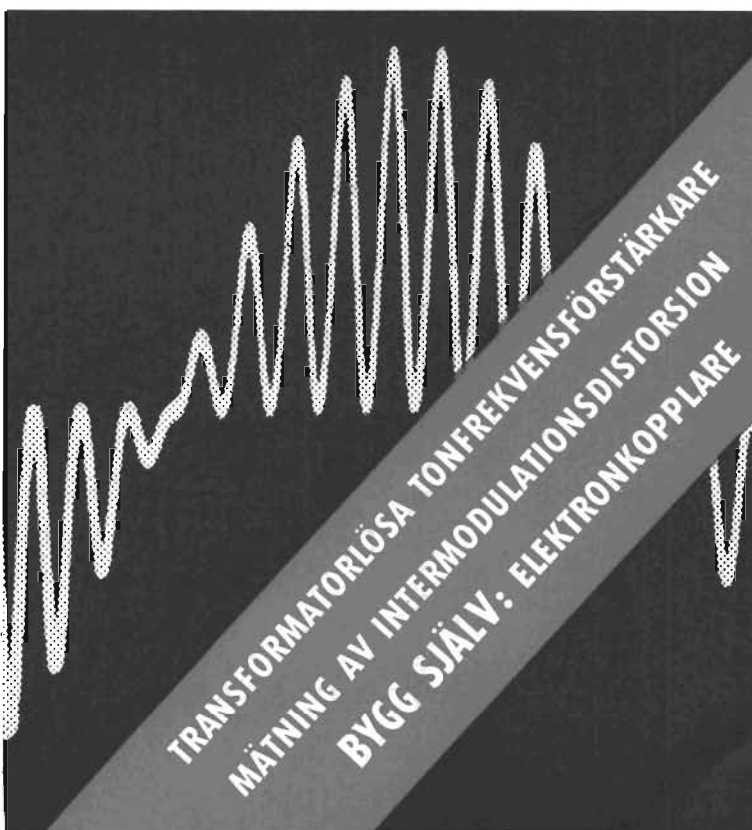
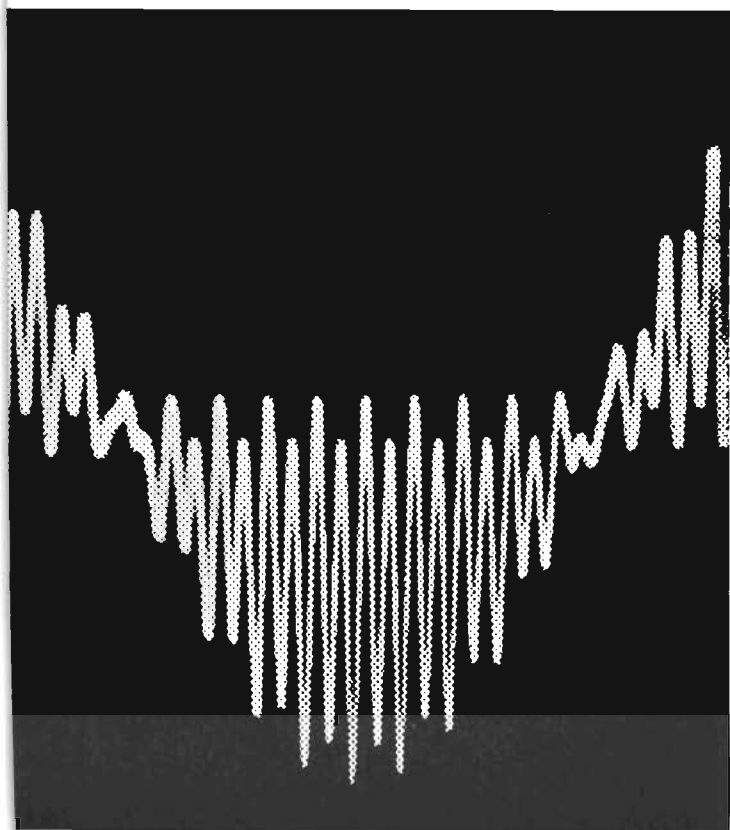
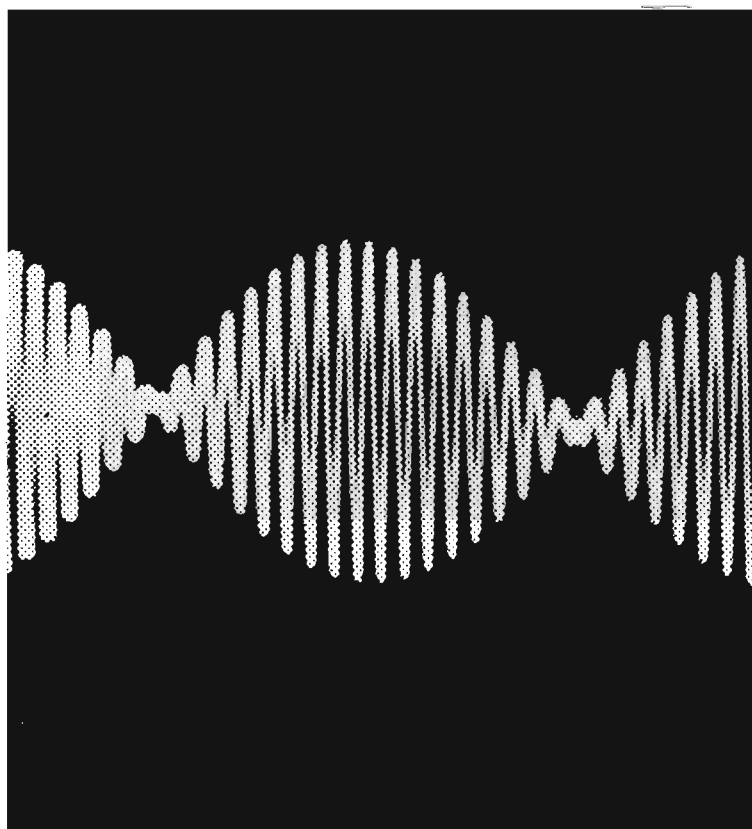
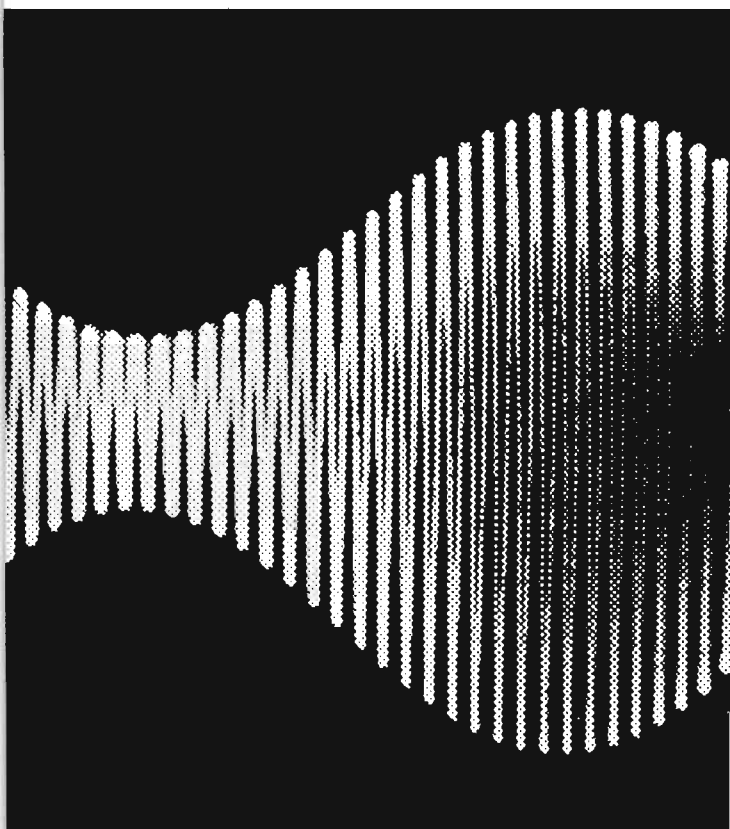


