop med 100 MHz bandbredd.

▶ *Westinghouse*-programmet på tyristorsidan demonstreras av *AB Tudor*.

I övrigt återfinns en hel mängd elektroniska och elektromekaniska anordningar för bl a verkstadsindustrin på Tekniska Mässan.

ROLAND BERGMAN*:

Kopieringsförfarande för magnetband

■ ■ För magnetband finns för närvarande tre kopieringsystem, varav ett sedan länge använt, nämligen kopiering från maskin till maskin. Detta kopieringsförfarande utnyttjas idag för videobandade program, men är naturligtvis en långsam metod, eftersom man ej lyckats lösa snabbkopieringen som vid ljudbandkopiering (upp till 32 ggr normalhastighet).

De andra två systemen är:

● Kontaktkopiering med hjälp av förmagnetiseringsfält (*magnetic bias field*), utvecklat av *Matsushita (Panasonic)*, Japan.

Med denna metod är en spegelvänd master-tape (erhålles från en speciell videobandspelare med spegelvänd bandföring) pressad tillsammans med slaptapen, samtidigt som ett magnetfält pålägges. Slaptapen erhåller då magnetmönstret överkopierat spegelvänt från mastern, dvs rättvänt för avspelning på en normal maskin.

● Kontaktkopiering med hjälp av termokarakteristiken för cromdioxid (CrO_2) tape, utvecklat av *Memorex*, USA.

Metoden är baserad på den sk *Curiepunkten*, dvs den temperatur vid vilken

magnetmaterialet är magnetiskt dött.

Metoden är endast användbar vid CrO_2 -tape, eftersom Curiepunkten för CrO_2 är mycket låg och uppvärmning till denna temperatur ej påverkar basmaterialet — plasten.

Slaptapen passerar en uppvärmningsanordning som ger tapen Curie-temperaturen, varefter den (hårt) pressas samman med mastertapen. Slaven tar då över masterns magnetmönster och kyles därefter ned.

Vid första kopieringen erhålles en spegelvänd kopia, som därefter används som master för fortsatt kopiering från denna.

Vilken av dessa två system som är fördelaktigast är för tidigt att sia om, men båda kommer att finnas tillgängliga då kassettduplicering i större skala blir aktuell. Om någon av dessa typer skall användas, eller det blir maskin-till-maskinmetoden, kan endast en ekonomisk analys avgöra, baserad på antal kassetter, antal program och vilken tid som står till förfogande.

Chef för avd Bild & Ljud i Philips Div. Industrielektronik, Stockholm.

A. A. LUSKOW:

Några metoder att mäta effekter vid höga frekvenser – Del 1

■ Det gamla och erkänt svåra problemet med att mäta effekt vid höga frekvenser – främst beroende på bristande kännedom om mätmetodik och de faktorer som påverkar mätresultaten – skall RT ta upp i två avsnitt, av vilka det första följer här.

■ Första delen av denna mycket ingående och instruktiva redogörelse beskriver mätförfaranden. En översikt av grundprinciperna för olika typer av effektmstrar ges också i artikeln.

■ Det avslutande avsnittet kommer att handla om anpassnings- och kalibreringsproblem.

■ Författaren är en känd brittisk specialist, verksam vid Marconi i England.

■ Mätning av effekt och spänning vid höga frekvenser är en vanlig företeelse inom dagens mätteknik. Sådana mätningar är emellertid, liksom de därmed förknippade osäkerhetsfaktorerna, mindre väl kända. Vid mikrovågsfrekvenser har spänningsmätningen ingen större praktisk betydelse, effekten däremot är en av de viktigaste parametrar som kan mätas direkt.

I det följande behandlas några olika metoder för effektmätning, och de mätinstrument som används beskrivs i korthet.

Grundmetoder för effektmätning

Om man utgår från en sinusformad HF-signal i ett anpassat system, utgör den effekt som denna signal överför till en rent resistiv belastning R produkten av ekvivalent likspänning och likström, dvs $U_{eff} \times I_{eff}$. Effekten kan mätas med två olika metoder.

Den första metoden innebär att man mäter det värme som alstras i motståndet R eller i någon del av detta. För mätningen används termoelektrisk, kalorimetrisk eller bolometrisk effektmeter, vilka kan betraktas som termoelektriska instrument.

Enligt den andra metoden mäter man spänningen U över motståndet R med dioddetektor. Effekten mäts med en voltmeter, kalibrerad i $P = U^2/R$.

Båda metoderna ger samma resultat. Om övertonsdistorsion förekommer eller om högfrekvenssignalen modulerats, ger emellertid dioddetektorn ett felaktigt värde. Detta beror

på att dioddetektorn reagerar för spänningstopparna på så sätt att effektens momentanvärde varierar med den modulerade vågformen. De termoelektriska effektmetrarna däremot utjämnar dessa effektfuktuationer och ger en korrekt indikering av aktiv medeleffekt.

Förhållandet mellan de resultat som erhålls vid mätningar enligt de två metoderna för effektmätning vid olika slags effektoverföring visas i fig 1 (1). Man ser att båda mätmetoderna ger samma resultat för en omodulerad bärvåg. Om bärvågen däremot är modulerad och moduleringen har sinuskaraktär, ger dioddetektorn ett utslag som är lika stort som för en omodulerad bärvåg. Detta beror på att dioden matar den modulerande signalen plus likspänningskomponenten (bärvågs-komponenten) till mätinstrumentet, som bildar medelvärdet av den modulerande signalen. Om moduleringen inte har sinuskaraktär, ger dioddetektorn inte något tillförlitligt mätvärde.

Det finns speciella typer av dioddetektorer med återkopplad förstärkare, där det indikerande mätinstrumentet ger utslag för moduleringsstoppar. Instrumentet avläser topputeffekten PEP (Peak Envelope Power) direkt, under förutsättning att vissa värden för pulsfrekvens, pulskvot och pulsbredd inte överskrider.

Som ovan framhållits reagerar termoelektriska effektmstrar för medeleffekten, dvs de integrerar den modulerade vågformen under viss tid. Om emellertid moduleringsgraden eller pulskvoten är känd, kan man beräkna topputeffekten PEP genom att använda de formler som återges i fig 2.

Av det ovan sagda framgår att man måste använda termoelektriska effektmstrar om

man skall kunna göra noggranna effektmätningar.

Termoelektriska effektmstrar

Effektmstrar av den typ det här är fråga om kan indelas i två huvudgrupper, nämligen totalabsorberande effektmstrar och genomgångseffektmstrar. Effektmstrar av den senare typen är uppbyggda med en bit transmissionsledning, i vilken en liten del av den överförda effekten tas ut (sampling), medan resten går vidare till belastningen. En totalabsorberande effektmeter absorberar, som namnet antyder, i det ideala fallet all infallande effekt. De flesta effektmstrar för mikrovågsfrekvenser är av totalabsorberande typ. Genomgångseffektmstrar utgörs i allmänhet av riktkopplare, där effektdetektorn placerats i sidogrenen.

Kalorimetriska effektmstrar

Aktiv kalorimetri innebär att en viss energimängd omvandlas till värme, som isoleras termiskt, samt att den därvid erhållna temperaturhöjningen mäts. Den kalorimetriska effektmestern "förbrukar" effekt (ett kontinu-









Signaltyp och oscillogram	PEV	Termoelektrisk effektmeter	$\frac{PEP}{PEV_{eff}^2} Z_0$	Dioddetektor
CW 	100 V	100 W	100 W	100 W
AM 100% Mod 	200 V	150 W	400 W	100 W
AM 75% Mod 	173 V	127 W	300 W	100 W
SSB 1 Ton 	100 V	100 W	100 W	100 W
SSB 2 Ton 	100 V	50 W	100 W	40-5 W
SSB 3 Ton 	100 V	33.3 W	100 W	—
SSB Tal 	100 V	Aktiv medeleffekt	100 W	—
Puls 	100 V	10 W	100 W	—

Fig 1. Effektvärden erhållna med termoelektriska effektmstrar och dioddetektorer vid olika signaltyper. PEV anger toppspänningen (Peak Envelope Voltage).

¹ Siffror inom parentes hänvisar till litteraturförteckning i slutet av artikeln!

erligt energiflöde), reglerar på termisk väg det resulterande värmefflödet och mäter den temperaturhöjning detta flöde medför. De flesta absoluta effektmätningar görs enligt denna metod.

Det finns två grundtyper av kalorimetriska effektmetrar, nämligen den statiska (torr) kalorimetern och flödeskalorimetern (med vätska). En principskiss för en enkel statisk kalorimeter visas i fig 3 a. Den utgörs av en termiskt isolerad befästning, i vilken effekten absorberas, och ett instrument för mätning av temperatur. Temperaturökningens hastighet $\Delta T/\Delta t$ i en termiskt isolerad massa m med känt specifikt värme c är proportionell mot den effekt som absorberas av massan. När medelvärdet bildats över ett tidsintervall Δt erhålls den aktiva medeleffekten ur

$$P = kmc \Delta T / \Delta t$$

där k är en konstant.

Även om mätprincipen är enkel, måste värmekapaciteten mc för den kalorimetriska massan vara noggrant känd och värmeförlusten vara liten för att man skall kunna göra noggranna effektmätningar. I effektmetrar utnyttjas i vissa fall två kalorimetrar, för att man skall kunna minska inverkan av dessa faktorer.

Den största nackdelen med den statiska kalorimetern är de stora tidkonstanterna. Detta problem kan övervinnas genom att man använder en flödeskalorimeter, i vilket fall mättiderna kan minskas från timmar till minuter. Elektromagnetisk energi absorberas därvid av en belastning och överförs i form av värme till en vätska som cirkulerar runt belastningen. Om temperaturhöjningen mäts kan man härleda den absoluta effekten, under förutsättning att vissa väsentliga parametrar är kända.

I de effektmetrar som nu används tillämpas i allmänhet metoder baserade på kalorimetrisk mätning med vätskeflöde samt substitu-

Sinusvåg		
SÖKT	% moduleringsgrad	m
KÄNT	aktiv effekt, omodulerad bärvåg	P_b
	aktiv effekt, modulerad bärvåg	P_m
FORMEL	$m = \sqrt{\frac{2(P_m - P_b)}{P_b}} \cdot 100 \%$	
Pulsmodulering		
SÖKT	toppmedeleffekt	PEP
KÄNT	% moduleringsgrad	m
	aktiv effekt, omodulerad bärvåg	P_b
FORMEL	$PEP = P_b \left(\frac{m}{100} + 1 \right)^2 W$	
SÖKT	toppmedeleffekt	PEP
KÄNT	aktiv effekt, omodulerad bärvåg	P_b
	aktiv effekt, modulerad bärvåg	P_m
FORMEL	$PEP = P_b \left[\sqrt{\frac{2(P_m - P_b)}{P_b} + 1} \right]^2 W$	
SÖKT	toppmedeleffekt	PEP
KÄNT	pulsens medeleffekt (uppvärmning)	P_m
	pulskvot	D
FORMEL	$PEP = \frac{P_m}{D} W$	

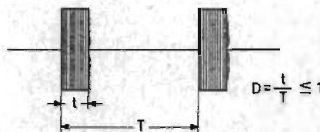


Fig 2. Formler för beräkning av moduleringsgrad och toppmedeleffekt med utgångspunkt i värden, erhållna med termoelektrisk effektmeter.

tionsmetodik, se fig 3 b. Om de två anpassade absorptionsbelastningarna i flödeskalorimetern är termiskt och elektriskt identiska och en känd LF-effekt matas in i en av dem, kan temperaturskillnaden mellan den vätska som

tillförs och den som lämnar belastningen mätas med termostapeln. Den HF-effekt som skall mätas matas därefter in i den andra belastningen, och LF-effekten korrigeras sedan till dess att temperaturskillnaden blir densamma som tidigare. Skillnaden mellan de kända lågfrekvenseffekterna motsvarar HF-effekten. I princip innebär denna metod att man inte behöver känna till vätskans flödes-hastighet, temperaturskala, täthet eller specifika värme.

Den kalorimetriska effektmetrarnas viktigaste parametrar återges i fig 3. Tack vare det stora frekvensområdet och det förhållandevis goda ständevägförhållandet (SVF) kan HF-effekten mätas med stor noggrannhet. I nästa avsnitt av artikeln beskrivs en normal för effektöverföring som ger nästan lika stor noggrannhet och som dessutom har den fördelen att fördröjningstiden är mycket kort.

Bolometriska effektmetrar

I de flesta effektmetrar för mikrovåg som för närvarande är i bruk används ett effektvätkännande bolometriskt element. Detta element utgörs av ett temperaturkänsligt motstånd, vilket fungerar som en anpassad absorptionsbelastning i effektmetrarnas.

Elementets temperatur ökar när HF-effekt absorberas, och den erhållna resistansändringen mäts i en bryggekoppling. I praktiken hålls elementets resistans konstant genom likspännings- eller lågfrekvent substitutions-effekt, som regleras och indikeras som mikro-vågseffekt.

Bolometriska effektmetrar används i allmänhet för mätning av låga effektnivåer (1 μW till 10 mW). Man kan konstruera instrument som täcker frekvensområdet 10 MHz till 40 GHz. Fördelarna med dessa instrument är att de har små dimensioner, relativt stor känslighet och är enkla att använda. Den största nackdelen är att instrumenten måste avleda absorberad energi till omgivningen och att det följaktligen är svårt att isolera dem mot yttre temperaturändringar. I allmänhet kompenseras instrumenten för ändringar i omgivningstemperaturen genom att man använder ytterligare en bolometer och två bryggor. Temperaturkoefficienten för detta slags kompenserade effektmetrar är i allmänhet två tiopotenser bättre än för okompenserade effektmetrar. Slutresultatet är emellertid beroende av den dynamiska anpassning som det är praktiskt möjligt att åstadkomma med hänsyn till de två bolometrarnas karakteristika. Detta innebär att värdet på temperaturkoefficienten begränsas till 2–10 $\mu W/^\circ C$, vilket i sin tur bestämmer den undre gränsen för de effektnivåer som kan mätas med acceptabel tillförlitlighet.

Som bolometerelement används i huvudsak barretter, termistorer eller tunnfilmelement. För det mesta används termistorer. En termistor som används vid HF-mätningar utgörs av en liten "pärla" av halvledarmaterial i form av flera oxidskikt med tunna anslutningstrådar. Dess temperaturkoefficient är positiv och den har en tidkonstant på ca 100 ms. Den är tämligen motståndskraftig i mekaniskt av-

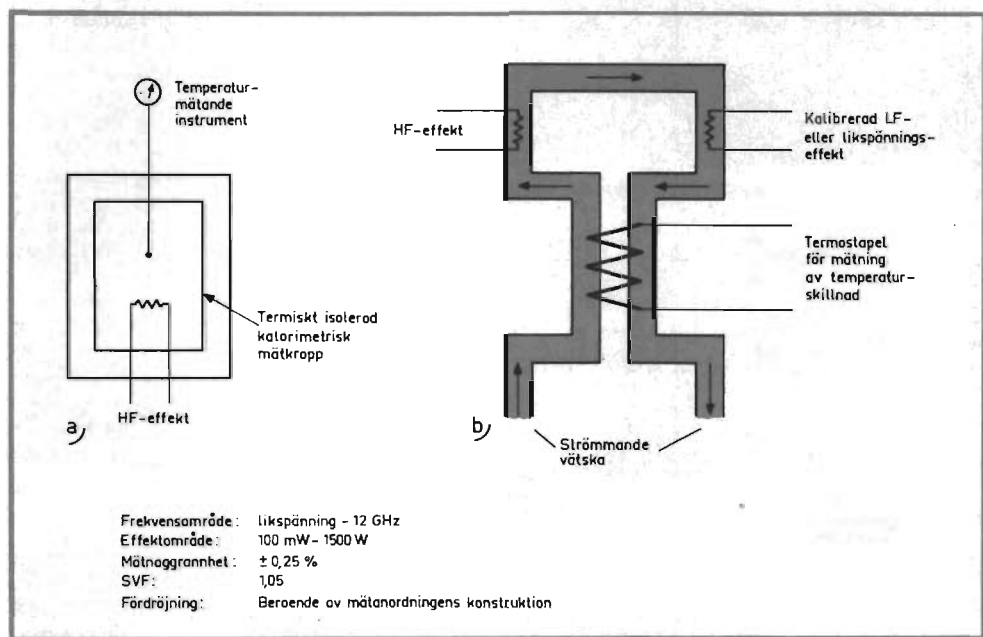


Fig 3. Kalorimetriska effektmetrar. a) Statisk kalorimeter, b) flödeskalorimeter.

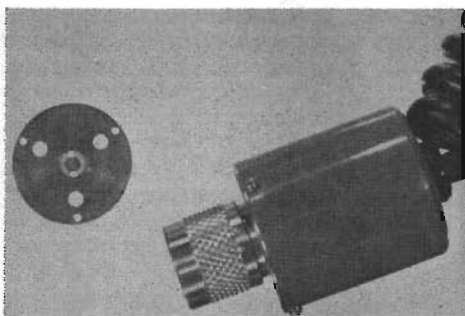


Fig 4. Termistorenhet typ 6046 B och tillhörande termistorelement.

seende och tål i allmänhet en kortvarig effektöbelastning av ca 300%.

En koaxial termistorenhet och tillhörande termistorelement visas i fig 4. Elementet utgörs av två anpassade "termistorpärlor" som vardera förspänts till resistansen 100 ohm och till vilka HF-energi matas. Ytterligare två anpassade termistorer, vilka är skärmade från HF-effekten, är placerade i samma termiska miljö (visas ej i fig) och ger den tidigare nämnda temperaturkompenseringen. HF-termistorerna, som är parallellkopplade, ger den nominellt anpassade belastningen Z_0 (50 ohm). Ett förenklat principalschema för en termistoreffektmeter för mikrovåg visas i fig 5.

Mätinstrumentet utgörs av två självbalanserande bryggor, av vilka den ena innehåller HF-termistorerna och den andra de kompensande termistorerna. HF-bryggan håller termistorerna vid 100 ohm, för att åstadkomma den karakteristiska belastningsimpedansen Z_0 . Detta uppnås genom att bryggans oblastsignal matas till en likspänningsförstärkare med hög förstärkning. Denna förstärkares utgång fungerar som spänningsmatning för bryggan. En resistansändring i termistorerna som beror antingen på HF-förluster eller på att omgivningstemperaturen ändras, medför en ändring av förspänningsnivån som återbalanserar bryggan. Denna ändring av förspänningsmatningen överförs också till den kompensande bryggan. Termistorerna i denna brygga är, som tidigare nämnts, elektriskt och termiskt noggrant anpassade till HF-termistorerna. Den kompensande bryggan utgör belastningen på utgången och ger positiv återkopplingsstyrning av en tonfrekvensoscillator. Bryggan blir därför obalanserad när förspänningsmatningen till de kompensande termistorerna ändras, varför oscillatoren börjar svänga. Om förspänningen ändras uteslutande till följd av att omgivningstemperaturen varierar, kommer de båda termistorparen att påverkas samtidigt och de kompensande termistorerna att återföras till 100 ohm, varvid bryggan återbalanseras. Om oscillatoren svänger återställs balansen i kretsen genom den uppvärmning som erhålls i de kompensande termistorerna till följd av tonfrekvenseffekten. Den tonfrekvens effekt som erfordras för detta är lika med den mikrovågseffekt som absorberades i HF-termistorerna. Förloppet styrs av en växelspanningsförstärkare och ut-

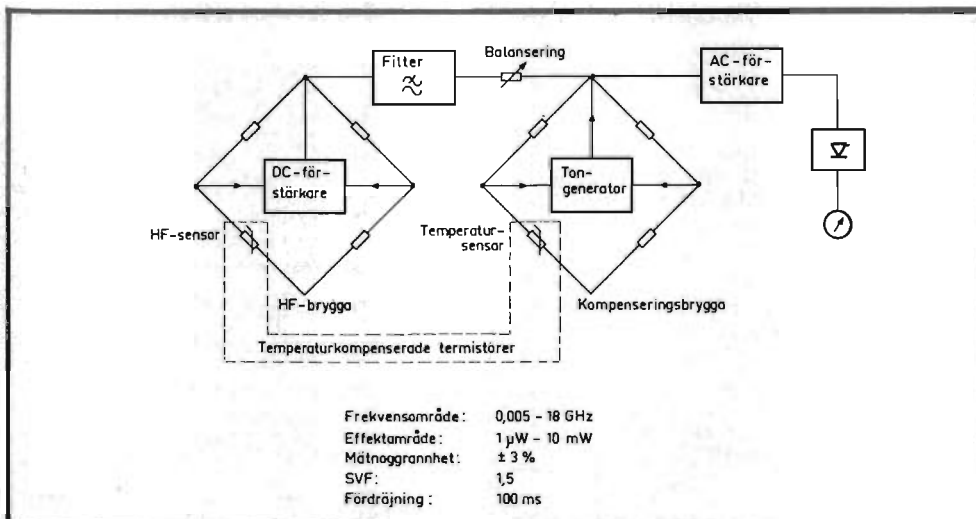


Fig 5. Principschema för termistoreffektmeter typ 6598.

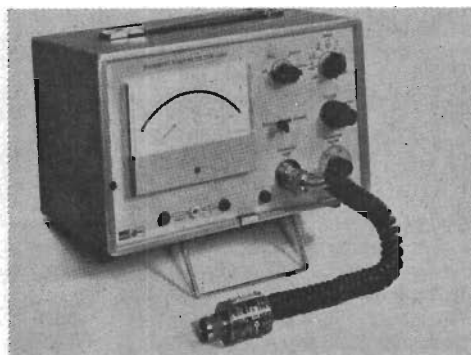


Fig 6. Mikrovågseffektmeter typ 6598 med termistormätkropp typ 6046 B.

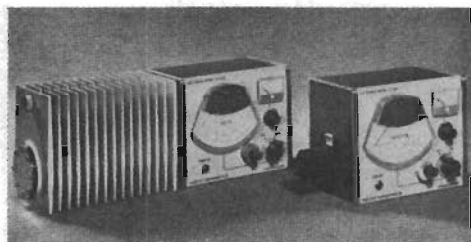


Fig 7. Effektmetrar typ TF2503 (100 W) och TF2501 (3 W).

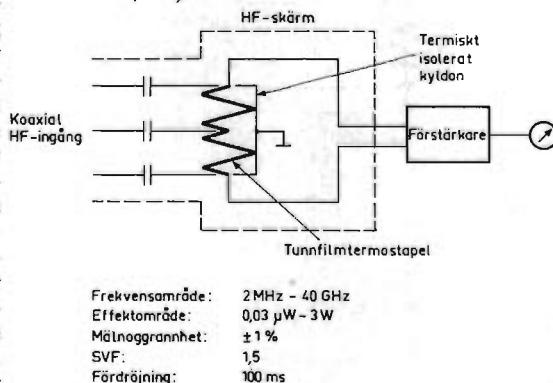


Fig 8. Principschema för termoelektrisk effektmetrar baserad på tunnfilmt teknik.

slaget uttrycks i inmatad mikrovågseffekt. Med nollbalanseringskontrollen tillförs bryggorna tröskel-effekt (likspänning) så att mätinstrumentet nollställs.

Det förhållandet att HF-bryggan balanseras med substitutionseffekt vid likspänning och inte — som i vissa andra typer av termistoreffektmetrar — genom tonfrekvens effekt, har påtagliga fördelar. Vid likspänningssubstitution elimineras t ex risken för att tonfrekvens effekt skall kopplas till den matande koaxialledningen på ingången eller till annan utrustning. Eftersom HF-termistorerna är kapacitivt kopplade till inmatningsledningen skulle även ansluten utrustning tendera att shunta alla termistorbryggor som arbetar med växelström. Om mätinstrumentet nollställts när termistormätkroppen kopplats bort från spänningskällan skulle därför nollställningen ändras när mätkroppen åter ansluts.

Detta är inte fallet med effektmetern typ 6598, se fig 6, vars nollbalansering är oberoende av om mätkroppen är ansluten till HF-systemet eller inte.

Andra felkällor i HF-bryggor med substitution vid tonfrekvens är dels att termistorernas tidkonstanter inte är tillräckligt stora med hänsyn till frekvensen för aktiveringseffekten till bryggan (2), dels att termoelektriska fel-signaler alstras vid termistorns ledningsanslutningar.

Med det ovannämnda instrumentet kan man mäta effekt nivåer från 1 μ W till 10 mW med en avläsningsnoggrannhet av $\pm 3\%$. Genom att använda en yttre digital voltmeter för direktmätning av bryggspänningen (melan de mätpunkter som finns på instrumentets framsida) kan mätnoggrannheter ned till $\pm 0.2\%$ uppnås.

Termokors-effektmetrar

Termokors-effektmetrar används här som ett sammanfattande begrepp för alla effektmetrar i vilka hela eller en del av den tillförda HF-effekten omvandlas till värme och där temperaturhöjningen mäts med hjälp av den termoelektriska Seebeck-effekten. De största skill-

naderna mellan denna instrumenttyp och den kalorimetriska effektmeteren är för det första att i den sistnämnda matas HF-effekten — eller snarare HF-strömmen — direkt till termokorset. I kalorimetrarna ingår inte termokors i HF-kretsen. För det andra är termokors-effektmetrar i allmänhet inte absolutmätande och måste därför kalibreras.

Två huvudtyper av termokors-effektmetrar används för mätning av HF-effekt, nämligen den direkt uppvärmda varianten, där HF-strömmen passerar termokorsövergången, och den indirekt uppvärmda typen, vanligen kallad termoelement. I den senare versionen tillförs en del eller hela HF-effekten ett diskret uppvärmningselement och den därav orsakade temperaturhöjningen mäts med separata termokors.

Eftersom termokorset utgör en del av HF-kretsen används transmissionsledningsteknik och tunnfilmkomponenter vid konstruktionen (3). Den stora fördelen med effektmetrar som är uppbyggda på detta sätt är att de har stort frekvensområde — i vissa fall från likspänning ända upp till mikrovåg. Om ingen lägsta frekvensgräns erfordras kan man kalibrera effektmeteren med likspänningseffekt.

Effektmetrar av typ TF 2501, 2502 och 2503 baserar sig på termoelementprincipen (4). De kan användas för mätning av effekt från likspänning till 1 GHz i området 100 mW till 100 W med en noggrannhet av $\pm 5\%$. Fig 7 visar mätinstrument för 3 W och 100 W max effekt.

Om man genomgående utnyttjar tunnfilmteknik, högvärdiga substrat och högvärdiga termoelektriska resistiva ämnen, kan man konstruera en termokors-effektmeter med mycket stort dynamiskt område och stort frekvensområde. De grundprinciper som tillämpas är synnerligen enkla. Om effektmeterens belastning utgörs av en kombinerad avslutning och termostapel, vilken består av ett antal direkt uppvärmda seriekopplade termokors, se fig 8, kan man få god anpassning mellan termostapelns och ledningens karakteristiska impedans. Vissa termokorsövergångar är termiskt anslutna till transmissionsledningen, medan återstående övergångar är placerade i det fria utrymmet mellan ledarna. När HF-effekt tillförs uppvärms belastningen resistivt och en termo-emk erhålls över termostapel. Denna emk är proportionell mot temperaturskillnaden mellan de varma och värmeavledda övergångarna. Om denna skillnad är liten, är den emk som alstras direkt proportionell mot den absorberade effekten och den korrekta nominella impedansanpassningen Z_0 kan bibehållas. Termokorsets utgångsspänning kan förstärkas och en linjär indikering, uttryckt i aktiv medeffekt, kan erhållas.

Grundenheten för termoelektrisk tunnfilm-detektor visas i fig 9. Bilden visar hallaren för koaxialkabeln tillsammans med den öppna transmissionsledningen för kretsen, över vilken tunnfilmtermostapel/belastningen är placerad. De mekaniska anordningarna för monteringen och likspänningsuttagen har utelämnats. Den termoelektriska belastningen är placerad i ett isotermiskt hölje med stor vär-

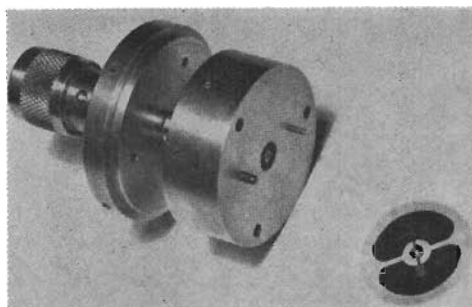


Fig 9. Mätkropp av tunnfilmtyp med tunnfilmelementet t h.

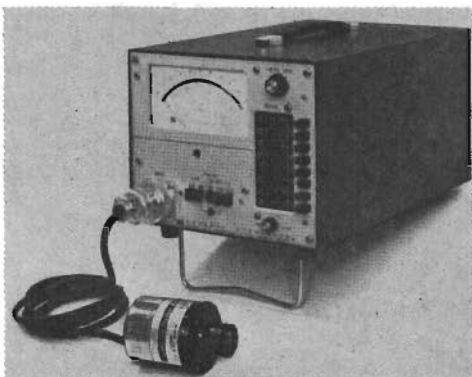


Fig 10. Termoelektrisk effektmeter modell 460 från General Microwave Corp. Denna mikrovågs-effektmeter mäter med en serie mätkroppar effekter från 30 nW till 3 W och täcker frekvensområdet 2 MHz till 40 GHz.

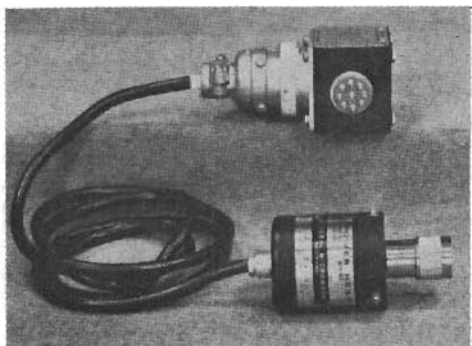


Fig 11. Miniatur-mätkropp modell N430 och modul-förstärkare modell 462 (General Microwave Corp).

mekapacitet. Höljet är i sin tur isolerat från omgivningen genom termiska lågpasfilter. Belastningen är därför praktiskt taget oberoende av termiska effekter av både transient och stationär karaktär. Om en ideal likspänningsförstärkare används begränsar belastningens värmebrus den minsta effekt som kan detekteras.

Om termostapelns utspänning matas till en omsorgsfullt konstruerad likspänningsförstärkare, vars toppvärde för spänningsdrift och brus är mindre än 0,015 μV (en brusnivå av ca 3 dB), motsvarar detta en noggrannhet som är bättre än $\pm 0,5\%$ av fullt skalutslag på det känsligaste effektområdet.

En bredbandig effektmeter för mikrovåg

som konstruerats med ovan beskriven teknik och som har en mätkropp av koaxial- eller vägledartyp, täcker frekvensområdet 2 MHz till 40 GHz. Den kan mäta effekt inom området 0,03 μW —3 W med en noggrannhet av 1%. I fig 10 visas effektmeteren och en koaxial mätkropp. Denna modell är försedd med ett visarinstrument, men det finns också en typ med digital avläsning, vars noggrannhet är $\pm 0,5\%$.

De viktigaste egenskaperna hos denna termoelektriska effektmeter är:

- mycket stort dynamiskt område
- mycket god termisk stabilitet
- hög noggrannhet
- liten fördröjning
- den kan överbelastas med upp till 300% under korta perioder.

Om det för mätningen inte krävs stort dynamiskt område kan man använda mätkropp och förstärkare med mindre dimensioner, se fig 11! Förutom dessa två enheter krävs yttre spänningsförstärkning till förstärkaren och en skala för avläsningen. Varje mätkropp mäter effekt i tre områden (10 μW till 100 mW). Om endast ett effektområde erfordras och om man skall mäta högre effektnivåer kan man helt avvara förstärkaren och låta mätkroppen direkt mata ett panelmätinstrument.

Eftersom den termoelektriska mätkroppen har låg utgångsimpedans kan ledningslängden mellan effektmeteren och detektorn få uppgå till mer än 100 meter. Genom att använda förgreningsdosa kan man ansluta flera mätkroppar till en enda effektmeter, så att man får ett system med svepmetodik.

De termokors-effektmetrar som här beskrivits och som täcker effektområdet 0,3 μW till 100 W kan sägas representera nästa instrumentgeneration. Det är möjligt att de så småningom kommer att ersätta alla tidigare icke-absolutmätande instrument för effektmätningar vid höga frekvenser. ■

LITTERATUR:

- (1) HELLER, H H: *Measuring r-f power output*. The Electronic Engineer, juli 1967, s 52.
- (2) RAFF, S J; SORGER, G U: *A subtle error in r-f power measurements*. Trans IRE on Instrumentation, september 1960.
- (3) LUSKOW, A A: *Thin film components in r. f. power measurement*. Proceedings Joint IERE-IEEE Conference on Applications of Thin Films in Electronic Engineering, juli 1966, rapport nr 7.
- (4) LUSKOW, A A: *RF Power meter uses thin film thermocouple*. Marconi Instrumentation, juni 1969, nr 12, s 26.
- (5) SORGER, G U; WEINSCHEL, B O; RAFF, S J: *System for transfer of calibration factor for coaxial bolometer mounts with 1% transfer accuracy*. IEEE Trans Inst and Measurements, december 1966, vol IM-15, 4.
- (6) BEATTY, R W: *Insertion loss concepts*. Proceedings IEEE, juni 1964, 52, s 663.
- (7) RUMFELT, A Y; ELWELL, L B: *RF power measurement*. Proceedings IEEE, juni 1967, 55, s 837.

KENNETH NILSSON:

Kristallkalibrator med integrerade kretsar

■ De fiesta mottagare, även trafikmottagare i den högre prisklassen, har alltför dålig frekvenskalibrering.

■ Ett mycket effektivt sätt att göra noggrannare frekvensangivelser är att kombinera mottagaren med en kristallkalibrator.

■ Här ges en beskrivning över en kristallkalibrator för grundfrekvenserna 1 MHz, 100 kHz och 10 kHz. Den har få komponenter och är relativt lättbyggd tack vare att integrerade kretsar har använts.

■ Frekvenskalibreringen på de flesta kortvägsmottagare stämmer ganska dåligt. Det har de flesta som har gjort en kontroll fått erfara. Även trafikmottagare i den högre prisklassen kan vara behäftade med detta fel.

Detta innebär i praktiken att man inte kan

avstämna till en viss frekvens enbart genom att lita på mottagarens kalibrering. Inte heller kan man avgöra vilken frekvens en avlyssnad station verkligen sänder på.

Även om man låter specialtrimma mottagaren finns det risk för att kalibreringen

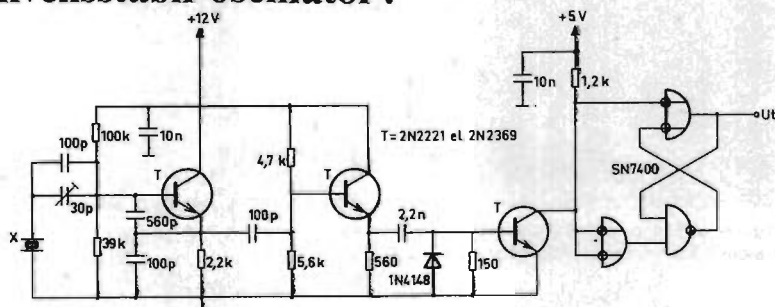
endast stämmer över en viss del av skalan. Dessutom driver lokaloscillatorn alltid med temperaturen.

En mycket effektiv åtgärd för att förbättra frekvensbestämningen är att komplettera mottagaren med en kristallkalibrator. En sådan består av en kristallstyrd oscillator som konstruerats så, att den ger mycket övertoner. Oscillatorn görs justerbar genom att man parallellkopplar kristallen med en trimkondensator. Fintrimning görs sedan genom att "nollsväva" oscillatorn mot någon av WWV:s sändare, t ex de på 10 MHz och 15 MHz.

Konstruktionsbeskrivning

Schemat för kristallkalibratorn visar i *fig 1*. Oscillatorn består av två grindar, vilka tillsammans med C1 och X1 kopplats så, att de växelströmsmässigt utgör en sluten krets.

Hur konstruerar man en frekvensstabil oscillator?



■ Oftast är en konstruktion som bekant ett resultat av ett antal kompromisser. Den beskrivna kristallkalibratorn är lätt att bygga genom ett ringa antal komponenter, men troligen har den en frekvensdrift som inte understiger 30 ppm för temperaturområdet 0–50 °C. För frekvensen 30 MHz innebär detta $30 \times 10^6 \times 30 \times 10^{-6} = 900$ Hz avvikelser. Vid inomhusbruk har man inte detta stora temperaturintervall och man kan därför räkna med en betydligt lägre frekvensdrift.

Hur konstruerar man då en stabil oscillator? Colpits-oscillatorn anses som en god koppling. Kondensatorerna parallellt med kristallen bör vara av silverglimmertyp. Matningsspänningen bör vara relativt hög t ex 12 V, detta för att inte spänningen mellan kollektor och bas skall bli liten. Vad som då händer är att den mycket temperatur-

beroende bas-kollektorkapacitansen ökar. Oscillatorn bör följas av ett emitterföljarsteg som skall fungera som linjär förstärkare, dvs detta steg får varken bottna eller vara strypt under någon del av perioden. För att få god fyrkantform bör oscillatornsignalen trigga en smittriggar som kan utgöras av diskreta komponenter eller en integrerad krets typ SN 7413 N. Den kan också vara uppbyggd av grindar. Se fig. Den här visade oscillatorn har en egendrift av ungefär 1 ppm och därtill kommer kristallens drift vilken sällan understiger 10 ppm annat än för mycket goda kristaller. Långtidsstabiliteten beror på den renhet kapslingen medger. Driften är påtagligast under de första tre månaderna, därefter relativt liten. Kristaller inkapslade i glashölje är mycket bra, men bäst är kallförslutna höljen. ■

Stycklista

R1, R2, R3	2,2 kohm
R4	1,2 kohm
C1, C4, C5, C7	0,1 uF
C2	10–40 pF
C6	10 uF 6 V
C8	1 uF 6 V
C9	10 nF ker skiv
C10	25 uF 10 V
Z1	5,6 V
IC1, IC4	SN 7400 N
IC2, IC3	SN 7490 N
X	1 MHz Kristall
S1, S2, S3	Vridomkopplare

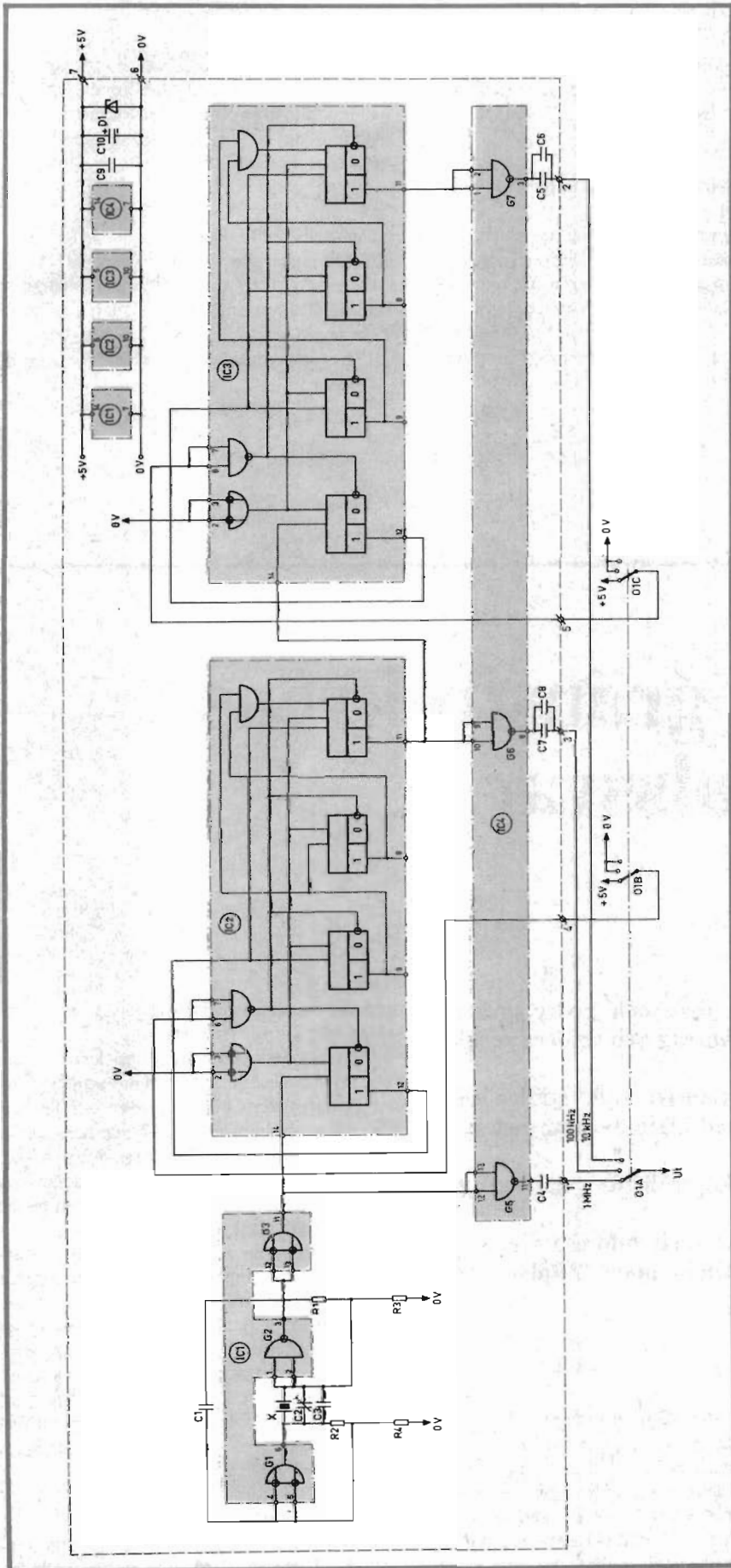


Fig 1. Principschema.

Varje grind fasvrider 180°. Den totala förstärkningen är större än ett och därmed uppfylls villkoret för svängning. Motstånden R1, R3 och R2, R4 är till för att ge lämplig arbetspunkt åt grindarna G1 och G2.

Grundfrekvensen bestäms av kristallens frekvens och är i detta fall 1 MHz. Efter förstärkning i G3 har signalen fyrkantform, vilket ger övertoner över hela kortvägsbandet. Denna 1 MHz-signal kan tagas ut på stift 1 på kretskortet efter att ha passerat G5. En kondensator C4 på utgången isolerar mot likström.

Kalibreringssignaler med 1 MHz mellanrum är lite väl mycket för noggrann frekvensbestämning, särskilt om mottagarens skala är olinjär. Därför har denna kalibrator även försetts med signaler med frekvenserna 100 kHz och 10 kHz. 1 MHz signalen delas ned i en

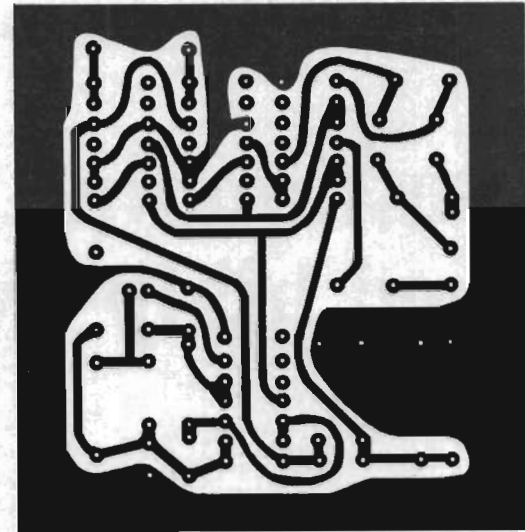


Fig 2. Mönsterkort.