# RADIO & TELEVISION

Nr 3  
MARS 1964  
PRIS 3: -  
INKL. OMS

TIDSKRIFT FÖR RADIOTEKNIK — ELEKTRONIK — MÄTTEKNIK — AMATÖRRADIO — AUDIOTEKNIK



TRANSFORMATORLÖSA TONFREKVENSFÖRSTÄRKARE  
MÄTNING AV INTERMODULATIONSDISTORSION  
BYGG SJÄLV: ELEKTRONKOPPLARE



VT2

Be Right with  
**OHMITE**



VT8 3-gangad



Kapslad: VT4F

# OHMITE Vridtransformatorer

## Basutförande:

### VT2:

Diameter=71,5  
Djup bakom panel=52,5 mm  
Vikt=1,09 kg

1,5 amp    0—120 volt  
            0—132 volt

### VT4:

Diameter=107 mm  
Djup bakom panel=89 mm  
Vikt=2,9 kg

3,5 amp    0—120 volt  
            0—140 volt

### VT8:

Diameter=144,5 mm  
Djup bakom panel=111 mm  
Vikt=4,65 kg

7,5 amp    0—120 volt  
            0—140 volt

### VT20:

Diameter=190,5 mm  
Djup bakom panel=114 mm  
Vikt=9,97 kg

20 amp    0—120 volt  
            0—140 volt

Från dessa basutföranden tillverkas en mångfald varianter i såväl enkla som gangade utföranden ävensom kapslade för stationärt eller transportabelt bruk.

Utspänningar: 0—120/140, 0—240/280 och 0—480/560 volt.

Max. strömstyrkor: från 1,4 till 25 amp.