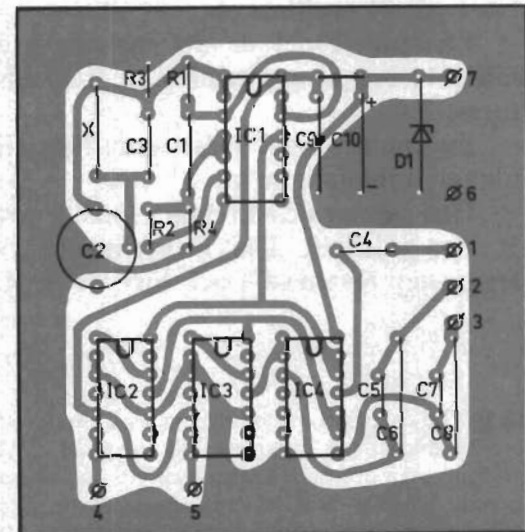


Fig 3. Komponenternas placering på kretskortet.

tioräknare till 100 kHz och därefter ytterligare tio ggr till 10 kHz. Dessa signaler förstärks i G6 och G7. Med hjälp av omkopplare O1A väljs resp kalibreringssignaler. Omkopplaren O1B och O1C blockerar räknarna när dessa inte används, så att inga falska signaler strålar ut.

Räknarna och grindarna, som är av TTL-typ, tål inte högre spänning på ingångarna än 5,5 V enligt specifikationerna, och därför har en zenerdiod lagts över matningsspänningen. Denna är väl avkopplad med kondensatorerna C9 och C10.

Elektrolytkondensatorerna har oftast en hög induktans. Det är därför som en keramisk kondensator ligger parallellt med denna.

Trimningen

När man konstaterat att kalibratoren fungerar, återstår intrimning.

Kortvågsmottagaren avstäms exakt till någon av standardfrekvensstationerna. Rätt avstämning kontrolleras genom att man avläser maximalt utslag på S-metern.

Därefter slås mottagarens beat-oscillator på, och denna nollsvävas mot den mottagna

frekvensen. Kristallkalibratoren kopplas löst till mottagarens ingång, och kondensator C2 justeras tills ingen interferenston hörs.

Om detta ej går, kan kapacitansen ökas genom att lägga till C3.

Så används kalibratoren

Kalibreringen sker i ordningen 1 MHz, 100 kHz och 10 kHz. Om mottagarens avstämning inte är alltför olinjär, kan skalan mellan 10 kHz punkterna delas upp i tio lika delar för att få en noggrannhet av 1 kHz. ■

Bestämning av gränshfrekvens med hjälp av pulssvar

☆ Ett mycket användbart sätt att bestämma övre och undre gränshfrekvens hos ett mätobjekt är att påföra detta kantvåg och studera resultatet på ett oscilloskop.

☆ En stor fördel är att instrumenteringen, relativt sett, ställer sig billigare än vid upptagning av frekvenskurva med hjälp av sinusgeneratorer.

☆ En annan fördel är att man hela tiden har kontroll över självsvängningar, klippning m m.

☆ Den här praktiskt mättekniska artikeln har varit införd i *General Radios* tidskrift *The Experimenter*. Originaltiteln heter "Pulse and frequency response", och förf. är J. K. Skilling.

■ ■ Om en snabb fyrkantpuls matas till en bredbandskrets och utsignalen har en stigtid av 50 ns utan översläng är den övre gränshfrekvensen ungefär 7 MHz. Om samma krets uppvisar ett amplitudfall av 25% under en puls av en sekunds varaktighet är dess lägre gränshfrekvens 0,05 Hz.

Det är oftast möjligt att uppskatta frekvensåtergivningen hos en krets genom mätningar av pulssvaret. Framför allt är instrumenteringen vanligen enklare för pulsmätningar än för mätningar med sinus.

För att direkt mäta de två frekvenserna enl ovanstående exempel skulle man antagligen

behöva två sinusgeneratorer för att täcka området 0,01 Hz till 10 MHz.

Mätningarna måste göras vid flera frekvenser. En svepgenerator med tillhörande indikator är naturligtvis bättre — även om den inte ger någon fasinformation — men den skulle öka instrumentkostnaderna ytterligare. Å andra sidan är en pulsgenerator och oscilloskop de enda instrument som behövs för en snabb test av bredbandskretsar.

Det finns även andra fördelar med att använda pulsmätningar. Pulsalstringen medger en absolut kontroll av signalnivå och total-effekt i testobjektet. Dessutom avslöjar oscilloskopet omedelbart distorsion, klippning, oscillation m m, som annars inte uppmärksammas.

På minussidan kan man notera att mätningar med puls inte ger lika hög noggrannhet som upptagning av frekvenskurvor med sinus ger.

Modeller

Korrelation av puls och sinusvar görs vanligtvis, liksom de flesta aktiva kretskalkyler,

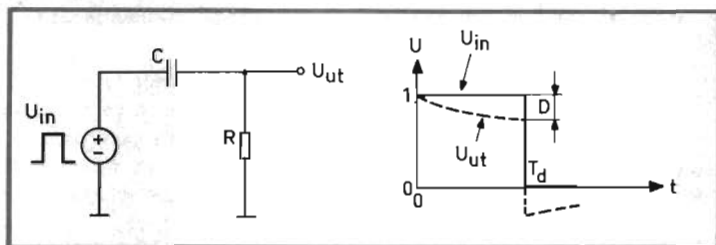


Fig 1. Lågfrekvensmodell samt in- och utgångspulser.

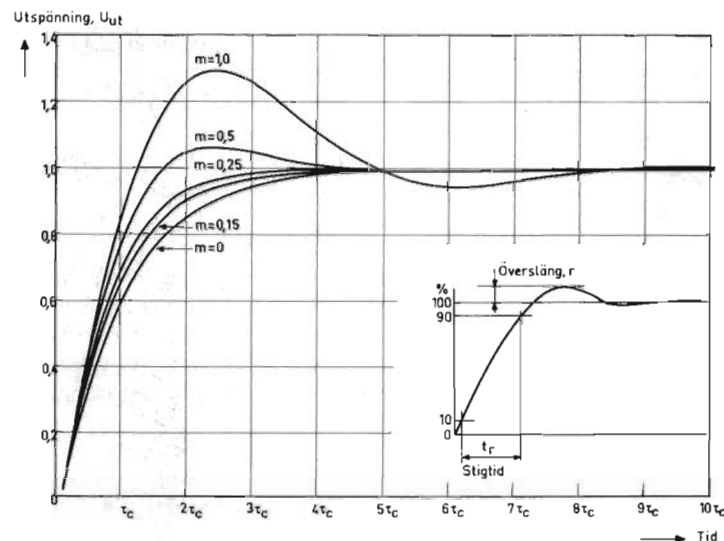


Fig 3. Stegsvaret för serie-parallell högfrequensmodellen i fig 2. Tidsaxeln är graderad i enheter av τ_c och vågformen är en funktion av m . Illustrationen till höger visar hur översläng och stigtid definieras.

med modeller. Man kalkylerar med vågformerna såväl vid puls- som frekvenskurvorna för en given kretsmodell med givna komponentvärden. Förutsättningen är, att om den observerade vågformen för apparaten är densamma som den kalkylerade för modellen, är frekvenssvaret detsamma som modellens.

Detta är tillämpligt, åtminstone med en god approximation, på de flesta bredbandiga kretsar som har något så när mjuk frekvensåtergivning utan toppar på den hög- eller lågfrekventa sidan av frekvenskurvan.

Lågfrekvensåtergivning

Lågfrekvenssvaret hos kretsen bestämmer amplitudfallet hos utgångspulsen. Det är vanligen adekvat att välja en enkel RC-högpasskrets som modell för lågfrekvensåtergivningen, som visas i fig 1. Om amplitudfallet uppgår till mindre än 30%, kan undre gränzfrequensen f_1 anges i form av amplitudfallet D (%) och pulstiden T_d med följande formel:

$$f_1 = \frac{0,159 \cdot D}{T_d \cdot 100}$$

I praktiken kan man justera pulslängden till dess ett amplitudfall av 25% observeras. När $D=25\%$ kan undre gränzfrequensen an-

ges något noggrannare än vad som skett ovan.

$$f_1 = \frac{0,0456}{T_d} \quad (25\% \text{ fall})$$

Högfrekvensåtergivning

Hur kretsen uppför sig med avseende på högfrekvensåtergivningen avgör på vilket sätt vågformen ut svarar mot signalen. En användbar modell för högfrekvens är något mer komplicerad än den lågfrekvensmodell vi nämnt. Den man vanligen använder är serie-parallellkretsen som visas i fig 2. Signalkällan är en

Tabell 1

Karakteristiska storheter för serie-parallellhögfrequensmodellen.

normaliserad stigtid:	normaliserad överläng:	normaliserad gränzfrequens:	stigtidsgränzfrequens produkt:	frekvenstopp:
m	t_r/τ_c	r	$f_{co} \cdot \tau_c$	p
0	2,20	0%	0,159	0,350
0,07	2,03	0	0,172	0,349
0,15	1,82	0	0,192	0,349
0,20	1,68	0	0,208	0,349
0,25	1,53	0	0,225	0,344
0,35	1,31	1,0	0,258	0,335
0,50	1,12	6,7	0,286	0,320
0,70	1,01	16	0,294	0,297
1,0	0,940	30	0,289	0,276
2,0	0,865	68	0,268	0,232
5,0	0,825	148	0,245	0,202

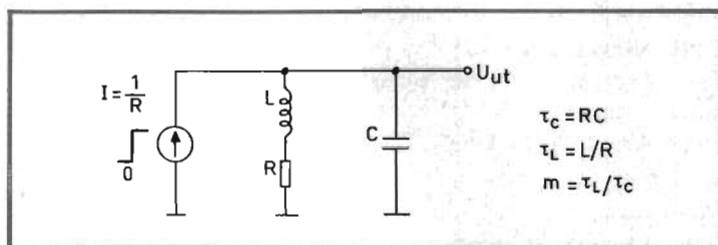


Fig 2. Högfrequensmodellen. Generatoren består av en språngartad strömändring. Konfigurationen är av serie-parallelltyp.

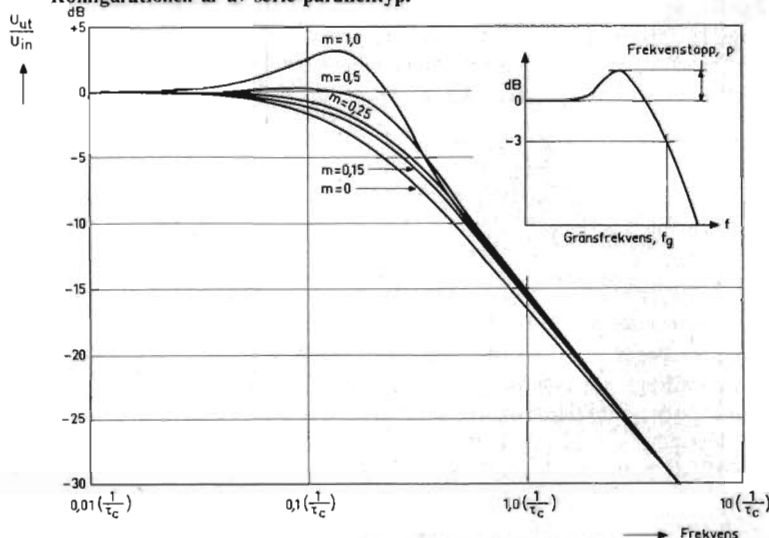


Fig 4. Högfrekvenssvaret hos serie-parallellmodellen i fig 2. Dessa kurvor följer de i fig 3. Frekvensaxeln är graderad i enheter av $1/\tau_c$. Kurvornas utseende beror endast på värdet av m . Hur frekvenstoppen och gränzfrequensen definieras framgår av den högra figuren.

språngartad strömändring, vars storlek på I är sådant att $I \cdot R = 1$. Förhållandet m mäter måttet av frekvenstoppen eller inverst, måttet av dämpning. (Det är detsamma som kvadraten på kretsens Q -värde vid resonansfrekvensen av R och C).

Fig 3 visar kalkylerad vågform ut för varierande värden på m . Observera, att tiden är mätt med enheten τ_c ! I fig 3 visas också definitionerna av två parametrar som har att göra med kretsens stegsvar: överslängen r och stigtiden t_r .

Motsvarande frekvenskurva visas i fig 4. Här är frekvensen mätt i enheter av $1/\tau_c$ och formen på kurvan åter en funktion av m .

Låt oss se på några enkla jämförelser för representativa värden av m .

Ingen översläng, $m=0$

Det finns ingen induktans, och modellen kan reduceras till ett enkelt lågpass RC-filter

$$t_r = 2,2 \tau_c \quad f_{co} = \frac{0,159}{\tau_c}$$

$$t_r f_{co} = 0,35$$

$$0 < m < 0,25$$

Vid induktans blir beräkningen annorlunda.

När m ökas, minskar stigtiden och övre gränshänsfrekvensen ökar.

Kritisk dämpning, $m=0,25$

Detta är tillståndet för den kortaste stigtiden utan översläng (fastän det går att få bättre stigtid med mera komplicerade kretsar)

$$t_r = 1,53 \tau_c \quad f_{co} = \frac{0,225}{\tau_c}$$

$$t_r f_{co} = 0,344$$

Beräkningar för $0,25 < m < 0,50$

Stigtiden fortsätter att minska, gränshänsfrekvensen fortsätter att öka, men överslängar börjar märkas och frekvenskurvan får en topp. Vid $m=0,50$ gäller:

$$t_r = 1,12 \tau_c \quad f_{co} = \frac{0,286}{\tau_c}$$

$$t_r f_{co} = 0,32$$

Beräkningar för $m > 0,50$

Stigtiden fortsätter att minska, men översläng-en blir väldigt stor och återgivningen av pulsformen blir följaktligen dålig. Gränshänsfrekvensen fortsätter att öka, tills m uppnår värdet $m=0,7$, då bandbredden hos kretsen är maximal.

Den topp som blir på frekvenskurvan är 1,5 dB. För större värden på m får modellen ett relativt högt Q-värde med en frekvenstopp som är överdriven för bredbandsutrustningar.

Förhållandena som framhållits ovan finns uppställda för olika värden på m i tab 2.

En alternativ högfrequensmodell

För att få tillräcklig tillit till mätningarna kan vi jämföra ovanstående metod med en annan

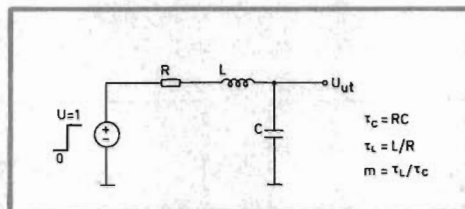


Fig 5. En annan högfrequensmodell. Matningen sker i denna krets med ett spänningssprång. Krets-elementen ligger i serie.

Tabell 2

Karakteristiska storheter för seriehögfrequensmodellen.

normaliserad stigtid:	överläng:	gränshänsfrekvens:	normaliserad gränshänsfrekvens:	stigtids gränshänsfrekvensprodukt:	stigtids gränshänsfrekvensprodukt:
m	t_r / τ_c	r	$f_{co} \cdot \tau_c$	$t_r \cdot f_{co}$	
0	2,20	0%	0,159	0,350	0 dB
0,07	2,04	0	0,171	0,349	0
0,15	1,87	0	0,186	0,348	0
0,20	1,77	0	0,196	0,347	0
0,25	1,68	0	0,205	0,344	0
0,35	1,57	0,6	0,218	0,342	0
0,50	1,52	4,3	0,225	0,342	0
0,70	1,55	9,6	0,219	0,339	0,74
1,0	1,64	16,3	0,202	0,331	2,49
2,0	1,97	30,5	0,159	0,313	7,18
5,0	2,75	48,6	0,107	0,293	14,42

högfrequensmodell; seriekretsen i fig 5. Hur seriemodellen reagerar visas i fig 6 och 7 och i tab 2.

Egenskaperna är snarlika serie-parallellmetodens. Förbättringen i stigtid och gränshänsfrekvens med ökat m är inte markant – förbättringen är 10% sämre vid $m=0,25$ tex. Gränshänsfrekvensen har sitt maximum vid ett lägre värde än med serie-parallellmetoden. Men det viktigaste är att denna krets har en stigtidsbandbreddsprodukt mycket nära 0,35 för små värden på m .

Kaskodkopplade steg

Kaskodkopplade steg har en total stigtid som är ungefär lika med roten ur summan på kvadraterna för de enskilda stigtiderna, dvs:

$$t_r \text{ totalt} = \sqrt{t_{r1}^2 + t_{r2}^2 + t_{r3}^2 + \dots}$$

Detta användbara förhållande visar också inverkan av mätapparaturen med avseende på stigtiden. Till exempel: Om en pulsgenerator och oscilloskop i sig själva har en stigtid på 20 nS och om det uppmätta värdet är 80 nS, har mätobjektet en stigtid av 77,5 nS.

Tänk på, att ovanstående formel endast kan tillämpas om översläng ej föreligger. För steg som har mindre översläng än 1–2% växer den totala överslängen mycket långsamt (eller inte alls) när antalet steg ökas.

Om överslängen hos de enskilda stegen är 5–10% ökar den totala överslängen ungefär med kvadratroten av antalet steg, och stigtiden ökar avsevärt mindre än detta.

Slutsatser

Den lägre gränshänsfrekvensen kan bestämmas ur det uppmätta amplitudfallet hos en lång puls. Det är lite svårare att bestämma övre gränshänsfrekvensen, därför att det finns två skilda metoder. I det fall överslängen har ett värde på m mellan 0 och 0,25 är det svårt att bestämma m genom att titta på pulsen, men det är överraskande att notera att gränshänsfrekvens – stigtidsprodukten ändrar sig mindre än 2% för $0 < m < 0,25$.

Om modellen är rimlig, är förutsägelserna av gränshänsfrekvenserna från stigtiderna eller, tvärt om, för låga överslängar, tillräckligt noggranna för konstruktionsändamål.

I fallet med lägre dämpning ($m > 0,25$), beror gränshänsfrekvens – stigtidsprodukten på värdet av m . Men i detta fall ger överslängen, som kan uppmätas med ganska god noggrannhet, en god uppskattning av m . ■

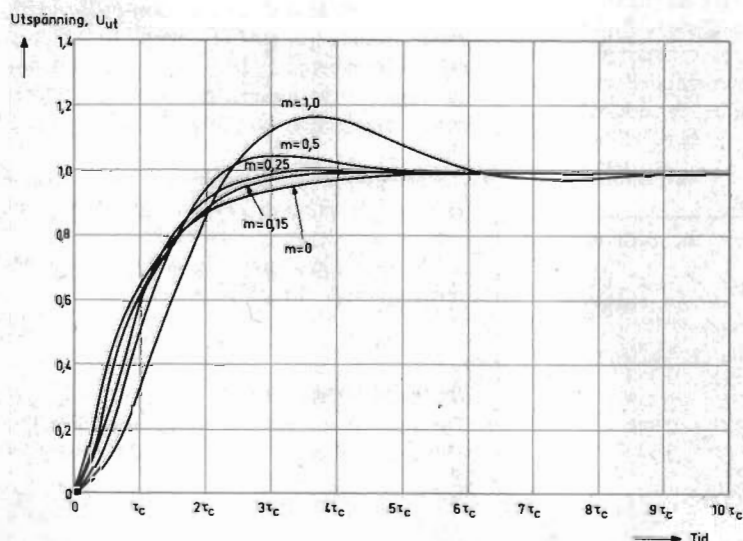


Fig 6. Stegsvär hos seriehögfrequensmodellen. Förbättringarna i stigtid med ökat m är mindre än för serie-parallellmodellen, men annars är kurvorna väldigt lika de i fig 3.

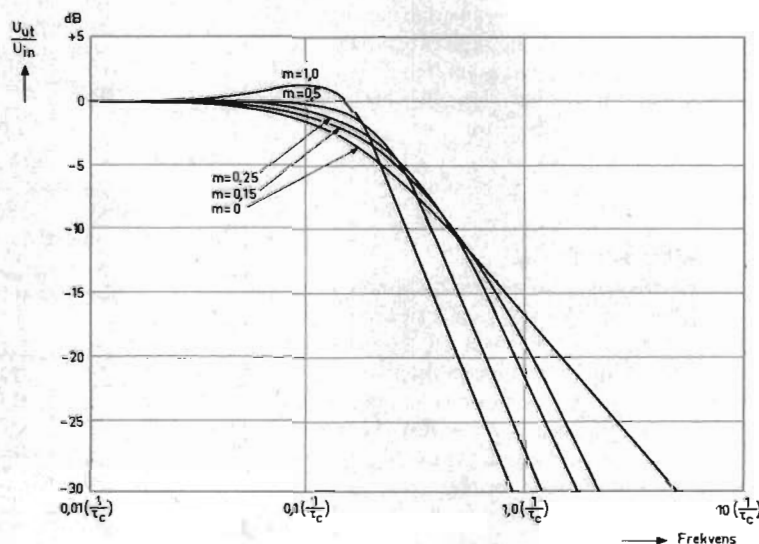


Fig 7. Högfrequenssvaret hos seriemodellen.

Heathkit IB-101 Frekvensräknare



*Mätningarna utförda av ing Mats Larsell,
FFV/CVA Teleinstrumentverkstad*

*Text och datasammanställning:
Göran Uvner*

**RT har
PROVAT**

☆ Med föreliggande provning, som alltså gäller ett mätinstrument, har RT både utökat de kategorier inom vilka testobjekten hittills varit att finna — audiomateriel, radiostationer och till dessa relaterade tillbehör — och åternaknutit till en äldre tradition. RT hade under tidigare år utlåtanden om instrument av olika slag, som minnesgoda läsare kanske erinrar sig.

☆ Heath's byggsats IB 101 har provbyggt av RT:s lab och därpå fått genomgå en mycket ingående och noggrann kontroll med kvalitetsinstrument kalibrerade mot FOA:s frekvensnormal.

☆ Provningsresultatet som helhet pekar entydigt på en frekvensräknare med mycket god frekvensstabilitet och -noggrannhet jämte andra egenskaper man knappast väntar sig finna i byggsatsapparatur i den aktuella prisklassen.

☆ Monteringen av räknaren är så okomplicerat enkel och erfarenheter-na av den så goda att den reservationslöst kan rekommenderas såväl radioamatörer och hobbyelektroniker som för rent laboratoriebruk och i industriella tillämpningar.

■ ■ Heath Co i Benton Harbor, vid stranden av den stora Michigansjön, USA:s och världens största tillverkare av elektronikbyggsatser, håller av allt att döma på att utöka och modernisera sitt redan mycket omfattande instrumentprogram. Flera nyheter har aviserats, bl a nya oscilloskop och en transistoriserad skrivare förutom den räknare som här testats av RT. I själva verket har Heath presenterat två räknare, men den ena av dessa, SM-105 med bandbredden 80 MHz, säljs endast som färdigbyggd.

I skrivande stund nåddes vi av information från USA att den här testade räknaren — IB-101 — nu kan kompletteras med en frekvensdelare (*scaler*) med beteckningen IB-102,

vilken medför att räknaren kan användas upp till 175 MHz. Denna scaler har inte kunnat provas den här gången, men så mycket kan sägas att är den av samma kvalitet som räknaren själv — och det finns knappast anledning att misstänka motsatsen — så har man för drygt två tusenlappar en mycket förnämlig frekvensräknare, användbar långt upp i VHF-området.

Gedigen konstruktion och sober design

Frekvensräknare hör inte till de vanligaste produkterna som saluförs i byggsats. Det är ett känsligt instrument som kräver mycket god kvalitet både vad gäller komponenter och

uppbyggnad för att vara till verklig nytta och visa relevanta värden.

Heath har med föreliggande "kit" fått fram en fin produkt. Slutresultatet beror dock till stor del på byggaren själv och hans kunskaper i lödning. Komponenterna är omsorgsfullt utvalda och samtliga passar med precision på sina platser.

IB-101 är nominellt en 15 MHz-räknare (enligt det opartiska testresultatet nedan hängde vårt exemplar med ända upp till 28,5 MHz!) i ett mycket trevligt och behändigt utförande. Höljet, som är mycket lätt att avlägsna och sätta på med hjälp av klämlister, är utfört i ljusbrun, hammarlackerad plåt i linje med Heathkits nya instrumentserie (se omslagshilden). Alla övriga detaljer är förkromade, och det positiva intrycket förstärks ytterligare av de få manöverorganen och den "rena" frontpanelen.

Förutom nätströmbrytaren finns endast en omkopplare mellan kHz och Hz. Denna utgör inte bara en områdesomkopplare utan gör att räknaren i praktiken kan anses vara försedd med åtta dekader, trots att den bara har fem indikatorrör.

Vid frekvenser över 100 kHz läser man nämligen av antalet kHz med omkopplaren i detta läge, och genom att slå över omkopplaren, läser man sedan av antalet Hz, varvid samtidigt en lampa med beteckningen "over" lyser för att varna att frekvensen är högre än 100 kHz.

På detta sätt kan man läsa av ner till en Hz på sista siffran vid frekvenser ända upp till räknarens övre gränsfrekvens. — En anmärkningsvärd egenskap, som inte är så vanlig i räknare i den lägre prisklassen!

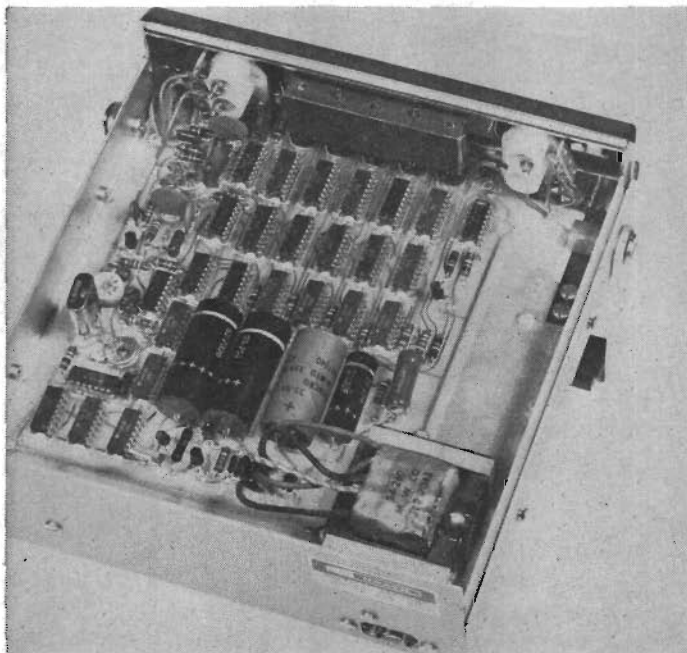


Fig 1. IB-101 sedd från ovasidan med höljet avtaget. Komponenterna är mycket planmässigt och snyggt placerade på det dubbelpläterade kretskortet.

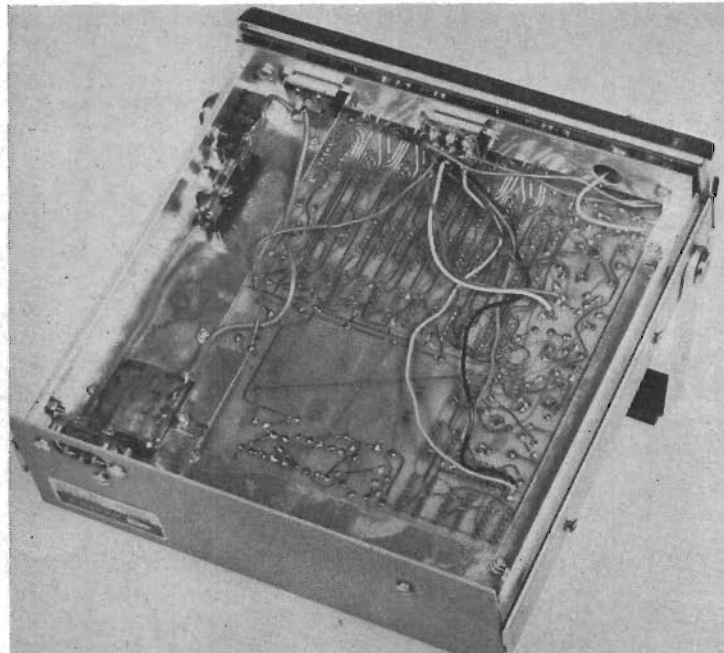


Fig 2. Räkaren sedd från undersidan med höljet avtaget. Ledningsdragningen är som synes reducerad till ett minimum.

Räkaren lättbyggd och lättkalibrerad

I fig 1 och 2 syns räkaren med höljet avtaget. Så gott som alla komponenter är monterade på räkarens enda kretskort, som är dubbelpläterat. Alla komponenter är planmässigt utplacerade och ledningsdragningen är minimal. På två kvällar bör man, med någon tidigare erfarenhet av lödning, kunna sätta ihop räkaren. Närmare bestämt tog det sign. mellan 6 och 7 timmar. Ett absolut krav är

dock tidigare erfarenhet av lödning och att en god lödkolv med liten spets används. Det finns annars många tillfällen till överbrygningar och kallödnings på det komprimerade kretskortet.

Det mest tidskrävande momentet var då hållarna för de integrerade kretsarna skulle tillverkas och fastlödats. Dessa medföljer byggsatsen i form av en lång remsa med små tunna metallben, som skall klippas upp i bitar och

sju resp åtta i varje och sedan fastlödats på kretskortet. (Det går två rader av ben på varje krets och räkaren innehåller 26 IC, så det är ganska jobbigt.) Det gäller att handskas varsamt med de tunna metallbitarna och likaså vara försiktig när kretsarna skall sättas på plats, eftersom det kan vara svårt att få tag på ersättningar.

Det är naturligtvis ingen katastrof om några metallben bryts av, eftersom man kan löda fast kretsarna på vanligt sätt direkt på kretskortet, men man får då inte den otvivelaktigt stora fördelen av att vid service lätt kunna byta IC utan att behöva sitta och lirka loss kretsarna med hjälp av lödkolv och tennsug.

En varning är också på sin plats beträffande monteringen av transistor Q4, vilken styr strömmen genom lampan för "over"-indikering. I beskrivningen visas tre ekvivalenta transistorer med olika placering av tilledarna och av vilka en medföljer byggsatsen. Den ena av dessa har motsatt placering av kollektor och emitter än vad som angivits på kretskortet och det finns därför all anledning att ta en extra titt i beskrivningsboken innan nämnda transistor löds på plats.

Den medföljande beskrivningsboken är som vanligt av mycket hög klass och lämnar inga moment i sammankopplingen öppna åt byggarrens egna funderingar och fantasi. Förutsättningen är dock att man behärskar teknisk engelska hjälpligt, men de mångfaldiga och utmärkta figurerna är till stor hjälp.

En stor fördel med Heathkits byggsatser är att de alltid är tillrättalagda för att kräva minsta och enklaste möjliga trimning resp

TILLVERKARENS DATA

<i>Frekvensområde</i>	1 Hz—15 MHz
<i>Noggrannhet</i>	±1 siffra ± tidbasstabiliteten
<i>Grindtider</i>	1 ms eller 1 sek med automatisk återställning
<i>Känslighet</i>	<100 mV rms mellan 1 Hz och 1 MHz <250 mV rms mellan 1 MHz och 15 MHz 30 min efter tillslag
<i>Triggnivå</i>	automatisk
<i>In impedans</i>	1 Mohm/ <20 pF
<i>Max insignal</i>	endast AC; 200 V rms avtar med 48 V per oktav
Tidbasen:	
<i>Frekvens</i>	1 MHz, kristallosillator
<i>Åldring</i>	<1 ppm/månad 30 dagar efter tillslag
<i>Temperaturstabilitet</i>	< ±2 · 10 ⁻⁷ per °C 20—35°C 30 min efter tillslag
<i>Noggrannhet</i>	±0,002% mellan 0 och 50°C
Allmänt:	
<i>Operativt temperaturintervall</i>	0—40°C
<i>Effektförbrukning</i>	105—125 eller 210—250 V, 50/60 Hz, 8 W
<i>Dimensioner</i>	210×86×229 mm (B×H×D)
<i>Vikt</i>	2 kg

kalibrering — i allmänhet med hjälp av (enkla) instrument som brukar finnas i varje elektronikintresserad hobbybyggares verkstad.

I räknarens beskrivningsbok finns anvisningar på dels hur man kalibrerar räknaren med enkla hjälpmedel och dels med hjälp av professionell instrumentering.

Enligt den förstnämnda metoden kalibreras kristaloscillatorn med en trimkondensator i serie med kristallen och med hjälp av endast en radiomottagare för AM genom att oscillators överton nollsvävas mot en rundradiofrekvens. På detta sätt erhålls hyfsad noggrannhet, men naturligtvis är en kalibrerad frekvensnormal att föredra.

Inställning av känsligheten tillgår lika enkelt, genom att man tar ut en 10 kHz-signal från frekvensdelaren efter referensoscillatorn och återför den till ingången (se fig 3).



Fig 3. Inställning av känsligheten. Med den medföljande testsladden tas signal ut från referensoscillatorn och påförs ingången varefter trimpotentiometern vid Schmitt-triggern ställs in för max känslighet.

Elektrisk funktion

Räknarens blockschema visas i fig 4. Schmitt-triggern formar insignalen till fyrkantvåg som påförs dekadräknarna, vilka är nollställda av återställningspulsen (*reset*). När grinden och vippan öppnar, stegas dekadräknarna fram av inkommande pulser, och när grinden stänger, finns ett värde i dekadräknarna. Detta värde förs över till buffertminnena med hjälp av en överföringspuls (*transfer*), och avkodarna omvandlar sedan den binära koden till decimalkod för drivning av indikatorrören, vilka är av kallkatodtyp. Samtliga pulser för grinden, transfer och återställning genereras via dekadräknare av referensoscillatorn.

Denna oscillator är, som i de flesta andra räknare av samma typ, ej synkroniserad med inkommande signal, och det är till följd av detta som man i denna typ av räknare alltid

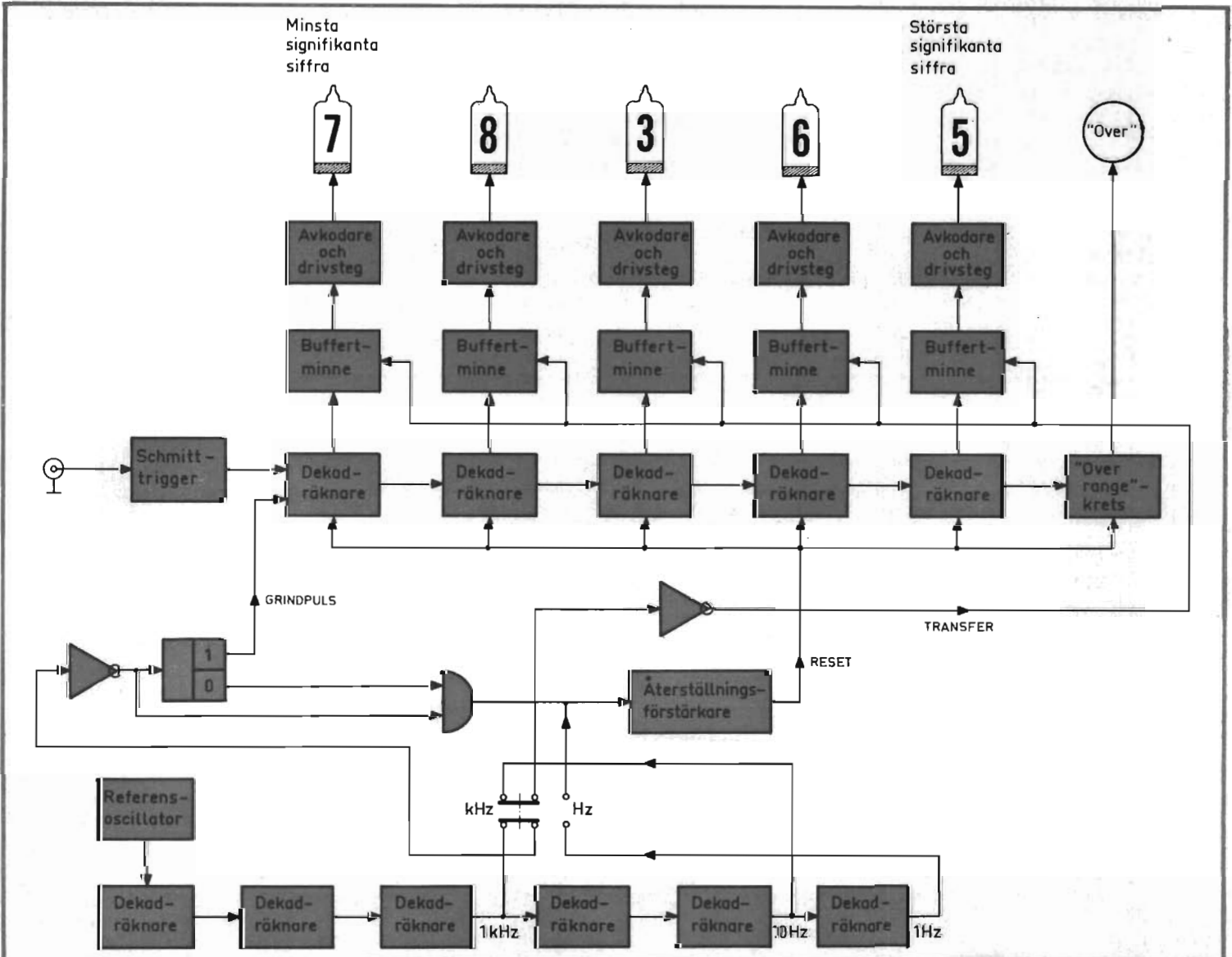


Fig 4. Räknarens blockschema.

har en osäkerhet av ± 1 siffra i sista dekadern.

För att motverka belastning av mätobjektet är ingångssteget försett med en MOS-FET av dual-gate-typ. Denna medför dessutom att räknaren är känslig för så gott som alla tänkbara vågformer på ingången.

Ingångstransistorn är skyddad av inbyggda zenerdioder mot för höga amplituder, men den högsta inspänning som garanteras kunna påföras räknaren är 200 V AC rms. Detta gäller vid frekvenser mellan 1 Hz och 1 kHz. därefter avtar den högsta tillåtna inspänningen med 48 V per dekad och är vid 15 MHz således nere i 5,6 V.

Vi går inte här djupare in på räknarens funktion, då detta skulle kräva allt för stort utrymme med mängder av symboler och sanningstabeller. Den är relativt konventionellt uppbyggd och den som vill fördjupa sig i frekvensräknarens princip rekommenderas att titta tillbaka i *RADIO & TELEVISION 1968, nr 11* och *1969, nr 2*, då en 8 MHz-räknare var införd som byggbeskrivning.

Dessutom behandlar instruktionsboken på åtskilliga sidor grundligt räknarens funktion, och detta kapitel kan mycket väl tjäna som en första grundkurs i räknarlogik och digitalteknik. Boken är också försedd med utförliga instruktioner och råd för felsökning.

Uppmätta data för 101-räknaren:

Fabrikantens data visas i en ram härintill. I samtliga fall uppfylldes dessa specifikationer mycket väl vid våra mätningar, som utfördes

med kvalitetsinstrument kalibrerade mot FOA:s normalfrekvens.

● Känsligheten

Denna justerades till max vid 400 kHz och låg med god marginal inom specifikationen (se fig 5). Vid en inspänning av 1,0 V slutade räknaren att räkna vid 28,5 MHz.

● Stabiliteten

Denna uppmättes under fem dagars kontinuerlig drift, varvid nollställning gjordes efter sex timmars drifttid. Resultat:

Efter 1 dygn $-2,1 \cdot 10^{-7}$
 Efter 2 dygn $-3,1 \cdot 10^{-7}$
 Efter 3 dygn $-2,2 \cdot 10^{-7}$
 Efter 4 dygn $-4,1 \cdot 10^{-7}$

Av dessa siffror att döma skulle räknaren ha varit i drift minst ett dygn innan nollställning gjordes.

● Frekvensnoggrannhet

Noggrannheten kontrollerades på tre frekvenser — 200 kHz, 1 MHz och 10 MHz. På de båda förstnämnda frekvenserna visade räknaren exakt på alla åtta siffrorna och på 10 MHz endast 4 Hz fel! ($=4 \cdot 10^{-7}$). Detta måste helt enkelt betraktas som utmärkt för en räknare i denna prisklass.

Noggrannheten påverkades inte av $\pm 10\%$ nätspänningsvariation.

● Högsta räknefrekvens

Som tidigare omnämnts hängde räknaren med ända upp till 28,5 MHz — nästan dubbelt så

høgt som fabrikanten uppgivit — om dock med reducerad känslighet, 1 V.

Sammanfattning och utvärdering:

Ett utmärkt instrument som dessutom är både enkelt och trivsamt att bygga. Med de orden kan man sammanfatta omdömet om frekvensräknaren 101. Det finns helt enkelt ingenting att anmärka mot! Allting passade på sina platser och instrumentet fungerade från första stund. Instruktionsboken och det mekaniska utförandet är av välkänd Heathkit-kvalitet och med ett nytt "sting" i själva designen av apparaten.

● Det är vidare mycket lätt att både kalibrera och ställa in räknarens känslighet med hjälp av de enklaste instrument.

● Samtliga uppmätta data överträffar specifikationen med god marginal och speciellt förtjänar den goda frekvensnoggrannheten och höga övre gränsfrekvensen att omnämnas.

● Priset är 1 575:— kr inkl moms i byggsats, och för detta får man ett mycket kvalificerat instrument för mätning av frekvenser med hög frekvensstabilitet och — noggrannhet en bra bit över 15 MHz. Vill man köpa frekvensräknaren färdigbyggd, får man betala 1 975:— kr inkl moms.