*Begär specialbroschyr*

**UNIVERSAL IMPORT**  
AKTIEBOLAG STOCKHOLM

KRONBERGSGATAN 19

TELEFON VÄXEL 52 06 85

# RADIO & TELEVISION

NR 3 • 1964 • ÅRG. 36

## INNEHÅLL

	Sid.
För 25 år sedan .....	4
Problemspalten .....	6
DX-spalten .....	10
Rymdradionytt .....	18
Radioprognoser .....	24
Jonosfärdata för november 1963 .....	26
Ultrarapidutrustning för videobands- lare .....	36
Antenn för överljudsplan .....	36
En-vägs biltelefonnät .....	36
<b>LEDARE:</b>	
Månadens kommentar .....	43
<b>AKTUELLT:</b>	
Så överföres stereorundradio via FM- sändare .....	44
<b>MÄTTEKNIK:</b>	
Om mätning av intermodulationsdistor- sion .....	48
Av D E O'N WADDINGTON	
<b>FÖR KONSTRUKTÖRER:</b>	
Konstruktion av transformatorlösa ton- frekvensförstärkare .....	52
Av EBBE SJÖGREN	
<b>BYGG SJÄLV:</b>	
Förstklassig elektronkopplare med tran- sistorer .....	58
Av KJELL JEPSSON	
<b>AUDIOTEKNIK:</b>	
FM-tillsats från Dynaco .....	64
Av LARS-OLOF LENNERMALM	
Så handskas man med LP-skivor .....	70
<b>TEORI:</b>	
Elementärt om pulsteknik (2)	
Om pulssvaret i RC-kretsar .....	76
Av ARNE RANDEVALL	
•	
Radioindustrins nyheter .....	72
Nya rör och halvledare .....	74
Frekvenser för rymdändamål .....	78
Boknytt .....	80
Från läsekreten .....	84
Kataloger och broschyrer .....	106
Branschnytt .....	108
Kurser .....	110
Föreningsnytt .....	110
Nya män på nya poster .....	112
Rättelser .....	112
Till sist .....	114

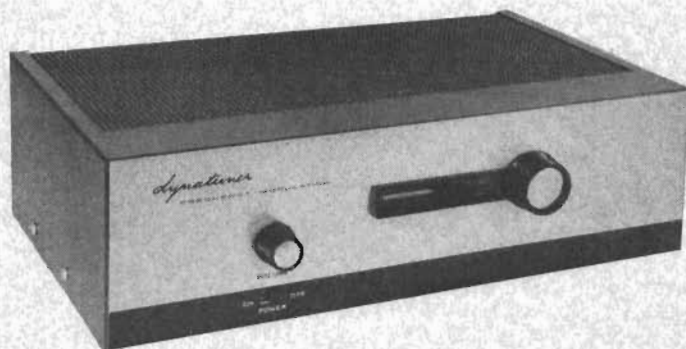
# *dynakit*

## FM-1

är den finaste byggsats för FM-mottagning Ni kan få i Sverige — och Ni bygger den på endast några kvällar. Liksom de övriga Dynakit-förstärkarna är alla kritiska kretsar färdiga på PC-plattor, vilket betyder att Ni får verkligt svårt att misslyckas med monteringen! Även trimningen kan Ni göra själv!

FM-1 har en känslighet av  $4 \mu\text{V}$  mätt enligt IHFM:s normer, och tack vare en okonventionell detektor är utnivån (ca 2 V) praktiskt taget oberoende av den tillgängliga insignalen. Frekvensgången är 10—40.000 Hz inom 0,5 dB och den totala distorsionen mindre än 0,5 %. Avstämningssindikatorn ger tydligt utslag redan vid  $1 \mu\text{V}$  in och fullt utslag vid  $10 \mu\text{V}$ .

Givetvis har FM-1 plats för multiplextillsats (Original Dynaco) för kommande stereoprogram eller för ett mindre slutsteg.



FM-1 levereras för 220 V och kostar 545:— i byggsats och 695:— färdigbyggd. Den färdigbyggda levereras dock endast till institutioner och liknande. Begär en broschyr och provningsrapport på svenska eller välkommen in i vår butik och be herr Broman visa Er FM-1 — den bästa FM-tillsats vi har.

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB  
HOLLANDARGATAN 9 A, BOX 3075,  
STOCKHOLM 3, TELEFON 08/240280



för 25 år sedan

Ur PR 3/39

Om automatisk finavstämning skrev civilingenjör *C E Granqvist* vid *Aga-Baltic Radio AB* i POPULÄR RADIO nr 3/39. Principen var att man i en frekvensdetektor tog ut en AFR-spänning som påfördes en »kapacitiv rörkoppling», dvs. ett reaktansrör. I artikeln återgavs ett blockschema (se fig. 1), för en koppling som användes i Aga-Baltic-mottagarna för 1939, där man hade automatisk frekvensreglering som gav god AFR-verkan även på kortvåg.

I samma nummer skrev civilingenjör *H Stockman* vid Tekniska högskolan, institutionen för radioteknik, om radiotekniska mätningar och behandlade i detta avsnitt kombinationstoner och deras betydelse vid ljudreproduktion. I artikeln säger författaren att man för att bedöma det reproducerade ljudet mättekniskt sett borde införa en ny måttstorhet, som han förslagsvis kallar »irritationsfaktorn», som tar hänsyn även till kombinationstonerna. Författaren slutar sin artikel på följande sätt:

»Mycket arbete återstår emellertid på detta område, speciellt som det hela tiden gäller att beakta önskemålen från teknik och industri. Det lönar sig givetvis ej att söka framställa nära nog fullkomliga mätapparater, ty ljudkvaliteten är ej definierbar med mindre än att man tager hänsyn även till de akustiska egenskaperna hos det rum, i vilket ljudet reproduceras.»

Det där kunde lika gärna ha skrivits i dag!

Om riktade sjöradiofyror skrev byråingenjör *Sven Öberg* vid dåvarande Kungliga Lotsstyrelsen. I artikeln beskrevs bl.a. den riktade radiofyren i Öregrund där man

arbetade på 1565 kHz. Det fanns vid den tiden endast 5 riktade sjöradiofyror i drift, av vilka Öregrunds-anläggningen var den yngsta. För Öregrunds-stationen användes en kvadratisk ramantenn med 3 m sida, bestående av ett enda varv grov koppartråd. Samma antenn tjänstgjorde även som öppen antenn, varvid spänning inmatades på ramens elektriska mittpunkt. Sändaren kopplades alternerande till de båda antennerna, den öppna antennen och ramantennen. Omkopplingen skedde på sådant sätt att morsebokstäverna A resp. N, se fig. 2, sändes ut över resp. antenner. På en viss linje från stationen, »kurslinjen», hörde man då vid mottagning av signaler med van-

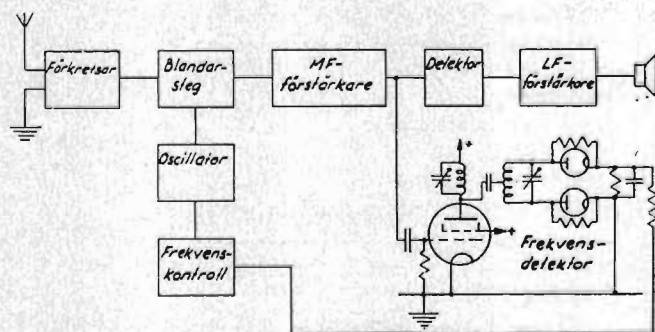


Fig 1

Blockschema för mottagare från Aga-Baltic från år 1939 med automatisk frekvensreglering. Frekvensdetektorn föregicks av ett begränsarrör. (Ur PR nr 3/39.)

När det gäller mätinstrument ...



Mätoscilloskop MO 15  
Bandbredd: 15 Mc

Bildmönstergenerator SG 3  
med UHF



Resonansmeter 701 o. 709  
100 Kc — 250 Mc



Rörvoltmeter RV 3  
Ingångsmotst. = 30 M Ω



Svenska Grundig AB • Elektronikavdelningen  
Bällstav. 26 • Sthlm - Mariehäll • Tel. 08/28 27 00

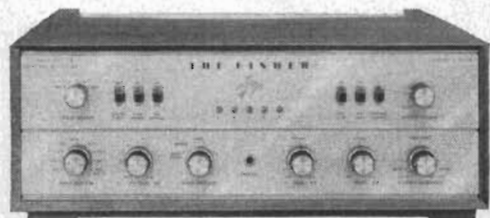
# FISHER



programmet  
gjorde  
succé på  
**HÖR NU –**  
**SFHI:s**  
**Utställning**

**FISHER** väckte berättigad uppmärksamhet på HÖR NU, Svenska High Fidelityinstitutets utställning i Stockholm. **FISHER:s program** av tuners, förstärkare, och överraskande nog speciellt högtalare var bland de komponenter som åstadkom de mest positiva reaktionerna hos den intresserade expertisen.

Vi presenterar hela FISHER-programmet i Sverige och räknar med att inom kort kunna, leverera några modeller i S-märkt utförande.



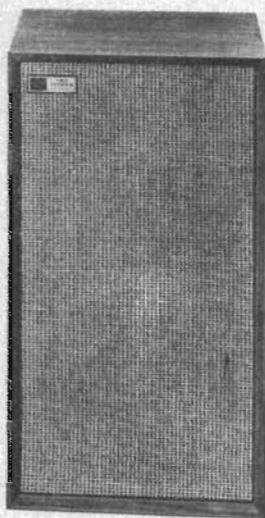
**Modell X-100:** Integrerad för- och slutförstärkare på 2x20 watt. Harmonisk distorsion 0,5 % vid full uteffekt. En utmärkt Hi-Fi-förstärkare i den lägre prisklassen. Antal ingångar 2x5.



**Modell R-200:** AM-FM stereo multiplex-tuner. AM-sektionen har ett HF-steg och två MF-steg. FM-sektionen har en känslighet på 1,6 mikrovolt (IHFM). Tunern känner själv om sändningen är en stereoutsändning och kopplar då automatiskt över till stereomottagning.