● Svensk representant är *Schlumberger AB*, som från och med den 2 aug flyttar sin Heathkit avdelning till nya mer centralt belägna lokaler. Den nya adressen är *Heath, Schlumberger AB, Pontonjägatan 38, 112 37 Stockholm.* ■

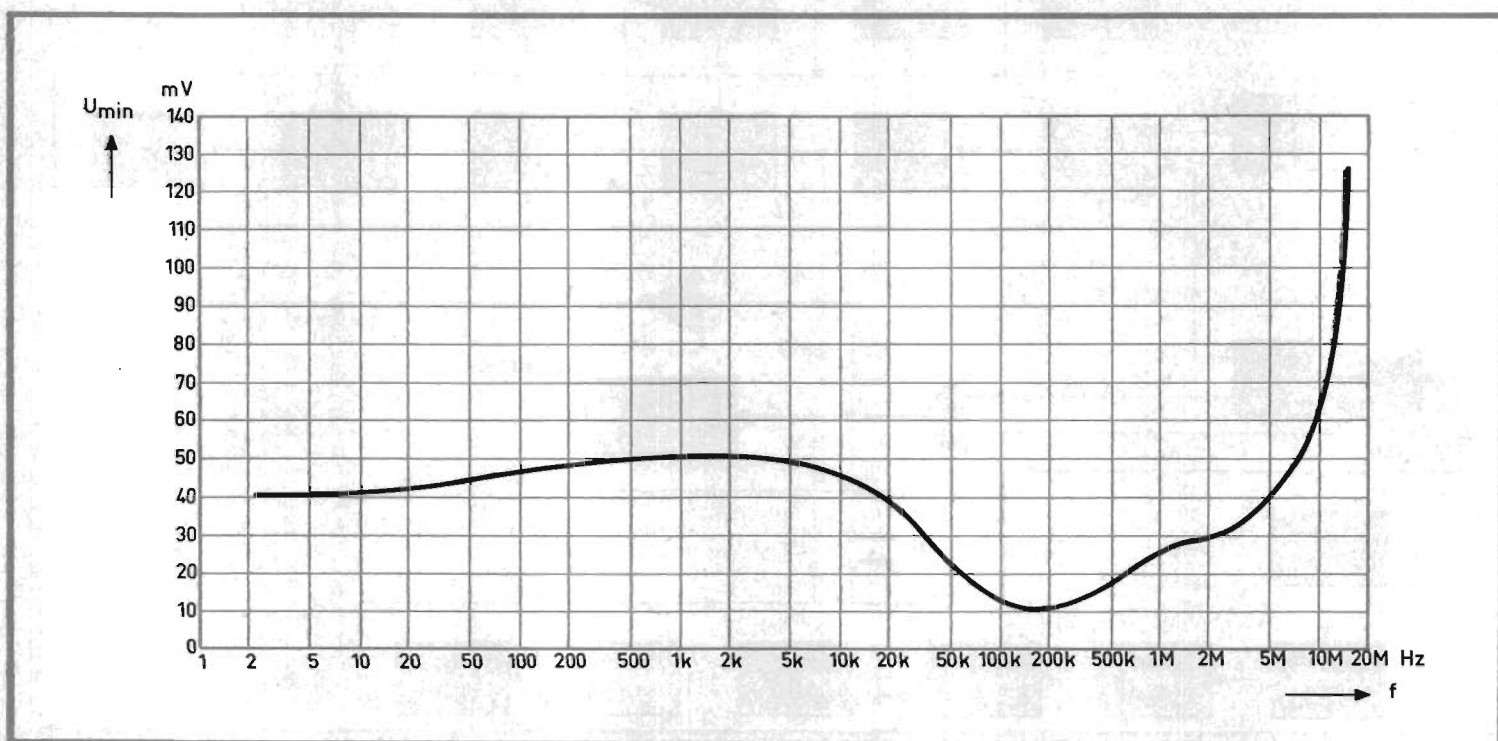


Fig 5. Diagram som visar frekvensräknarens känslighet som funktion av frekvensen.

Lättbyggd distorsionsmeter för audioamatörer

Foton: Författaren



Utrustning för distorsionsmätning är knappast vanlig i hemelektronikens "verkstad" eller hobbylabb. I den här artikeln avhandlas några olika metoder för att mäta distorsion och ett instrument, lämpat för hemmabygge, beskrivs.

Det är lättbyggt och i jämförelse med kommersiellt marknadsförda klirrmättningsanordningar prisbilligt: För en kostnad av ca 200 kr bör det vara möjligt att sätta ihop denna grundtonsundertryckande distorsionsmeter. Den som har en tongenerator och bygger den här mätanordningen kommer att förfoga över en kring enkla, aktiva filter uppbyggd anordning som naturligtvis inte kan göra anspråk på någon precisionsindikering av den harmoniska distorsion vilken i dagens bättre förstärkare kan röra sig om promillevär-

den men som dock ger en klar anvisning om apparaturen uppfyller normkraven.

Fullt skalutslag på mätaren innebär 5%. Man kan alltså i princip mäta upp förekomsten av 0,1% klirr = ett delstreck på skalan.

Enkelheten i uppbyggnaden — det är ingen gängse T- eller Wienbrygga — accentueras av att inga kretsar behöver trimmas in och att inga specialinstrument krävs för bygget.

Konstruktören har tillämpat en princip som tidigare kommit till användning i andra sammanhang, t ex för MF-förstärkare, men då användes vanligen kristaller i stället för motstånd. Här ernås en symmetrisk dämpning av signalamplituden under förloppet och man undgår nackdelen med bryggekopplingarnas osymmetri.

■ ■ Distorsion betyder egentligen "förvrängning". Inom elektroniken avser man den typ av förvrängning som yttrar sig i övertonsbildning vid transmission av sinusformade signaler.

Man kan teoretiskt påvisa, att linjära kretsar inte förmår generera signaler av annan frekvens än de som påförs kretsarna utifrån.

I förstärkarsammanhang, då man eftersträvar linjära förhållanden, är det därför att betrakta som en ofullkomlighet om övertoner genereras.

Måttet på distorsionen är i dessa sammanhang att betrakta som en kvalitetsegenskap.

Om man med U betecknar en signals effektivvärde och med U_1 avser den i denna signal ingående grundtonskomponenten, så definieras distorsionen med uttrycket:

$$D = \frac{\sqrt{U^2 - U_1^2}}{U} \cdot 100 \% \dots \dots \dots (1)$$

Alternativt kan man skriva

$$D = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots}}{U} \cdot 100 \% \dots \dots \dots (2)$$

Där betecknar $U_2, U_3, U_4 \dots$ övertonernas effektivvärden.

För att mäta distorsionen är det uppenbart att vi måste förfoga över en effektivvärdes-kännande voltmeter. Dessutom bör man ha en filtreringsanordning som möjliggör selektion med avseende på frekvens.

Filtreringsanordningen

Vi kan tänka oss två principiella sätt att selektera signalen vid distorsionsmätningar:

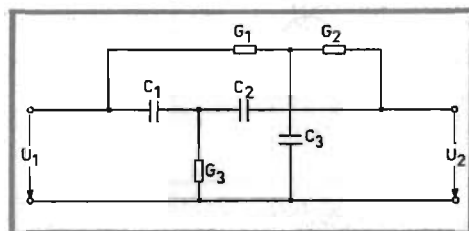


Fig 1. Överbryggt T-nät.

1) Bandpassfiltrering med variabel pass-frekvens. Härigenom har man möjlighet att selektivt mäta signalens frekvenskomponenter och göra en sk våganalys. Professionella våg-analysatorer bygger ofta på heterodynprincipen. I amatörsammanhang torde heterodyn-analysatorer ställa sig för dyrbara och komplicerade. Metoden förbigås därför i det följande.

2) Spärrfiltrering. I anordningar med spärr-filter undertrycks grundtonen, varvid man kan mäta övertonernas effektivvärde och relatera detta till det totala effektivvärdet och därigenom mäta distorsionen. Den praktiska konstruktionen som här skall beskrivas bygger på denna princip.

Filter kan inom det tonfrekventa området byggas antingen med RC-nät eller LC-nät. Kostnaderna för induktanselement överstiger vida andra komponentkostnader och de är därför att betrakta som nödlösningar. Till nackdel för induktanselementen talar också att de ofta byggs med ferritkärnor, varigenom icke-linjära element kommer in i förloppet; något som inte är önskvärt i detta sammanhang.

RC-näten bjuder mer fantasistimulerande

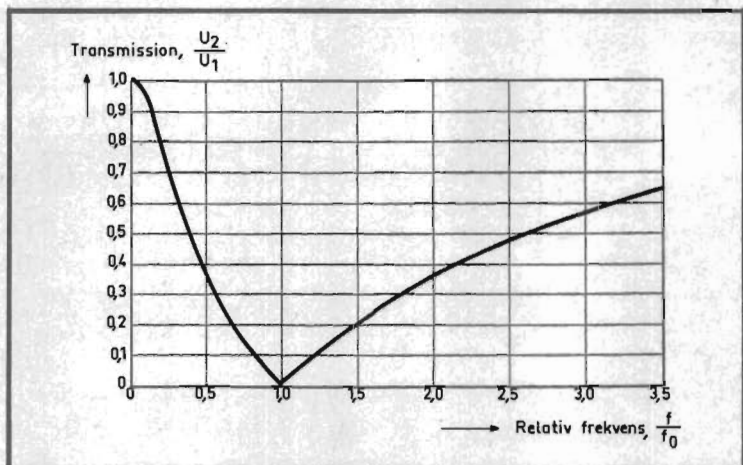


Fig 2. Transmissionskurva för överbyggat T-nät.

lösningar. Vi skall behandla några alternativ i det följande.

Överbryggande T-nätet

Det enklaste sättet att undertrycka en signal av viss frekvens är troligen det överbyggade T-nätet, se fig 1.

Nätet är synnerligen effektivt och verkar teoretiskt som en ideal spärr för signaler av viss frekvens. I praktiken är det dock inte fullt så enkelt. Kondensatorer och motstånd bör ha snäva toleranser. Det gäller med beteckningarna i fig 1 att summan av konduktanserna G_1 och G_2 måste vara lika med G_3 . Vidare måste summan av C_1 och C_2 vara lika med C_3 .

Om man vill göra nätet frekvensvariabelt, inser man att toleranskraven gör komponenterna dyra.

Om man har lyckats uppfylla de ovan nämnda likhetskraven så ger det överbyggade T-nätet en spärrfrekvens:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{G_1 G_2}{C_1 C_2}} \quad (3)$$

Det är ganska besvärligt att räkna på det överbyggade T-nätet, och detta är troligen orsaken till att man i praktiska anordningar väljer kopplingar där räkneproblemet är enklast, t ex fallet då:

$$C_1 = C_2 = \frac{C_3}{2} = C \quad (4)$$

och

$$G_1 = G_2 = \frac{G_3}{2} = \frac{1}{R} \quad (5)$$

Spärrfrekvensen blir alltså $f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$ [av (3)] (av uttryck 3)

I fig 2 visas spänningstransmissionskurvan för ett överbyggat T-nät med dessa relationer mellan komponentvärdena.

Spänningstransmissionen är förhållandet mellan spänningen U_2 och U_1 , enl fig 1.

Enkel koppling för distorsionsmätning vid fastlagd frekvens

T-nätets viktigaste företräde vid distorsionsmätning är att spärrdämpningen är mycket god. En nackdel är att spänningstransmissionen vid frekvenser högre än spärrfrekvensen

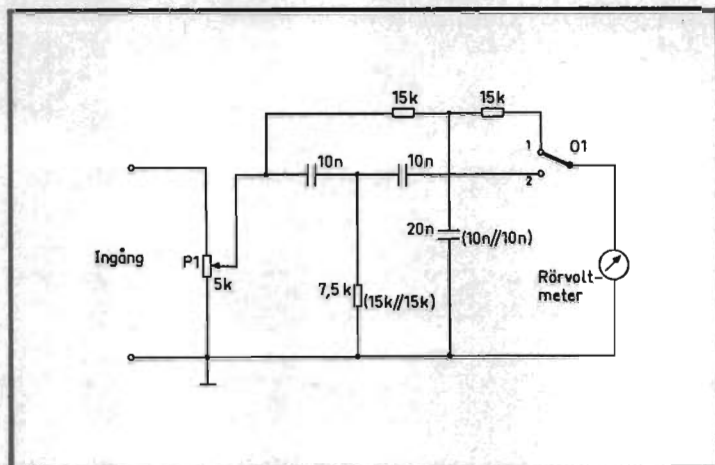


Fig 3. Enkel anordning för distorsionsmätning vid fast frekvens=1 060 Hz.

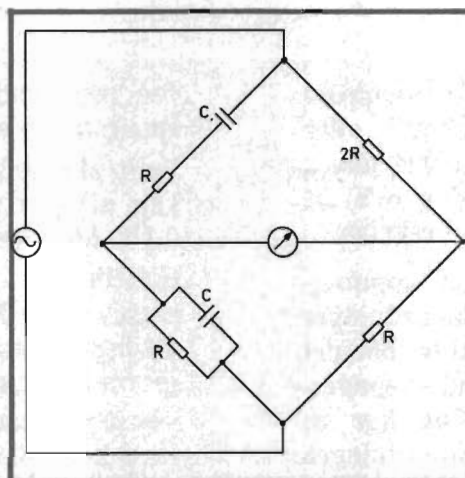


Fig 4. Wien-brygga för distorsionsmätning.

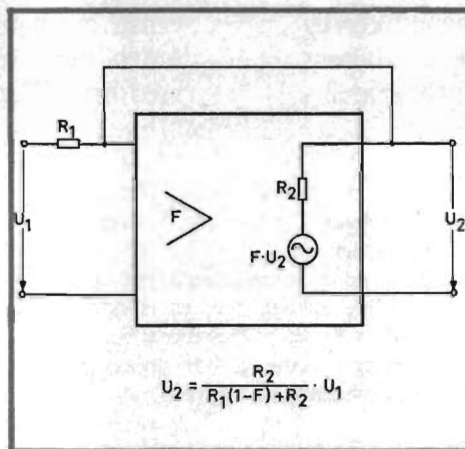


Fig 5. Fyrpol representerande återkopplad förstärkare enligt texten. (Hög inimpedans, låg utimpedans.)

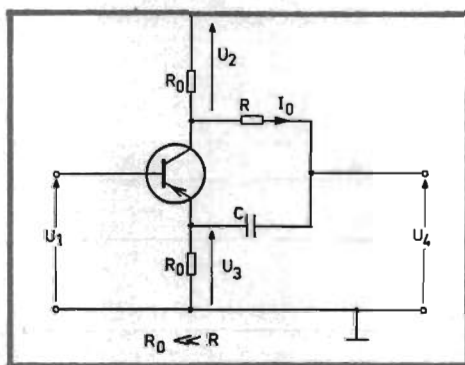


Fig 6. Fasvidande förstärkare.

inte är flat. Andratonen är mer dämpad än tredjetonen, etc.

Nätet är ändå lämpat för distorsionsmätning, och i fig 3 beskrivs en enkel metod att göra distorsionsmätningar vid en fast grundtonsfrekvens. Det torde för de flesta förstärkanordningar vara tillfyllest att mäta vid en fast frekvens, i detta fall 1 060 Hz.

Anordningen begagnas på följande sätt: Anslut en signalkälla 1060 Hz till ingången. Den rörvoltmeter som begagnas begränsar användbar signalamplitud. Amplituden måste vara åtminstone 1000 ggr minsta avläsbara signal på voltmeteren.

- Med omkopplaren i läge 1 justeras potentiometern P1 så, att man får ett stort utslag på voltmeteren. (Full skalutslag).
- Avläs denna spänning U_1 .
- Ställ omkopplaren i läge 2.
- Skifta till känsligare mätområde på voltmeteren.
- Ändra signalfrekvensen så, att utslaget på voltmeteren blir minimum.
- Avläs denna spänning U_2 .
- Multiplicera med en vägningsfaktor, $K=2$. Detta kompenserar för T-nätets krökning i återgivningskurvan.

Distorsionen är då approximativt

$$d = \frac{2 \cdot U_2}{U_1} \cdot 100 \% \quad (6)$$

Om man har kännedom om distorsionens karaktär (ibland bara udda multiplar av grundtonens frekvens), kan man med hjälp av diagrammet i fig 2 göra en noggrannare uppskattning av distorsionen genom att välja vägningsfaktor.

Uddatonsdistorsionen är den som förekommer då signalens positiva och negativa amplitud är likformade.

I de flesta "amatörsammanhang" torde den ovan beskrivna anordningen ge ett tillfredsställande resultat. Det måste dock framhållas, att mätmetoden inte är noggrann, men vid jämförande mätningar på hi fi-rustningar torde den vara tillfyllest.

Grundtonens undertryckande med andra förfaranden:

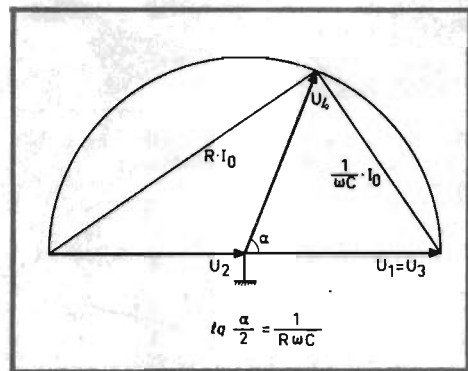
T-nätet är inte praktiskt då man vill variera frekvensen. Man brukar då begagna andra

kopplingar. En vanlig koppling är Wienbryggan.

Wienbryggan som antyds i *fig 4* är frekvenssektiv, och balans får man vid frekvensen f_0 :
 $f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$ (7)
 Näckdelen med den krökta transmissionskurvan återkommer också med Wienbryggan, som är mindre selektiv än det ovan diskuterade T-nätet.

Allmänna begränsningar i RC-näten vid distorsionsmätningar

RC-näten som hittills behandlats har egenskapen att verka med frekvensberoende fas- och amplitudgång. De har begränsningen att



transmissionskurvan inte är tillräckligt flat vid 1-2 oktavers frekvensändringar. Detta gäller generellt för alla RC-nät av denna karaktär.

Frekvensselektion genom fasbalansering

Vi antar, att vi förfogar över en förstärkare representerad av fyrpolen enl *fig 5*. Vi har illustrerat utimpedansen med R_2 och ett motkopplingsmotstånd med R_1 . Genom enkla överläggningar inser man att följande gäller:

$$U_2 = \frac{R_1}{R_1+R_2} \cdot F \cdot U_2 + \frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot U_1 \quad \dots \dots \dots (8)$$

Utvecklas detta uttryck, får man

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1(1-F) + R_2} \cdot U_1 \quad \dots \dots \dots (9)$$

Antag nu, att vi på något sätt lyckats realisera en koppling av förstärkaren så att

$$F = \cos \varphi + j \sin \varphi \quad \dots \dots \dots (10)$$

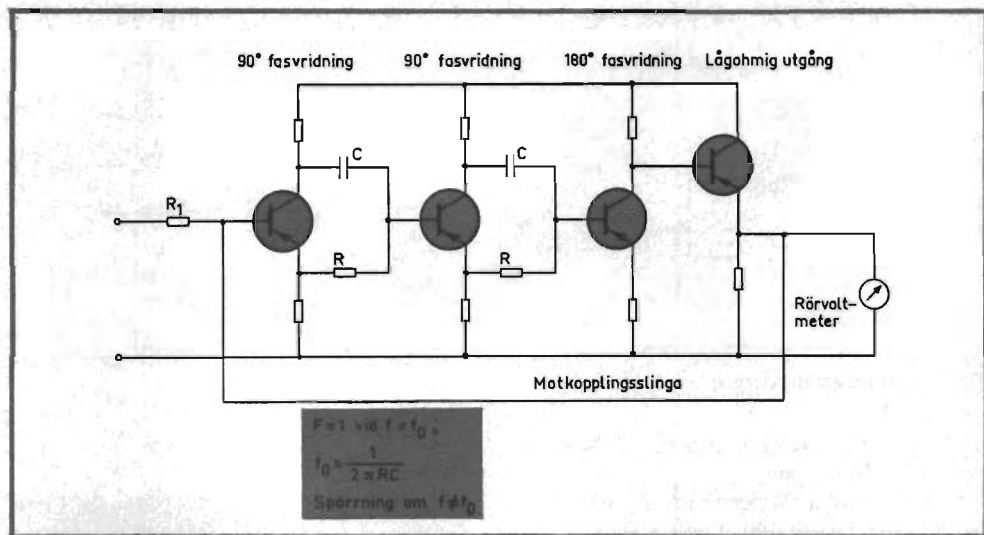


Fig 8. Principschema avseende selektiv förstärkare med förstärkning=1 för frekvensen f_0 .

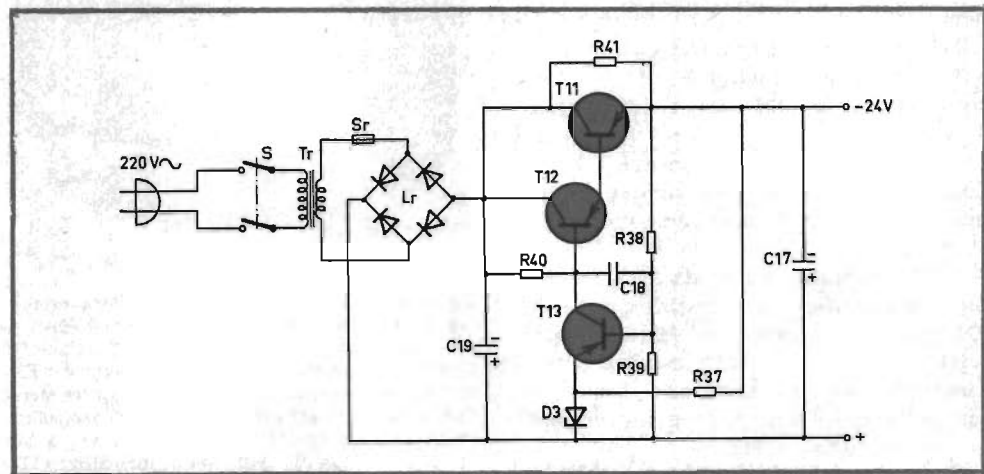
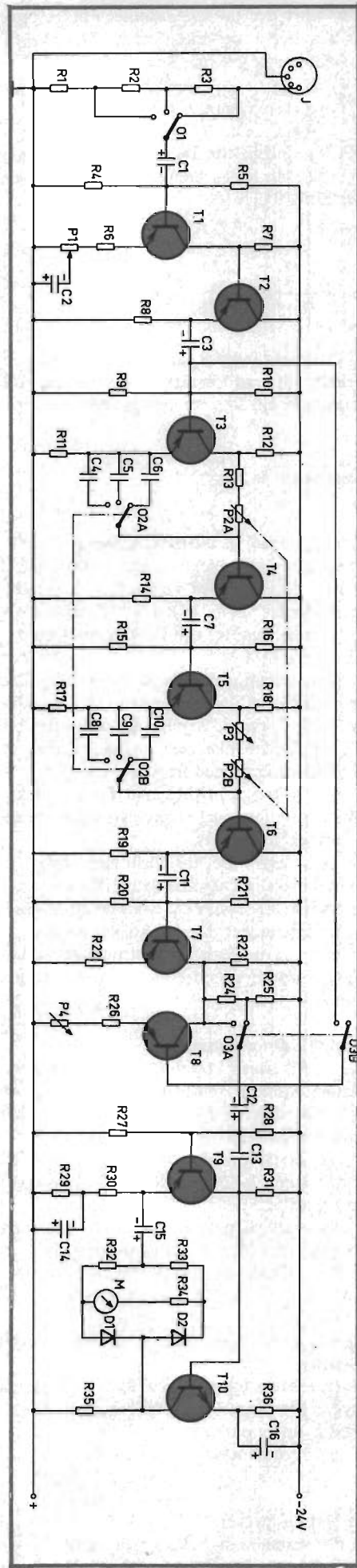


Fig 9 a.

Fig 9. Distorsionsmeters kopplingschema.



Detta betyder, att förstärkningen till beloppet är lika med 1 men med variabel fasvinkel.

Vid en viss frekvens är fasvinkeln:

$$\varphi=0$$

Uttrycket (ekvation 9) blir då:

$$U_2=U_1$$

Om fasvinkeln för andra frekvenser närmar sig 180°, blir förstärkningen för dessa frekvenser enligt 9 och 10

$$U_2 \approx \frac{R_2}{2R_1+R_2} \cdot U_1; \quad U_2 \approx \frac{R_2}{2R_1} \cdot U_1$$

Om motståndet R_1 är mycket större än R_2 , erhålls alltså en förstärkare som dämpar alla signaler utom signaler av viss frekvens.

Dämpningen är ; $\frac{R_2}{2R_1}$

Genom variation av motstånden R_1 och R_2 kan en mycket selektiv krets åstadkommas.

Hur åstadkommer vi nu den fasvariabla förstärkaren? I fig 6 har ett förstärkarsteg illustrerats. Emittor och kollektormotstånd är lika stora.

Signalspänningarna över dessa blir alltså approximativt lika *men i motfas*. Ett visardigram (fig 7) ger vid handen, att utsignalen blir till amplituden lika med insignalen, men att fasläget varierar med frekvensen.

I fig 8 har principalschemat för en selektiv förstärkare som bygger på den ovan relaterade principen illustrerats.

Efter denna idé har författaren byggt en avstämningssbar våganalysator. Då det emellertid inte torde vara det enklaste att använda detta instrument för praktiska distorsionsmätningar, utvecklades instrumentet vidare till en grundtonsundertryckande distorsionsmeter.

Praktisk distorsionsmeter

Av fig 9 framgår kopplings-schemat för denna distorsionsmeter. Instrumentet består av en spänningsdelare R1-R3, med vars hjälp mätområde väljs.

En förstärkare T1 och T2 med variabel förstärkning 1-10 (pot P1) är ingångsteg till instrumentet.

Beroende på potentiometern P1 och spänningsdelaren O1, väljs mätsignalområde.

- Dessa områden är: 0,1-1,0 volt,
- 1,0-10 volt och
- 10-100 volt,

varvid avses effektivvärde av den totala signalen.

Transistorstegen T3 och T5 är fasvridande steg enligt ovan. Val av frekvensområde sker med hjälp av omkopplaren O2.

- Frekvensområdena är: 30-300 Hz,
- 300-3 000 Hz och
- 3 000-30 000 Hz

(grundtonsfrekvens).

Grovavstämning sker med dubbelpotentiometer P2, finavstämning med potentiometern P3.

T4 och T6 är emitterföljare.

T7 och T8 är två förstärkarsteg med gemensamt kollektormotstånd.

Då omkopplaren O3 står i läge som illustrerats, uppträder endast signal från den fasvridande förstärkaren över kollektormotståndet R23.

Då omkopplaren O3 slås över i det andra läget, adderas signalen från den fasvridande förstärkaren, och signal från C3 före T3 till motståndet R23 via T8. Om man fasbalanserar vid den aktuella frekvensen, så att förstärkaren T3-T6 vridet signalen 180°, kommer detta att medföra att signalerna över R23 motverkar varandra.

Den fasvridande förstärkaren har egenskapen att detta endast inträffar vid *en* frekvens. Vid övriga frekvenser är signalerna i fas och samverkar över motståndet R23.

Potentiometern P4 varierar förstärkningen

10 ggr högre känslighet än vid mätningen av den totala signalen.

Den signal som inte kan utbalanseras genom finavstämning och balans med potentiometern P4 är övertonerna till grundtonen.

Dessa övertoner är dock adderade över R23 till det dubbla värdet de skulle haft om man endast haft ena förstärkarsteget T7 inkopplat.

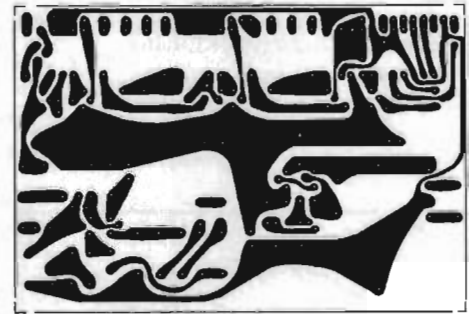


Fig 10. Kretskortets mönster. Obs! Ej verklig skala, utan här i 40 %-ig förminskning!

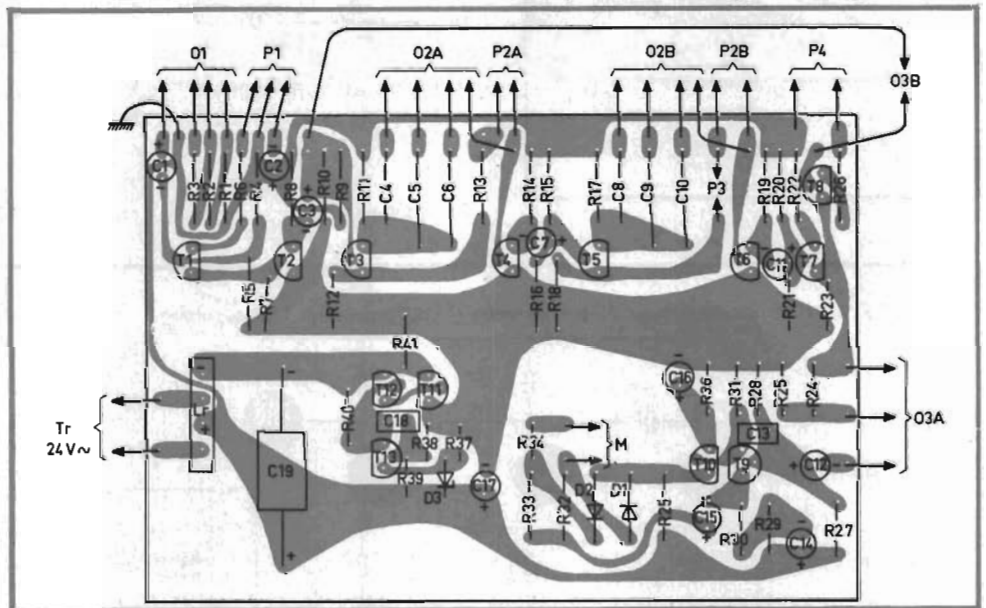


Fig 11. Komponentplacering över kretskortet.

i T8, varigenom man kompenserar för ojämnheter i amplitudgången.

Potentiometern P4 benämns här balanspotentiometer. T9 och T10 är en voltmeterkoppling, där mätinstrumentet M ingår i en motkoppling. Kopplingen ger effektivvärdesmätning.

Mätfunktionen blir följande:

Anslut signalkälla till ingången. - Välj spänningsområde: 0,1 < 1,0 ; 1,0 < 10 ; 10 < 100 volt.

Ställ omkopplaren O3 i läge enligt kopplings-schemat! Justera förstärkningen P1 så, att mätinstrumentet ger fullt utslag=100 skaldelar.

Mätinstrumentet mäter då den relativa totala signalnivån=100. Välj frekvensområde (O2). Slå över omkopplaren O3 i det andra läget. Avstäm med P2 så, att instrumentet ger minimumutslag. Balansera med finavstämningen P3 och balanser P4 så, att instrumentet ger minsta möjliga utslag.

Genom arrangemanget R24 och R25 är voltmeter kopplad så, att den i detta läge har



Fig 12. Den färdigbyggda distorsionsmeterens prototyp. Frontpanelen har disponerats för kontrollorganen enligt följande (se även vinjettfotot till artikeln!) Upp till tv ratten P2 för avstämningen, därunder P3 för finavstämningen. I nedre hörnet till vänster återfinns ingångskontakt enligt DIN. Den är fempolig. Bredvid i ordningsföljd: Områdesväljare O1, kalibreringsanordning P1, frekvensområdesväljare O2, balansinställning P4, omkopplare O3 och näströmbrytare.

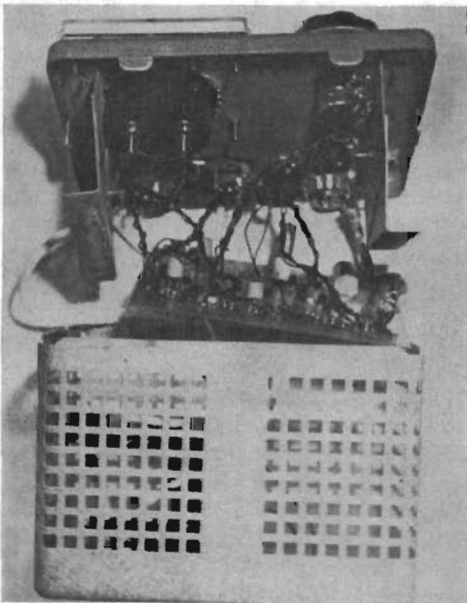
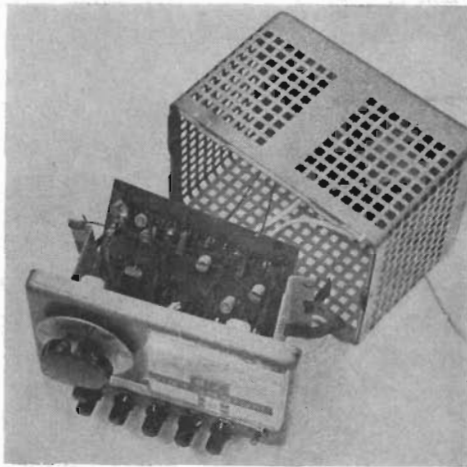


Fig a—b. De här två bilderna visar i stora drag uppbyggnaden och inplaceringen i höljiet av kretskort och fronten med visarinstrument och omkopplarna.

Mätinstrumentets utslag är alltså för fullt skalutslag en signal som svarar mot $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10}$ av den mätning vi gjorde då vi mätte den totala signalens relativa värde.

Det betyder att fullt utslag efter avstämning svarar mot 5% distorsion. Utslaget är linjärt 0—5%.

Som hjälpkretsar ingår förutom de berörda ett stabiliserat likspänningsaggregat T11—T13.

Praktiskt utförande av distorsionsmättern

Det beskrivna instrumentet är relativt komplicerat, teoretiskt sett. Desto bättre är det i praktiken lättbyggt och prisbilligt! Författaren har monterat praktiskt taget alla komponenter på ett kretskort 150 × 105 cm. — Några måttangivelser i övrigt anser förf. det överflödigt att ange; en händig byggare bör bestämna detaljerna själv.

Mönstret för kretskortet framgår av fig 10. Att förfärdiga detta kort torde vara det enda besvärliga momentet i arbetet. (Se art. om nya metoder att tillverka kretskort på sid 58)

i detta RT-nr — Red.) Den som tänker ge sig på bygget men är tveksam om sin kapacitet betr. kortet kan köpa ett färdigt kretskort från författaren: Civilingenjör Ulf Thorén, Hantverkargatan 8 B, 891 00 Örnsköldsvik. Priset är 30 kr.

Komponentplaceringen torde med önskvärd tydlighet framgå av fig 11. Komponenterna är billiga och lättöverkomliga i gemen. Den totala kostnaden torde belöpa sig till 200—250 kr.

Författaren har monterat in instrumentet i en standardlåda ELFA K 500 typ 15C.

Potentiometrar och omkopplare har monterats direkt på lådans frontsida. Med lådan följer några chassiedelar. I distorsionsmättern har endast två gavlar av dessa använts. De har monterats på panelen. Kretskortet har limmats fast vid dessa gavlar så, att det sitter parallellt med fronten på några centimeters avstånd från denna. Komponentensidan av kortet har riktats framåt, och ledningarna till potentiometrar och omkopplare har gjorts så korta som möjligt.

Frontpanelen har disponerats enligt fig 12,

som visar den färdigbyggda prototypen.

Den mekaniska bearbetningen är enkel och torde framgå av fotografierna.

Ett problem är frekvenskalibreringen, och det får förutsättas att man för detta har tillgång till den tongenerator som ju i övrigt behövs för själva mätverksamheten.

Författaren har gjort en enkel frekvenskala av en aluminiumskiva som fästs på avstämningspotentiometerns ratt. — Se ill!

Vid monteringen av instrumentet har man att beakta att ingångsledningar skall vara skärmade.

Obs! Nättransformatorn skall placeras på betryggande avstånd från signalförande ledningar!

Praktiska erfarenheter av distorsionsmättern

En prototyp till instrumentet har fungerat i över ett års tid. Det har visat sig högst användbart och lättskött.

Selektiviteten är mycket god, och det har inte varit svårigheter att göra mätningar av distorsion vid så låga värden som 0,1%. ■

Stycklista över distorsionsmätterns komponenter:

R1 1 kohm	5% Siemens	0,25 watt	R37 4,7 kohm	5% Siemens	0,25 watt
R2 10 kohm	"	"	R38 2,7 kohm	"	"
R3 100 kohm	"	"	R39 1 kohm	"	"
R4 47 kohm	"	"	R40 10 kohm	"	"
R5 100 kohm	"	"	R41 2,7 kohm	"	"
R6 470 ohm	"	"	T1=T2=T3=T4=T5=T6=T7=T8=T9= =T11=T12=T13=BC157 (Siemens)		
R7 4,7 kohm	"	"	T10=BC 147 Siemens		
R8 10 kohm	"	"	D1=D2=AA 132		
R9 47 kohm	"	"	D3 zenerdiod 5,4 volt		
R10 100 kohm	"	"	C1=C2=C3=C7=C11=C12=C14=C16= =C15=100 µF ellyt Ek-typ 15 V;		
R11 1 kohm	"	"	C4=C8=1000 pF 1% styrol		
R12 1 kohm	"	"	C5=C9=10000 pF 1% styrol		
R13 4,7 kohm	"	"	C6=C10=0,1 µF 1% styrol		
R14 15 kohm	"	"	C13=22 pF keramisk		
R15 47 kohm	"	"	C17=100 µF 35 volt Siemens		
R16 100 kohm	"	"	C18=560 pF styrolkond		
R17 1 kohm	"	"	C19=470 µF 50 V Siemens		
R18 1 kohm	"	"	P1 5 kohm trådlindad pot. Colvern: Linjär		
R19 15 kohm	"	"	P2 2 × 50 kohm trådlindad pot. Colvern: Linjär		
R20 47 kohm	"	"	P3 5 kohm trådlindad pot. Colvern: Linjär		
R21 100 kohm	"	"	P4 5 kohm trådlindad pot. Colvern: Linjär		
R22 4,7 kohm	"	"	Lr=likriktare Siemens B40 C1500/1000 Si		
R23 2,2 kohm	"	"	Sr=säkring, 250 mA, trög		
R24=5,6 kohm	1% Siemens	0,25 watt	J=5-pol DIN-anslutning, hona.		
R25=43 kohm	"	"	M=mätinstrument, 50 µA, ELFA V15002		
R26 2,7 kohm	5% Siemens	0,25 watt	Tr=nättransformator, ELFA M42		
R27 47 kohm	"	"	S=Tvåpolig nätströmbrytare		
R28 100 kohm	"	"	01,02,03=omkopplare, ej specificerade.		
R29 1 kohm	"	"	01 (känsligheten)=enpolig, flerläges, 02,03= =tvåpol. tvåvägs.		
R30 68 ohm	"	"	Apparathölje: Se texten.		
R31 1 kohm	"	"			
R32 3,3 kohm	"	"			
R33 3,3 kohm	"	"			
R34= 470 ohm	"	"			
R35 1 kohm	"	"			
R36 1 kohm	"	"			

Beräkning av harmonisk distorsion i olika mättekniska normsamlingar

I anslutning till byggbeskrivningen i detta RT-nr och bakgrunden där till klirrangivelser lämnas här en orienterande framställning som bl a refererar olika källor sådana de används i mättekniskt arbete.

Det hela är tänkt som en introduktion för den som vill studera saken vidare på egen hand, och formen blir med nödvändighet rapsodisk och ofullständig då ämnet i sig är så omfattande. Texten lämnar dock anvisningar på några lagom tillgängliga framställningar, vilka med behållning bör kunna användas av den som vill jämföra olika metoder såväl som olika förf:s uppskattning av dem.

■ ■ Vi inleder med DIN. I 45 403, Blatt 1, heter titeln i original å den högtidligaste germanska teknikerprosa *Messung von nicht-linearen Verzerrungen in der Elektroakustik*, med undertiteln *Begriffe, Messverfahren, Anwendung und Bewertung*, d v s olinjär distorsionsmätning och de begrepp och mätförfaranden man rör sig med liksom själva användningen, utvärderingen ("vägning") av dem.

De icke-linjära förloppen i överföringsleden utreds och förklaras i relationer till in- och utgångsstorheter resp frekvensspektra vilka uppvisar skiljaktigheter.

Dessa resulterar i amplituddistorsion, kvadratisk distorsion, eller, med samlande namn, harmonisk distorsion, "klirr". Distorsionen gör sig märkbar i form av övertoner till grundtonen eller den ursprungliga signalen. Klirret relateras till utvalda frekvenser liksom till förstärkarens uteffekt (jfr spec i normerna!). Det bildas av de samlade övertonernas summa.

Övertonen i ett periodiskt förlopp är, som känt, den komponent vilken ligger en frekvens högre än grundfrekvensen och utgör en hel multipel av denna; jfr kommentaren till bl a bandspelarprovningen i RT nr 4 i år under *fig* som hör till smalbandsanalysen. Man kan erinra om att "överton" i musikalisk-harmonisk bemärkelse inte nödvändigtvis behöver inordna sig under den här definitionen och inte behöver utgöra någon (enkel) heltalsmultipel av grundton. Övertonen i musikaliskt hänseende ger musikinstrumenten deras karakteristiska tonspektrum och klang. Varje individuellt instrument och varje instrumentfamilj uppvisar sina karakteristiska övertonsbildningar och klangnyanser. Den harmoniska delton som avses i det mättekniska skeendet är strikt en sinusformad komponent vars frekvens alltid är en hel (enkel) multipel av grundfrekvensen.

Med grundton bör entydigt förstås den ton av lägsta frekvens som förefinnes i en komplett och icke-sinusformad svängning.

Övertonen i en ljudöverföringskedja är inte önskvärda, i motsats till fallet med musikinstrumenten. De vållas alltså av olinjär amplitudkarakteristik i någon eller några anläggningskomponenter/kretsar. I gängse terminologi omtalas övertonerna vanligen som andra- och tredjetonen etc. På det här området föreligger något skiljaktiga uttolkningar av begreppen, f.ö. Betydelsemässigt är det väl fullt klart vad som avses med engelska *Harmonics* resp tyska *Teiltöne*, men i den klassiska *Hi-Fi-handboken (Brandqvist-Stensson)* kan man inhämta, att grundtonen "i vårt språkbruk" definieras som *första övertonen*, andra övertonen har följaktligen dubbla grundtonens frekvens, etc. *Mackenzies* bok om akustik har på svenska (*Sten Wahlström*) anslutits till *SEK*'s terminologi, och begreppsdefinitionerna har sålunda utarbetats i enlighet med *SEK*'s ordlista över akustik. Härav följer, att man anger första harmoniska deltonen som *grundton*. Andra *deltonen* utgörs då av komponenten med dess dubbla frekvens. "Övertoner med dubbla grundfrekvensen bör benämnas andra deltonen — inte första övertonen —, do med tredubbla (trefaldiga?) grundfrekvensen tredje deltonen (inte andra övertonen), o s v."

Klirrfaktorangivelser enligt tyska normerna

Mätförfarandena enligt DIN tar fasta på användningen av olika ton- och brussignaler. Normen gäller för klirrfaktorangivelse — var-

vid en tongenerator används på förstärkarin-gången och den belastade högtalarutgången ansluts en klirrfaktorbrygga — och den gäller även för sk skillnadstonmätning (som egentligen borde hänföras till IM-fallet) resp den "vanliga" intermodulationsmätningen med två — frekvenssignal. De olika normbladen behandlar övertonsförekomsten, vissa skillnadsfrekvenser och, för IM-avsnittet, en grupp av skillnads- och summafrequensers användande (45 403/2, 45 403/3 resp 45 403/4.)

Det "grundläggande" normbladet I utreder de teoretiska sammanhangen, som det står. Av texten framgår, att icke-linjära led i kedjan kan indelas i två grupper:

Den första kännetecknas av en oförtydbar frekvensoberoende karakteristik, vars funktion kan beskrivas allmänt genom potensserien $i = A_1 u + A_2 u^2 + A_3 u^3 + A_4 u^4 + A_5 u^5 \dots$ där u = insignalen och i = utsignalen. Koefficienten A kan även vara 0 eller negativ (?). Enligt dessa karakteristika är de olika distorsionsprodukternas ordningstal resp klirrfaktor k (d och m = vid skillnadstonförfarande resp IM) härledda.

Till den andra gruppen räknas alla övriga icke-linjära förlopp, där såväl mätresultat som karakteristik beror av utstyrningen.

Sista momentet i första normbladet sysslar med den subjektiva utvärderingen vid amplituddistorsion. Som ofta framhållits i dessa spalter inverkar olika faktorer på hur störande örat uppfattar klirr, ss frekvens, nivå och maskeringsbenägenhet. Det framhålls, att övertonerna stör mindre än skillnads- och summatonerna, vilka till följd av sin icke-harmoniska natur urskiljs lättare av örat och befinner sig oangenämare, d v s intermodulationsprodukterna som bildar sidband uppfattas som mera besvärande än det som kallas "ren" harmonisk distorsion. Denna kan i själva verket, vilket bl a forskning i vårt land givit klara besked om, tolereras till en mycket hög procentuell förekomst — något som naturligtvis inte får tagas till intäkt för att man för den skull skulle kunna negligera förekomsten av klirr i apparater eller försumma att hålla THD på låga värden. Det vid transistorförstärkare ofta uppträdande specialfallet övergångsdistorsion, som RT vid förstärkarprovningar tillmäter en avgörande betydelse som kriterium på konstruktionskvaliteten, kan anses ge största bidraget till klangförvrängning

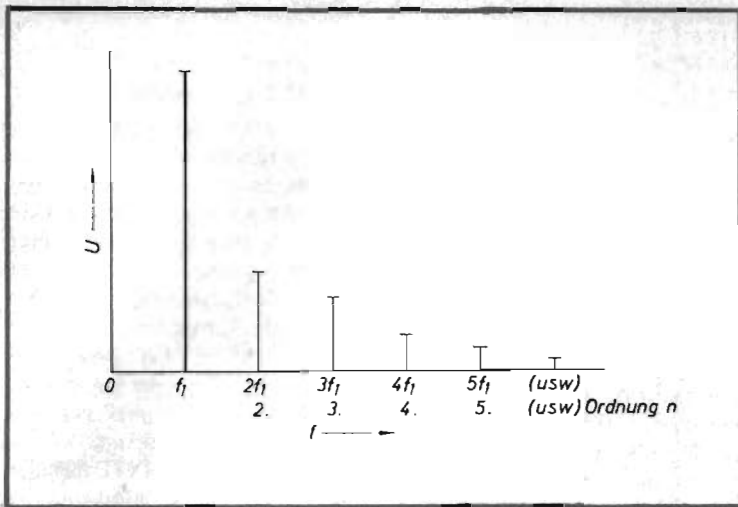


Fig a, hämtad ur DIN 45 403, blad 2, som behandlar klirrfaktorförfarande med insignalen f_1 på en fyrpol.

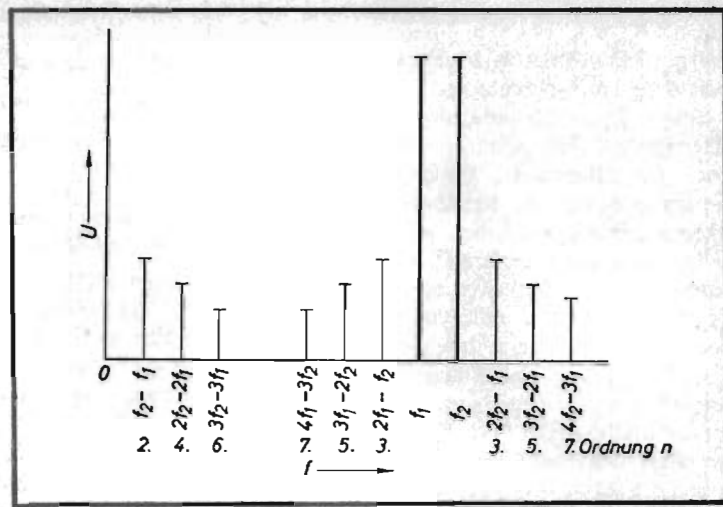


Fig b. Skillnadstonförfarande enligt DIN; två signaler av samma amplitud med frekvenserna $f_1 - f_2$ och med givet avstånd förefinns på fyrpolens ingång.

och lyssningströtthet. DIN behandlar inte alls detta förhållande, inte heller IHF i USA än så länge.

I vidstående norm-fig a anger f_1 frekvens för mätsignalen vid klirrfaktoranalys på en fyrpols ingång. Innehåller fyrpolen icke-linjära element, så uppträder på utgången under mätsignalen ett antal frekvenser i form av hela multiplar av grundfrekvensen.

Genom fyrpolens osymmetri uppstår delfrekvenser av jämn ordning n ($=2f_1, 4f_1, 6f_1, \dots$) resp till följd av dess symmetriska distorsion sådana av ojämn ordning n ($=3f_1, 5f_1, 7f_1, \dots$) Klirrfaktorn uttrycks som

$$k = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n_h} U_n^2}}{U_a}$$

där U_n är effektivvärdena för de nybildade delsvängningarna och U_a effektivvärdet för totala signalen på utgången.

n_h står för delfrekvensernas n högsta ordningstal som mätningen omfattar. — Härvid är att märka, att klirrdämpningsexponenten är

$$a_k = 20 \log \frac{1}{k} \text{ dB}$$

Normen anger vidare klirrfaktor av n :te ordningen som

$$k_n = \frac{U_n}{U_a}$$

där U_n anger effektivvärdet av den n :te delfrekvens som här skall mätas.

Dämpningsexponenten av n :te ordningen är

$$a_{k_n} = 20 \log \frac{1}{k_n} \text{ dB}$$

Ur de separat uppmätta klirrfaktorerna av n :te ordningen låter sig klirrfaktor k beräknas, varvid gäller

$$k = \sqrt{\sum_{n=2}^{n_h} k_n^2}$$

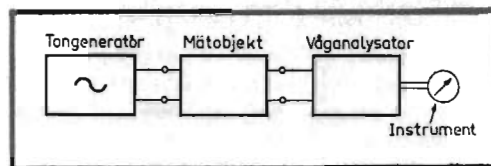


Fig c. Uppkoppling för distorsionsmätning; fig hämtad ur Hi F-handboken.

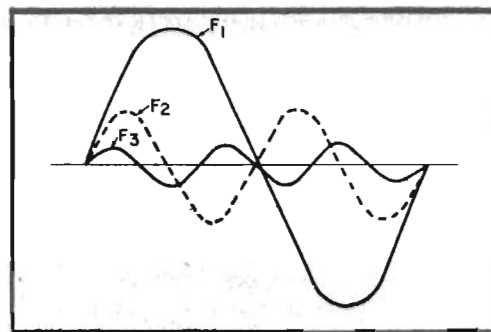


Fig d. Framställning av grundfrekvens, f_1 jämte uppträdande deltoner. (Efter Tremaine.)

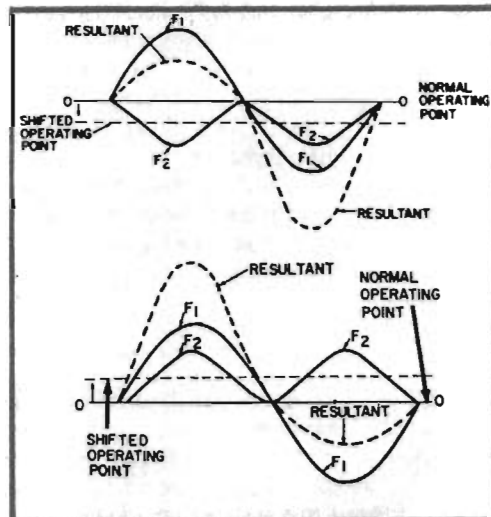


Fig e och f. Grundtonen och andra deltonen har adderat sig med resultat att en ny frekvens uppstått, "resultant" i fig. — I denna, som egentligen avbildar harmonisk distorsion i ett vacuumrör som tillförts för hög signalspänning, representerar den streckade, horisontella linjen en dc-komponent som vållats av egenlikriktning inom röret vilket då skiftar arbetspunkt med hänseende till anod-strömkaraktäristiken; upp eller ned. — I f anges uppåtskift till följd av ökningen av den positiva halvcykeln vilket introducerar "andratonsdistorsion". (Efter Tremaine.)

Fig c anger mätuppkopplingen med klirrfaktorbrygga. Man kan också tänka sig ett effektmätande instrument samtidigt anslutet mellan mätobjekt-analysator. Förfarandet går ut på att selektivt undertrycka grundfrekvensen. Därpå mätes effektivvärdet för de kvarstående delfrekvenserna och relateras till samtliga delfrekvensers effektivvärde. Resultatet anges i procent av den totala signalamplituden.

Över det tidigare nämnda lastomståndet över högtalarutgången på förstärkaren-mätobjektet skall man ha max utspänning, då spänningen från den tongenerator man anslutit till ingången ställes härför.

Mäter man bara vid en enda frekvens, föreskrivs denna till 1 kHz. DIN talar annars om tre, och dessa rekommenderas valda som 40 Hz 1 resp 5 kHz. D v s den reservationen ges, att sistnämnda frekvens endast bör komma ifråga vid mätning av system vilka är kapabla att återge 15 kHz i sitt totala frekvensområde. Detta verkar akademiskt, och i praktiken sker mätning av klirr vid ett betydligt större antal frekvenser än de nämnda; detta för jämn fördelning över det frekvensområde man dock kan förutsätta att en modern förstärkare klarar återgivning över, alltså långt mer än 15 kHz.¹⁾ — Jfr RT:s mätningar vid provningarna.

Nivån bestäms antingen av inmatad storhet eller också av fullutstyringsgränsen. Vid vissa mätningar anges klirrfaktor upptagen vid dels full utstyrning, dels vid 3 dB över denna samt dels vid 12 dB under full utstyrning. — Utöver detta kan också godtyckliga nivåer användas med normens gillande.

Vid förfarande med användning av högpassfilter undertrycks grundfrekvensen med ett sådant, där gränzfrequensen ligger mellan grundfrekvensen och andra deltonen. Man

¹⁾ DIN-normen anger att om inte trefrekvensmätning sker kan man bortse från det aktuella avsnittet och välja frekvenser själv enligt DIN 45401 i normfrekvenstabellen med oktav/tersbandsföljder. Jfr ISO och CCIF band III, 1956.

mäter effektivvärdet av kvarstående deltoner och förfar i övrigt som ovan.

Avses klirr av n:te ordningen och bandpassfiltermätning skall samtliga deltoner spärras över hela mätområdet. Effektivvärdet av de filterade deltonerna hänföres till det som gäller för samtliga deltoner.

Det skillnadstonsförfarande som *Blad 3* — se även *fig b* — beskriver borde väl strängt taget höra hemma under nästa avdelning, som bara är rubricerat Intermodulationsförfarande. Det som *blad 3* handlar om är inte annat förf. kan se något som utgör ett besläktat fall av IM-analys. Två signaler av samma amplitud och med frekvenserna $f_1 - f_2$ med avståndet $\Delta f = f_2 - f_1$ påföres ingången. Vid olinearitet återfinns på utgången utöver ursprungssignalen ett antal extra frekvenser, av vilka endast skillnadstonerna uppmärksammas. Genom den förevarande distorsionens osymmetri uppstår skillnadstoner på avståndet från nollfrekvensen med en hel multipel av Δf .

$$[1 \cdot (f_2 - f_1); 2 \cdot (f_2 - f_1); 3 \cdot (f_2 - f_1) \dots]$$

Den symmetriska distorsionen låter skillnadstoner uppstå med hela multiplar av Δf från f_1 och f_2 .

$$[2f_2 - f_1; 2f_1 - f_2; 3f_2 - 2f_1; 3f_1 - 2f_2; 4f_2 - 3f_1; 4f_1 - 3f_2; \dots]$$

Ordningstalet n för en skillnadston framgår ur summan för de före f_1 och f_2 befintliga talen. De osymmetriska distorsionsprodukterna utgörs av jämna och de symmetriska av ojämna ordningar.

Skillnadstonfaktorn av andra ordningen är

$$d_2 = \frac{U(f_2 - f_1)}{U_a \sqrt{2}}$$

varvid $U(f_2 - f_1)$ är effektivvärdet av skillnadstonen $f_2 - f_1$ och U_a effektivvärdet av blandningen på utgången.

Skillnadstonfaktorn för $n=2,4,6 \dots$ skrivs

$$d_n = \frac{U_n(f_2 - f_1)}{U_a \sqrt{2}}$$

där $\frac{U_n}{2}(f_2 - f_1)$ utgör effektivvärdet för skillnadstonen $\frac{n}{2}(f_2 - f_1)$ och U_a är effektivvärdet för blandningen på utgången.

För skillnadstonfaktorn av tredje ordningen gäller att

$$d_3 = \frac{U(2f_2 - f_1) + U(2f_1 - f_2)}{U_a \sqrt{2}}$$

där $U(2f_2 - f_1)$ och $U(2f_1 - f_2)$ är effektivvärdena av skillnadstonerna med frekvenserna $2f_2 - f_1$ resp $2f_1 - f_2$ samt U_a effektivvärdet av blandningen på utgången.

Skillnadstonfaktorn för vart och ett av de ojämna ordningstalen 3,5,7 etc för n är

$$d_n = \frac{U \left(\frac{n+1}{2} f_2 - \frac{n-1}{2} f_1 \right) + U \left(\frac{n+1}{2} f_1 - \frac{n-1}{2} f_2 \right)}{U_a \sqrt{2}}$$

där $U \left(\frac{n+1}{2} f_2 - \frac{n-1}{2} f_1 \right)$ och

$$U \left(\frac{n+1}{2} f_1 - \frac{n-1}{2} f_2 \right)$$

är effektivvärdena av skillnadstonsfrekvenserna

$$\left(\frac{n+1}{2} f_2 - \frac{n-1}{2} f_1 \right) \text{ och } \left(\frac{n+1}{2} f_1 - \frac{n-1}{2} f_2 \right),$$

U_a är effektivvärdet för hela blandningen.

IEC-författningarna ej gränsvärdesnormer

Så långt DIN. Ett annat studium erbjuder IEC-publikationerna på det elektroakustiska området. IEC är uttytt *Internationella elektrotekniska kommissionen*. Dess mycket brett upplagda, fortskridande arbete med klassificering och standardisering liksom definitioner utgör rekommendationer till ISO, den internationella standardiseringsorganisationen.

Av den rad skrifter som hittills utkommit kan i sammanhanget klirrämningar rekommenderas 268-2 och 268-3. Den förstnämnda bär titeln *Utrustningar för ljudsystem, förklaring av allmänna termer. Moment 9* avhandlar Amplitude nonlinearity (varje avsnitt finns även på franska i IEC-sammanhang) och om harmonisk distorsion står det under 9.2. liksom 9.3, vilket avsnitt behandlar Difference-frequency Distortion. Vi citerar klirrdefinitionen:

"Amplitude non-linearity can be expressed as harmonic distortion in terms of the ratio of the output power, voltage or sound pressure of the harmonics produced from a sinusoidal signal to the total output power, voltage or sound pressure from that signal.

The harmonic distortion may be specified either as the total harmonic distortion or as the harmonic distortion of the nth order."

Den innehållsrika och detaljerade publikationen 268-3, som enbart behandlar ljudsystemförstärkare, men däremot inte uppställer några sådana krav som de tyska normerna gör — här finns inga som helst försök till gränsvärden eller toleransgrader — anslår sidorna 49–61 enbart åt begreppet klirr. THD uttrycks i procent som

$$d_i = \frac{U_i^2}{U^2} \cdot 100$$

där U_i är utspänningen.

Det framgår, att den totala harmoniska distorsionen kan beräknas för en viss utspänning U_2 från mätningar av klirr av n:te ordningen i procent enligt

$$\sqrt{\frac{\sum U_{2n}^2}{U_2^2}} \cdot 100$$

IEC-publikationerna kan i Sverige vanligen fås ganska omgående från *Svenska elektriska kommissionen*, adress Box 5177, Sthlm 5, tel 23 31 95, då man lagerhåller de hittills utkomna arbetena i viss utsträckning. I annat fall kan dessa skrifter rekvireras antingen genom SEK eller direkt från IEC-sekretariatet i Geneve, 1, rue de Varembe. SEK-kansliet kan även upplysa om vilka publikationer som är aktuella och vilka som väntas till följd av kommittéarbetet, som bedrivs i helt annan takt än inom DIN-utskotten för ljudteknik t ex. SEK utger t ex en "bulletin" där IEC:s normarbete redovisas på olika stadier.

Några amerikanska begrepp:

IHF, SMPTE, ASA som "normer"

Det finns flera läsvärda specialstudier som inte utgör normhandlingar eller är strikt mättekniska utredningar utan vilka också äger stark verklighetsförankring; särskilt i USA har sådan lab- och mättekniklitteratur utgivits. Med detta är vi också inne på faktum, att bla RT, i medvetande om t ex DIN:s brister och ofullkomligheter eller av olika skäl som kan vara rent praktiskt betingade stundom mäter enligt utomeuropeiska förfaranden, vilket tydligast kommer till uttryck vid uttröande av intermodulationsdistorsion.

Med IM-analys enligt t ex SMPTE förhåller det sig främst så, att denna mätmetod ger bättre utslag för i vilken grad den lågfrekventa olineariteten påverkar högre frekvensers ordningar. Det i Europa vedertagna förfarandet enligt CCIF/DIN kan sägas ge den omvända indikationen i frekvenshänseende. Kanske kan man inte alltför kategoriskt hävda att den ena metoden skulle ge mera signifikanta resultat än den andra i och för sig, men som antytts inverkar flera faktorer och verkar SMPTE-metoden sedan länge vara den mest användbara, vilket säkert inte beror på rena tillfälligheter. Själva tror vi att den är mest lämpad för dagens aktuella mätningar på transistorförstärkarsteg där klirret kan övergå proportionellt i intermodulationsdistorsion och där det gäller att detektera just de låga nivåernas inverkan.

Vi anger fö i varje enskilt fall vad som legat till grund för mätningen och vad den avser liksom hur den tillgätt i stora drag.

RT-läsaren möter sålunda två begrepp, som förkortas IHF resp SMPTE. Man skall kanske försiktigtvis inte kalla något som har samband med dessa företeelser för "normer" i DIN/IEC-mening t ex, men det förhåller sig i praktiken så, att vissa, sedan länge tillämpade, allmänt omfattade och som förtjänstfulla befunda mät- och utvärderingsmetoder till slut får karaktären av "norm" som skett i USA. Det är dock förf okänt om ASA — American Standards Association — som ingår i ISO, antagit och knäsat de här metoderna officiellt; det är svårt hålla överblick av alla enskildheters status i nuläget. IHF betyder i alla händelser *Institute of High Fidelity* och SMPTE — som ger ut en mycket aktad teknisk publikation — står för *Society of Motion Pictures and Television Engineers*. Man kan säga att det är verklighetskonfronterat industri- och inspelningsfolk och inga byråkrater som tvungits att själva ena sig om praxis i brödfödesammanhanget och som på ett ibland mindre sofistikerat men praktiskt desto mera användbart sätt bidragit med några mättekniska rön och rutiner av stort intresse, främst sådant som klirr, IM, tuner känslighetsangivelser och effektklassningar. USA är ju ett föregångsland på det rundradiotekniska området — många är fö de elektrotekniska pionjärerna och banbrytarna därifrån, tanken leds till en rad namn från *de Forest* till *Armstrong* — och ifråga om tunerutveckling och med detta sammanhängande förhållanden in-

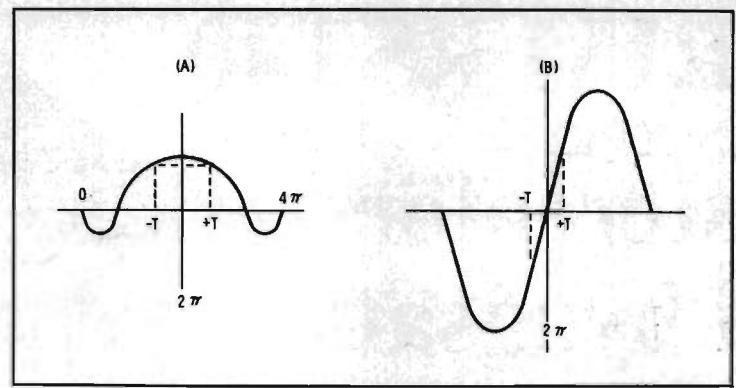
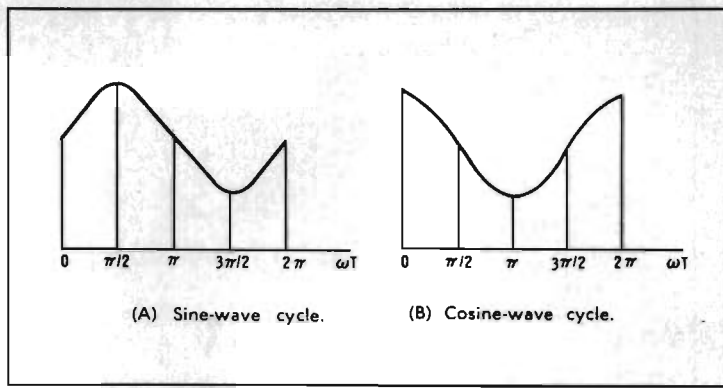


Fig 2 visar två sinusformade deltonsförlopp.

En författare som Mannie Horowitz — se texten — illustrerar sin framställning om klirr genom att inleda med en trigonometrisk genomgång där cirkeln och olika vinklar bestäms. Relationerna $\theta = \omega t$ fastställes, där θ är vinkeln, ω står för radianer/s och t är tiden. Sambandet ger förhållandet, att avståndet = hastigheten multiplicerat med tidsfaktorn. (ω är ett gängse begrepp inom distorsionsanalysen.) Via detta, och här likaledes inte medtagna fig som också belyser välkända ting ss grafisk framställning av en sinusvågs generering, leder resonemanget till en jämförelse mellan de i fig 1 återgivna cykliska förloppen. Fig 1. Här är en jämförelse anställd mellan ett sinusformat förlopp och ett cosinus- do. Sambandet mellan de två representeras av en faktor 2; det ena utgör dubbla frekvensen av det andra. $\cos\theta$ -kurvan är identisk till formen med $\sin\theta$ -kurvan. Den bara börjar 90 grader eller $\pi/2$ radianer senare.

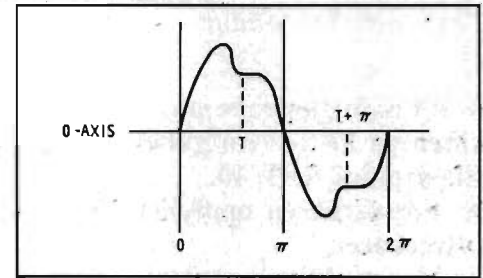


Fig 3. Sinusförlopp för udda delton. Se texten.

tar IHF en särställning. Beträffande problemet med effekttangivelser har flera prominenta amerikaner under senare år med kraft vänt sig mot det grasserande fabrikantoscicket att uppge effektsiffror för förstärkare i annat än IHF RMS-watt (i 8 ohms last); som känt har vi nu halvdussinnet fantasiskapelser där "musikvatten" är de oskyldigaste, om någon sådan värdering nu kan göras från europeisk horisont. Dessa tillrättaföranden som debatteras i bla IHF-sammanhangen har mycket uppmärksammas i branschen, men så länge den japanska importen är så oerhört dominerande som den är kommer dataöverdrifterna av allt att döma att fortsätta rätt ohämmat i den hårdnande kampen om kunderna.

Referenslitteratur att studera vidare

En i USA känd och mycket spridd bok är den (nu framlidne) stil- och skolbildande audioveteranen och ljudsystemspecialisten Howard M. Tremaines *Intermodulation and Harmonic Distortion Handbook*, som utgör en god referenssamling för alla slags förekommande distorsionsformer i signalen. Uppkomst av klirr och IM samt den relevanta mättekniken behandlas utförligt med många ill och fig; några återges här. En bekant skribent och mättekniker är också Mannie Horowitz, förf. till flera amerikanska standardhandböcker. Hans bok *Measuring Hi Fi-Amplifiers* kan också anbefallas som en god källa till kunskap på aktuella områden. Samma förlag som ovan nämnda boks, Howard Sams.

I kapitlet Att definiera harmonisk distorsion säger Horowitz i sin förstärkarbok bla att vi med Fourier-analys ju kan bestämma att en distorderad vågform är sammansatt av sin grundfrekvens likaväl som frekvenser 2,3,4 etc. gånger denna. Detta uttrycker förf.

$$e = E_1 \cos \omega t + E_2 \cos 2 \omega t + E_3 \cos 3 \omega t + B_1 \sin \omega t + B_2 \sin 2 \omega t + B_3 \sin 3 \omega t + \dots$$

där $\cos \omega t$ eller $\sin \omega t$ står för grundtonen, $\cos 2 \omega t$ och $\sin 2 \omega t$ representerar andra deltonen, $\cos 3 \omega t$ och $\sin 3 \omega t$ är tredje deltonen samt E_1, E_2, E_3, B_1, B_2 och B_3 spänningstopparna del- eller övertoner. — Jfr DIN-teorin i föregående framställning! Man får beakta, att förf. förutsätter att ingen dc-komponent alls ingår för enkelhetens skull.

Förf. begränsar (här) framställningen till tredje deltonen, men den är givetvis tillämplig för ett oändligt antal deltoner. Inte alla övertoner i ekvationen förefinns dock i en distorderad vågform! Genom noggrant val av 2π -axeln, se fig kan ett flertal av termerna utslutas, då de inte bidrar till kurvformen.

Vi antar, att 2π -axeln kan väljas som visas i fig 2. Punkterna på ekvidistans från och på varje sida om 2π -axeln är identiska med avseende på denna i amplitud och i samma — positiva eller negativa — riktning. Det innebär, att amplituderna vid t och $-t$ är identiska. Endast cosinustermer finns då i ekvationen. Sinuskomponenterna i ekvationen kan utslutas.

Antag, att kurvan får formen i 2 b. Här är amplituden vid såväl t som $-t$ identisk, men en är negativ i förhållande till den andra. Härvid äger bara sinustermerna giltighet i den uppställda ekvationen. Vissa funktioner kan vara antingen udda eller jämna, se åter fig 2, beroende på valet av 2π -axeln. Analysresultatet blir detsamma. Man väljer det som passar bäst, och enda skillnaden är fasen, vilket icke påverkar övertonsinnehållet.

Vilket val man än träffar påvisas både jämna och udda deltoner. Av fig 3 kan ses ännu ett kriterium på analysens förenklande. Om amplituden någon gång (t) är identisk men motsatt i tecken mot amplituden $t + \pi$ har man förekomst av udda deltoner i kurvan. De jämna övertonertermerna kan sålunda

elimineras från ekvationen. Då detta förenas med övervägandena enligt fig 2 kan de flesta av termerna i ekvationen utgå. — Förväxla dock inte de jämna och udda funktionerna vilka definieras i fig 2! I fig 3 refereras till enbart (de udda) deltonernas ordning medan i fig 2 vi identifierar cosinusfunktioner som jämna och sinusfunktioner som udda. Detta har inget att göra med de udda eller jämna deltonerna vilka var aktuella med fig 3.

Ett bekvämt sätt, enligt förf., att identifiera udda övertoner är att flytta kurvsektorn mellan π och 2π under sektorn från 0 till π . Om en utgör spegelbilden av den andra kring nollaxeln förefinns enbart udda deltoner. En kurva som däremot inte uppvisar spegelsymmetri kring t -axeln är primärt sammansatt av jämna deltoner. Resonemangets fortsättning förutsätter att enbart cosinustermer förefinns i den distorderade signalen. Alla högre deltoner förutsätts vara av försumbar verkan.

Procenten klirr definieras som

$$\% \text{ THD} = \frac{\text{Summan av de kvadrerade övertonerernas amplituder} \cdot 1/2 \times 100}{\text{grundtonens amplitud}}$$

$$= \sqrt{\frac{E_2^2 + E_3^2}{E_1^2}} \times 100$$

där E_1 är grundtonen, E_2 är andra deltonen och E_3 är tredje deltonen i storleksordning.

Denna formel kan användas om alla komponenter är kända från mätningar med en våganalysator. I de flesta fall används ekv.

$$\text{THD i } \% = \sqrt{\frac{E_2^2 + E_3^2}{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2}} \times 100$$

Ekv. är praktiskt identiskt med närmast ovanstående ekv. då deltonerna är små — de utgör då inte mer än 10% av grundtonen. De gängse mätningarna med klirrfaktormetrar följer den sist återgivna ekv och är sålunda otillförlitlig då det gäller större procentmängder distorsion, finner Horowitz. ■

U.S.

RIM RST40

stereoförstärkare i byggsats

RT har
PROVAT



RT:s mätningar utförda av Ulf Ekendahl, Musikhögskolan
Text- och data-sammanställning Gunnar Lilliesköld

★ RT:s fortlöpande provbyggen och uppmätningar av byggsatselektroniken på hi fi-sidan gäller den här gången en tysk konstruktion, RIM Electronics RST 40.

★ Förstärkaren uppfyller i stort sett de specifikationer som anges av tillverkaren.

★ Konstruktionen belastas dock av några svagheter i tex kretsdimensioneringshänseende och utformningen av nättransformatorn drar på sig någon kritik, finner testteamet.

■ ■ Radio-RIM, Västtyskland, har som RT tidigare redovisat ett digert byggsatsprogram, vilket framgår av münchenfirmans drygt 600-sidiga katalog. Firman har ett gott renommé på sin hemmamarknad och produktlinjen utmärks av en strävan till nyorientering och breddning av gängse byggsatsprogram som är ambitiös; man kommer att tänka på tex Heath i USA då RIM ju bla gör mät- och laboratorieinstrumentering jämsides med sk underhållningselektronik samt också en del rent studiobetonad materiel att bygga själv.

RT har av flera rätt snarlika apparater valt ut en stereoförstärkare, typ RST 40, och byggt och testat denna.

Förstärkaren skall enligt fabrikantens datablad lämna 2×15 W sinuseffekt vid en belastning av 4–16 ohm, detta vid en maximal klirrfaktor vid 1 kHz av 1%, dvs så mycket de tyska normerna medger.

Ingångar finns för mikrofon, magnetisk pickup, kristallpickup, tuner och två bandspelaringångar. Den ena kontakten har utgångar för signaler till bandspelaren, och signalen via ingångarna på denna kontakt kan snabbavlyssnas genom att man slår till en monitorströmbrytare. Meningen med detta arrangemang är att man skall kunna avlyssna bandinspelningar antingen före eller efter band.

För den som föredrar "jukebox"-ljud, finns en musikomkopplare som höjer bas och diskant med 20 dB. En mycket diskutabel "finess"! Förstärkaren saknar loudnesskontroll, men har i stället en hög/lågnivå-omkopplare som skall sänka nivån 15 dB vid 2 kHz.

Bland övriga manöverorgan kan nämnas stereo/mono omkopplare samt fasomkopplare.

Monteringsbeskrivning och schema saknades!

Byggsatsen beställdes av den svenska general-

agenten, *Skandinaviska Elektronikcentralen*, i Hässleholm och anlände efter två månader. Orsaken till den långa leveranstiden förklarades vara att förstärkaren inte låg i lager utan fick tagas från Tyskland. Vid tillfället rådde tullstreck, vilket naturligtvis ytterligare förse-nade det hela avsevärt.

När byggsatsen äntligen hade kommit, upptäcktes det att det inte fanns någon beskrivning och schema med!

Generalagenten tillfrågades och svarade: "Har ni beställt schema och beskrivning?" Dessa skulle alltså beställas *förutom* byggsatsen! Meningen med detta är att den som är intresserad av en byggsats i förväg skall kunna undersöka om han (eller hon) skall klara av bygget. Detta är möjligen en god tanke, men oavsett detta borde schema och beskrivning följa med varje byggsats, det får anses som självklar affärssed i sammanhanget. Enligt uppgift skall den hittills rådande policyn på denna punkt ev. omprövas, vilket RT gärna vill förorda.

Monteringen enkel tack vare tydliga schema

Uppbyggnaden av förstärkaren vållade inga större svårigheter. Monteringen av komponenterna på de sju kretskorten underlättades starkt genom att komponentvärdena var tryckta på folieplattan som är vanligt i USA-byggsatser. Ledningsförbindningarna mellan korten var inte svåra att göra tack vare en mycket instruktiv ritning men tidsödande.

RIM har en något enklare 2×12 W förstärkare med beteckningen RST 2000, som är uppbyggd på ett enda kretskort. Att RST 40 valdes beror dels på den något högre effekten men framför allt därför att slutsteget är bestyckat med komplementära transistorer vilket ger lägre övergångsdistorstion.

RIM RST 40 i trähölje. Det går även att få förstärkaren i metallhölje.

Beskrivningen (36 sid) som är på tyska beskrev monteringen och intrimning relativt noggrant. Den som inte kan tyska, men har viss tidigare erfarenhet av elektronikbygge, klarar sig dock med ritningarna enbart.

Mekaniskt tycktes allt passa fint till dess det var dags att sätta på ytterhöljet. Detta gick inte att få på pga att nättransformatorn var för hög. Det hela löstes med att bobinen filades av 3 mm, men detta skall inte behöva göras i en byggsats för amatörbruk! — Höljet är annars tilltalande strikt och rent och reglagen sobra.

Uppmätt effekt högre än den utlovade

Den uppmätta uteffekten översteg den specificerade. Se *tab 1!* Vid 4 ohm var den hela 33,6 + 34,9 W. Dessförinnan hade symmetri och vilostrom justerats. Inställningen för symmetri varierade något med olika högtalarbelastningar. Av schemat i *fig 3* framgår att detta ligger i konstruktionens natur. Förstärkarens ingångstransistor får sin basström via en potentiometer från slutsteget. Ett bättre sätt är att låta ingångssteget utgöras av ett differentialsteg före den nuvarande ingångstransistorn, en metod som tyvärr är alltför ovanlig i förstärkarkonstruktioner. Då hade man dessutom fått högre råförstärkning, så att förstärkaren kunde motkopplas hårdare med lägre distorsion och bättre dämpfaktor som följd.

Den uppmätta dämpfaktorn var 20 vid 4 och 8 ohms last — ett ganska lågt men dock acceptabelt värde.

Klirrfaktorn utlovades ligga under 1%, ett ganska högt värde för en förstärkare i denna prisklass, men låg ungefär på hälften, se *tab 2*. — Troligtvis ligger distorsionen huvudsakligen i slutsteget och kan förbättras enligt vad som sagts ovan.

Intermodulationsdistorstionen har denna

gång inte uppmätt, men IM är vanligtvis högre än den rent harmoniska distorsionen. Harmonisk distorsion är ungefär lika med klirrfaktor:

Som bekant spärar man grundtonen vid klirrfaktormätning och mäter resterande distorsionsprodukter. Tyvärr mäter man förutom dessa ofta även brum och brus. Förstärkaren brummade ganska mycket till en början, trots att inkopplingsanvisningarna följts till punkt och pricka, särskilt då vid jordningspunkter och skärmingar. Brummet minskade dock avsevärt efter det att ledningarna till och från volymkontrollen utbytts mot skärmade kablar.

Det resterande brummet uppgick till 3 mV, vilket motsvarar 68 dB under 15 W vid 4 ohms belastningsimpedans. Att klirrfaktorvärdena ökade vid lägre effekt kan bero på detta brum.

Trots den ganska höga distorsionen låter förstärkaren förhållandevis bra och är ej tröttsam att lyssna till.

Orsaken till detta är den låga övergångsdistorsionen. Denna var först märkbart synlig, men genom att öka vilostrommen i slutste-

gen till 25 mA i stället för av fabrikanter rekommenderade 20 mA minskade övergångsdistorsionen till ett i praktiken omätbart värde. Den ökade vilostrommen höjer naturligtvis tomgångseffekten, men detta bör konstruktionen tåla, enligt vår mening.

Rak frekvenskurva efter diskanthöjning

En frekvenskurva togs först upp med bas- och diskantkontrollerna ställda i mittläge. Utspänningen hade då sjunkit med 3 dB vid 20 kHz. Diskantkontrollen ställdes i läge kl 2 och en ny kurva togs upp. — Se fig 4! Refererat till 1 kHz avvek kurvan +0,4 dB -1,4 dB inom området 20 Hz—20 kHz, vilket får anses som godtagbart.

Bas- och diskantkontrollernas inverkan på frekvenskurvan redovisas i fig 5. Inverkan av resp kontrollen på varandra är inte anmärkningsvärd. Som framgår av diagrammet har man ganska stora korrigeringsmöjligheter av frekvenskurvan, dock inte så stora som fabrikanter anger: ± 20 dB vid 25 Hz och 15 kHz.

Ytterligare höjning av bas och diskant kan

Tab 1. Uppmätta uteffekter: bägge kanalerna

Belastning	uteff. v. kanal	uteff. h. kanal
4 ohm	33,6 W	34,9 W
8 ohm	25,2 W	24,5 W
16 ohm	16 W	14,4 W

Uteffekt, en kanal:		
Belastning	uteff. v. kanal	uteff. h. kanal
4 ohm	46,2 W	39,0 W
8 ohm	30,0 W	28,9 W
16 ohm	16,2 W	17,0 W

Överhörning mellan kanalerna uppmättes till Tuner 50 dB, Gram 51 dB vid 19 V ut.

Tab 2. Uppmätning av klirrfaktor vid 8 ohms last

Effekt W	100 Hz		1 kHz		10 kHz		
	v	h	v	h	v	h	
25,2	24,5	0,95	1,8	1,0	1,0	1,35	1,0
20	20	0,6	0,45	0,58	0,58	0,24	0,20
10	10	0,35	0,41	0,29	0,24	0,38	0,29
5	5	0,23	0,28	0,21	0,14	0,28	0,21
1	1	0,20	0,16	0,20	0,11	0,26	0,19
0,175	0,175	0,35	0,23	0,43	0,22	0,51	0,3

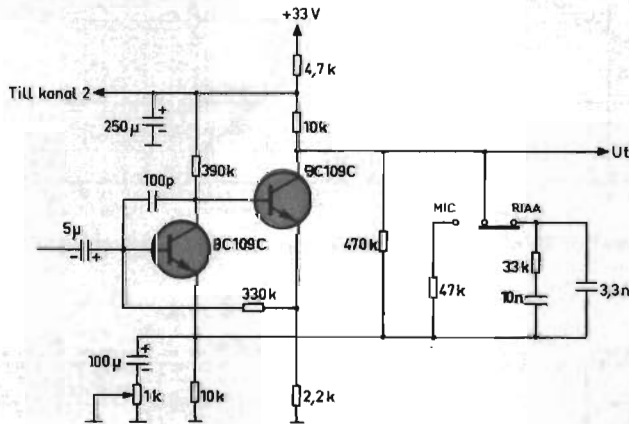


Fig 1. RIAA-kompensation och mikrofonförstärkare. Steget har variabel förstärkning.

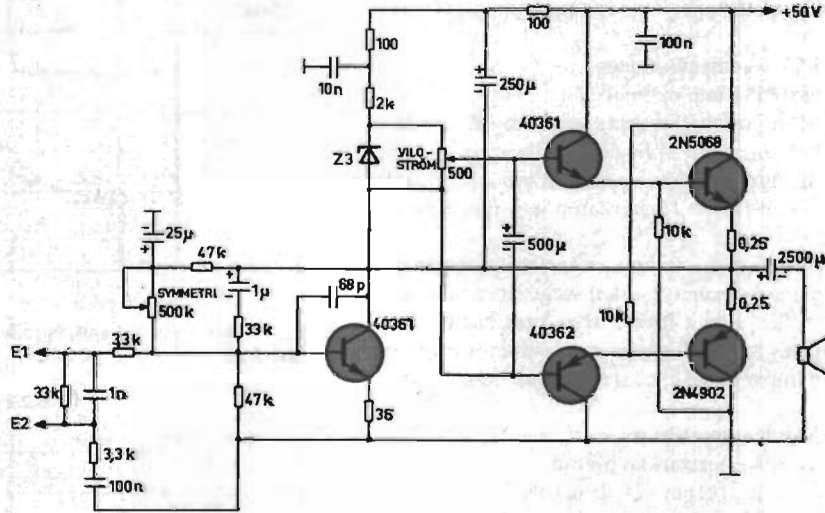


Fig 3. Slutstegets schema. De komplementära sluttransistorerna är av fabrikat Motorola (TO-3). E1 och E2 är ingångar för hög resp låg lyssningsnivå.

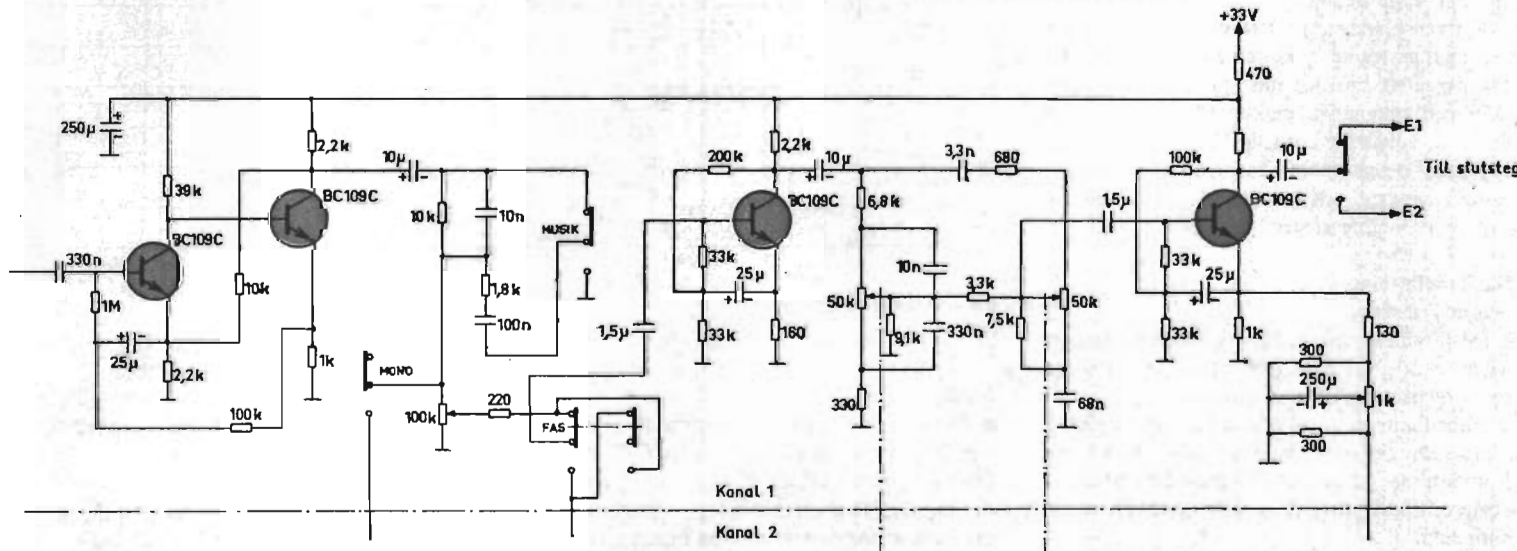


Fig 2. Kontrollförstärkare. Bandspelare tuner och kristallpickup matas direkt till ingången på kontrollförstärkaren, medan signalerna från magnetisk pickup och mikrofon förstärks innan.

fås genom inkoppling av "musik"-filtret, som höjer bas och diskant med 20 dB, se fig 6.

Hög/lågnivåomkopplarens inverkan framgår av fig 5. Förstärkningen sänks vid 2 kHz med 13 dB, vilket skulle varit 15 dB. Denna skillnad kan inte anses ha någon betydelse, eftersom korrektionen är mycket beroende av lyssningsnivån. Denna kontroll gör viss nytta, men en korrekt fungerande loudnesskontroll som följer Fletcher-Munson-kurvorna saknas tyvärr på de flesta förstärkare.

Pickup ingången alltför känslig

Alla ingångar har potentiometrar för att man skall kunna anpassa förstärkaren till olika signalnivåer utan att riskera överstyrning. För RIAA-kompensering och linjär förstärkning av mikrofonsignal finns en extra förstärkare, se fig 1. Denna förstärkning går att reglera.

Trots att min förstärkning inställdes, inträffade överstyrning redan vid 2,3 mV och 20 Hz. Detta innebär, att om man har en skivspelare — eller skiva — som orsakar "rumble", kan man råka ut för konstant överstyrning! Vid 1 kHz inträffade överstyrning vid 19 mV ingångssignal. Detta är i minsta laget för att klara ett starkt forte i en modern inspelning!