## ★ X-101-C

**Modell X-101-C:** Integrerad för- och slutförstärkare på 2x30 watt. Harmonisk distorsion 0,5 % vid full uteffekt. Fisher's »frivänliga» modell med de nödvändigaste kontrollerna lätt åtkomliga på fronten.



**XP-4 A:** Trevägs högtalarsystem med 1 st. 12-tums, 1 st. 5-tums och 1 st. 3 1/2-tums högtalare. Frekvensområde: 30-18000 Hz. Delningsfrekvenser: 1800 och 3000 Hz. En verkligt högklassig högtalare med små dimensioner. Dimensioner: Bredd: 340, Höjd: 600, Djup: 300 mm.

**TALA LJUD MED SONIC!**  
Vår ljudavdelning löser  
Era ljudproblem



Generalagent för Skandinavien:

**SONIC AB**

Slånbärsvägen 2 • Danderyd  
Stockholm • Sweden • Tel. 08/552400

lig radiomottagare en kontinuerlig ton, medan man, om man kom vid sidan av kurslinjen, kom att höra endera bokstaven »N» eller »A». Därmed var det lätt att omedelbart fastställa kursavvikelsen.

Man erhöll mycket stor skärpa hos kurslinjen. På avstånd upp emot 5 km från fyren var en förflyttning på omkring 20 m vinkelrätt mot kurslinjen fullt tillräcklig för att signalerna skulle övergå från »A» till »N».

Det kan tilläggas att apparaturen fortfarande är i bruk, flera riktade radiofyror

av samma typ har f.ö. sedermera satts upp på andra håll.

Slutligen kan noteras att det i en kortvågsrapport av *B Scheierman* sägs att 10 m-bandet gick bra för långdistansförbindelser. På 16 m gick en amerikansk station, W3XL, in med god högtalarstyrka kl. 19.00—21.00 och med obetydlig fading. De europeiska stationerna på detta band hördes i allmänhet som lokalstationer kl. 12.00—17.00.

Det bör kanske påpekas att det var solfläcksmaximum för 25 år sedan.

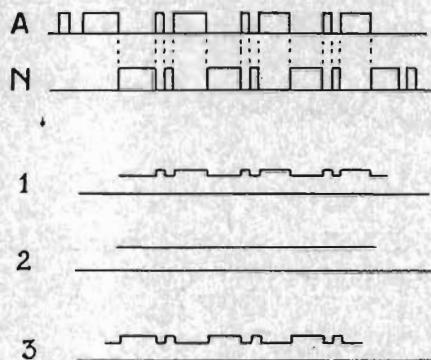


Fig 2

»Nycklingen» av den riktade radiofyren vid Öregrund var anordnad på detta sätt. (Ur PR nr 3/39.) — Fyren installerades 1/11 1938 och har varit i bruk alltsedan dess, ehuru frekvensen ändrats till 1611 kHz.



problem  
spalten

#### Problem nr 12/63

lydde kort och gott:

Vad händer om man tar bort den permanenta magneten i en hörlur och ersätter magneten med mjukjärn?

En utmärkt lösning ges av *Evert Gustavsson*, Mjölby, som skriver:

»— Eftersom mjukjärnsmembranet attraheras av magnetfältet i luftgapet oberoende av fältriktningen, skulle man, om magnetsystemet vore helt av mjukjärn, få attraktion av membranet både för de positiva och de negativa delarna av växelströmmen genom lindningen. Härigenom skulle membranets svängningsfrekvens bli dubbelt så hög som den drivande växelströmmens och en överförd signal bli kraftigt

► 8



**MOTOROLA**

## FREKVENSNORMAL S 1054

100 kHz och 1 MHz, utspänning 1 V<sub>eff</sub> över 1 Kohm. Aldring mindre än 5·10<sup>-10</sup> per dygn (modell B). Drift från nätspänning eller inbyggda Ni-Cd ackumulatörer — automatisk omkoppling.

Mått ca 260×165×220 mm, vikt ca 6 kg (m. ackum.). Olika modeller, även för 19" rack. Pris från kr 10 000:—.

FREKVENSNORMAL 1011 Korttidsstabilitet och åldring 5·10<sup>-11</sup>.



**P.S.** Som auktoriserad representant lagerför vi MOTOROLA HALVLEDARE

GENERALAGENT:

**M. STENHARDT AB**

BJÖRNSSONSGATAN 197, BROMMA

TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40

# LUXOR

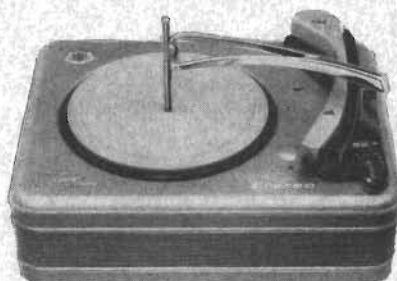
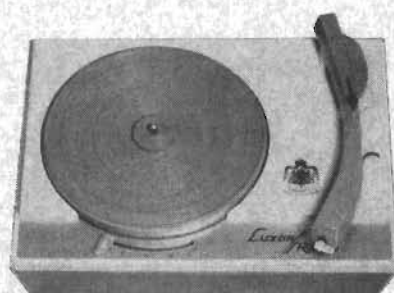
## SKIVSPELARE

ett komplett program



För pop eller klassisk musik, för batteri eller nätanslutning — satsa på kvalitet — välj Luxor.

Ovan: ESL 514, batteridrivnen spelare med transistorförstärkare och stereopickup. T. h. : ES 515, nätdriven stereospelare med 4 hastigheter, samt RTW-242, avancerad skivväxlare, genom avkänningsarm helt oberoende av skivstorlekar.



förvrängd. För att förhindra detta har man infört permanentmagneten i magnetsystemet. Magnetfältet och därigenom membrankraften har då hela tiden samma riktning, endast styrkan varierar.

Vill man ge problemet en mänsklig anknytning kan man göra en jämförelse med en trumpetare som ständigt blåser luft genom sitt instrument. Detta motsvarar magnetens förhållande till membranet. Om trumpetaren växelvis blåser och suger luft genom sitt instrument för varje ton, uppstår samma sak som om permanentmagneten utbyts mot mjukjärn. Membranet påverkas då i båda riktningarna. Trumpetarens kinder och membranets rörelse kan kanske till och med jämföras. —»

En annan lösare, *Sune Baeckström*, Borlänge, anger en praktisk möjlighet att slippa ifrån permanentmagneterna i en hörtelefon:

»Borttages permanentmagneten, blir hörtelefonen lättare och därför mer lämplig som huvudtelefon. För att magnetiseringen dock skall erhållas även i detta fall, kan man tillföra en likström jämte växelströmmen. —» Hr Baeckström ger också en matematisk formulering av distorsionen i en anordning, uppbyggd enligt problemtexten. »— Vid frånvaro av magnetisering kommer en frekvensförändring att ske, så att varje ton ljuder en oktav högre än

ursprungligen. Ty varje halvperiod, både den positiva och den negativa kommer att dra membranet åt samma håll i stället för åt motsatta håll.

Om man betecknar permanenta flödet med  $\emptyset$  och tonfrekventa flödet med  $\varphi \sin \omega t$ , får man för kraften på membranet sambandet

$$k(\emptyset + \varphi \sin \omega t)^2,$$

där  $k$ =konstant. Vidare får man

$$-k(\emptyset^2 + 2\emptyset\varphi \sin \omega t + \varphi^2 \sin^2 \omega t),$$

där  $\sin \omega t$  motsvarar tonfrekvensen. Denna ekv. kan skrivas

$$k\emptyset^2[1 + 2(\varphi/\emptyset) \sin \omega t + (1/2) \cdot (\varphi/\emptyset)^2 - (1/2) (\varphi/\emptyset)^2 \cos 2\omega t].$$

I denna ekv. är 1:a termen=membranets något böjda viloläge, 2:a termen=önskad ton, 3:e termen=vid ton förskjutet medeläge hos membranet (distorsionens konstanta term), 4:e termen=distorsion av andra deltonen. Man ser, att distorsionen beror av uttrycket  $\varphi/\emptyset$ , som är lågt vid ett stort  $\emptyset$  (en fördel) men blir oändligt hög för  $\emptyset=0$ .

Månadens problem har insänts av *Peter Linnér*, Klavrestrom.

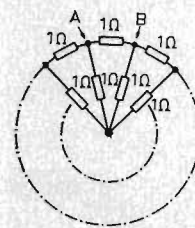


Fig 1

**Problem nr 3/63**

Beräkna resistansen över ett av motstånd i ett resistansnät enligt fig. 1. Nätet utgör ett av 1-ohmsmotstånd uppbyggt »hjul» med oändligt antal »krar».

Rätta lösningen på detta problem kommer i RT nr 6/64. Särskilt eleganta, roliga eller intressanta lösningar belönas med 10:—. Lösningarna skall, för att bli bedömda vara red. tillhanda senast den 10 april 1964. Skriv »Månadens problem» på kuvertet. Adress: RADIO & TELEVISION, Box 21060, Stockholm 21.

Förslag till nya problem mottages, och för sådana problem som kan användas utgår ett honorar av 35 kronor.

**PEJLMOTTAGARE**  
**Sailor 16T**



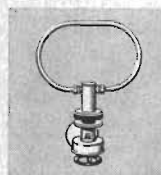
Rekvirera specialprospekt från

Idealiskt navigationsinstrument för alla slags fartyg. Ger "knivskarp" pejling av såväl konsolfyrar som vanliga radiofyrar. Kan även användas till mottagning av vanlig radioutsändning samt telefoni och telegrafi. Mottagaren är försedd med 9 transistorer och drivs med inbyggda batterier eller fartygets elnät 12, 24 eller 32 volt.