RIAA-kompensationen hos RIM inte optimal

Mätning av frekvensåtergivningen visade att kurvan avvek från den ideala med ungefär 3 dB under 1 kHz, se fig 8! Signalnivån var 1,4 mV in för att förstärkaren inte skulle överstyras i basen.

Vid starka insignaler är det inte ingångssteget som överstyrs utan steget före volymkontrollen som klipper. Man kan därför rekommendera att lägga in en spänningsdelare som dämpar 6 dB eller mer mellan dessa steg.

Mätning av störnivå vid olika förstärkningsgrad

Störnivå (brum och brus) vid olika förstärkning finns redovisad i fig 9. Att signal/störningsförhållandet är litet när volymkontrollen är nästan nedriven orsakas av att det kommer in brum efter denna.

Kurvan planar ut i slutet, och detta beror på att ingångsstegets brus och brum dominerar. Mätningarna gjordes med kortsluten ingång och med magnetisk pickup (Shure) som var placerad i ett skärmande hölje av mymetall.

Båge dessa mätningar uppvisade exakt samma resultat, vilket tyder på god dimensionering av ingångssteget.

Sammanfattning och utvärdering

RIM-förstärkarens mekaniska utförande kan sägas vara gott, med undantag för vad som sagts ovan om nättransformatorn.

- Fabrikantens utlovade data uppfylldes i stort sett med undantag av hög/lågnivåomkopplaren samt bas och diskantkontrollernas reglerområden, men dessa avvikelser får anses som små.

- Distorsionsvärdena var måttliga och tack vare låg övergångsdistorsion har lyssningsin-

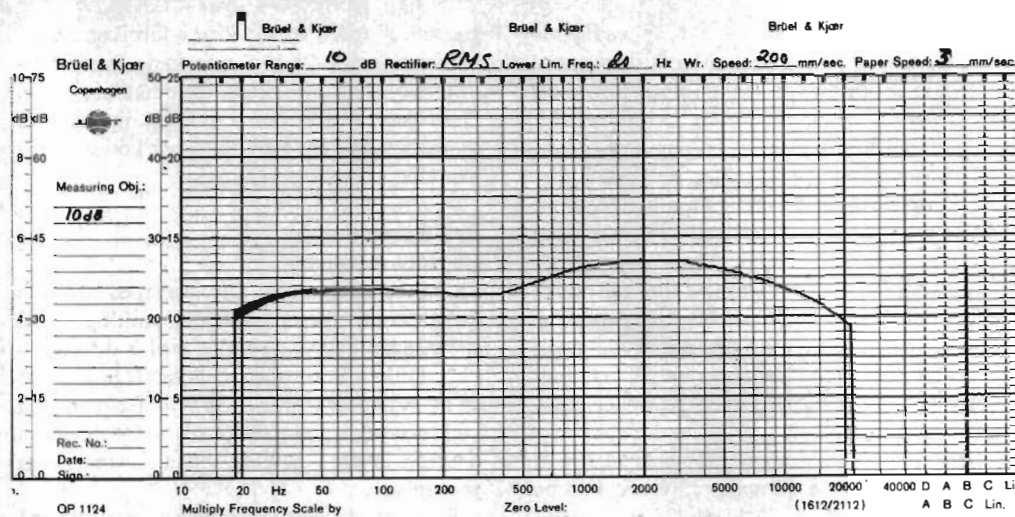


Fig 4. Förstärkarens totala frekvenskurva med baskontrollen i mittläge och diskantkontrollen i läge kl 2. OBS 10 dB pot.

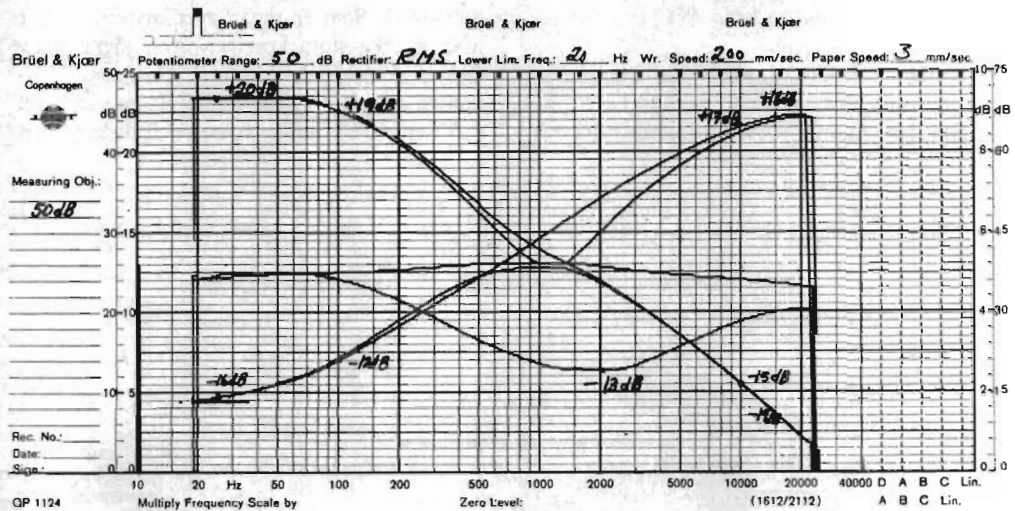


Fig 5. Bas- och diskantkontrollernas reglerområden. Den nedre kurvan visar hög/lågnivåomkopplarens inverkan.

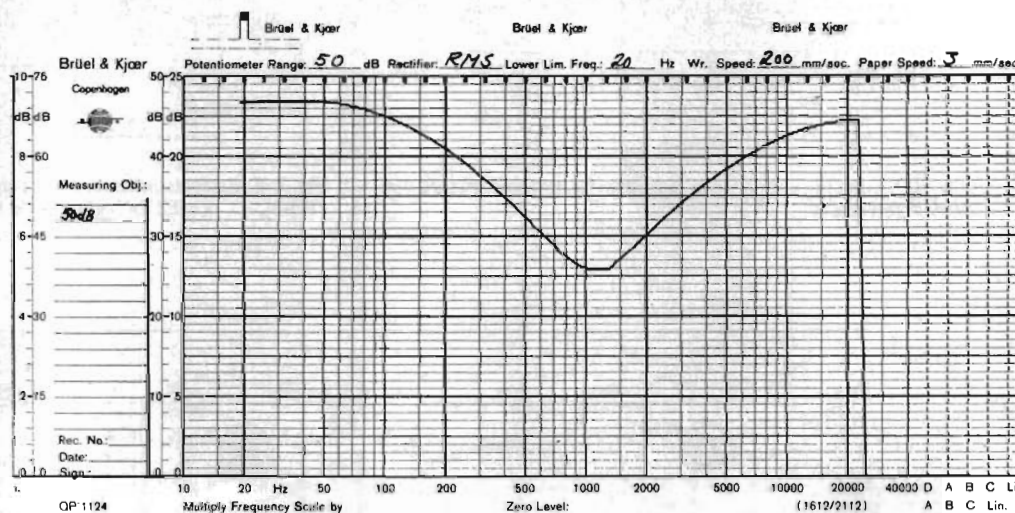


Fig 6. Musikfiltrets kurva.

trycket blivit positivt.

- Dimensioneringen av kretsarna är inte optimal med avseende på utstyrbarhet. Grammfoningången är alltför känslig. Vidare kunde slutsteget gjorts annorlunda, i enlighet med vad som anförts ovan på den punkten.

- Några minus finns alltså i protokollet, men vid totalsummeringen får man anse provobjekt-

et som en tämligen god förstärkare; tilltalande utformad, lättskött och med förtroendeingivande reglage och tryckknappar för funktionsval.

- Dock är priset idag alldeles för kraftigt för svenska förhållanden! Inklusivt hölje, beskrivning och moms kostar byggsatsen i skrivande stund — juli månad — hela 965 kr!

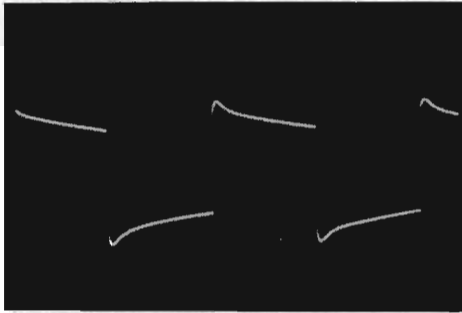
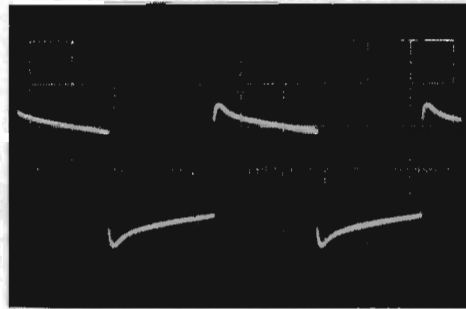
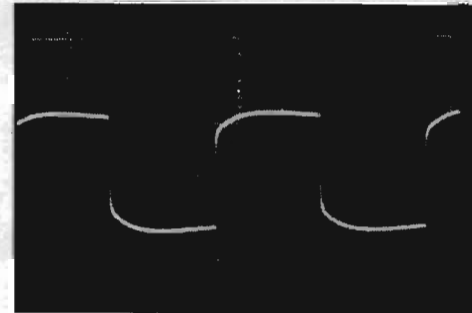


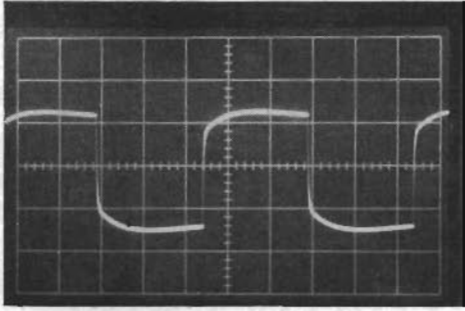
Fig 7. Kantvågssvar vid 8 ohms last och uteffekt 20 dB under max uteffekt.
a) vid 100 Hz. Förstärkaren har låg undre gränshäns.



b) vid 100 Hz med 1 μ F.



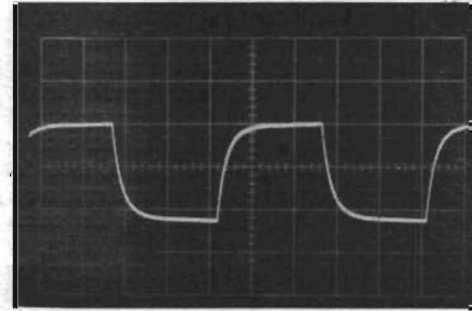
c) vid 1 kHz.



d) vid 1 kHz med 1 μ F.



e) vid 10 kHz



f) vid 10 kHz med 1 μ F
Kantvågssvaret uppvisar inga överslängar — vilket tyder på rak frekvenskurva utan toppar (se fig 4). Tåligheten mot kapacitiv last är god.

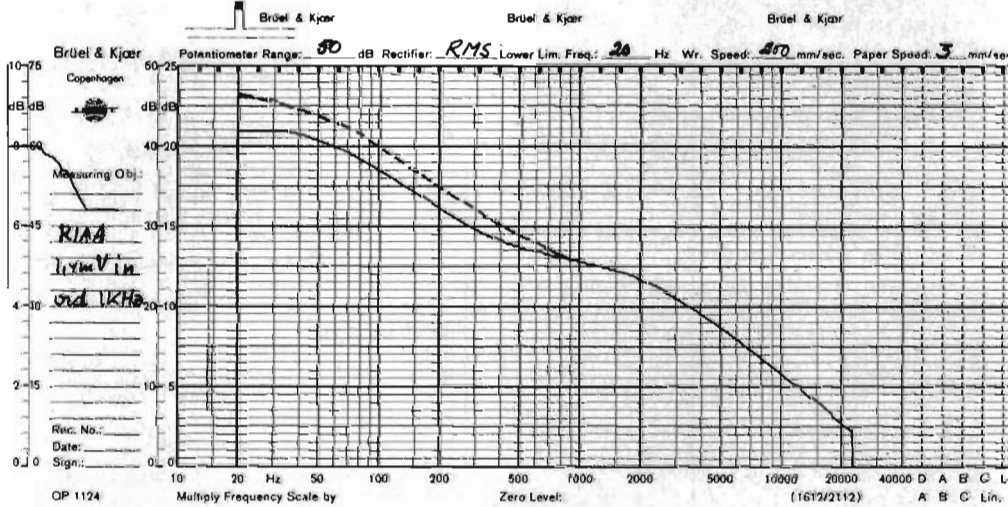


Fig 8. RIAA kurvan visar en avvikelse under 1 kHz med 3 dB. Den streckade kurvan är den ideala.

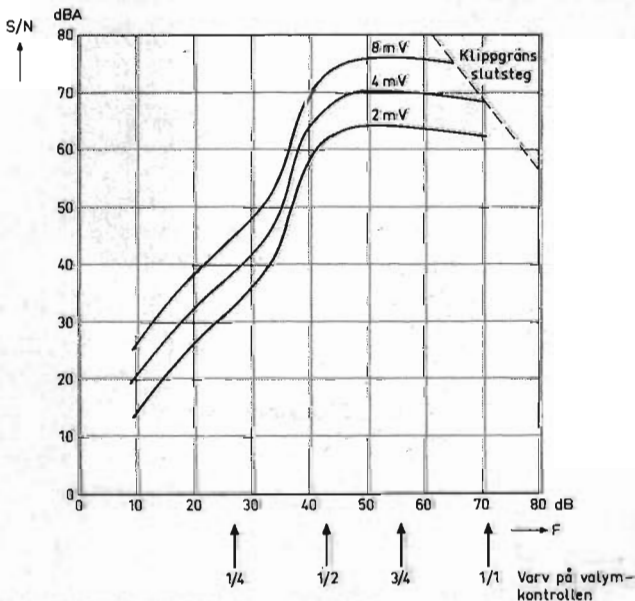


Fig 9. Signal/störförhållande som funktion av volymkontrollens läge.

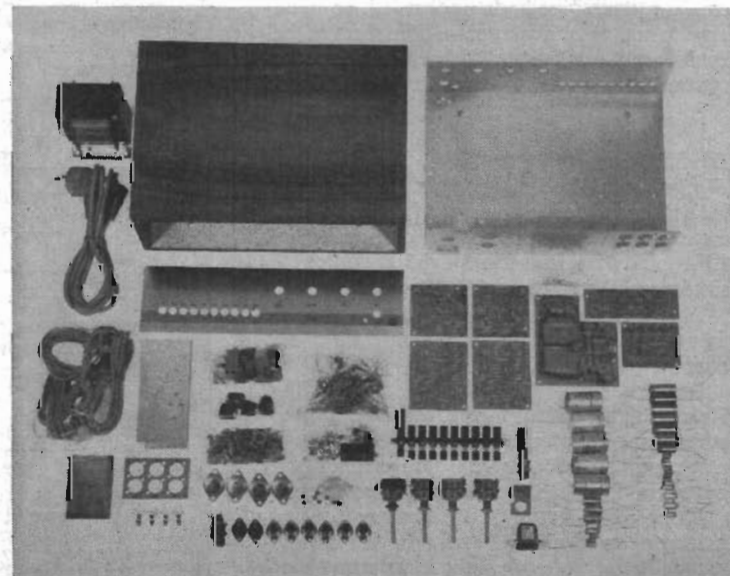


Fig 10. Byggsatsens delar. Lägg märke till det stora antalet kretskort.

Man får väl anta att det är den revalverade och starka D-marken som i relation till den inte fullt så köpstarka svenska kronan gör sitt till här, plus tullar m m.

Förstärkaren går också att erhålla färdigbyggd, då till ett pris av 1 123 kr. Mot bakgrunden av det bör dock beaktas att i den prisklassen finns många minst lika bra eller bättre stereoförstärkare som tex *Sansui AU 555 A*, *Lux 707*, *Marantz* lilla modell, m fl.

Generalagent: *Skandinaviska Elektronikcentralen, Hässleholm.*

G.L. ■

TRIMNINGSHJÄLPMEDEL för radiostyrningsanläggningar

■ ■ Vid allt arbete med elektroniska konstruktioner har man god nytta av vettiga hjälpmedel. Det behöver inte alls vara de dyraste instrumenten, det väsentligaste är att man kan utnyttja instrumenteringen optimalt. För att kunna bygga RC-anläggningar med framgång bör man ha tillgång till ett oscilloskop, som gärna skall vara triggt, men det går även med ett som har synkroniserat svep. Vid trimningsarbete på sändare är det också bra att ha ett instrument för indikering av relativa fältstyrkan och en diodmättkropp för HF-mätningar.

Fältstyrkemeter

När de olika kretsarna i sändaren skall avstämmas är fältstyrkemeteren ovärderlig. Principen är enkel, se *fig 1*. En antenn uppfångar HF-utstrålningen från sändaren och med en avstämning krets erhålls maximal växelspanning till dioden. Efter glättning erhålls likström, som påverkar vridspoleinstrumentet. Man kan här utnyttja ett universalinstrument och bygga fältstyrkemeteren som plug-in-enhet, (*fig 2*).

Detta ger fördelen av en dämpats på instrumentet.

Injusteringen går till på följande sätt: Sändaren slås till och placeras någon meter från fältstyrkemeteren. Vridkondensatorn C1a ställs in på mitten, och kärnan i L1 justeras till största utslag på instrumentet. Detta kan nu justeras för olika frekvenser inom RC-bandet. Den som så önskar kan lyssna till sin sändare genom att koppla in en hörtelefon efter glättningfiltret.

Antennen är en pianotråd, \varnothing 1 mm, ca 30 cm lång, vars övre ände bockats till en ögonskyddande ögla. Antennen sitter med en banankontakt i en hylsa på lådan, som för prototypens del är en Minibox med måtten 150 x 55 x 35 mm, vilket passar bra till Normatest.

Diodmättkropp

Fig 3 visar två diodmättkroppar. De har samma innehåll, men den ena är avsedd att kopplas till ett universalinstrument och den andra till ett LF-oscilloskop för att möjliggöra studium av sändarens modulation och pulser.

Med en spole kan man ta upp signalerna från antennen och spolarna i sändaren och studera pulserna från dessa.

Principschema (*fig 4*) talar för sig självt. Komponenterna kan monteras i en tom läppstiftshylsa. Kondensatorn (C1) ena ben går ut genom ett hål i hylsan och används som mätspets. Den kan även lödas in i en krets.

Kopplad till ett universalinstrument är diodmättkroppen idealisk att mäta oscillatorspanningar i superheterodynmottagare med (se artiklar om RC-mottagare i tidigare RT-num-

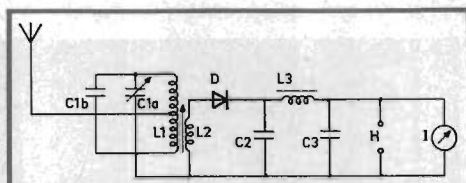


Fig 1. Fältstyrkemeters principschema.



Fig 2. Fältstyrkemeter utförd som en plug-in-enhet till ett vanligt universalinstrument.

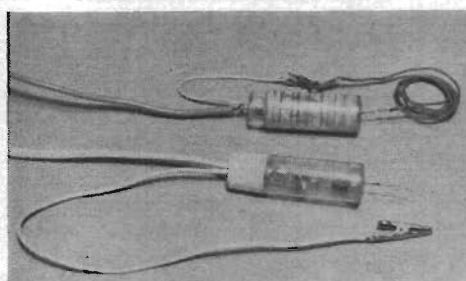


Fig 3. Diodmättkroppar. Den övre avsedd för oscilloskop, den undre för mätning av HF-spänningar med universalinstrument.

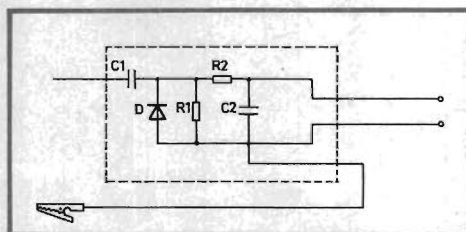


Fig 4. Diodmättkroppens principschema.

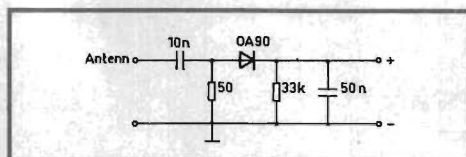


Fig 5. Uppkoppling för mätning av sändarens avgivna effekt.

mer!) Ledningen till instrumentet är en vanlig tvåledare med banankontakter.

Den diodmättkropp som skall användas till oscilloskop måste förses med skärmad ledning. I detta fall kan mättkroppen användas för att följa signalernas väg genom HF- och MF-del till detektorn i mottagare. ■

50 ▶

KOMPONENT-FÖRTECKNING:

Fältstyrkemeter

C1a	10 pF vridkond
C1b	10 pF styrol
C2, C3	4,7 nF ker
D	germaniumdiod
I	instrument 50 μ A eller universalinstr.
H	hörtelefonuttag
L1	12+12 varv 0,3 mm Cul
L2	4 varv
L1 och L2	tätlinas på spolstomme \varnothing 7 mm.
L3	drossel 1 mH

Diodmättkroppen

R1	100 kohm
R2	15 kohm
C1	10 pF ker rör
C2	470 pF 470 pF ker
D	germaniumdiod

ERRATA:

Inge Stendahls artiklar om radiostyrning har tyvärr inte helt klarat sig från tryckfel och textbortfall. Här följer några korrigeringar:

RT nr 3/71:

Fig 4. Tillkommer: B₁ och B₂ är två kortslutningstrådar.

Fig 8. R14 mellan T4 emitter och jord saknas. Kondensatorn parallellt med L4 skall vara C6, inte C2.

Fig 9. Skall stå 8-kanalmottagare.

RT nr 5/71:

Spolarna lindas på spolstomme \varnothing 6 mm. Antennen i prototypen är Elfes F4. Instrumentet I är på 500 μ A och runt. Batterier 8 penceller.

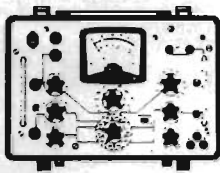
RT nr 6/71:

Fig 5. ∇ till \triangle till +4,8 V

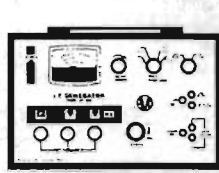
∇ till -4,8 V



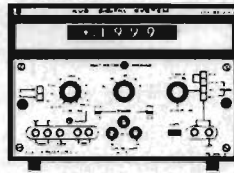
TT 537 Transistor and Diode Tester



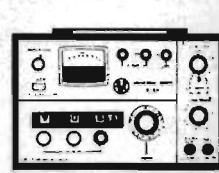
LF 120 LF Signal Generator



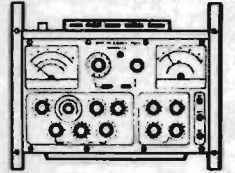
Avo Digital System



B 150 Universal Measuring Bridge



VCM 163 Valve Characteristic Meter



Ännu ett elektroniksteg framåt!

ELECTRONIC AVOMETER EA 113

Titta på EA 113. Den är verkligen värd ett närmare studium. En elektronisk Avometer med en känslighet på likströmsområdena av $1 \text{ M}\Omega/\text{V}$ och en genomsnittlig noggrannhet av 1,25%. Den ger god mättningsnoggrannhet upp till 100 kHz.

Instrumentet har mittnolla och motståndsmätning upp till $100 \text{ M}\Omega$. Batteriernas livslängd är ca 9 månader vid oavbruten användning.

Och till sist, priset.

Även det är en sensation. Endast 790:—



Begär närmare uppgifter från

SRA SVENSKA RADIO AB

AGENTURAVDELNINGEN

FAK - 102 20 STOCKHOLM 12 - TEL. 08-22 31 40

MÄTNING AV HF-EFFEKT

■ ■ Man skiljer mellan *tillförd effekt* till slutsteget och *utstrålad effekt*. Fabrikanterna anger ofta exempelvis "uteffekt 500 mW", men dessa siffror kan ofta betyda tillförd effekt. I Telestyrelsens bestämmelser anges att den tillförda effekten får vara max 5 W. Av intresse för konstruktören — modellbyggaren är dock den till antennen avgivna effekten, som sedan skall avges från antennen med bästa verkningsgrad. Här torde avstämning med mittspole (sk CLC-antenn) vara att föredra. Hur mäter man nu dessa parametrar?

● *Tillförd effekt*
I serie med sluttransistorn kopplas en ampèremeter (obs! inte i emitterkretsen) och spänningen över slutsteget mäts. Produkten av

ström och spänning ger effekten ($P=U \cdot I$). Man måste vara på sin vakt vid dessa mätningar, så att inte trimningen av slutsteget ändras av instrumenten och förrycker resultatet.

● *Avgiven effekt*
Uppkopplingen sker enligt fig 5. Sändarantennen kopplas bort och ersätts av ett induktionsfritt motstånd på 50 Ω, vilket erhålls med två parallellkopplade 100 Ω motstånd. Vid mätgången ansluts en voltmeter med R_i minst 20 kΩ/V, kopplat för likspänning. Effekten beräknas enligt

$$P = \frac{U^2}{50}$$

● *Glödlamp-indikering*
Ett alternativt sätt att mäta den avgivna effekten är att koppla bort antennen och ansluta en glödlampa 4 V/0,1 A, i serie med en kondensator 10 nF mellan antennuttaget och jord. Kondensatorn skall skydda slutsteget för det fall antennen likströmsmässigt ligger på slutsteget.

Sändaren trimmas till max ljusstyrka, vilket kan indikeras genom att ett LDR-motstånd tejpas mot lampan med svart tejp och motståndet mäts med ohmmeter. Lampan kopplas sedan till ett likspänningsaggregat, och spänningen ökas tills samma utslag på ohmmetern erhålls.

Spänning och strömstyrka mäts och effekten erhålls enligt $P=U \cdot I$. ■

Litteratur och tidskrifter om och kring radiostyrning

● RT:s serie om radiostyrning och tekniken kring denna har tilldragit sig stort intresse, också i grannländerna, och på mångas begäran vill vi ge några anvisningar på lämpad litteratur för studium.

● På svenska — och även på de övriga nordiska språken — är tyvärr förekomsten av radioteknisk litteratur i det här sammanhanget ytterligt begränsad. Det som skrivits är mest att hänföra till äldre teknik och är idag föråldrat. — En del elementära och grundläggande kunskaper kan möjligen inhämtas i populärtekniska tidningsartiklar på svenska och danska.

● På engelska och tyska har däremot publiceringen varit rikligare på radiostyrningsområdet. RT ger här tips på sådant källmaterial.

■ ■ Den som önskar sätta sig in i radiostyrning djupare än artiklarna i RT hittills medgivit, rekommenderas i första hand följande böcker och tidningar som källor till fördjupat vetande:

Böcker

Tyvärr är det ofta så att det som föreligger i

bokform redan är gammalt. De flesta behandlar tip-anläggningar, dvs tonmodulerade sådana.

● *Beckman, Magnusson: Radiostyrning av modeller*. Om boken är bara att säga att man hoppas att den skall moderniseras, ty den är helt föråldrad idag.

Engelsk litteratur behandlar oftast histo-

riska anläggningar. Tyska böcker brukar däremot vara ganska moderna.

● *Hildebrand, L: Elektronische Fernsteuerungen* heter en serie om fyra böcker från *Schneider Verlag*, Berlin. *Del 1* är allmänt hållen och behandlar moderna tip-anläggningar. De övriga tre delarna får nog anses vara omoderna. — *Del 3* behandlar radiostyrda bilar med elmotorer.

● *Franzis Verlag* i München ger sedan gammalt ut en stor serie elektronikböcker: *Radio Praktiker Bücherei*. Några av dessa behandlar radiostyrning. *H Brüss* har skrivit bl a nr 93/94 *Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung* och 104 *Transistorsender für die Fernsteuerung*. Båda innehåller många fiffiga kopplingar. Tyvärr inga komponentplaceringsritningar! Där finns sändare med simultandrif enligt tidsmultiplexmetoden. Den första innehåller även superheterodyn-mottagare, kanalseparatorer både med relä och transistorbrygga. 93/94 kan rekommenderas.

● I samma serie finns 319/321 *Sabrowsky: Der leichte Start zum Fernsteuern*. Även denna bok handlar om tip-anläggningar, som byggs



I förra nummret presenterade vi den nya sensationella kassetbandspelaren DOLBY DC 9....

...här kommer fler nyheter från

WHARFEDALE



STEREORECEIVER 100 · 1

2x35 watt, sinus. (0,07% dist. vid full effekt)

Låg brusnivå. (-75 dB vid gram. ingång)

FM, MV, LV.

Sänd in kupongen - så få du veta mer!



RANK | AUDIOSONIC AB

Till RANK | 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

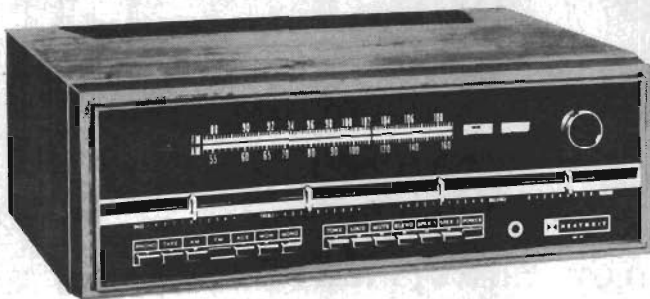
BYGGSATSER HI-FI STEREO TILL EKONOMIPRIS

Heathkits byggsatsprogram täcker de flesta områden. På Hi-Fi-sidan finns ett flertal modeller att välja mellan. Antingen Du vill ha en komplett stereomottagare eller enbart en förstärkare. Heathkit har byggsatser för förstärkare från 2x5W till 2x75W. Vi har även kompletta stereopaketer bestående av stereoförstärkare, skivspelare och två högtalare. Utförliga data på Heathkits Hi-Fi-program finns i katalogen, som Du får gratis, om Du fyller i kupongen längst ned på denna sida och sänder den till oss.

OBS! SÄNKTA PRISER!



AR-14 FM Stereomottagare 2x10W Sinus, distorsion under 0,5%
Pris Byggsats Kr 699:—
Förstärkardelen finns också separat. Modell AA-14, Pris Kr 429:—



AR-19 AM/FM Stereomottag. 2x20W Sinus, distorsion under 0,25%
Pris Byggsats Kr 1.480:—

Alla priser inkl. moms. Förmånliga avbet.villkor.

OBS! Vi har flyttat till nya lokaler 1/8

HEATH, Schlumberger AB, Pontonjärgatan 38, Box 12081, 102 23 Stockholm 12. Tel. 08/52 07 70

Heathkit katalogen ger Dig mer information.
Du får den gratis.
Sänd in Ditt namn och adress till:
HEATH, Schlumberger AB,

MÄTINSTRUMENT

Heathkits instrumenttillverkning har breddats år för år. Det finns ett Heathkit instrument för varje ändamål. Programmet omfattar nu allt från enkla universalinstrument till frekvensräknare och dubbelstråleoscilloskop.

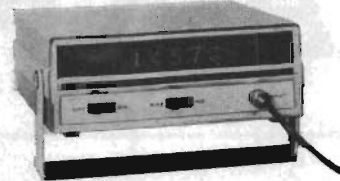
Du kan få dessa instrument i två olika utföranden.

1. MONTERADE

Väljer Du detta alternativ får Du ett monterat och kalibrerat instrument klart för användning.

2. BYGGSATS

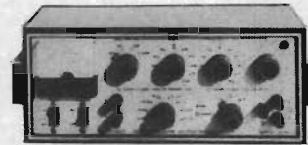
Detta alternativ ger Dig en komplett byggsats med utförlig monteringsanvisning, med vars hjälp Du på några kvällar bygger ihop även det mest komplicerade mätinstrument. Byggsatspriset är i allmänhet c:a 30% lägre än priset för motsvarande instrument monterat.



IB-101 Frekvensräknare
Mätområde: 1Hz-15MHz
Känslighet: 100mV till 1MHz,
däröver 250mV
Pris: byggsats Kr. 1.575:—
Pris: monterad Kr. 1.975:—



SM-105A Frekvensräknare
Mätområde: 10Hz-80MHz
Känslighet: 100mV till 50MHz,
däröver 250mV
Pris: monterad Kr. 3.125:—



IG-18 Sinus-fyrkantgenerator
Sinusvåg 1Hz-100kHz
Fyrkantsvåg 10Hz-100kHz,
stigitid < 50ns
Pris: byggsats Kr. 582:—
Pris: monterad Kr. 875:—



IM-105 Multimeter
Mätområden: DC 0,25-5000 V,
AC 2,5-5000V. DC-ström 0,05µA-10A
Motstånd 20Mohm.
Pris: byggsats Kr. 423:—
Pris: monterad Kr. 555:—



OS-2E Serviceoscilloskop
Bandbredd 2Hz-3MHz, ±3dB
Känslighet 250mV/cm
Pris: byggsats Kr. 524:—
Pris: monterad Kr. 730:—



IO-102 Transistoroscilloskop
Bandbredd DC-5MHz
Känslighet 30mV/cm
Pris: byggsats Kr. 990:—
Pris: monterad Kr. 1.360:—

HEATH

Schlumberger

Namn

Adress

Postadress

RT 7/8-71

Lafa-Com seriens trumfess Mini 5

en dynamisk 5 wattstation

6 kanaler — 27 MHz



1. Lafa-Com Mini 5 med selektivt anrop upp till 10 kombinationer. Vikt 1,8 kg. Indikeringslampor för sändning och mottagning.

1.240:—

2. Lafa-Com Mini 5 som basstation med nättaggregat 220 v.

945:—

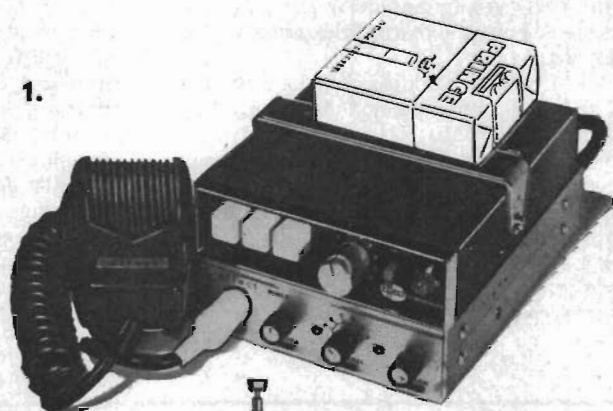
3. Lafa-Com Mini 5 som komplett basstation inklusive selektivt anrop.

1.400:—

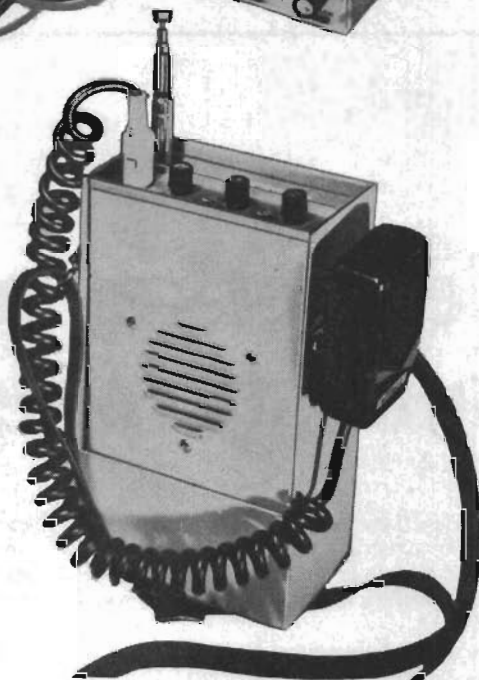
4. Lafa-Com Mini 5 enbart som mobilstation inklusive alla monterade tillbehör.

785:—

1.



5.



5. Lafa-Com Mini 5 med bärbar kassett för 9 st stora UM-1 batterier. Inbyggd teleskopantenn. Axelfrem.

985:—



2.

Grossister och återförsäljare från hela landet kan rekvirera prislister och kataloger från:

Alla priser inkl. moms

Lafa Radio AB

Köpenhamnsvägen 5, 217 43 Malmö. Tel växel 040/10 14 45.

upp stegvis från enkla till mer komplicerade. Boken innehåller komponentplaceringsritningar och noggranna anvisningar, men systemet gör att anläggningarna blir ganska voluminösa.

● En annan tysk serie heter "Topp" och kan köpas genom *Alfa Elektronik*. Radiostyrning behandlas i bl a nr 8, *Fischer: Fernsteuer-Schaltungen mit Transistoren* och nr 52/53 *Fischer. Moderne Fernsteuer-technik*.

Nr 8 innehåller förutom några sändare även trimningshjälpmedel och laddningsaggregat. I nr 52/53 återfinns en noggrann beskrivning av framställningen av tryckta kretsar enligt fotometoden tillsammans med komponentplaceringsritningar. Boken innehåller även superheterodyn-mottagare och kanalseparatorer.

● En ganska ingående och komplett översikt på fjärrstyrningsområdet är *Heinz Richter: Das grosse Fernsteuerbuch*. Telekosmos Verlag, Stuttgart.

Boken handlar verkligen om fjärrstyrning, ty här beskrivs styrning med radiovågor, med magnetfält, med ljus och med ljud! Man går igenom sändarna och mottagarna såväl som magnetiska styrorgan och servon. Ett kapitel ägnas åt modellerna, vilket dock inte innehåller vad man vill kalla moderna synpunkter. Boken kan ge en hel del åt dem, som vill sätta sig in i olika styrsystem, men lämnar inget åt hemmabyggaren.

● En bok, som behandlar proportionalanläggningar är *H Bruss: Proportionalsteuerung* (från "Topp"). Boken behandlar analoganläggningar, en tvåkanals med möjlighet att ansluta tip-kanaler och en fyrkanals.

I och för sig har analoganläggningarna spelat ut sin roll. Boken är emellertid intressant med sitt avsnitt om servoteknik och sin fackordlista.

Tidskrifter

Förutom *Radio och Television* finns inga svenska tidskrifter som behandlar området. Bland utländska tidningar märks:

- *Radio Control Modeller*, USA
- *Radio Control Models*, England
- *Modell*, Tyskland
- *Flug*, Tyskland

Det kan ofta erbjuda problem att få fram komponenter till beskrivningar i amerikanska och engelska tidningar. Engelsmännen använder ibland gamla komponenter, som man hittar billigt i diverse surplusbutiker, men som är svåra att få tag på i Sverige. Tyskarnas beskrivningar är grundliga och materialet brukar inte välla problem.

Samtliga ovanstående tidningar innehåller dessutom goda ritningar på flygplan. Multimodellerna i *Flug* är fina!

Härutöver finns olika specialtidskrifter för flyg, båtar och bilar, men dessa är inte alltid

direkt inriktade på radiostyrning. Tidskrifter av typ *Practical Electronics* kan också ibland syssla med modellstyrning.

Som ingressvis framhölls brukar olika populärtekniska tidskrifter någon gång behandla radiostyrning. De nordiska tidningarna och tidskrifterna har liksom RT ofta ett årsregister som publiceras i tidningen vid varje avslutad årgång. Eftersom åtminstone våra större folkbibliotek — och naturligtvis bättre institutionsbibliotek samt sådana tillhöriga fackskolor o dyl — brukar hålla fack- och hobbytidningarna det gäller kan man där gå igenom årgångarna och få fram de intressantaste artiklarna.

Det kan hända att man på det här området liksom andra någon gång kommer över en bibliografi eller litteraturreferensförteckning. Tyvärr brukar det inte vara till mera uttalad hjälp — de aktuella tidningsnumren är som regel slutsålda och utgångna från förlagen, och kopior kan man inte räkna med få beställa. Blir förfrågningarna tillräckligt många kan det dock hända att artikeln dyker upp i nytryck igen. Ibland samlar också författarna upp väsentligare bidrag och publicerar dem i ny version i olika årsböcker, hobby manuals, o s v. De stora halvledartillverkarna t ex *General Electric*, *Siemens* m fl kan någon gång ha intressanta RC-applikationer i sina specialböcker för elektronikamatörer. ■

INGE STENDAHL Om Radiostyrning

Televerket mjukar upp radiostyrningsreglerna

■ ■ Televerkets bestämmelser för radioanläggningar avsedda för fjärrmanövrering i 27 MHz-bandet från år 1965 har sedan någon tid tillbaka tillämpats i en uppmjukad och reviderad form.

Det "nya" består främst av att två frekvenser utanför bandet 26,960—27,280 MHz har upplåtits. Då dessa fakta troligen inte är så kända bland alla modellbyggare följer här en redogörelse kring uppmjukningen.

● Frekvenserna 26,995 MHz (kanal 3A) och 27,045 MHz (kanal 7A) i bandet 26,960—27,280 MHz upplåts för radiomanövrering av modellfarkoster fram till utgången av år 1974.

Televerket kommer därvid att fram till nämnda tidpunkt endast ge tillstånd för låg-effektapparat (max 0,5 W) på de närmaste grannkanalerna, dvs kanalerna 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 och 9 i privatradiobandet.

Som ersättning för frekvenserna 26,995 och 27,045 MHz kommer från 1/1 1975 en frekvens i bandet närmast under det nu använda att upplåtas.

● Frekvenserna 26,885 och 26,935 MHz upplåts tills vidare för radiomanövrering av

modellfarkoster, under förutsättning att de använda radiosändarna uppfyller följande tekniska krav:

<i>Kanalseparation:</i>	10 kHz
<i>Frekvensstabilitet:</i>	± 1500 Hz
<i>Sändningsklass:</i>	A1 och A2
<i>Högsta moduleringsfrekvens:</i>	3,0 kHz
<i>Moduleringsgrad:</i>	Övermodulering får ej ske
<i>Sändareffekt:</i>	max 3 W (inmatad likströmseffekt)

Icke önskad utstrålning

<i>Övertoner:</i>	max 20 µW, dock minst 40 dB under grundsvängningens nivå.
<i>Övrigt:</i>	max 0,2 µW, dock minst 60 dB under grundsvängningens nivå.

Mottagarna bör vara så selektiva som möjligt för undvikande av störningar från sändning på intilliggande frekvenser. Superregenerativa mottagare får ej användas!

För hela bandet 26,960—27,280 MHz gäller som tidigare max 5 W tillförd effekt.

● Frekvenserna 26,885 och 26,935 MHz liksom den frekvens, som den 1/1 1975 skall ersätta de bägge frekvenserna 26,995 och 27,045 MHz, ligger i ett frekvensområde omedelbart under privatradiobandet som även planeras bli upplåtet för personsökning, varför personsökningsanläggningar med max 3 W inmatad likströmseffekt kan komma att läggas in på grannkanalerna till de tre manöverkanalerna. Eventuellt uppkommande störningar från anläggningar, som planeras i bandet, får tolereras.

Inom den närmaste tiden kommer de hittills gällande bestämmelserna för fjärrmanövrering i 27 MHz-bandet att omarbetas och kompletteras med de tilläggsbestämmelser för radiomanövrering, som upplåtandet av de nya kanalerna och införandet av sk generell tillståndsgivning för de aktuella radiosändarna för med sig.

Ansökan om tillstånd för fjärrstyrning skall därefter inte behöva inlämnas till Televerket. ■

Vi presenterar

MARANTZ MODELL 20

FM-tuner i världsklass



Marantz modell 20 anses vara den förnämsta FM-tunern i världen. Den förenar i sig många av Marantz exklusiva konstruktionsdetaljer – som t ex det inbyggda oscilloskopet. Det ger en exakt, visuell information om signalstyrkan hos den station, som är under avstämning. Eller tunerns Gyro-Touch-mekanism en annan exklusiv Marantz-finess som ger den mest precisa stationsinställningen hos någon mottagare på marknaden.