- Våglängder: KV 1595—4000 kHz marinvåglängder
- MV 525—1605 kHz rundradiovåglängder
- LV 150—285 kHz rundradiovåglängder
- NV 275—425 kHz navigations- och radiofyrvåglängder

Sailor 16 T 725:— exkl. batterier. Högtalare 65:—

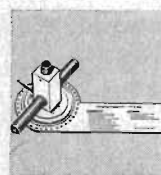
Användes av Televerket vid marinradioinstallationer



**Pejlram**  
fällbar, för fast montage. Två typer. Typ 26 F 685:—



**PejlkompPASS**  
ferritpejl monterad på Sestrel pejlkompPASS. 520:—



**Linjalpejl**  
ferritpejl monterad på vridbar plexiglaslinjal. 240:—

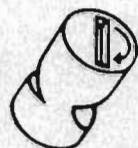
**GEORG SYLWANDER**

LIDINGÖVÄGEN 75  
TEL. 67 07 00, STHLM NO





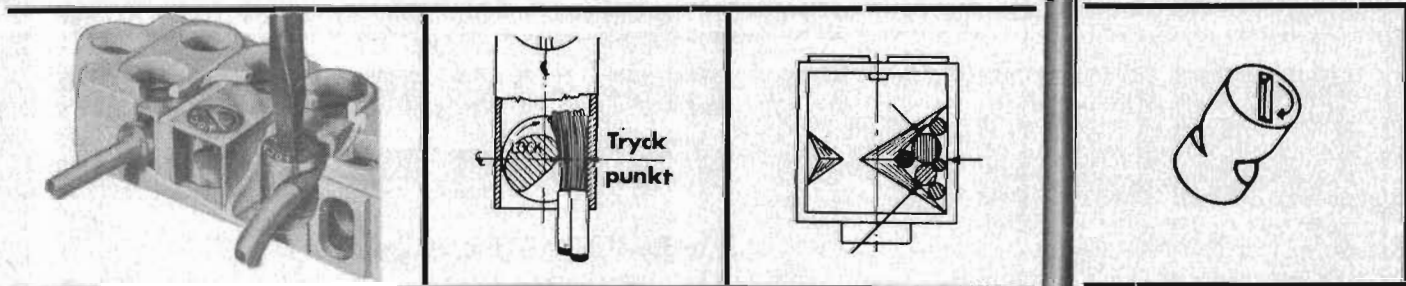
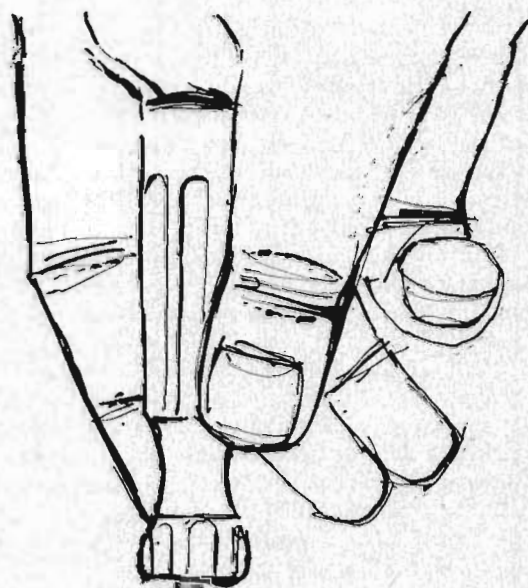
# CAMBLOCK



Patent Nr 3, 042896

## KOPPLINGSLIST AV NY TYP

### ENKLARE SNABBARE SÄKRARE



Isolermaterialet i **CAMBLOCK** är termoplast av polykarbonattyp — ger goda elektriska och mekaniska egenskaper — självlockande.

Överslagsspänning typ Miniatur:  
Mellan polerna <math>\leq 4000\text{ V}</math>  
pol. — jord <math>\leq 5000\text{ V}</math>  
Max arb.temp. <math>140^\circ\text{C}</math>

Principskiss av kamfunktionen. Effektiv o. skonsam läsning av ledarna sker med liten vridningsrörelse ( $1/4$ — $1$  varv). Stor anläggningsyta, inga skarpa kanter.

Kammen är så utformad att den fångar upp och packar ledarna till varandra mot godset — observera även sådana med olika arear. Tillförlitlig elektrisk kontakt genom anläggning mot tre ytor.

**CAMBLOCK**-symbolen. Ledande amerikanska elektronindustrier använder **CAMBLOCK** kopplingslister. Painton & Co. Ltd: England har exklusiv licenstillverkningsrätt för Europa och Australien. **CAMBLOCK** lagras i Sverige av Svenska Painton AB.

## CAMBLOCK

 tillverkas i tre storlekar:

Medium 2—20 pol. 30 amp.

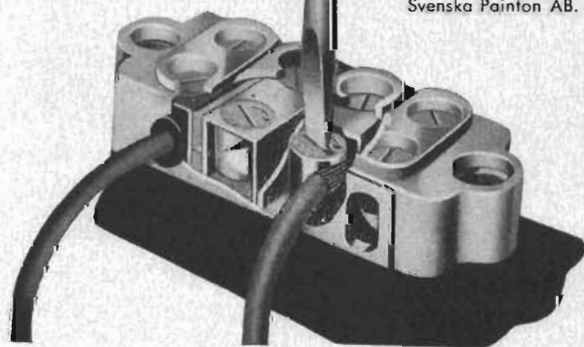
Miniatur 2—30 pol. 15 amp.