Särskilda egenskaper och finesser

- Inbyggt oscilloskop för detektering av löptidsdistorsion ("multi-path") och dålig stereoseparation hos signalen
- Dual gate-FET HF-förstärkare (avancerad fälteffekt-transistorteknik i tunerns ingångssteg)
- Patenterad Gyro-Touch-avstämning
- Datorkalibrerad skala för inställningen
- Parametriska muting-kretsar (speciell brusundertryckningselektronik)
- Multiplex-kretsteknik
- Butterworth-filter för maximal selektivitet

Marantz garanti – tre års felfri funktion från inköpsdatum

Teknisk beskrivning

Känslighet på FM: Bättre än 1,8 mikrovolt

Frekvensgång: -0,5 dB mellan 20 Hz och 15 kHz

Klirr (total harmonisk distorsion): Mindre än 0,15 % för såväl mono- som stereo-mottagning.

Dynamik: 73 dB (signal-brusavstånd)

Kanalseparation: 45 dB vid 1 kHz

Selektivitet enl. IHF: Bättre än 73 dB (grannkanal-dämpning)

Pilottonundertryckning: Bättre än 60 dB (undertryckning av störfrekvenser, däribland 19 kHz = pilotton-frekvensen, plus underbärvågen 38 kHz resp. SCA-kanalens undertryckning vid 114 kHz)

marantz

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

NASAB
Box 53005
400 14 GÖTEBORG 53 - 031/18 86 20

I Finland:
Laatu Media Sound Center
Museokatu 8, Helsinki 10

MJUKLANDA PÅ SKIVAN

Lyssna på ljudet – och njut... Från första musikögonblicket. Från start till stopp. För det är en stereoskivspelare Du lyssnar på. Full av finesser. T.ex. fjäderupphängt däck. Sidobalanserad tonarm. Nålvåg. Antiskating. Plexiglashuv.

Här är några data uppmätta enligt tyska DIN-normer 45 500 för Hi-Fi. Du bör jämföra dom med data för andra skivspelare:

Motor, 4-pol synkronmotor.

Remdrift, med neopren-rem.

Skivtallrik, diameter 30 cm,

vikt 1,2 kg. Svaj, $\pm 0,095\%$.

Rumble, -62 dB.

Hydraulisk tonarmslyft.

... Som standardmonterad pick-up medföljer

Shure M-75 MG T II

med rekommenderat

nåltryck 1,5 g.

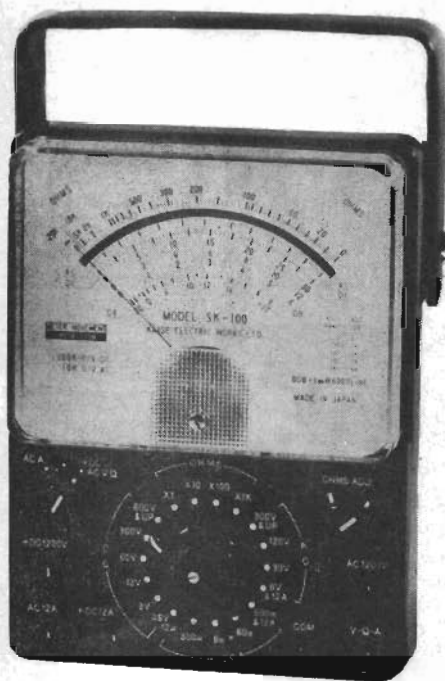
Pioneer skivspelare är faktiskt en njutning för både öga och öra. Vi har själva blivit imponerade. För att inte säga självsäkra. Så vi erbjuder Dig 2 års garanti. Med ett helskönt ljud i alla lägen.



MORGONDAGENS LJUD IDAG
PIONEER®

Generalagent: Holmenco AB, Samaritgränd 8, Tel. 08/69 49 80, 69 49 72,
69 14 38, 116 53 Stockholm. Medlem av Svenska High-Fidelity Institutet

HÖGKÄNSLIGT UNIVERSALINSTRUMENT TILL SENSATIONELLT LÅGT PRIS



Den japanska firman **Kaise Electric Works, Ltd.** tillverkar ett förstklassigt, högkänsligt universalinstrument, Typ SK-100, till ett pris utan konkurrens.

Instrumentet, som är stötsäkert och försett med överbelastningsskydd, är oömt mot ovarsam behandling och skyddat mot överbelastning vid felkoppling.

Mätområden:

DCV: 0,6, 3, 12, 60, 300, 600, 1200 V

ACV: 6, 30, 120, 300, 1200 V

DCA: 12 μ A, 300 μ A, 6 mA, 600 mA, 12 A

ACA: 12 A

Ohm: 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω , 20 M Ω

dB: -20 — +17, 31, 43, 51, 63 dB

Känslighet: 100.000 ohm/V vid likström

Dimensioner: 180 x 135 x 65 mm

Pris kr 165:—.

Det låga priset gör att Ni redan i dag kan ringa in Er beställning utan att tveka.

teleinstrument ab
Box 14 · 162 11 Vällingby 1 · Telefon 06/87 03 45

BEHÖVER NI VETA MERA

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

Frankeras
här

RADIO & TELEVISION

BOX 3177

103 63 STOCKHOLM 3



PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på **RADIO & TELEVISION** ett år framåt och får 12 nr (11 utgåvor) för kronor 49:50. Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer.

Arbetsområde

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

VAR GOD TEXTA TYDLIGT!		07	206	392
Efternamn		Förnamn		
c/o				
Gata, postlåda, box etc				
Postnummer		Adresspostanstalt		

GÖR SÅ HÄR...



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

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

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

FÖRNAMN

EFTERNAMN

TITEL/YRKE

FÖRETAGSADRESS

POSTANSTALT

BRANSCH

RT 7/8-71

Frankeras
här

RADIO & TELEVISION
Box 3263
10365 STOCKHOLM 3

nytt från industri och forskning

RCA OMORGANISERAR MARKNADSFÖRINGEN I EUROPA NYTT SKANDINAVIENKONTOR
RCA är i full färd med att omorganisera marknadsföringen av halvledare i Europa som ett led i en målsättning att kraftigt utöka marknadsföringen utanför USA.

Den nya organisationen är uppdelad i olika centra, ett för varje produktområde. Från dessa centra skall såväl försäljning som marknadsföring och applikationstjänster skötas för hela Europa. Genom att koncentrera verksamheten på detta sätt har företaget kunnat sätta upp specialistgrupper, som skall kunna lösa kundernas problem.

Centrum för effektransistorer, tyristorer och likriktare har förlagts till RCAs nya fabrik i Liège, Belgien, vilken nyligen invigdes. Centrum för IC, HF-transistorer och optoelektronik ligger i Sunbury utanför London.

I samband med omorganisationen inrättas ett skandinavienkontor i Stockholm för att stödja de skandinaviska distributörerna av RCA-halvledare.

Detta kommer att ledas av ing **Olle Bjurström**, som tidigare haft sin placering vid RCA-kontoret i Genève.

HELELEKTRONISK SNABBTELEFONVÄXEL

För separat intern kommunikation används i Sverige övervägande högtalande system, sk snabbtelefoner, som numera finns i alla storlekar upp till flera tusen apparater i samma anläggning.

I system med en central växel används telefonreläer eller andra mekaniska väljarorgan för att koppla ihop apparaterna.

LM Ericsson Telemateriel AB presenterar nu, troligen först i världen, en snabbtelefonväxel utan mekaniska väljarorgan och som endast använder elektronikkretsar. Den för denna konstruktion använda tekniken TDM (*Time Division Multiplex*) innebär att *delar av tid* kontrollerar alla kopplingsförlopp. För den aktuella växeln delas varje sekund i 250 000 tidsenheter/pulser, som enligt programmerat schema och med utnyttjande av elektronikkomponenter helt styr förloppet, utan att några mekaniska kontakter erfordras.

Genom användning av en för systemet gemensam växel vinner man att all kopplingselektronik är centralt placerad och skyddad mot överkan. En annan, men viktig, fördel är, att apparaterna utan kopplingselektronik kan ha en okomplikerad och robust konstruktion.

En tredje fördel med elektronikens centrala placering är, att endast *fåra* trådar erfordras till varje apparat.

Den nya tekniken är än så länge ekonomisk endast för mindre system och LM:s nya växel är konstruerad för högst 20 apparater, som gemensamt förfogar över två samtalskanaler. Genom användning av elektronikkort utökas växeln med två linjer per kort och kan alltså ha 4, 6, 8 etc apparater upp till max 20.

VIGGEN-ORDER TILL SATT

SATT Elektronik AB, Stockholm, har från Förtävarers Materielverk, Flygmaterieförvaltningen, erhållit en order på ca 13 mkr avseende tillverkning av specialradar för flygplan 37 Vigen.

GYLLING HEM-ELEKTRONIK UPPDELAS I TVÅ BOLAG

Gylling Hem-Elektronik AB, som är Gylling-Företagens specialföretag för import och marknadsföring av bla *Centrum*-, *Fuba*-, *NordMende*- och *Sony*-produkterna, har under den senaste treårsperioden haft en ovanligt kraftig expansion. För att på bästa sätt kunna tillvarata de olika sortimentens snabba tillväxtakt och utvecklingsmöjligheter kommer bolaget under hösten 1971 att påbörja en uppdelning i två bolag.

Centrum- och *NordMende*-produkterna kommer att bilda stommen i ett nybildat systerbolag till Gylling Hem-Elektronik AB. Som verkställande direktör i det nya bolaget inträder Gylling Hem-Elektronik AB:s nuvarande verkställande direktör Runo Nesson.

Gylling Hem-Elektronik AB kommer genom uppdelningen att koncentrera sin verksamhet till *Fuba*- och *Sony*-produkterna. Som verkställande direktör har anställts direktör Sune Tellbo, som närmast kommer från Elektriska AB AEG, där han bla haft ansvaret för Telefunkenförsäljningen.

AEG-TELEFUNKEN FÅR UTÖKADE FABRIKSRESURSER

Den 3 juni invigde landshövding Per Eckerberg en ny stor anläggning för **AEG-Telefunken** i Norrköping.

Den nya utbyggnaden innebär att företagets centrala distributionskapacitet mer än fördubblats. Norrköpingsfilialen får samtidigt nya moderna kontors- och verkstadslokaler.

Anläggningen är nu på 12.000 m² och därmed mer än dubbelt så stor som den tidigare. Ca 10.000 m² upptas av distributionsterminalen, som redan från början är väl förberedd för en mycket snabb expansion.

Den nya byggnadsdelen har 10 meters takhöjd och godset hanteras med truckar.

nya produkter

mätinstrument



NY DIGITALVOLTETER FRÅN INTERNATION

Internation Electronics Ltd, England, presenterar en ny digitalvoltmeter.

Den har 4 mätområden, $\pm 100 \mu\text{V}$ - 1 200 V, med $\pm 0,01\%$ noggrannhet på samtliga områden.

DSV-4, som instrumentet kallas, har dessutom automatisk kalibrering och nollpunktsjustering mellan varje avläsning, 5-siffrig fladderfri indikering med automatisk polaritets- och decimalindikering, ingångsimpedans 10 Mohm, temperaturkoefficient bättre än $0,001\%$ per $^{\circ}\text{C}$, störningsundertryckning >85 dB, basnoggrannheten stabil i minst 6 månader.

DSV-4 marknadsförs i Sverige av **Atlas Copco ABEM AB**, tel: 08-98 05 35.



DVM FÖR RMS-MÄTNING FRÅN HEWLETT-PACKARD

Hewlett-Packard har kommit med en digital voltmeter, modell 3403, för mätning av verkligt RMS-värde hos växelspanningar från 1 Hz till 100 MHz.

Voltmetern har tre siffrors halvlederindikator med en fjärde siffra för "överbelastning".

Växelspänningsområdena är från 10 mV till 1 000 V och mätnoggrannheten är $\pm 0,2\%$ (fullskalavärdet).

Instrumentet kan även utrustas för mätning av dBV från -60 till +60 dB med en noggrannhet av 0,1 dB.

3403 kan användas för likspänningsmätning, LF och HF. Möjligheten till mätning av verkligt RMS-värde är speciellt värdefullt vid mätning på brus, multiplexsignaler, mo-

dulerade vågformer och andra sammansatta signaler med högt övertonsinnehåll.

Svensk representant:
Hewlett-Packard Sverige AB, tel: 08/98 12 50.



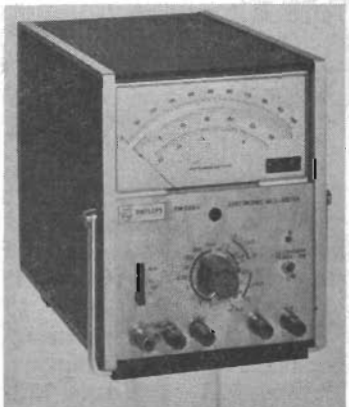
NY DIGITALVOLTETER FRÅN DISA ELEKTRONIK A/S

DISA har utvecklat en ny digitalvoltmeter (typ 55D31) med tre mätområden för likspänning (1 V, 10 V, 100 V), felgräns inom $0,1\% \pm 1$ digit och max. Upplösning 1 mV.

Voltmetern fungerar efter dualslope principen och har BCD-utgång. Detta instrument för nätanslutning har ett brett användningsområde, men är speciellt avsett för användning i samband med utrustning för strömningsmätning från tillverkaren.

Aritmetisk medelvärde av mätsignalen kan erhållas med sju inställningar av tidskonstanten inom området 100 ms till 100 s och på sådant sätt bestäms medelvärdet av hastigheten i ett turbulent strömningsfält.

Svensk representant: **Svenska Disa AB**, tel: 08/774 29 51.



ROBUST, ÖVERLAST-SKYDDAD ELEKTRONISK MULTIMETER

En ny elektronisk multimeter, PM 2404, för service och undervisning, introduceras nu av **Philips** mätinstrumentavdelning.

PM 2404 är försedd med överbelastningsskydd mot 220 V nätspänning, vilket ger högsta möjliga säkerhet mot skador såväl på spännings- som ström- och resistansområdena.

Totalt ingår 48 mätområden med följande gränser: 100 mV ... 1 000 V DC/AC, 1 mA ... 10 A DC/AC, 30 ohm ... 10 Mohm resistans fullt skalutslag. Ingångsimpedansen är 10 Mohm och mätfelet mindre än 2% på samtliga mätområden. En nyhet är att resistansmätområdena har linjär skala.

Knivvisare och spegelskala underlättar avläsning och automatisk polaritetsomkoppling vid DC eliminerar besvär med att skifta mätsladdarna. Mätställets polaritet indikeras separat.

Bandbredden vid AC är 10 Hz - 200 kHz, och kan utökas till 700 MHz med en mätprob, vilken levereras som extra tillbehör.

Bland övriga extra tillbehör märks 30 kV mätprob och 100 A strömtransformator samt 15 och 30 A shunt.

Instrumentet strömförsörjs normalt från nätet, men kan också batterimatas från en batterienhet som fästs baktill. Instrumentets nätdel laddar batterierna vid behov.

Philips Industrielektronik, avd Mätinstrument, Fack, 102 50 Stockholm 27.



BREDBANDIG DIGITAL MULTIMETER

3469A är beteckningen på en ny digital multimeter från **Hewlett-Packard**. Den kan användas för mätning av växelspanningar inom frekvensområdet 20 Hz - 10 MHz.

Den har fullskalaområden från 1 mV till 500 V, och noggrannheten är från $\pm 0,25\%$ (fullskalavärdet) till $\pm 2,5$ (avläst värde) $\pm 2,5\%$ (fullskalavärdet) beroende på frekvens och mätområde.

Resistansområdena är från 1 ohm till 10 Mohm, och noggrannheten varierar från $\pm 0,2\%$ (avläst värde) $\pm 0,2\%$ (fullskalavärdet) till $0,25\%$ (avläst värde) $\pm 1\%$ (fullskalavärdet) beroende på använt mätområde.

Vid likspänningsmätning är noggrannheten $\pm 0,1\%$ (avläst värde) $\pm 0,2\%$ (fullskalavärdet) på 100 mV-området samt $\pm 0,1\%$ (avläst värde) $\pm 0,1\%$ (fullskalavärdet) för områden 1 - 1 000 V.

Ingångsimpedansen är 100 Mohm på 100 mV- och 1 V-områdena samt 10 Mohm på övriga områden. 100% "överbelastning" är möjligt på samtliga områden utom på 1 000 V-området. Polaritetsindikeringen är automatisk och samtliga områden har överbelastningsskydd.

3469A kan även användas för mätning av likström och har områden från 1 μA till 100 μA . Mätnoggrannheten är $\pm 0,2\%$ (fullskalavärdet).

Svensk representant: **Hewlett-Packard Sverige AB**, tel: 08/98 12 50.



GENERATORFÖRSTÄRKARE FRÅN EXACT, INC

EXACT Electronics Inc har introducerat en effektförstärkare, avsedd att drivas av vågformsgeneratorer och liknande instrument.

Utspanningen är 100 V t-t över öppen utgång eller 50 V t-t vid 50 ohms last. Utgångarna är kortslutningssäkra.

Modell 170 har fast förstärkning 1 eller 5 ggr, ingångsimpedansen är 600 ohm. Utgångarna är valbart balanserade eller obalanserade, brus och brus ligger mer än 70 dB under max utnivå. Stig- och falltider är bättre än 70 V/ μs .

Pris kronor 2 680:--
EXACT återförsäljes genom **Scandia metric ab**, Fack. 171 03 Solna, tel: 08-82 04 10.

nya produkter

mätinstrument

DIP-METER MED HALVLEDARE

James Millen har ersatt sina rörbestyckade dip-metrar med en halvledarbestyckad dip-meter med beteckningen 90652.



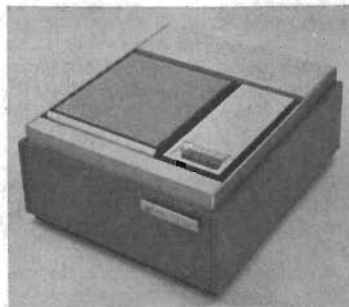
Oscillatoren är av colpittstyp, uppbyggd kring MOS-transistorn 3N128. HF-spänningen över spolen helvågsliktigas och likspänningen förstärks i en FET-transistor som driver en mA-meter.

Instrumentet har uttag för hörtelefon för avlyssning av modulation eller beaffrekvenser.

Dip-metern som är batteridriven

levereras med sju spolar för frekvensområdet 1,7–300 MHz.

Svensk representant: **Bo Palmblad AB**, tel 08/24 61 60.



NY ELEKTROSTATISK PRINTER/PLOTTER

STATOS 21 heter en skrivare som har utvecklats av Varian Graphics and Data System Division.

Skrivhastigheten är 5000 radio/minut eller en fullskrivna A4-sida per sekund med blandad text och plotting.

STATOS 21 har inga rörliga delar, fränsett pappersframmatningen. Off-line system med bandstationer och

interface med kompletta mjukvarupaket finns till de på marknaden vanligast förekommande datorerna. Dessutom finns karaktärgenerator och formatutskrift.

Svensk representant: **saven AB**, tel: 08-37 29 55.



H-P-ANALYSATOR FÖR TRANSISTORBRUS

Hewlett-Packards analysator för transistorbrus finns nu i en ny version, modell 44708, som är avsevärt prisbilligare än A-modellen.

Man har slopat två HF-testlägen och möjligheten till fjärrprogrammering, och i stället fördubblat den inre

källresistansen samt infört en skärmad sockel som medger anslutning av större komponenter.

B-modellen har också den möjligheten att den kan användas för mätning av I/f brus. Den mäter såväl brustal som brusström och brusspanning, och värdena kan avläsas direkt.

Analysatorn kan också användas för att mäta brustal och brusspanning hos fälteffekttransistorer.

44708 har nio testfrekvenser mellan 10 Hz och 100 kHz, och man kan välja kollektorström och -spänning inom ett stort område. För olika anslutningskonfigurationer finns ett stort antal utbytbara socklar. Socklarna omges av en skärm som omger mätobjektet när man trycker in testknappen.

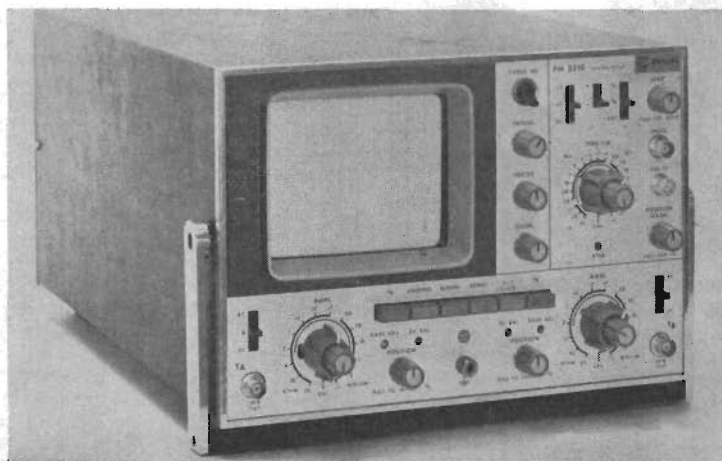
Vid brusmätning på transistorer kan transistorernas icke kända förstärkning införa fel. Därför har analysatorn AFK, som normaliserar systemförstärkningen till ett värde oberoende av transistorens som testas.

Mätningen sker inom en bandbredd av 4 Hz vid de nio testfrekvenserna.

Svensk representant: **Hewlett-Packard Sverige AB**, tel: 08/98 12 50.

RT
PRODUKT
SPECIAL

PM 3210 — högkänsligt 25 MHz-oscilloskop med dubbla kanaler



☆ Kraven på hög känslighet hos oscilloskop i förening med stor bandbredd ökar ständigt; en bandbredd på 10 eller 15 MHz och 10 mV/cm känslighet är ofta inte tillräckligt.

☆ Med PM 3210, som Philips nu introducerar, kan dock mycket höga krav tillgodoses. Det är utrustat med två kanaler, har en bandbredd i vertikalförstärkarna som uppgår till 25 MHz samtidigt som känsligheten är 1 mV/cm.

■ ■ PM 3210 är ett universaloscilloskop för såväl laboratoriebruk som service. Den höga känsligheten gör det också lämpligt för mätning av icke-elektriska storheter med givare av olika slag.

Instrumentet uppfyller alla krav som ställs på ett modernt oscilloskop i mellanprisklassen och uppvisar dessutom ett antal särdrag som hittills inte funnits i sådana instrument.

De viktigaste fördelarna med PM 3210 är följande:

▶ Stor skärm, 8×10 cm, och hög accelerationsspänning, 10 kV.

▶ Bandbredden 25 MHz (−3 dB) även vid högsta känsligheten 1 mV/cm.

▶ Försumbar drift (1 cm/24 tim vid högsta känslighet och konstant omgivningstemperatur).

▶ Mycket låg ingångskapacitans, 15 pF parallellt med 1 Mohm.

▶ Fördröjningsledning för bägge kanalerna.

▶ Snabb tryckknappsomkoppling mellan återgivningssätten: YA, chopped, alternate, added, X-Y och YB.

▶ X-Y återgivning med mindre än 2° fasvridning från DC till 5 MHz.

▶ Differentialåtergivning i läge "added" med endera kanalen inverterad.

▶ Ergonomiskt utformad panel för bättre handhavande av instrumentet.

VIDEOFÖRSTÄRKARE FÖR LASERMODULATION

Instruments for Industry Inc har lanserat en heltransistoriserad effektvideoförstärkare i PVA serien som lämnar 200 volt utsignal.



nalgeneratorer av laboratoriemodell.
Svensk representant: **NORDISK ELEKTRONIK AB**, tel: 08-248340.

rör, halvledare, integrerade kretsar

Förstärkaren är avsedd för ändamål som kräver hög spänning över reaktiva belastningar över ett brett frekvensområde — upp till 10 MHz.

I första hand är förstärkarna i PVA serien avsedda att driva elektrooptiska modulatorer, som kräver hundratal volt i utstyringspänning och som samtidigt uppvisar kapacitiv belastning upp till 200 pF.

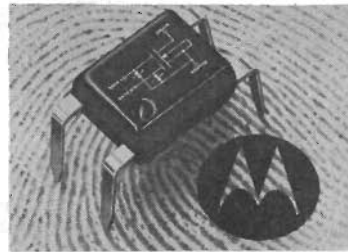
Förstärkarna har tillräcklig förstärkning för att kunna drivas av sig-

SPÄNNINGSREGULATOR FÖR 5 V N & B-NYHET

Fairchild marknadsför nu en spänningsregulator som ger 5 V 1 A utan yttre spänningsdelare.

Kretsen som heter $\mu A 309$ är snarlik LM 309 och har liksom denna ström och effektbegränsning. — Priset anges till 17:50 i hundratal.

Spänningsregulatorn säljs i Sverige av: **AB Nordqvist & Berg**, tel 08/44 99 80.



TRE NYA FET FRÅN MOTOROLA

Tre dual gate MOSFET-transistorer, typ MPF 120, MPF 121 och MPF 122, tillverkas nu av Motorola för att användas i förstärkare och blandare i högfrequensdelarna i kommunikationsutrustning, mellanfrekvensförstärkare och färg-TV modulatorer.

De tre typerna medger god avreglering — typiskt 50 dB.

- Typ MPF 120 har en förstärkning av 17 dB vid 105 MHz och en brusfaktor av 5 dB. Brantheten är 8 till 18 mA/V.

- Typ MPF 121 har förstärkningen 17 dB och brusfaktorn 5 dB vid 200 MHz. Branthet: 10—20 mA/V.

- MPF 122 är avsedd att blanda

signaler från 60 till 200 MHz med lokaloscillatorfrekvenser mellan 104 och 244 MHz. Den har samma branthet som MPF120 och en brusfaktor av 5 dB vid 200 MHz. Typisk blandningsförstärkning är 16.5 dB vid signalfrekvens 60 MHz och lokaloscillatorfrekvens 104 MHz.

Höljet för de tre typerna är utfört i plast.

Svensk representant: **Interlco AB**, tel 08/49 25 05.

HÖG DRIVFÖRMÅGA I NY TTL-GRIND

Fyra inverterande och-grindar med en drivförmåga av 40 (TTL) i en DIP har introducerats av ITT. Kretsen har beteckningen MIC 7428J. Typisk fördröjning är 9 ns och effektförbrukningen 100 mW.

Kapslingen sker i keramik och alla ingångar har clamping-dioder.

Kretsen kan också fås i 64 och 54-version.

Svensk representant: **ITT komponent**, tel 08/8300 20.

Lagerdistributör: **Multikomponent**, Solna.

PM 3210 består av ett antal separata enheter, nämligen två ingångsenheter, vertikalförstärkare, tidbasenhet, horisontalförstärkare, omkopplingsenhet, likspänningsomvandlare och kombinationsenhet, vilken består av kretsar för intensitetskontroll av katodstråleröret, generator för kalibreringsspänningen och kraftförsörjningen.

Dessa enheter ansluts till ett tryckt huvudkort med mångpoliga kontakter. Alla enheter är därför lätt åtkomliga och utbytbara. Blockschemat i fig 1 visar hur enheterna är anslutna i oscilloscopet.

Mellan ingångsenheterna och elektronikopplaren på vertikalförstärkarens kort är två fördröjningsledningar inkopplade. Dessa har till uppgift att fördröja signalerna något längre tid än den som tidaxelgeneratorm behövs för att starta och tända strålen. Om de ej finnes, skulle den triggande signalens framkant fattas på skärmen. Oscilloscopet återger nu ett stycke av signalen före den triggande nivån.

För många ändamål räcker det att signalen fördröjs efter uttaget till triggningen, exempelvis i vertikalförstärkaren. Då behövs endast en för-

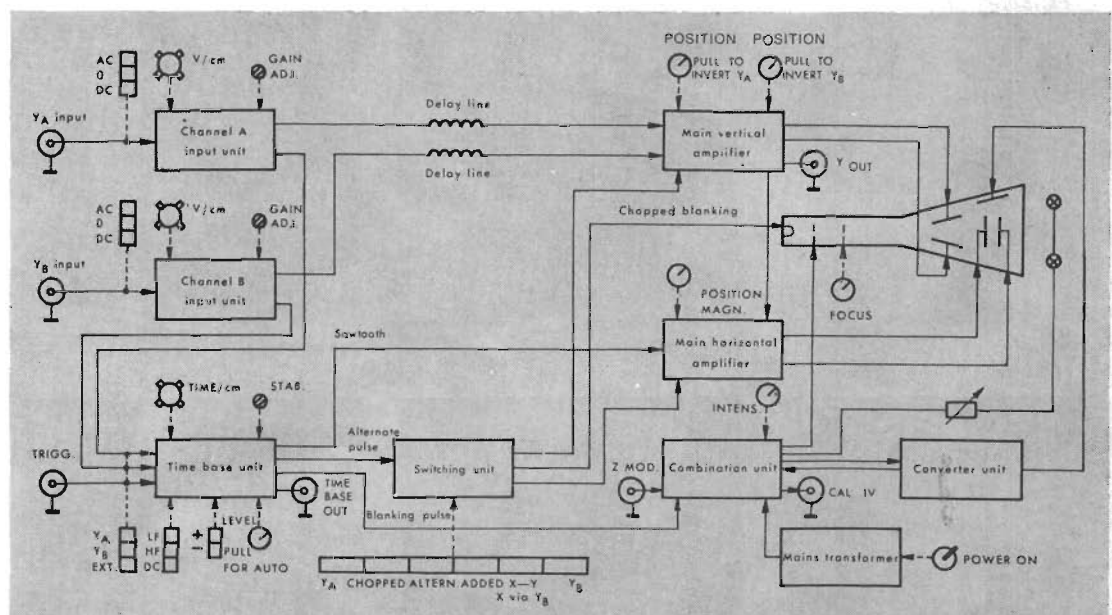


Fig 1. Blockschemat över PM 3210.

dröjningsledning. Men för att uppnå bästa fäsgång vid X—Y-återgivning, används två fördröjningsledningar

i PM 3210. Upp till 5 MHz är fäsvridningen mellan kanalerna försumbar vid de flesta mätningar.

Svensk representant: **Philips Industrietelektronik, avd Mätinstrument**, tel: 08/63 50 00.

Mönsterkorttillverkning med fotoresist ny metod

I PRAKTIKEN
RÖN och TIPS

■ ■ Det finns ett antal olika metoder att tillverka mönsterkort. (Observera att benämningen *kreiskort* innebär mönsterkort med komponenter). Gemensamt för alla är att på laminatet framställs en beläggning som inte angrips av etsvätskan.

Detta kan ske genom att man målar eller med kurvtape tejpar ledningsmönstret direkt på plattan.

Nackdelen med dessa metoder är att de inte lämpar sig för framställning av flera mönsterkort. På varje kort måste ju ett nytt mönster göras för varje gång.

RT:s lab har provat en metod med fotoresist som inte kräver fotografering. *Fotoresisten är positiv* och levereras i sprayförpackning tillsammans med framkallare. Satsen säljs av BITA och tillverkare är **Elektrotex-Romex**.

Praktisk tillverkning sker enligt detta:

■ Ledningsmönstret tejpas med kurvtape på ett transparent underlag. Kurvtape och hålmarkeringar säljs bl a av **BITA** och **Alerma**. Man bör se till att tapen täcker ordentligt och att underlaget, som kan vara av transparent plast, är rent.

■ Kopparbeläggningen på laminatet bör rengöras med stålull nr 00 och fettfläckar borttages med aceton eller likvärdig förtunning.

■ Fotolacken *ET50* sprayas på ett avstånd av 15–20 cm på kopparfoliet. Man bör spruta så jämnt och tunt som möjligt!

■ Plattan torkas och härddas därefter med *infraröd värme*. Max temp 65°C och min temp 35°C. Torkningen bör ske i minst 20 min. Lämplig lampa är *Philips HP 3105* som även kan användas vid exponeringen, eftersom den

kan avge ultraviolett strålning och/eller infraröd värme.

■ Vid exponering placeras lampan ca 30 cm över foliekortet. På detta ligger klichén (det tejpad ledningsmönstret), och denna hålls plan genom att en glasskiva ligger ovanpå. Plattan belyses med *ultraviolett strålning* (UV + IR med den nämnda lampan) under 10 till 30 min. — Tiden är ej särskilt kritisk. Vid kortare tider blir framkallningstiden lång med risk att vissa partier inte framkallas. Ökar man tiden, minskas mönsterskärpan, vilket har betydelse vid smala ledningar och passager.

■ Framkallningsvätskan består av en del framkallare typ *ET55* och fyra delar destillerat vatten. Vanligt ledningsvatten går inte så bra då det innehåller klor.

■ Framkallning sker i en lämplig plastskål, t ex ett tråg av plast för fotolabb. Vätskan kan användas flera gånger, men den bör bytas ut om framkallningstiden överstiger 2,5 min. Lösningen bör inte utsättas för dagsljus och skall förvaras i en flaska av mörkt glas. Man bör inte blanda ny och gammal framkallningsvätska.

■ Efter framkallning spolvas plattan rikligt med vatten. Var försiktig, så att inte lacken släpper.

■ Eventuellt kan lacken härddas med IR innan etsningen.

■ Etsning sker i järnklorid 50 g/l dl vatten eller en lösning bestående av 3 delar vatten, 1 del koncentrerad saltsyra och 1 del 30% vätesuperoxid. Den starkt frätande vätskan skall blandas till i nämnd ordning. Sedan den blandats till får den ej förvaras i en sluten flaska. Med denna etsvätska går det ganska snabbt att få ett färdigt kort. Det bildas klorgas, och man bör sörja för god luftväxling.

Under reaktionen uppstår värme, men fotolacken verkade inte ta någon skada vid RT-försöken.

■ Efter etsningen rengörs plattan med stålull eller ett lösningsmedel t ex aceton. Se upp med enklare laminat av typ fenol-papper; dessa löses upp av aceton. Dessutom vill laminaten gärna slå sig. Använd helst epoxylaminat — epoxy papper för lågfrekvenstillämpningar och epoxyglasfiber för högfrequens. Vid UHF används med fördel laminat med teflon som bas.

■ Plattan bör efter att ha rengjorts, borrats och tillkapat skyddas mot oxidering med ett skikt lödbar lack eller förtennas.

Erfarenheterna av metoden är övervägande goda

Det är relativt enkelt att tillverka mönsterkort med gott resultat enligt den beskrivna metoden. Mindre industrier och företag bör ha ganska god användning av detta förfarande. Vid laboratoriearbete tejpas ett mönster upp, som sedan lätt kan ändras.

De första provplattorna tillverkas enligt den beskrivna metoden, och när det slutliga mönstret fastställts, fotograferas detta och den fortsatta tillverkningen sker enligt *negativa fotoresistmetoden* som ställer sig ekonomiskt gynnsammare vid serie-tillverkning.

För enstaka användningar och allmänt amatörbruk är nog priset en aning högt: 129 kr. Förpackningen räcker till 2 m². **BITA** har adress: *Box 45028, 104 30 Stockholm*.

Återförsäljare: **ELFA Radio & Television AB**, tel. 08-54 18 20.

En annan tillverkare är **Kemiska Condor**. **Kodak** tillverkar positiv fotoresist i 2 l förpackningar. Lagringstiden för alla positiva fotoresist är begränsad, och förvaringen bör ske svalt. ■

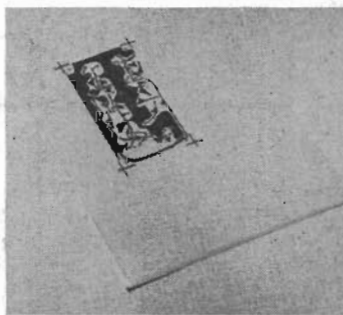


Fig 1.



Fig 2.

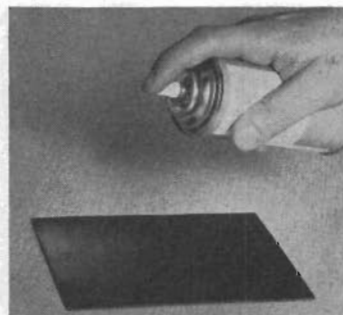


Fig 3.

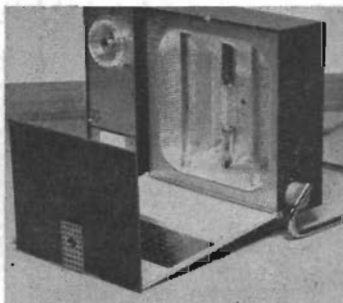


Fig 4.

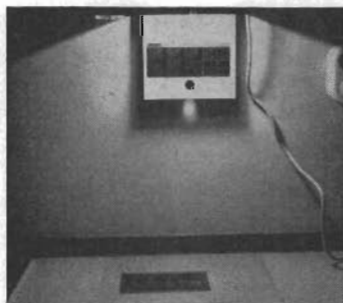


Fig 5.



Fig 6.



Fig 7.

Fig 1. Ledningsmönstret tejpas på en genomskinlig skiva.

Fig 2. Laminatets kopparsida rengörs med stålull och aceton.

Fig 3. Laminatet sprayas med fotolack på ett avstånd av 15–20 cm.

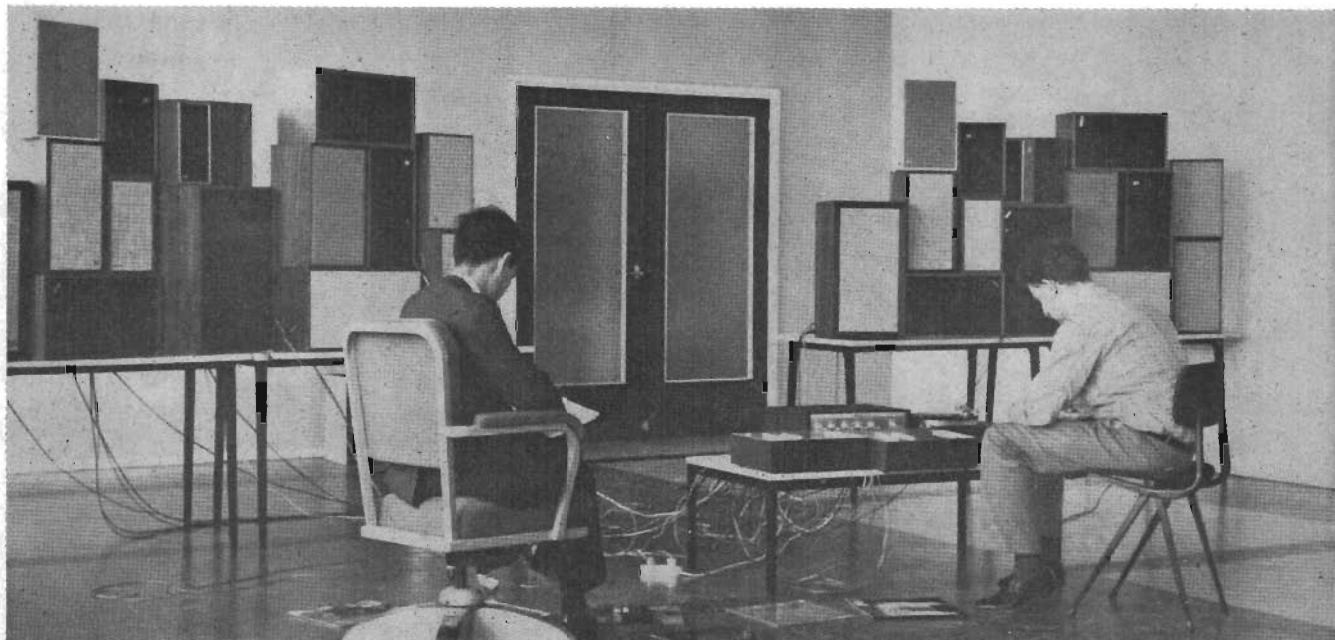
Fig 4. Fotolacken härddas med IR-bestrålning.

Fig 5. Fotolacken exponeras med UV-strålning.

Fig 6. Mönsterkortet etsas.

Fig 7. Fotolacken togas bort med aceton.

Holländsk audio-expertis klassar AR-4x som det bästa av 16 högtalarsystem i mellanprisklassen



Nyligen genomfördes i Holland av tidskriften Stereo Revue en omfattande provning för att jämföra 16 amerikanska, engelska, danska, japanska och tyska högtalare i mellanpriskategorin.

Under lyssningsproven, som försiggick såväl med musikmaterial som toner från en tongenerator med låg distorsion, bedömde expertpanelen högtalarna inte bara utifrån deras förmåga till naturlig musikåtergivning utan också med tanke på frånvaron av distorsion, resonanser och brus. För utvärderingen användes en Sony TA-1120 förstärkare och Thorens TD-150 grammofonverk med tonarmen SME 3009 och Shure V 15-II pick up.

Slutsatserna i Stereo Revue: "Sammanfattningsvis fann vi AR-4x vara det högtalarsystem som hade de behagligaste klangegenskaperna med en ytterst exakt återgivningsförmåga, fri från alla biljud. Som tidigare sagts, rör det sig om en mycket "musikvärdig" högtalare som man kan lyssna till under långa tidrymder utan att lyssningströtthet inträder. AR-4x är den mest perfekta högtalaren av dem, särskilt i det låga registret."

Tekniska data:

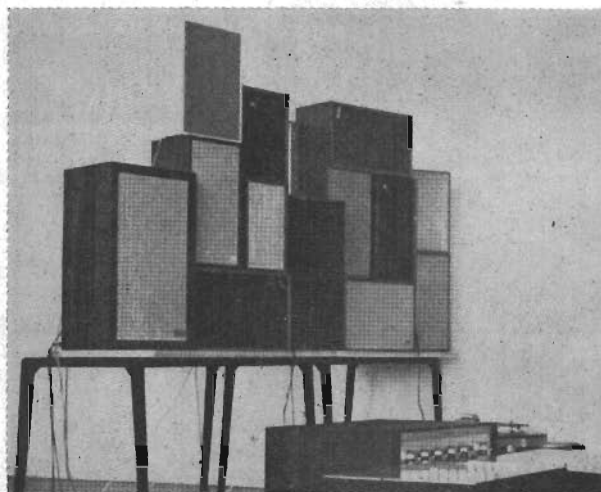
Dimensioner: 25x47,5x22,5 cm

Vikt: 7 kg

Rekommenderad förstärkareffekt: 15 W sinus per kanal, minimum

Impedans: 8 ohm

Högtalarelement: 20 cm bassystem i ett baktill förslutet hölje. Hemisfäriskt diskantstrålsystem om 6 cm



diameter med vid spridningsvinkel för högtonsdistribution

Tonkontroll: diskantelementets nivå är justerbar
Skriv gärna efter gratis broschyr, fullständiga tekniska data och prislista samt förteckning över auktoriserade AR-försäljare!



Acoustic Research International

Skandinavisk representation:

Sverige: Nordic Acoustic Systems AB, Box 5005, 402 21 Göteborg 5 tfn: 031/18 86 20

Danmark: Audio Import: Vesterbrogade 179, 1800 KBH. V.

Norge: J. M. Feiring A/S, Sandakereien 46b, Oslo 4.

Finland: Laatu Media, Kivihaankuja 2, Helsinki 31.

2500 mm över havet.

Längre behöver inte en bra antenn vara. Allgon MA-3 är inte längre. Men den räcker till. Även när sjön går hård och du är långt ute. För det är ju oftast då kommunikationsradion övergår från att vara ett exklusivt tillbehör till att bli en nödvändighet i en välutrustad båt.

Allgon MA-3 är utförd i rostfritt stål och speciellt konstruerad så att inget extra jordplan erfordras. Antennradiatoren består av en bottensektion av rostfritt 8 mm rör, förkortningsspole och en toppsektion ca 1200 mm lång. Antennen är fällbar och lätt avtagbar vilket medger montage praktiskt taget varsomhelst på båten.

Antennen levereras komplett med antennfot och fast ansluten kabel med en längd av ca 4 meter. Anslutningsimpedans nominellt 50 ohm.

Skicka efter Allgons folder så får du veta mer om MA-3.



Ja, jag är intresserad av att få veta mer om MA-3 och att få tips om antenner. Skicka foldern till nedanstående adress:

Namn: _____

Adress: _____

Postnr/Postadress: _____

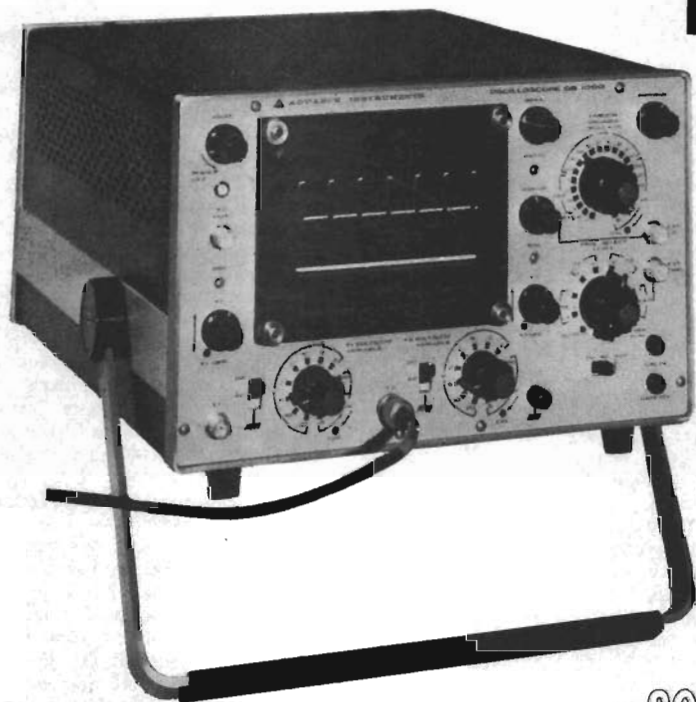


ALLGON ANTENNSPECIALISTEN AB
184 00 Åkersberga Tel. 0764/60120

RT 7/8-71

OS1000 2-kanal oscilloskop

ADVANCE



DC-15 MHz, 5mV/cm

- 170 ns signalfördröjning
- Stor skärm 10x6 cm med hög intensitet
- Äkta X-Y, DC - 1MHz Kalibrerad i X och Y-axlarna 5mV-20V/cm.
- Stabil trigg med TV-synk.
- Kaskadkoppling av Y1 och Y2 ger 1mV/cm 5Hz-5MHz
- Sveptider 50ns/cm-2,5s/cm
- OS1000 ger bästa data till lägsta pris.

Pris 2.480 kr.

SCANDIA METRIC AB

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

DALVÄGEN 12 - 171 03 SOLNA 3 - TEL 08/82 04 10
 Informationstjänst 18



UNIVERSALINSTRUMENT

UNI-ELEKTRON

MED
 TRANSISTORISERAD
 MÄTFÖRSTÄRKARE

28 mätområden
 lik- och växelström
 5 mätområden för resistans
 8 dB-mätområden
 Ri 200 kΩ/V från 0,3V ... 30V
 Ri 10 MΩ från 100V ... 1 000V

SPECIELLA EGENSKAPER:

- Stort mätområdesomfång med 41 mätområden
- Det stötsäkra kärnmagnetverket är okänsligt för påverkan av främmande magnetfält
- Skyddat mot överbelastning
- Gemensam linjär skala för alla lik- och växelströmsområden
- Formskön kåpa i grå färg
- Översiktlig, stor spegelskala
- Strömförsörjning med batteri (14 mm ø x 50 mm) vilket finns i handeln, räcker under normala förhållanden 3-4 månader



Begär datablad och vidare informationer

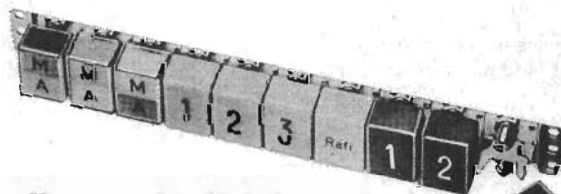
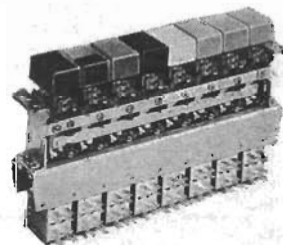
Nr 35 A



Variotast Tryck- knappssystem

1-20
 omkopplare

- Elegant utförande
- Inbyggd belysning i varje knapp
- Utrustning finns även för elektro-mekanisk utlösning av knapparna



- Knapparna kan fås i olika färger, även delade i 2-färg och med gravyr

Tillbehör: Täckramar och glödlampor
 Begär den nya flerfärgsbroschyren!

Nr 22

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Lövsåsvägen 40-42, 161 12 Bromma, Tel. 08/26 27 20

information och debatt

Mobiltrafiken tar fart på 2 m
Ny VHF-klubb bildad i Stockholm
 Intresset för mobil VHF-trafik håller av allt att döma på att ta fart ordentligt, vilket man framför allt märker på att efterfrågan på omoderna, äldre kommradiostationer för 160 MHz-bandet ökat på sista tiden. Tyvärr är priserna på fabriksbyggda 2 m FM-transceivrar fortfarande så höga — minst tusenlappen; även AM-stationer är ganska dyra — att intresserade främst är hänvisade till hembyggen eller att söka tillgå äldre kommradiopparatur.

I främst USA och Tyskland har denna typ av trafik varit en fluga sedan ett flertal år tillbaka, liksom även varit fallet i Danmark och södra Sverige. I Stockholmstrakten är intresset på kraftigt uppåtående och från UKØ, en nystartad amatörradioklubb i Stockholm, kommer följande information:

— I februari 1971 träffades ett 30-tal VHF-intresserade sändaramatörer för att diskutera frekvensval vid mobiltrafik på 144 MHz. Mötet beslöt rekommendera frekvenserna 145,000, 145,100 och 145,700 MHz, där 145,000 skall användas som lokal anropsfrekvens i Stockholmsområdet.

Redan på ett tidigt stadium märktes att mobil—mobil-räckvidden var begränsad, och i april hade UKØ ett nytt möte, där det beslutades att klubben skulle ansöka om tillstånd för en relästation (repeater), som kunde förlänga räckvidden och eliminera tidigare döda zoner.

Tack vare snabb behandling från Televerket kunde relästationen komma igång redan i maj. Den fick signa-

len SKØDZ och har infrekvensen 144,900 och utfrekvensen 145,800 MHz.

SKØDZ startas från den mobila stationen med en noga specificerad ton; detta för att den inte skall kunna startas av ovidkommande signaler. Efter att den har startats fordras det att en signal kommer in på relästationens infrekvens inom 10 sek, annars träder en tidkrets i funktion och stänger av reläsändaren.

En annan tidkrets stänger av relästationen efter 5 min kontinuerlig användning — även om signal fortfarande kommer in på mottagaren — för att förhindra att den hålls upptagen allt för länge. (Signaldiagram visas i fig 2.)

Relästationen har placerats på Hägerstensåsen i Stockholms söderorter. Mottagarantennen är placerad på en 10 m hög mast, medan sändarantennen placerats på ett hustak för att tillräcklig isolation mellan sändare och mottagare skall erhållas. Problemet har visat sig vara att sändaren blockerar mottagaren, varför filter måste kopplas in för att förhindra detta.

Praktiska prov med relästationen har visat att räckvidden, med den dåliga placeringen av sändarantennen, uppgår till ca 40 km runt Stockholm, beroende på terrängvariationer. Vid artikelns skrivande (mitten av juni) hade relästationen varit i drift drygt en månad och dittills fungerat klanderfritt.

Kontaktman för UKØ är SM5CUN, Anders Nyberg, Box 27168, 102 52 Stockholm.

73 de UKØ

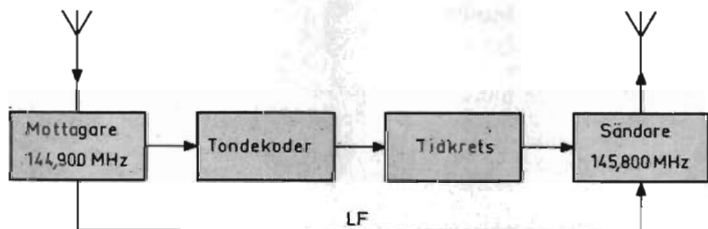


Fig 1. Grovt blockschema över relästationen SKØDZ.

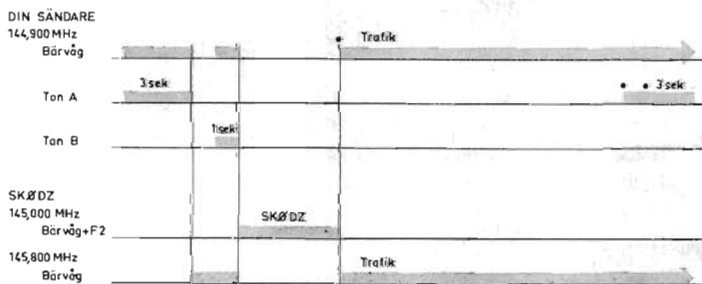


Fig 2. Signaldiagram över startningen av SKØDZ. Ton A startar reläsändaren och ton B, som är under projektering, skiftar sändarens utfrekvens och startar identifieringen.

(Reds anm: Orsaken till att 145,0 MHz valts som lokal anropsfrekvens beror dels på att denna frekvens är rekommenderad av IARU som mobil och fast anropsfrekvens, och dels på att man vill ha möjlighet till kommunikation med fasta stationer, som kör med vfo och som inte kan gå så högt i frekvens. Man vill därmed försöka bryta isoleringen mellan fasta och mobila stationer på VHF, en isolering som tyvärr varit allt för vanlig tidigare.)

SM och NM i rävjakt går i Göteborg

Föreningen Göteborgs Rävjägare inbjuder till SM och NM i rävjakt lördagen den 21 och söndagen den 22 augusti. Förlägningsplatsen blir friluftsgården Härskogen ca 30 km väster om Göteborg.

Anmälan görs senast den 4/8 genom att anmälningsavgiften 15:— sättes in på postgiro 56 17 07-1, Box 22065, 400 72 Göteborg 22. På talongen skall anges att det gäller rävjakt plus namn, ev signal, adress, födelseår samt om mat och logi, vilket kostar 40:— per person, önskas. Ytterligare upplysningar lämnas av följande personer:

SM6BLT, Bengt Lindberg, tel: 031/28 53 77; SM6DTN, Göte Rosell, tel 031/76 18 40 och SM6CKS, Sture Gustavsson, tel 031/98 19 80.

STOR SATSNING PÅ AMATÖR-RADIO PÅ VÄRLDENS STÖRSTA RADIOUTSTÄLLNING I BERLIN

De radioamatörer som råkar vara i

Tyskland under någon dag mellan den 27 augusti och 5 september rekommenderas ett besök på den internationella radioutställningen i Västberlin, för vilken redogörs utförligare på sid 18. På det ca 128 000 m² stora utställningsområdet kommer nämligen enligt uppgift en inte oansenlig plats att vara upplåten för DARC — tyska motsvarigheten till SSA och med 20 000 medlemmar.

Där kommer att finnas möjlighet att titta på ny utrustning, litteratur odyt samt sist men inte minst att träffa kolleger från när och fjärran.

DARC kommer att ha flera stationer QRV från utställningsområdet, bli två KV-stationer. Två UKV-stationer kommer också att köras, varav en är avsedd för relätrafik. Amatör-TV kommer att kunna beskådas och kanske provköras av besökande gäster och RTTY-maskiner finns naturligtvis också på plats.

28,5 MHz kommer att göras till en speciell informationskanal, där besökande med mobilstationer och walkie-talkies kan inhämta information om olika aktiviteter inom utställningsområdet.

Den som inte ger sig iväg till Berlin kan hålla öronen öppna efter DL7BN, dvs Berlins radioamatörers klubb-signal, vilken kommer att vara den signal som används från utställningen.

● 73 för den här gången! Adressen är som vanligt RADIO é TELEVISION, Box 3177, 103 63 Stockholm 3. Märk kuvertet SMØDMY.

Lyckade "Field days" i Järfälla 5—6 juni

Lördagen och söndagen den 5:e och 6:e juni hade Ångsjö friluftsgård disponerats av Järfälla sändareamatörer.

Fyra stationer var i funktion samtidigt på olika band. Utrustningen bestod av en äldre kommunikationsradio för 2 m kanaltrafik, Drake TR4 för 80 m, Inoue 700 R+T för 40 m samt Heatkit HW 101+SB220 för 20 m.

Man körde alla kontinenter och natten mellan lördagen och söndagen fick man kontakt med praktiskt taget alla sydamerikanska länder.

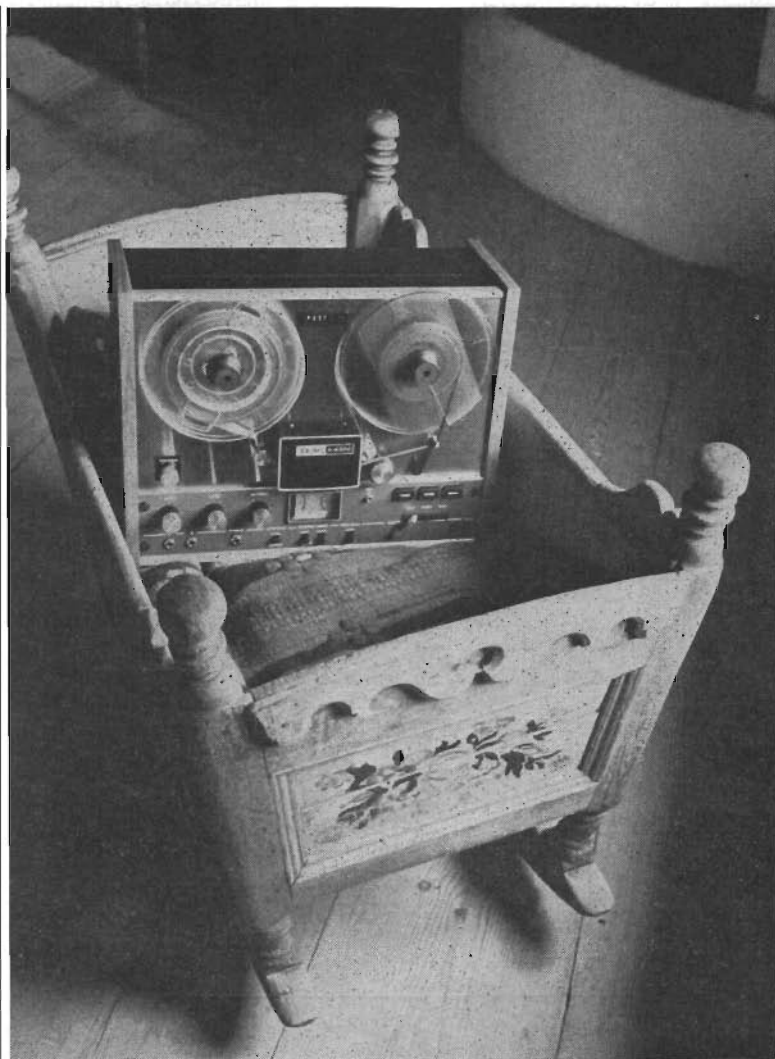
Förutom radiotrafik från nämnda stationer hölls en rävjakt under lördagen.

SMØDIS



Figurerna visar nedtagningen av 20 m beamen. I den nedre fig lossar SM5CR, Charlie, och SM5AVV, Gunnar, antennen från masten. (Foto SMØDIS och SM5XW.)

Idag tändes Martin Persson en fet cigarr



Martin Persson har fått tillökning.

Det välkända TEAC-programmet har knutits till fadershuset. Stereobandspelare, kassettbandspelare, förstärkare och skivspelare, som tidigare endast varit tillgängliga för dom rena proffsen, ingår nu i MP-sortimentet.

TEAC tillverkar bl. a. professionella studio-utrustningar samt elektroniska komponenter till databandspelare. Ett tekniskt kunnande som speglar sig i de övriga TEAC-produkterna.

Idag har Martin Persson hela familjen samlad. Med sina egna MP-högtalare, Electro-Voice decoder för 4-kanals stereoskivor, Sennheiser's hörlurar och mikrofoner i bakfickan, kan han nu erbjuda ett komplett sortiment av högklassiga stereoprodukter.

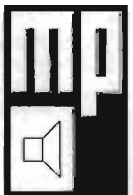
Gå in och lyssna hos Din radiohandlare, Du kommer att bli överraskad. Angenämt.



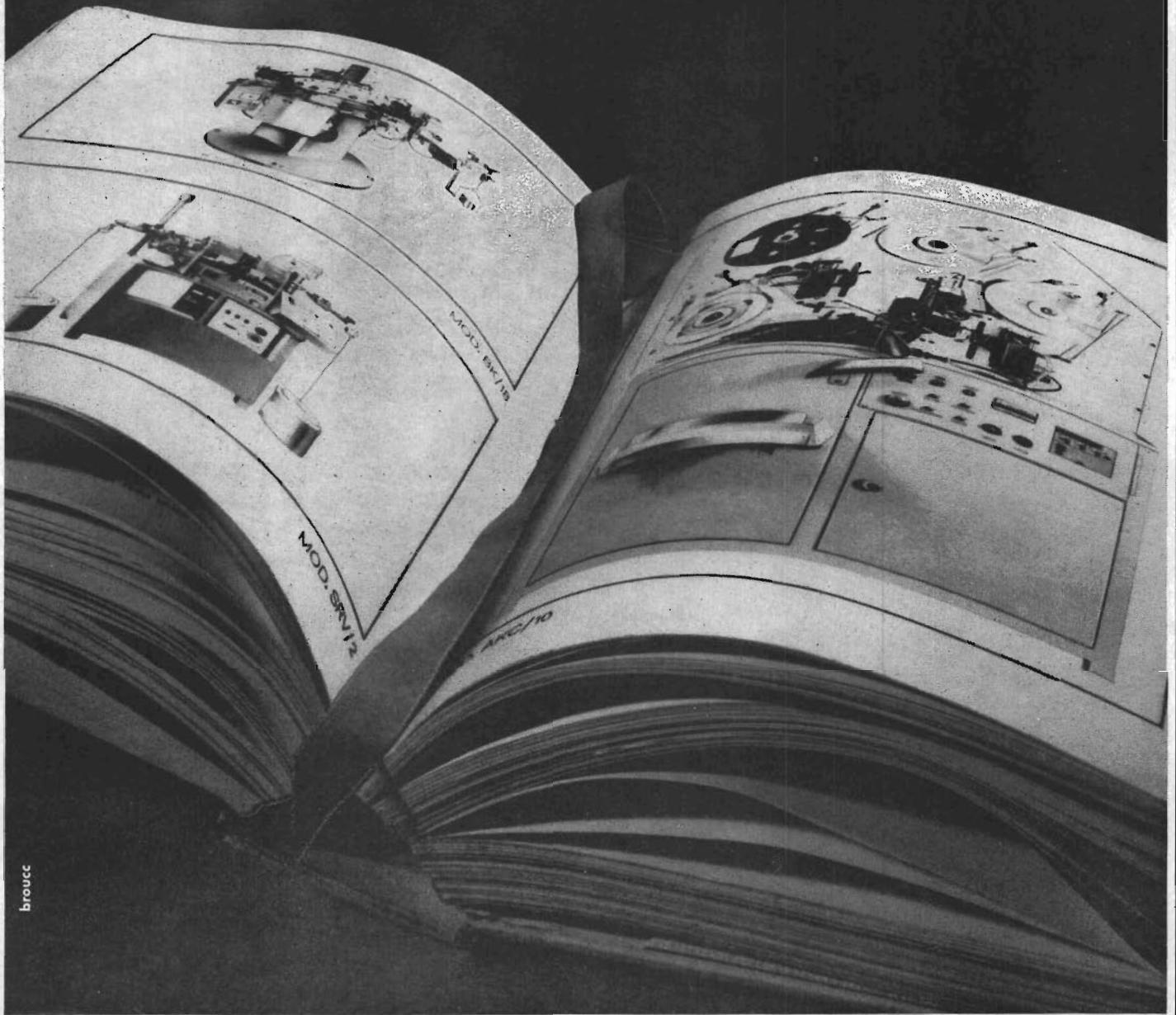
TEAC • Nu en del av MP-familjen

Martin Persson AB • Box 19127 • 104 32 Stockholm 19 • Tel 08/23 30 45

Informationstjänst 20



Write down a Kinomat page



broucc

automatic machines for electronic and electromechanical components

Machines for winding and precise finishing of the most different types of **electric coils**. Capping, spotwelding and soldering machines for contact leads, lacquering and grinding machines, for the production of **resistors**. Winding, rimming, spot and ultrasonic welding machines for the production of **electrolytic capacitors**. Tinning pots, tinning machines, lamination stacking machines, rotating tables for precision assembly processes, taping devices etc., for the production of **components**.



KINOMAT
CINEMATISMI
AUTOMATISMI

Head office:
20021 BARANZATE DI BOLLATE
(Milano) ITALIA Via Monte Bernina, 22
phone: 9903020/9901820

cable : KINOMAT-BOLLATE telex : KINOMAT 34565

Scandinavian office: KINOMAT - SCANDINAVIA Kaliforniensvej 23 2300 KØBENHAVN S. phone: (01) 50.22.89

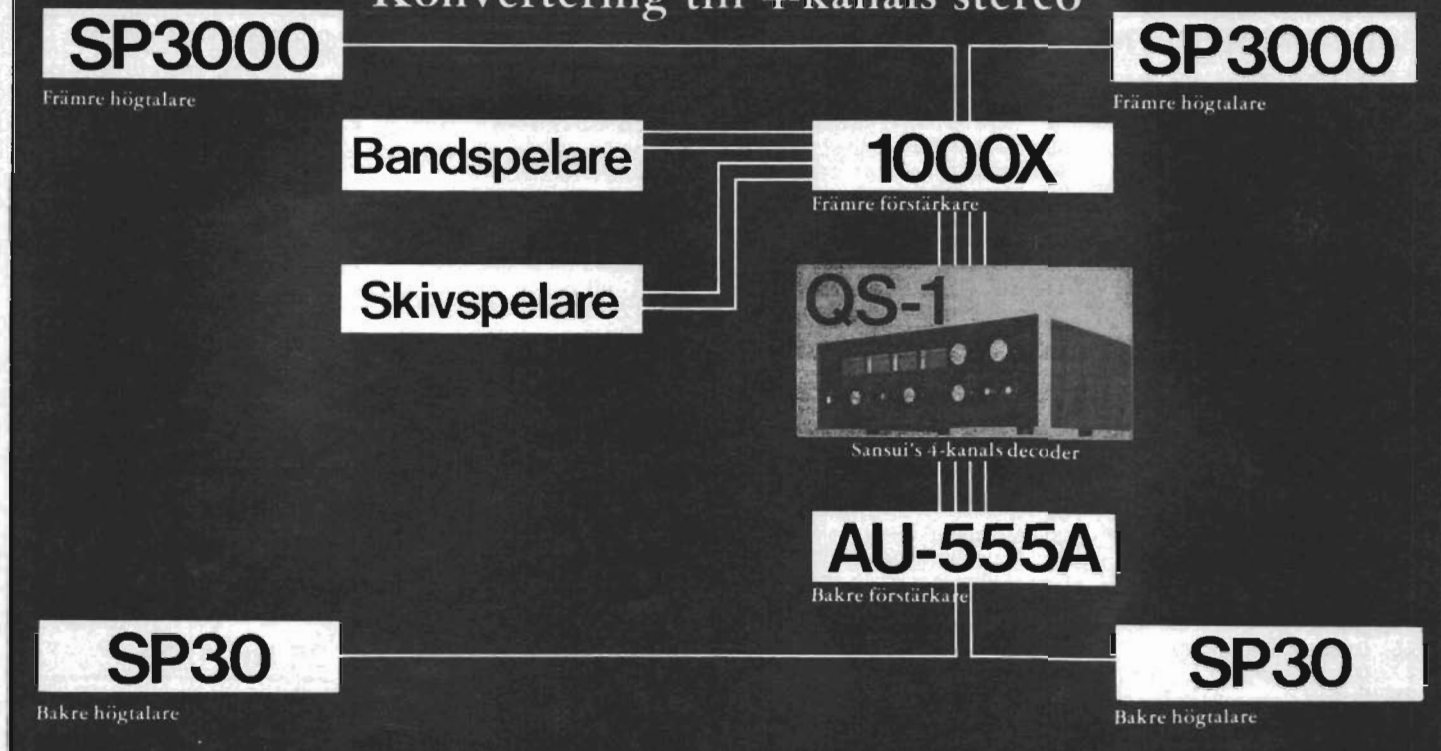
Please send us, without any engagement for us, technical information concerning your machine for:

ADDRESS TO: _____

rtv

RT 7/8-71

Konvertering till 4-kanals stereo



Stereoframtiden börjar nu med Sansui's 4-kanal stereo

Nu finns Sansui's nya QS-1 - 4-kanals stereo som får konventionell stereo att låta "lam" och föråldrad. Med QS-1 blir ljudfältet mer levande och autentiskt.

"Hjärtat" i anläggningen är QS-1, Sansui's nyutvecklade decoder, som omvandlar 2-kanals stereo till 4-kanal med hjälp av en unik matris. Genom en procedur kallad "fasmodulation" fås en ljudfältreproduktion snarare än ljudpunktsreproduktion.

Det mest attraktiva med QS-1 lig-

ger bl. a. i att vanliga stereoskivor och band kan användas och konverteras till 4-kanal stereo.

Om Ni redan har en stereoanläggning behöver Ni för att kunna få 4-kanal stereo följande:

- 1 st QS-1 4-kanals decoder
- 1 st förstärkare
- 2 st högtalare

Med denna utökning kan Ni avnjuta alla Era stereoskivor och band i 4-kanal stereo, vilket ger den där säregna atmosfären av närvarokänsla.

Som lämpliga förstärkare föreslår vi modell 1000X samt AU-555A vilken dessutom matchar QS-1 utseendemässigt. Högtalarna SP-3000 är idealiska som främre och SP-30 eller SL-7W som bakre högtalare.

Lyssna på QS-1 - Sansui's 4-kanal stereosystem. Resultatet är överväldigande.

Sansui



2 års garanti

Symbolen för 4-kanal stereo



Generalagent i Sverige: MAGNETON, Sveavägen 61, 113 59 Stockholm, Sweden. Tel. 08-34 34 11 / Danmark: QUALI-FI INGENIÖRFIRMA, 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.

Inköpsregister

PRODUKTREGISTER RT

1. Alarmsystem
2. Antenner
3. Antennmaster
4. Apparatlådor
5. Arbets- och skyddskläder
6. Audiometrar
7. Avstämningsapparatur
8. Avstörningsapparatur
9. Axelkopplingar
10. Bandspelare
11. Batterier
12. Bilantenner
13. Bildtelegrafiapparater
14. Blandare
15. Borstar
16. Bromsar
17. Byggsatser
18. Chassin
19. Dekader
20. Detektorer
21. Dielektrika
22. Digitatutrustningar
23. Diktafoner
24. Diodbryggor
25. Dioder
26. Drosslar
27. Dämpsatser
28. Ekolod
29. Elektrometrar
30. Elektronrör
31. Filter
32. Finsäkringar
33. Fjärrkontrollutrustningar
34. Fjärrmanövreringsapparatur
35. Flatkabel
36. Flexibla Laminat
37. Fläktar
38. Fotoblixtaggregat
39. Fotoceller
40. Fotometrar
41. Färdskrivare
42. Fördröjningsledning
43. Förstärkare
44. Galvanometrar
45. Generatorer
46. Genomföringar
47. Givare
48. Goniometrar
49. Grammfoninspelningsutrustning
50. Gyron
51. Halvledarkomponenter
52. HF-Drosslar
53. Hydrofoner
54. Hållare
55. Högtalare
56. Hörapparater
57. Hörtelefoner
58. Induktansspolar
59. Instrument
60. Integrerade kretsar
61. Isolatorer
62. Isoleringsmaterial
63. ITV
64. Kameror
65. Kammare
66. Kanalväljare
67. Koaxialkabel
68. Komponenter
69. Kommutatorer
70. Kondensatorer
71. Kontaktdon
72. Kontrollbord
73. Konvertrar
74. Kopplingsdon
75. Kopplingsur
76. Kretsar
77. Kristaller
78. Kylanordningar
80. Kylflänsar
81. Kåmor
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. Skalar
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. Trimpotentiometrar
148. Tryckta kretsar
149. Tyristorer
150. TV-anläggningar
151. TV-kameror
152. TV-mottagare
153. TV-bandspelare
154. Ultraljudapparatur
155. Undervisningsapparatur
156. Undervisningsinstrument
157. Vridmotstånd
158. Ytskyddsmateriel

2 ANTENNER

ALLGON ANTENN-SPECIALISTEN AB
184 00 Åkersberga
0764/601 20 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-MANÖV-RERINGS-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

CANON 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 MÄRTIN 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

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

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

94 MIKROFONER

ING. FIRMA MÄRTIN PERSSON AB

Sveavägen 117
104 32 Stockholm 19
08/23 30 45

98 MIKROVÅGS- APPARATUR

SIVERS LAB AB

Box 42018
126 12 Stockholm 42
08/18 03 50

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

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
Glanshammsgatan 67
124 46 Bandhagen 4
08/991707

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

Viktorigatan 16
411 25 Göteborg
031/17 43 50

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 Jönköping
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

FIRMA BELZON-PRODUKT

Lammholmsbacken 214
127 43 Skärholmen
08/710 69 06

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

Televerket skärper tonen: Operation sanering inledd. Klubbar, enskilda granskas

Upprepade klagomål från lotsar, kustbevakning och privatpersoner över de kaotiska förhållandena på framför allt kanal 16 har föranlett Televerket att intensifiera övervakningen av privatradiotrafiken över huvud — något som redan under våren och försommaren 1971 satte sina spår i form av en påtaglig "avmattning" av trafikintensiteten.

— Det är framför allt trafiken bas — bas vi har föresatt oss att få bort, berättar ingenjör Ulf Altin vid Televerkets Centralförvaltning för RT.

— Dessutom har vi ett gott öga till den ganska omfattande skiptrafiken som är särskilt vanlig på lägeffektkanalerna och på frekvenser strax ovanför kanal 22, där pratmakarna inbillar sig att ingen lyssnar, tillägger ing Altin och fortsätter:

— Många räknar med att Televerkets kontrollanter som ställiga tjänstemän knäpper av sina apparater klockan 16 och ägnar sig åt annat på kvällstid. Snarare är det väl så, att vi ungefär vid den tiden på dagen sätter i gång och lyssnar verkligen intensivt — de flesta brotten mot bestämmelserna begås ju på kvällarna och fram på nattkröken!

Även privatradioklubbarnas trafik under de sk klubbstillstånden — som ger medlemmarna rätt att kommunicera med varandra "vid av klubb organiserade fritidsaktiviteter" — har utsatts för klagomål och ingripanden. Klubbsignalerna används i alldeles för stor utsträckning bl a för allmän trafik medlemmarna emellan. Att "självsaneringen" inom klubbarna inte alltid kan räcka till, verkar uppenbart när man från tom ansvarigt håll inom klubbverksamheten hör yttranden som "eftersom Televerkets bestämmelser av i dag inte motsvarar

efterfrågan på privatradiotrafik, får vi se till att sköta överträdelserna på ett snyggt sätt så att de inte märks så mycket".

En annan oart som Televerket ser strängt på, är användning av otillåten utrustning. Polisen har, i samarbete med Televerket, beslagtagit ett antal stationer försedda med sk linjära slutsteg, "efterbrännkammare", som ger en uteffekt på ibland hundratal watt. Vid användning av dylika slutsteg dras givetvis privatradiotillståndet in omedelbart — om vederbörande över huvud har haft något! — och dessutom blir det åtal, dryga dagsböter kan utdömas samt konfiskation ske av den använda utrustningen.

Då och då hör man i etern en myndig stämma som förklarar: "Detta är Televerkets kontrollstation. Var god upphör omedelbart med den där regelvidriga trafiken", eller något liknande. Dylika uttalanden härrör i allmänhet från självutnämnda "eterpoliser". Ulf Altin påpekar att Televerket icke gör sådana ingrepp i pågående trafik. Skulle så ske presenterar sig alltid verkets representant eller kontrollanten i fråga och möjlighet till kollationering finns alltid.

Den normala gången vid konstaterade brott mot bestämmelserna är, att vederbörande får en skriftlig varning med uppmaning att inom en viss tid inkomma med en likaledes skriftlig förklaring till sitt handlingsätt. Gör han inte detta, eller lyckas han inte prestera en godtagbar förklaring, dras tillståndet in. Vid upprepad förseelse "åker" tillståndet omedelbart.

Televerket har numera, förutom de fasta kontrollstationerna, ett antal rörliga sådana, som då och då skickas ut på "turnéer" i olika delar av landet. Ingen syndare kan alltså känna sig trygg i förvisningen att "här i min avkrok av världen finns det inga andra televerkare än de som klättrar i telefonstolparna".

NYA TRAFIKANVISNINGAR FÖR BÅTFOLKET

Båtsportens organisationer har redan tidigt visat sig intresserade av att hjälpa sina medlemmar till goda samtalsvanor på privatradiokanalerna (se RT 1969 nr 10) något som ju är särskilt viktigt på sjön, eftersom radion där har grundkaraktären av säkerhetsutrustning.

Till båtsäsongen 1971 har Sveriges Motorbåtsunion, SMU, Svenska Seglarförbundet, SSF, och Svenska Kryssarklubben, SXX, genom sitt gemensamma organ Sjösportens Samarbetsdelegation givit ut ett 16-sidigt häfte med "Trafikanvisningar för båtradio". Häftet är utarbetat i samarbete med Televerkets centralförvaltning.

De inledande avsnitten i trafikanvisningarna har rubriker som "Sänd inte in onödan", "Tala kort — avsluta snabbt" och "Följ enhetliga trafikregler".

Därefter följer ett tiotal sidor med anvisningar för och exempel på olika trafikfall. Anvisningarna och exemplen ger inte intryck av att vara några skrivbordsprodukter utan förefaller väl anpassade till småbåtsskepparens verklighet och till den "stil" som under åren hunnit utbildas bland de mera seriösa privatradiobrukarna till sjöss.

Häftet slutar med en bilaga som ordagrant återger Televerkets trafikföreskrifter för privatradiotrafik på kanalerna 11A och 16.

"Trafikanvisningar för båtradio" förtjänar avgjort att läsas även av radiopratare som inte är medlem av båtsportorganisationernas olika radionät (medlemmarna får häftet automatiskt). Kontakta ingenjör Åke Åslund, telefon 08-91 43 05!

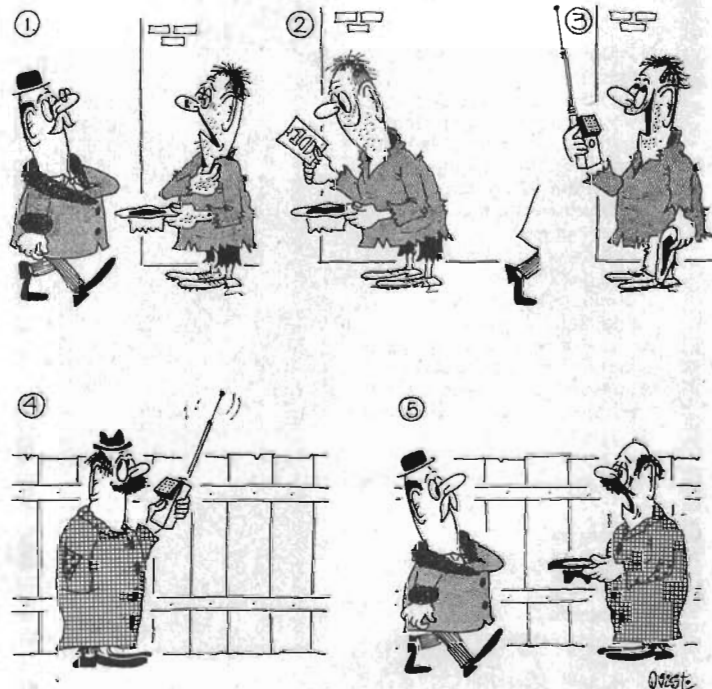
NYTT GROSSISTFÖRETAG I PRIVATRADIOBRANSCHEN
Lafa Radio AB heter ett nybildat agentur- och grossistföretag i Malmö, som under första hälften av 1971 tagit över de agenturer som Malmöföretagen Speed-Import och Saleco tidigare haft.

Lafa Radio AB, som inte säljer privatradioutrustning direkt till privatpersoner, sysselsätter för närvarande ett tiotal personer.

Företaget har adressen Köpenhamnsvägen 3, 217 43 Malmö. Telefonnumret är 040-10 14 45.

SÄTTEN ÄR MÅNGA...

Radiokommunikation kan utnyttjas på många olika sätt. Några mer ovanliga användningsområden har illustrerats i ett litet häfte som det danska komradioföretaget Storno delat ut till sina kunder och ur vilket vi tillåter oss saxa den här godbiten om tiggarskräets fortskridande rationaliseringsförsök.





SANIC-SOUND

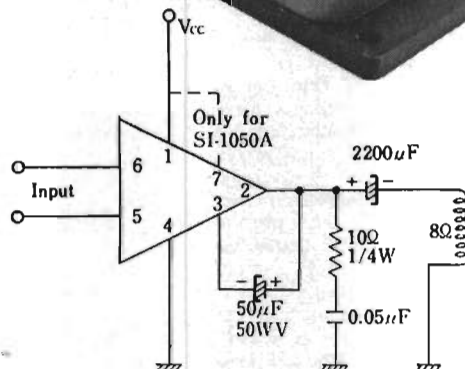
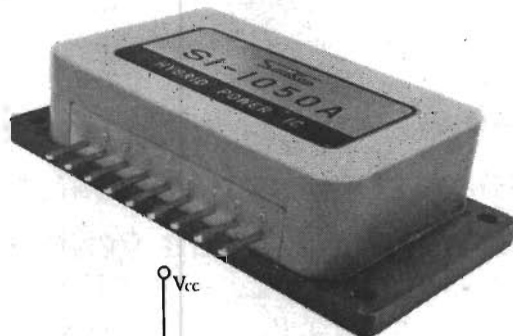
VIKTIG INFORMATION

Vår byggbeskrivning i RTV nr 5/70 blev en succe. Totalt finns nu ca 6.000 set Sanken slutförstärkare SI-1020A och SI-1050A i Sverige. De flesta ikopplade enligt RTVs artikel. Vi har erhållit mängder med positiva kommentarer till byggbeskrivningen och SANIC-Soundet. Ingenting är dock så bra att det inte kan göras bättre. Såsom några byggare har noterat kan självsvängningar uppkomma om man väljer jordpunkterna olämpligt. I mycket olyckliga fall kan t.o.m. slutförstärkarna förstöras efter viss tids användning. För att förhindra detta kan man inkoppla komponenter enligt nedan angivna skiss. Genom denna koppling elimineras både hög- och lågfrekventa självsvängningar och distorsionen minskas ytterligare. Slutresultatet blir ett ännu bättre SANIC-SOUND och ökad livslängd.

Konstruktionsdata (max. värden)

Slutförst. Typ	SI - 1020 A	SI - 1050 A				
		4	8	16		
Imp. högt ohm	4	8	16	4	8	16
Transf. VA	60-75	60-75	40-50	110-130	110-130	60-75
V AC obel. V	28	36	36	34	48	48
V cc fullef. V	35	48	48	44	62	62
EFFEKT W	20	25	14	40	50	25
Säkring A	1	1	1	2	2	1

*JPS Självsvängningarna hörs inte, men kan med speciella instrument mätas upp och de minskar livslängden på förstärkaren. Vi sänder gärna gratis en kopia på byggnadsbeskrivningen.



AUG. EKLÖW AB ELEKTRONIK
Lagerförsäljning: Claes Ohlson AB, 790 30 INSJÖN, tel. 0247/402 10

Informationstjänst 23

Fick-kompressor

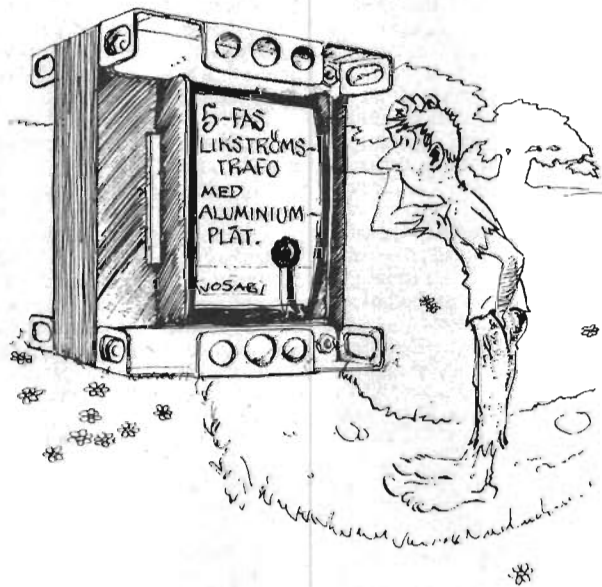
Världens minsta tryckluftsapparat — behöver ej anslutas med sladd eller slang. Den utbytbara patronen är laddad med CO₂. Trycket kan regleras från 0-7 kg och lämnar en helt kondensfri luft. Patronens rymd: 0,215 l. Innehållets vikt: 1,5 hg, vilket ger 100 l i tryckluft. Bland våra kunder märks: Addo, Facit, Olivetti, radioverkstäder, el-installatörer, urmakare, rörledningsfirmor, bilmekaniker, hobbyfolk samt Karlskronavarvet och Försvaret. Serviceställen i flertalet svenska städer! (snart även i Finland och Norge)



AB ZABRI

Tel 040-64420 Box 5034, 20071 Malmö 5

Informationstjänst 24



Transformatorer, drosslar mm för industri och hobby. Korta lev. tider, konkurrenskraftiga anbud.



Fack 49, 161 25 Bromma 1
08/89 40 60

Informationstjänst 25



Oscilloskop TO-543

5-tumsoscilloskop av högsta klass för avancerade ändamål, såsom färg-TV-service m.m.

Bandbredd: DC-10MC-3 dB. Känslighet: 10 MV/Cm. Ingångsimp. 1 M Ω 25 PF. Kalibreringsspänning: 50 mV P/P. Sveposcilloskop: 1 P/S - 200 KC.

Pris 1.250:-

OSCILLOGRAF TO-3



Rör 3 KP-1 3 tum. ing.-imp. 2 M Ω / 20 pF. med prob 2 M Ω / 7 pF. Bandbredd: 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. Specialsvcp för TV märkt TVH. Kontroll: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., synk. o. svep, ext. a. int. Fastjustering för TV-svepning. Stabiliserad anodspänning. Nötspänning: 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 dubbelrotlar. 140x115x170 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. 140x215x170 mm. Pris 175:-



RÖRPROVARE TC-2

Provar alla gängbara rörtyper såväl europeiska som amerikanska och japanska. Denna apparat torde vara den 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 GRIDDI-METER 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. 178x133x84 mm. Pris 189:-



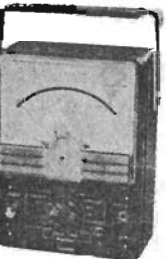
RÖRVOLTMETER TE-65

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: 140x215x150 mm. Pris 225:-



HV-prob 30 KV passande rörvoltmeter VT-19 och TE-65.

Pris 40:-



HT-100 B Känslighet: 100 000 Ω/V 1,5%. Luxuöst universalinstrument m. extra stor 9,5 μV spegelskallegalyvanometer. DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 2500 V. 10, 250 μA, 2,5, 25, 250 mA. 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 1000, 5000 V. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1000 1 Ω-20 M Ω. dB: -20 till +62. 180x134x79 mm. Pris 165:-

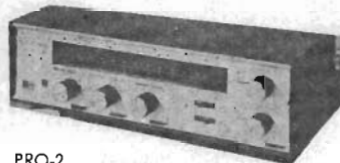


300-Wtr DC: 2,5, 10, 50, 250, 1000, 5000 V. 50 μA, 2,5, 25, 250 mA. 10 A. AC: 2,5, 10, 50, 250, 1000, 5000 V. OHM: R×1, ×10, ×100, ×1000. 1 Ω till 10 M Ω. dB: -20 till +10, -10 till +22. Pris 129:-



DX 150-A

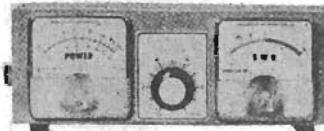
En önskemodell för alla DX-are. Denna apparat är trots det låga priset av professionell klass. Frekvensband: A 0,535-1,6 Mc, B 1,55-4,5 Mc, C 4,5-13 Mc, D 13-30 Mc. Utomordentlig bandspridning för alla amatörbanden, även användbar för alla övriga frekvenser. Utomordentlig SSB-mottagning, AM och CV. Omk. för AVC, ANL, BFO och Stand by. BFO Pitch, Antenntrimmer, LF-vol. RF-vol. Känslighet ca 0,5 μV/10 dB. HF-steg med fölleffekttransistorer. Ker. filter ger absolut bästa selektivitet. Kan drivas från 12 V-batteri eller 220 V växelström. 350x250x180 mm. Vikt ca 7 kg. Pris: kr 755:-



PRO-2 Synnerligen förnämlig 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. Övörderlig 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. 320x230x100 mm. Vikt ca 6 kg. Pris endast 580:-

STÅENDE VÄG- OCH UTEFFEKT-METER



SWR-100

Kvalitetsinstrument av reflektometertyp. Ingen genomgångsdämpning. Frekvens 3,5-144 MC. Område: fullt utslag 1 W, 5 W, 10 W, 50 W och 100 W. Impedans 52 Ohm. Pris 149:-

SWR-200 samma utförande som ovan men med två impedansområden: 52 och 75 Ohm. Pris 215:-



194x158x56 mm Vikt ca 2,2 kg vid 12 volt 5 watt

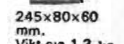
Nyhet: Sydimport Privatradio PS-5.

Modifierad och förbättrad upplaga av CB-71, tillverkad speciellt för oss av den berömda "Ponyfabriken". 5 watt vid 12 volt, 12 kanaler, 17 transistorer, 8 dioder. Känslighet bättre än 0,5 μV. Räckvidd 5-8 mil. Dubbelsuper av absolut högsta klass. På grund av den utomordentliga mekaniska stabiliteten och den kraftiga uteffekten lämpar den sig även väl i bullrande grävmaskiner. Pris endast Kr 535:- Kun även levereras med tonanrop för Kr 585:-

Sydimport PR-56 super deluxe 6 kanaler

PR-56 är en lyxapparat utan motsätycke. En apparat för Er, som endast godkänner det bästa som gör 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 säpuka dock att detta ej är tillfallet annat än i nödsituation, exempelvis sjönöd. Medrig Sydimport batteribox på färdens som en extra billig liv-försäkring. Maximal räckvidd med basantenn eller god båtanten 5 till 10 mil, 18 transistorer (inkl. en IC-kreis innehållande 4 trans). Miltpunktspole på antennen garanterar 100% utstrålning av sändareffekten samt bästa möjliga mottagning. Inbyggd ker. mikrofon garanterar 100% kristallklar och kraftig modulation, 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. störbegr. balt. 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:-



250x90x65 mm. Vikt ca 1,5 kg.

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. störbegränsare, squelch, batterind. äranussla, 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:-



185x75x55 mm. Vikt ca 800 gr.

NYHET: Sydimport PR-1B nu även i 3-wattutförande. Marknadens absolut billigaste och minst 3-wattapparater. För sitt pris fullkomligt 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, äranussla, uttag för extra högtalare och laddningsack 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 265:-

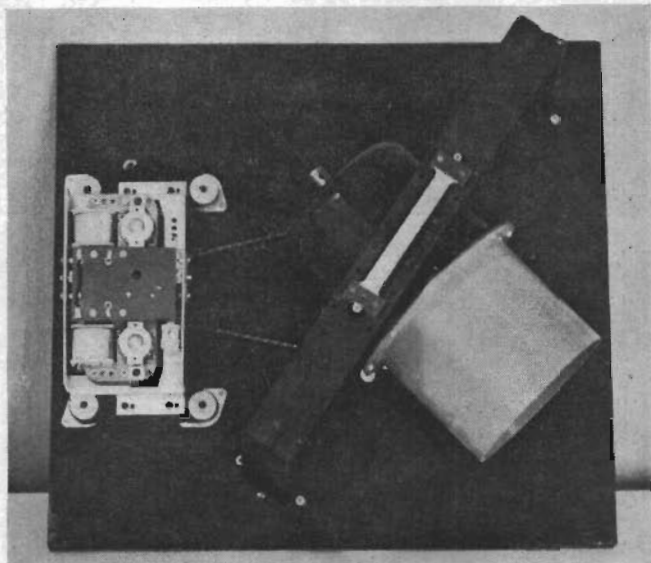
Härmed beställas att sändas per Postförskott avbet. 30 % postförskott och resten på 12 månader

Table with columns: Antal, Typbeteckning, Pris Kr. Rows for Fullständigt namn, Gatadress, Postadress, Född d., Försäljningsprogram sändes mot 2:- kr i frimärken.

Porto o. moms tillkommer på alla priser

ÄLVSJÖ SYDIMPORT A/B. Falkholmsgränd 17, 3 tr. 127 46 Skärholmen Tel. 710 95 92, 710 96 92 Postgiro 453453

ORGELÄGARE



Om Ni inte har ett inbyggt LESLIE i Er orgel kan Ni lätt och billigt själva montera in ett roterande högtalarsystem.

Modell 4/32 tål en max. effekt av 32 watt.

Hastigheter: Tremolo = snabb
Chorale = långsam
Stop = stillastående

Levereras fraktfritt, mot efterkrav.

Pris för en komplett monteringsats: 770:- inkl. moms.

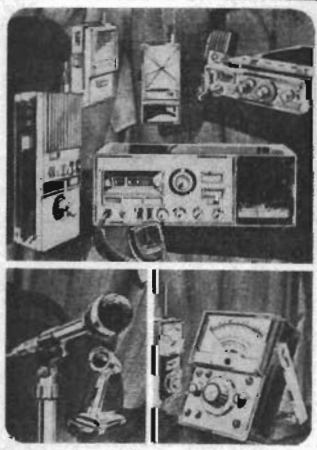
Finns även i ett annat utförande för inmontering i högtalarlåda.

SVENSKA HAMMOND AB

Box 27038, Valhallav. 191. Tel. 08/62 09 13
102 51 Stockholm 27

Informationstjänst 27

MIDLAND WALKIE-TALKIE OCH PR RADIO VÄRLDENS MEST KÖPTA



Bäst och billigast från
SVENSKA RADIO & TELEVISION

234 00 LOMMA
Tel 040/41 13 20, 41 13 21

Jätt katalog mot 10:- kr i sedel.
(Återbetalas vid köp för minst 100:- kr)

Informationstjänst 28

TRANSFORMATOR PROBLEM?

Vi tillverkar
SPECIALTRANSFORMATORER
SMÅ OCH MEDELSTORA
Hög kvalitet
SNABBA LEVERANSER



REMA ELECTRONIC AB
Bygelvägen 20, 722 33 Västerås
Telefon 021/606 10
Informationstjänst 29

031/25 13 47

är telefonnumret
till Fackmannen på
bandspelare,
ljudanläggningar

Dyrmoss LJUDTEKNIK

Stobeegatan 20 416 53 Göteborg

Den goda servicen

Informationstjänst 30

RADANNONSER

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

"TOPPSERIEN" Byggböcker
kerna för radiostyrning (se
Inge Stendahl:s recension),
har vi i lager, men även resten
av serien. Totalt f.n. 70 st.
Ring 0150/115 13 eller begär
prislista och förteckn.
F:a Alfa - Elektronik,
Box 207, 641 00 Katrineholm

5" OSCILLOSCOPE EICO
Model 425 ng. beg. kr 320:-.
G.M. Box 75 - 175 22 Järfälla
Tel. 0758/355 51 ell. 399 51

**NY ELEKTRONIK-KATA-
LOG -71.** Späckad med in-
tressanta artiklar som rör, halv-
led, omkoppl, strömb, TV-
trafos, TVantenner, TV2till-
satser, mikkar, byggsatser,
ton/kassettband, polisradio,
spionbussar, bilradio/stereo,
tjuvlar, stereoförstärk och
-skivspel. kom. radio, verktyg
m m allt till succépriser!! Be-
ställ den idag mot 2:- i frim.
som avdr. vid köp.

ALLTEST IMP.
avd M 451 00 Uddevalla.

TRYCKTA KRETSAR för
Stereodekoder och Radio
styr. anläggningen, även samt-
liga komponenter, beskriven i
R & TV. nr. 3. 1971.
Commerce Guide.
Box 4163, 203 12 Malmö.

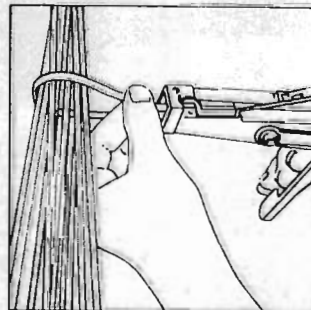
BILLIGT OCH ENKELT till-
verkar Ni nu egna KRETS-
KORT Komplet sats med full-
ständig beskrivning endast
14:45 + moms UBA-Produk-
ter, Box 34, 146 00 Tullinge

TOKAI TC-506 5W bärbar,
som ny 500:-, tel. 08/
94 08 01

**Komm.radio Lafayette HE-
80** ngt trasig, ca 350:- tel.
758 19 91

HÖGA RABATTER Det lönar
sig att vara medlem i
Sveriges Stereoklubb,
tel. 08/777 44 75 el. 0758/
566 09

bind med HELLERMANN



TYTON 400 - ett modernt
halvautomatiskt verktyg

för kabelbindning

snabbt

enkelt

ekonomiskt



TELE-INVEST AKTIEBOLAG
POST: 402 41 GÖTEBORG
TEL. 031 - 42 01 35 VÄXEL

TEAB



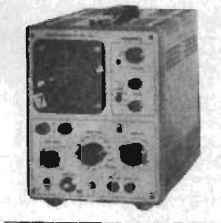
KOMPAKTBOXAR OCH HÖGTALARLÅDOR
 i lek o. teak/ek för Peerless — Kiftsystem enl. orig. utf. KIT 2-8, 2-10, 3-15, 3-25, 4-30
 Samtliga Peerless — Kift och högtalare 2, 2.8, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50
 Begär information

HÖGTALARE Peerless (t. ex. MT20HFC), Philips (PT10M m. f.) Sinus m. f.

I LAGER ÄVEN

NU Högtalarlådor o. Trämateriälsatser enl. orig. utf. för Peerless Högt.-Kits 2-8, 3-15, 3-25, 50-4

NU ISOPHONHÖGTALARE — Stort sortiment



UNIVERSAL - OSCILLOSKOP - BYGGSAETS HAMEG HM 107

Kompakt modernt instrument för insättning i alla elektronikkabineer. Deltransistoriserad och upplagd på krets-kort. Tekn. Data: Y - Förstärkare bandbredd 3 Hz - 4 MHz, X - Förstärkare bandbredd 50mV 10/cm. X - Förstärkare bandbredd 2 Hz - 1 MHz, Z - 3dB, max känslighet c:a 1mV/1cm. Svarstid: 10 Hz - 300 kHz i 7 steg. Synk-områden 10Hz - 10 MHz int. o. ext. Strömför DG 7.32, över ECC88, 2, ECC85, EC92, EZ80, Nät 220/240V, Mått: 160 x 203 x 240 mm.

Byggsatsen är helt mekaniskt monterad, endast kopplingsfråd och komponenter behövs inlätta. Komplet med byggbeskrivning inkl. transistorer men ekl. alla rör. Pris för HM 107 endst Kr. 469,75. Finns även färdigbyggd från fabrikk. Pris för HM 107/7 Kr. 698,--. Begär datablad på HAMEGS heta oscilloskop- och tillbehör endst Oscilloskop och de tillhör. Väst-lysklandets största oscilloskopspecialist.

HELTRANSISTORISERAD TVÄKANAL TILLSATS för OSCILLOSKOP - ELEKTRONKOPPLARE HAMEG HZ36

Ger fördelen av geometrisk lika figurer på skärmen till skillnad mot fler kända-katodströmrör. Frekvensområde: 2 Hz - 15 MHz - 3dB i båda kanaler. Förstärkning: 0dB. Ingångsdämpnings 12-steg: 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5 - 1 - 2 - 3 - 5 - 10 - 20 - 30 V 1/1/cm. Ingångsimp. c:a 1M Ω /40pF, samt. omränd. max. ingångsspänning c:a 250V t-t.

Tidsseparationshögtalare 0 - 10 cm. vid oskopkänslighet 50mV 1/cm. Synk-områden intern: valfritt från kanal 1 eller 2 över synk-utgång till yttre synk-/ext. ingången på oscilloskopet. Omkopplingsfrekvens c:a 80 Hz - 800Hz. Omkoppl. Batteridriven 9V batt. ricker 1/2 år eller mer. Pris endst Kr. 599,--. Begär datablad från Generalagenten

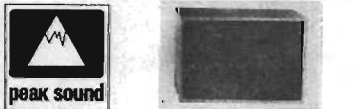
AHEFAB

NYHET: PLAN - o. RIKTHYVEL « HM 1 » för LÄDTILLVERKNING. FÖRSTÄRKARE - HÖGTALARE etc.

DATA:
 HÖGTALARE max 260mm (dubbel genomgång 520mm)
 VIRKESTJOCKLEK vid planhyllning max 140mm
 BORDLANGD vid rikthyvl. 830mm
 D:o vid planhyvl. 430mm
 SPANTJOCKLEK max 5mm
 MATN.HAST. 6m/sek.
 MOTOREFF. 1,5, 2, 3 hk avgiven
 HÖJD inkl. benställn. 770mm
 PRIS med 3hk motor ENDAST c:a pris Kr: 1975:00

TILL MASKINEN FINNS FÖLJANDE

- SNABBMONTERINGSTILLSATSER som utnyttjar hyveln som kraftkälla.
- SNABBKOPPLINGANORDN. KUTTERSTÄLLANORDN.
- CIRKELSÄGBORD \varnothing 300mm
- LANGHALSBORRTILLSATS
- TRÄSKIVARV
- PUTSKIVARV \varnothing 300mm
- SLIPSKIVA \varnothing 150mm
- MASKINEN KAN GIVTSVIS ANVÄNDAS FÖR ANDRA ANDAMÅL - inredning - snickerier - villa - sportstugebygge - plasttillverkning etc.
- BEGAR PROSPEKT (engelska eller tyska) o. priser.



PEAK SOUND ES 10-15 BAXANDALL HÖGTALARE

Den unika konstruktionen som med en högtalare och med geniala och noggrant konstruerade filterkretsar och elektroniskt filterrar signalen på förutbestämda frekvenser och utjämnar naturliga resonansstoppar. En välplicerad applicering av det mek. dampande materialet i den ändliga baffeln fulländar processen. Den utvalda dyrbara högtalarduken förhindrar varje möjlighet av oönskad klangfärgsättning. Imp. 15 Ω Effekt 10W Sinus. Högt. 9" x 5". Filter: 2 spec. inom boxen. Frekv.gång 60-15kHz. Med en enkel bashögtalare kan frekvensområdet lätt utsträckas. Schema för alt. inkoppl. medf. Dim. 46x310x240mm valfritt liggande/stående. Hölje oljad utvald teak. Pris endst Kr. 179:00, 2st Kr. 149:75/st.

PEAK SOUND FÖRSTÄRKARE PW 12 - 12

PEAK SOUND Englefield system erbjuder en stor flexibilitet när det gäller i förhållande till verkliga hi-fi-datan. Denna toppkrets-konstruktion insatt i en elegant original - formgivning hölje som är både estetiskt tilldragande och fullständigt praktiskt både fram och bak. Peak Sound erbjuder nu en ny konstr. standard i denna 12-12 Watt version komplett i byggsatsform. Ingångskänslighet och överbelastningsfaktor i alla kanaler såväl som filterfunktioner är ytterligare förbättrats. **ÖCH DET HAR ÅR PEAK SOUNDS SPECIFIKATIONS GARANTI:** PEAK SOUND garanterar att deras förstärkare motsvarar alla specifikationer som publicerats av dem och att dessa är uttryckta i samma enheter som förekommer i tekniska spalter och andra Britiska hi-fi tidskrifter, ut-effekten är angiven i kontinuerlig sinuseffekt och effektvärde (R.M.S.) över angivna belastningar och do frekvenser. Denna spec. säger allt (se garanti): Med 2st PA 12-12 steg, drivna samt. m. 1kHz fr. 240/220V nät. 14Watt över 8 Ω , 11Watt över 15 Ω . Bandbredd: 10Hz - 45kHz inom 1dB vid 1W. Totalt harm. (overt.) distortion 1kHz vid 10W över 15 Ω - 0,1%. Känslighet (Magn.P.U. 3.5mV R.I.A. ekv. över 68 Ω . Bandsp. 100mV över 100kHz. Överbel. faktor: 29dB på alla ingångar. Signal/buskör. 68dB alla ingångar. Vol.kontr. på max. Kontroller (rattar) volym, diskant, bas, lågpassfilter, Mono/stereo, till/från, balans. Pris endst kr. 569:00

TRANSFORMATORER

100604 P. 117/220V, S. 6,3V 1,3A 18:15
 100650 P. 220V, S. 4st 6,3V o. 2st 3,15V 0,3A per lindn. f. parallell/ eller seriekoppling 34:05

100651 D:o 0,5A per lindn. 36:90
 100652 D:o 0,75A per lindn. 37:50
 100653 D:o 1A per lindn. 39:00
 100654 D:o 2A per lindn. 49:75
 100655 D:o 3A per lindn. 56:00
 100656 D:o 4,5A per lindn. 67:25
 101350 P. 220V, S. 4st 12,6V o. 2st 6,3V 0,15A per lindn. 34:95
 101351 D:o 0,25A per lindn. 37:00
 101353 D:o 0,5A per lindn. 40:95
 101355 D:o 1,5A per lindn. 56:00
 101354 D:o 1A per lindn. 51:50
 101356 D:o 2A per lindn. 66:50
 101357 D:o 3A per lindn. 78:75
 101358 D:o 4,5A per lindn. 91:75

101840 P. 220V, S. 4st 18V 0,12A 33:50
 101841 D:o 0,2A per lindn. 35:25
 101842 D:o 0,3A per lindn. 37:95
 101843 D:o 0,4A per lindn. 40:75
 101844 D:o 0,8A per lindn. 53:50
 101845 D:o 1,1A per lindn. 57:25
 101846 D:o 1,7A per lindn. 67:50
 101847 D:o 2,5A per lindn. 84:95
 101848 D:o 3,5A per lindn. 98:95
 101849 D:o 4,5A per lindn. 124:00

102740 P. 200-220-240V, S. 4st 27,5A 0,08A per lindn. 33:25
 102741 D:o 0,15A per lindn. 39:00
 102742 D:o 0,2A per lindn. 37:50
 102743 D:o 0,3A per lindn. 40:25
 102744 D:o 0,4A per lindn. 51:50
 102745 D:o 0,6A per lindn. 56:00
 102746 D:o 1,25A per lindn. 66:50
 102747 D:o 1,75A per lindn. 80:50
 102748 D:o 2,6A per lindn. 92:75
 102749 D:o 3,4A per lindn. 119:00

104450 P. 200-220-240V, S. 4st 44V 0,2st 22V 0,04A per lindn. 35:00
 104451 D:o 0,075A per lindn. 37:50
 104452 D:o 0,1A per lindn. 40:25
 104453 D:o 0,14A per lindn. 42:75
 104454 D:o 0,3A per lindn. 54:75
 104455 D:o 0,4A per lindn. 57:75
 104456 D:o 0,6A per lindn. 68:25
 104457 D:o 0,8A per lindn. 79:75
 104458 D:o 1,25A per lindn. 96:25
 104459 D:o 1,6A per lindn. 122:50
 104460 D:o 2A per lindn. 162:95
 104461 D:o 2,6A per lindn. 184:00

104462 D:o 3A per lindn. 221:00
 100325 P. 220V, S. 2x3,15V 0,3A lindn. 17:50
 100623 D:o, S. 2x6,3V 0,3A per lindn. 18:50
 100721 D:o, S. 2x7V 0,1A per lindn. 16:50
 100923 D:o, S. 2x9V 0,25A per lindn. 20:50
 101223 D:o, S. 2x12V 0,2A per lindn. 20:50
 101224 D:o, S. 2x12V 0,4A per lindn. 23:50
 101232 D:o, S. 2x12V 1,5A per lindn. 92:50
 102432 D:o, S. 2st 24V 5A per lindn. 78:50
 102412 D:o, S. 24V 10A 79:50
 102430 D:o, S. 2st 24V 3A per lindn. 63:00
 103032 D:o, S. 2st 30V 5A per lindn. 80:75
 103123 D:o, S. 2x35V = 1A 34:75
 103124 D:o, S. 2x35V = 1,5A 39:75
 104032 D:o, S. 2st 40V 5A per lindn. 87:50
 104225 D:o, S. 2st 42V 1A per lindn. 51:25
 104226 D:o, S. 2st 42V 2A per lindn. 62:25
 107011 D:o, S. 70V 3A 97:75
 Andra nät - o. utg.transf. och drosslar lagerföres:

EA:s NYUTKOMMEN JÄMFÖRELSELISTA « 1971 » - applagan mellan europeiska - amerikanska - japanska TRANSISTORER i fickformat för serviceverkstäder, industrier, amatörer etc. Pris Kronor 12:95 D:o för DIODER Kronor 12:95. För båda tillsammans Kronor 23:95.

EA:s DATENTABELLE transistordata med ström och spänningsdata samt sockelkopplingar för euro - peiska transistorer Kronor 12:95. D:o för amerikanska transistorer Kronor 12:95. D:o för japanska transistorer Kronor 12:95. För alla tre samt. Kronor 33:95. GENERALAGENT: AB HEFAB

PEAK SOUND ES 10 - 15 BAXANDALL - HÖGTALARE

Den unika konstruktionen som med en högtalare och med geniala och noggrant konstruerade filterkretsar och elektroniskt filterrar signalen på förutbestämda frekvenser och utjämnar naturliga resonansstoppar. Imp. 15 Ω , Effekt 10 Watt Sinus, Frekv.gång 60-15kHz. Byggsats endst Kronor 179:00. Rekvisera datablad och ömdöme i Hi-FI News.

AHEFAB BOX 45025, 104 30 STOCKHOLM - 45. Tel. 08/201500. Tegnerter 39S STHLM-C EXP. - o. KONTORSTIDER VARDAGAR 9 - 17, LÖRDAGAR stängt. Priser exkl.moms

ELEKTROLYTKONDENSATORER m. trödanst.

6/8V	12/15V	30/35V
5 μ F 1:15 10 1:15 16 1:15 25 1:15 50 1:15 64 1:15 100 1:15 200 1:30 250 1:45 500 1:95 1000 2:45 2500 3:75 5000 6:15 10000 9:75	1:15 1:15 1:15 1:15 1:15 1:15 1:15 1:30 1:45 3:15 5:70 9:45 12:25	1:15 1:15 1:15 1:15 1:15 1:15 2:10 2:70 2:90 3:10 8:85 13:30 27:45
50/60V	70/80V	250/275V
5 μ F 1:15 10 1:15 16 1:15 25 1:15 50 1:25 64 1:75 100 1:90 250 2:70 500 3:90 1000 6:60 2500 8:85 5000 11:40 10000 17:60	1:15 1:15 1:15 1:15 1:15 1:50 1:65 2:60 3:45 4:90 8:40 17:40 31:45 61:20	2:20 2:50 3:40 4:35 5:35 1:60 2:25 2:85 8:8 12:70 15:25 21:25 40:50 72:25
200-400 15:95 Bagare med mutter (enhälsfastsätt) 50 350/385V 450/550V	32-32 7:95 8 μ F 2:10	2:10 2:85
8 μ F 2:45 16 μ F 3:15 16-16 3:50 50-50 8:60 100-100 8:30	8 μ F 2:60 16-16 3:50 16-16 4:75 32-32 6:60 50-50 9:00 100-100 14:40	16-16 3:50 25-25 4:50 32-32 5:25 50-50 9:00 100-100 14:40

PLÄTBOCKNINGSMASKIN

Skrivstycksmodell	
max 45cm/1,6mm Fe, 2-2,5mm Al, plät	159:00
max 60cm/1,2mm Fe, 2-2,5mm Al, plät	198:00
max 90cm/1,2mm Fe, 2-2,5mm Al, plät	298:00
Bankmodell	
max 60cm/1,6mm Fe, 2mm Al, plät	545:00
max 90cm/1,2mm Fe, 2mm Al, plät	595:00
max 120cm/1,2mm Fe, 2mm Al, plät	898:00

TV - TILLSATS KANAL 21 - 69 « S - MÄRKT »

Natansl. 220V 5W. Heltransistoriserad. 240-300 Ω Ing. Pris endst Kronor 129:75. För 6 mån. garanti tillkommer Kronor 10:00.

HÖGTALARE, fabrikkat PHILIPS

Typ	Dim.	Imp.	Watt	Pris
AD3500M	5"	5	3	16:90
AD3500AM	5"	800	3	19:80
AD3700M	6,5"	5	3	18:00
AD3700AM	6,5"	800	3	19:80
AD3800M	8"	5	6	14:90
AD3800AM	8"	800	6	37:00
AD9710M	8,5"	7	10	75:00
AD9710AM	8,5"	800	10	85:00
AD4000M	10"	7	10	78:00
AD4200M	12"	7	20	81:00
AD4200AM	12"	800	20	91:50
AD5200M	12"	7	20	125:00

TRANSISTORER och DIODER

AC107	10:50	AF179	7:55
AC122	2:30	AF180	8:50
AC124	3:95	AF181	5:60
AC126	1:60	AF185	4:75
AC125	1:60	AF239	5:40
AC127	2:25	ASV26	3:60
AC128	1:80	ASV27	4:30
AC132	-90	ASV28	3:60
AC151	1:90	ASV29	4:30
AC153	2:60	BC107	1:80
AC162	1:85	BC108	1:70
AC163	1:85	BC109	1:80
AD139	6:60	BF180	4:30
AD149	8:30	BF181	5:20
AD152	4:60	AA112	0:75
AD155	4:40	AA119	0:80
AD161	6:40	BA100	1:70
AD162	5:40	BA101	3:60
AF106	2:80	BA102	1:80
AF115	3:15	BA114	1:80
AF116	3:15	BA121	2:70
AF117	3:15	BY127	1:60
AF118	6:10	OA70	0:60
AF112	2:60	OA79	0:60
AF124	2:25	OA81	0:60
AF125	2:15	OA85	0:70
AF126	2:15	OA90	0:60
AF127	2:15	OA91	0:60
AF139	5:40	OA95	0:60
AF178	7:55	OA200	3:80

Endast per postförskott under 10st Kronor 5:00 expeditionsavg.

För produktion och motsvarande leverera vi fabriksnya restpostörer.

AZ1	3:95	EM34	5:95
EY86/86	2:95	EM80	4:50
DA91	2:45	EM84	4:25
EABC30	3:25	EY81	2:95
EBF89	3:35	EY86/87	3:00
ECC81	3:25	PABC80	3:75
ECC82	2:65	PC84	4:75
ECC83	2:65	PC85	3:95
ECC84	2:75	PC88	5:40
ECC85	3:00	PCF80	3:60
ECC91	6:25	PCF82	4:10
ECCF82	4:50	PCL82	3:75
ECH21	6:75	PCL84	4:30
ECH41	4:45	PCL85	4:50
ECH81	3:00	PCL86	4:10
ECH84	3:20	PL36	6:95
ECL82	3:60	PL81	4:30
ECL84	4:35	PL82	3:90
ECL85	4:45	PL83	3:75
ECL86	3:95	EM34	3:60
EF80	2:95	PL500	7:95
EF86	3:25	PV81	3:35
EF89	2:95	PV88	3:80
EF183	3:50	UC182	5:95
EF184	3:50	UC181	6:95
EL34	7:95	UCH81	4:25
EL81	4:95	UL84	3:75
EL83	3:95	UY1N	7:50
EL84	2:85	OB2	7:95
EL86	3:75	OD3ekv	3:95

Endast per postförskott av inläggande lager. Expeditionsavg: under 10 st Kronor 5:00.

APPARATLÅDOR

Vi kan leverera från « pyttesmå » lådor till största stav. Aluminiumlådor för transistor - kopplingar eller motsvarande. 1mm Al, plät.

010001	72x37x28mm	5:40
010002	72x57x28	6:00
010003	72x120x28	6:50
010004	72x140x28	7:50
Metallådor stälplät 1mm, lack.		
010051	60x120x55mm	9:60
010052	122x120x55	14:40
010053	162x120x55	17:10
010054	222x120x55	20:70
Plastlådor blå lackerade med silfverfärgad 1mm aluminiumplatt.		
01		

MASCOT

Strømforsyningsenheter



Batterieliminators

Type:	Inn:	Ut:
684	220 V	7,5/9 V = - 0,5 W
646	220 V	6-12 V = - 2,4 W
696	220 V	7,5-15 V = - 4,8 W
682	220 V	6-12 V = - 12 W

Convertere

Type:	Inn:	Ut:
692	6 V =	12 V =, maks. 2 A.
695	24 V =	12 V =, maks. 1 A.

Minilader

Type:	Inn:	Ut:
691	220 V	20 og 100 mA.

Mascot strømforsyningsenheter er over hele Skandinavia kjent for sin store driftssikkerhet og gode stabilitet. Alle nett-trafoer prøves med 4000 V 50 Hz. Tekniske data sendes på anmodning. NB. For større forbrukere kan spesialutførelser leveres.



MASCOT ELECTRONIC A/S
Fredrikstad Norge - Telefon (031) 11 200.

Informationstjenst 32

HI-FI STEREO INFORMATION

MARKNADENS FÖRNÄMSTA HIGH-FIDELITY-PRODUKTER KÖPER NI BÄST OCH BILLIGAST FRÅN OSS. BEGÅR OFFERT PÅ ÖNSKAD ANLÄGGNING, ANGE T. EX. FABRIKAT/MODELL ELLER ÖNSKADE PRESTANDA O. EV. PRISKLASS. SKRIV ELLER RING. VI SÄNDER UTAN KOSTNAD (MEN GÄRNA SVARSPORT) BREV OCH BROSCHYRER ETC.

FÖRSTÄRKARE, RECEIVERS, TUNERS från bl. a. SAE, MARANTZ, J. B. LANSING, SONY, SANSUI, NIVICO, PIONEER, KENWOOD, TEAC, LEAK, ROGERS, ARMSTRONG, QUAD m. fl.

HÖGTALARLÅDOR från bl. a. SANSUI, PIONEER, J. B. LANSING, KEF, CELESTION, WHARFEDALE, GOODMAN, BOWER & WILKINS, TANNYO, BOSE, LEAK m. fl.

SKIVSPELARE från bl. a. SONY, THORENS, ERA, PIONEER, RABCO (nyhet, med tangentialarm), DUAL, ELAC m. fl.

NÄLMIKROFONER från bl. a. SHURE, EMPIRE, ADC, STANTON, ORTOFON, ELAC, GOLDRING m. fl.

BANDSPELARE (TAPE DECK) från bl. a. PIONEER, SONY, TANDBERG, TEAC, REVOX, BRAUN, m. fl. Även Stereo Cassette Tape Deck från PIONEER, NIVICO, TEAC, WHARFEDALE (m. Dolby), BELL & HOWELL (m. Dolby).

STEREOLURAR från bl. a. KOSS (även elektrostat.) SUPEREX, SANSUI, PIONEER (även elektrostat. nyhet) m. fl.

Tyska "HIGH FIDELITY JAHRBUCH 5" med utförl. data o. bild över 728 komp. från hela världen, vikt 1 kg. Kr. 20:-.

EKOFON AB

VIDARGATAN 7 TEL 08/32 04 73
113 27 STOCKHOLM 30 58 75

FÖRFÖRSTÄRKARE

Byggsats, 5 ingångar, 1 V utgång för transistorlutsteg.

EFFEKT-FÖRSTÄRKARE

Byggsatser och transistoratser för effektförstärkare. 3W och 15W integrerade förstärkare och byggsatser för effekter 25-100 W.

TRANSFORMATORER

Alla transformatorer, för apparater enligt RT:s beskrivningar. Specialtyper med kort leveranstid (i regel 2-3 dagar). Några högeffekttransformatorer av surplustyp, för lineära slutsteg, realiseras.

HÖGTALARE

Richard Allan högtalare och byggsatser. Peerless högtalare och högtalarsatser. Några 30W orkesterhögtalare, NTH, realiseras.

UKV-STATIONER

BC624/BC625 realiseras, pris med FT244A rack 70:- + moms.

VIDEOPRODUKTER

Olbergsgatan 6 A

416 55 GÖTEBORG

Tel 21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över rör, transistorer, transformator och övrig radiomateriel (rabatter intill 52 %).

- Kroner 3: 65 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.
- Kroner 7: 25 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

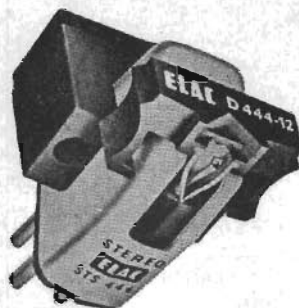
Namn

Adress

Postnummer

Postadress

ELAC



ELAC:s nya nålmikrofoner behövs för att återge de svåraste passagera på Era grammofon-skivor felfritt.

Med bara 0,75-1,5 grams nålvikt har exempelvis STS 444 E ett frekvensområde på båda kanalerna inom 10-24 000 ps med en Compliance av 33 x 10⁻⁶ och en massavikt mindre än 0,4 gram!

För vidare information kontakta

ab telac

Esplanaden 10, Sundbyberg 1
Telefon 08/29 03 35

Informationstjänst 33

Prenumerationstjänst

Postadress: Box 3263,
103 65 Stockholm 3
Telefon: 34 07 90
Postgirokonto: 83 71 00-7
Prenumerationspris: Helår 12 nr
45:- kr
Reservation för prisändringar

Prenumerationer kan beställas

direkt till Prenumerationstjänst, Box 3263, 103 65 Stockholm 3, i Sverige på närmaste postanstalt med postens tidningsinbetalningskort postgirokonto 83 71 00-7

Definitiv adressändring, som måste vara förlaget tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt antingen på av förlaget utsänd blankett eller postens adressändringsblankett 2050.03.

Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senast mottagna tidning eller dess omslag klistras på adressändringsblanketten.

Adressändring på utländskt postabonnemang verkställs på posten i respektive land.

Principschema

Principschema i RT är ritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren korresponderar mot motsvarande nummer i ev stycklistor.

Beträffande komponentvärdena i schemana gäller att för motstånd utelämnas ohm-tecknet, och för kondensatorer utelämnas F.

Således är 100 = 100 ohm, 100 k = 100 kohm, 2 M = 2 Mohm, 30 p = 30 pF, 30 n = 30 nF (1 n = 1 000 p), 3 μ = 3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp om ej annat anges i stycklista.

Annonsörsregister för RT nr 7/8 1971

Acoustic Research	59
Ad Auriema	10
Allgon	60
Audio	7
Audiosonic	51
Dyrmoss	72
Eklöv, Aug.	70
Ekofon	74
Elfa	76
Gylling	11
Habia	4, 9
Hefab	73
Holmenco	56
Kenwood	8
Kinomat	64
Kjellbergs	75
Lafa Radio AB	53
Mascot	74
NASAB	55
Persson, M.	63
Rema Elektronik	72
Sansui	65
Scandia Metric	61
Schlumberger	52
Semiproduktion	5
Servex	12
Skand. Telekompaniet	74
SKRA	49
Sv. Hammond	72
Sv. Radio & Television	72
Sydimport	71
Teab	72
Telac	
Teleinstrument AB	57
Videoprodukter	74
Zabri	70
Zodiac	2

löd pennan

ADCOLA

PRODUCTS LIMITED
(Regd. Trade Mark)

för fackmannen och amatören..

Hos ledande järn- och verktygsaffärer.

Gen. agent SKANDINAVISKA
TELEKOMPANIET AB
170 23 BARKARBY

Informationstjänst 35

Informationstjänst 34

Rent ljud med LUX

Vad Du bör fordra om Du har anspråk på Din förstärkare

- Optimala prestanda för Ditt behov.
Lux ger Dig låg ljudförvrängning och tillräcklig effekt.
- En tekniskt skön konstruktion.
Lux älskas av våra servicetekniker för sin rena uppbyggnad.
- Fullständiga kontrollmöjligheter.
Lux ger Dig samma kontrollmöjligheter som marknadens exklusivaste märken.
- Även skön att titta på.
Lux har ett vackert, ändamålsenligt, "neutralt" trähölje som går in i alla miljöer.
- Perfekt service.
Lux service svarar vi för.

- Allt detta utan onödigt påkostade detaljer som bara ökar priset.

Lux ger effektiv tonkontroll

Lux NF kontroll arbetar i tre steg, vilket möjliggör en nyanserad anpassning av frekvenskurvan till Er lyssningsmiljö (högtalare och rumsakustik) och till programmaterialets karakteristika, utan att påverka transientåtergivningen.

LUX CORPORATION



Modell SQ 507

Vilken modell skall jag välja?

LUX SQ 707 för den mindre hemanläggningen till måttlig kostnad.

LUX SQ 505 för en högkvalitativ hemanläggning med normala högtalare.

LUX SQ 507 för anläggningar med större effektbehov t. ex. för hårt dämpade högtalaresystem.

Äntligen!

Nu kan Ni få Lux direkt från lager — men ring NU, vår kvot för Sverige är begränsad — den går snart åt.

Tekniska data för SQ 507.

Kontinuerlig uteffekt vid 8 Ω last 1 kHz och samtidig drift av båda kanalerna: 2x50 W RMS klirr <2 % 40 Hz—15 kHz 200 mW—50 W.

Störnivå: Lågnivåingångarna >60 dB lineärt.

Högnivåingångarna >70 dB lineärt, relativt full utstyrning, volymkontrollen helt öppen.

Dämpfaktor: 35 vid 8 Ω , 1 kHz. Slutsteg och förförstärkare kan användas separat.

Tonkontroller av Lux NF typ med 3 övergångsfrekvenser för bas resp. diskant, kortslutnings-säker.

Generalrepresentant för Sverige

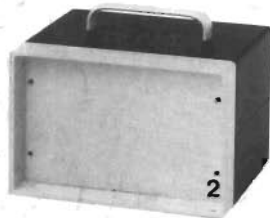
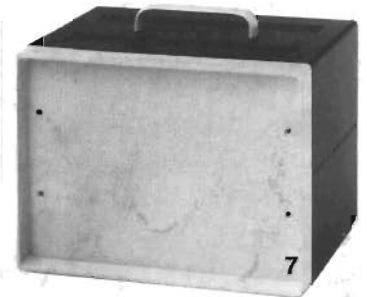
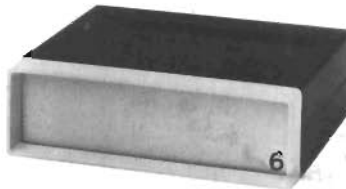
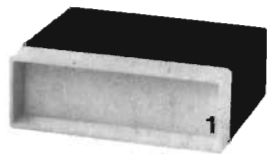
Kjellbergs Successors AB · Industrigatan 2 · Fack · 100 21 Stockholm 18 · Telefon 08-54 07 00



INSTRUMENTLÅDOR

Instrumentlådor utförda i 1 mm:s stålplåt med 3 mm:s aluminiumfront. Lådorna levereras lackerade, fronten ljusgrå och höljet i blå färg, lämpliga för bl. a. medicinsk apparatur. Samtliga storlekar utom nr 1 och 6 levereras med handtag. Innerchassi levereras mot tillägg. Andra storlekar än de av oss lagerförda offereras på begäran.

Låga priser – även vid små kvantiteter.
Vi lämnar specialofferter på större kvantiteter.



Nedanstående typer lagerföres:

Fig.	Typ KMA	Dim. mm			Kat.nr	Pris per st, 1—4
		a	b	c		
1	MO1-L150	240	80	150	K560	46:10
2	M1-L150p	240	160	150	K550	60:—
3	M1-P150p	160	240	150	K551	60:—
4	M1-L300p	240	160	300	K552	69:50
5	M1-P300p	160	240	300	K553	69:50
6	MO2-L200	320	100	200	K562	47:35
7	M2-L200p	320	240	200	K554	70:75
8	M2-P200p	240	320	200	K555	70:25
9	M2-L400p	320	240	400	K556	87:25
10	M2-P400p	240	320	400	K557	87:25

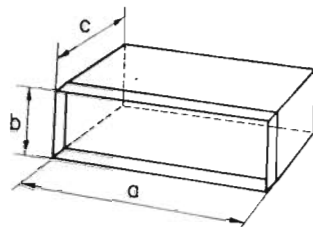
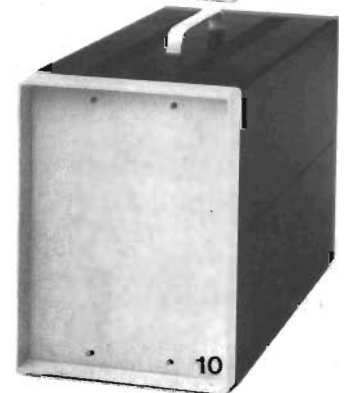
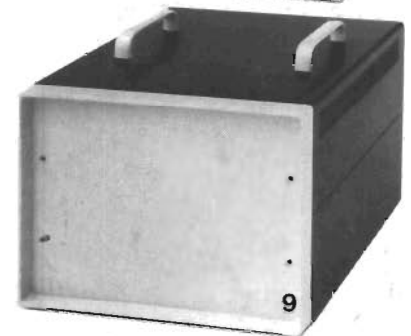


Fig. 1 och 6

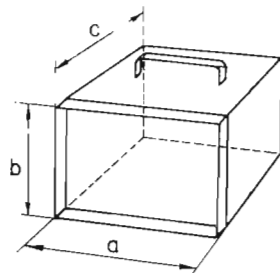


Fig. 2, 4, 7 och 9

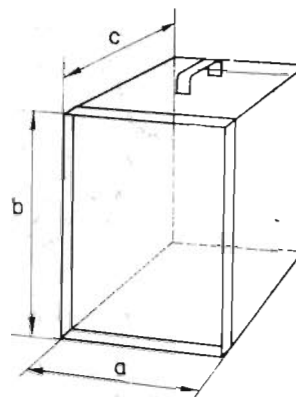


Fig. 3, 5, 8 och 10

Generalagent

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