Subminiatur 2—30 pol. 10 amp.

Generalagent:

## SVENSKA PAINTON AB

Akers Runö 0764/201 10



Typ medium i naturlig storlek.



## DX-spalten

### KV-DX

Vintersäsongen har i stort sett varit normal ur DX-synpunkt. Asiatiska stationer har helt dominerat på kortvåg, afrikanska och sydamerikanska stationer har däremot endast glimtat till sporadiskt. På mellanvåg har det varit sämre denna säsong, jämfört med de närmast föregående.

Bland de fina asiatiska stationer som kunnat avlyssnas kan nämnas *Radio Thailand* på 4830 kHz, *Oriental Advertising Service* i Thailand på 4780 kHz, *University of the Philippines* på 7160 kHz och *Radio Malaysia* på 4983 kHz. Det har visat sig att de asiatiska stationerna på kortvåg och mellanvåg hörs betydligt bättre i norra Norrland än i övriga Sverige.

Stationerna på Stilla Havs-öarna har inte kunnat höras i någon större utsträckning. *Solomon Island Broadcasting Station* har endast tidvis glimtat till någon för-

middag på 3995 kHz, liksom *Radio Suva* på Fidjiöarna på 3346 kHz. Den stadigaste stationen har varit *Radio Australias* relästation i Port Moresby på Papua — det forna Nya Guinea — som har hörts bra på 3925 och 4880 kHz. Stationen har även snabbt besvarat lyssnarrapporter med QSL-kort.

Sydamerika har kunnat höras bäst på 25-, 31- och 49-metersbanden. En del trevliga stationer i Peru har ofta varit hörbara på 31-metersbandet, bl.a. *Radio Amazonas* på 9770 kHz, *Radio Atlántida* på 9625 kHz, *Radio Central* på 9545 kHz och *Radio America* på 9510 kHz.

Mellanvågskonditionerna har varit normala, sporadiska konditionstoppar har förekommit, som ibland givit bra resultat med trevliga stationer, såsom *Radio Guadelope*, 640 kHz, *Radio Jamaica*, 750 kHz, *Radio Barbados*, 795 kHz, *WKAQ*, Puerto Rico, 580 kHz, *Radio Bermuda*, 1235 kHz, *Radio Bahamas*, 1530 kHz och *Radio Pueblo* i Dominikanska Republiken på 1525 kHz. Även kubanska stationer har hörts, bl.a. *Radio Baracoa* på 1420 kHz och *Radio Progerso* på 690 kHz. Stationer på öarna i Karibiska Havet har alltså dominerat.

Det kan nämnas att *Radio Kabul* i Afghanistan har ändrat sin adress till *P. O. Box 159, Kabul*.



QSL-kort från Radio Sénégal.



QSL-kort från den japanska mellanvågstationen JOOR.

► 12

# STEREO

# GENERATOR TYP SMG1



från RADIOMETER, Köpenhamn

- För produktionskontroll och service av FM stereomottagare, FM-tuners och stereoadaptrar.  
För utveckling av stereosystem.
- Utgång för sammansatt signal.  
Utgång för 90 MHz FM multiplexsignal (inbyggd attenuator).
- För mätning av LR- (Left-Right channel) separation, identitet av mono- och stereokanalerna, LR-balans, fidelitet och förvrängning.
- Egen LR- (Left-Right) och MS- (Mono-Stereo) separation bättre än 40 dB.  
Egenförvrängning bättre än 0,2 %.  
Inbyggda modulationsfrekvenser på 80 Hz, 1 kHz och 10 kHz.  
Möjlighet för 50  $\mu$ s, 75  $\mu$ s eller ingen förbetoning.  
Toppvärdesvisande instrument.  
Anslutning för stereofonisk signal från bandspelare eller grammofon för avlyssningsprov på mottagare och högtalare.  
Uppfyller FCC:s standard för stereofonisk rundradio.  
Tryckknappsmanövrering. Heltransistoriserad. Tryckt ledningsdragning.
- Radiometers signalgenerator MS 26 b kan stereomoduleras från SMG 1.

Generalagent:

## BERGMAN & BEVING AB

Fack, Stockholm 10 — Tel. 08/67 92 60

Fack, Malmö 1 — Tel. 040/767 60

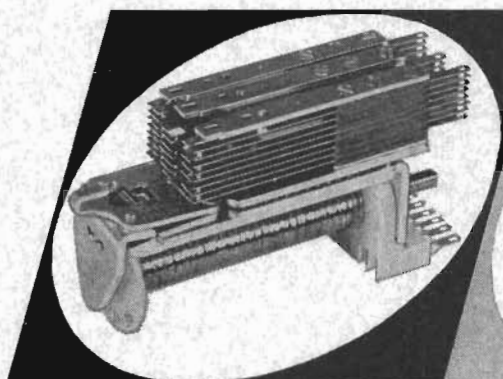
**Ericsson**  
**LM**

# KOMPONENTER

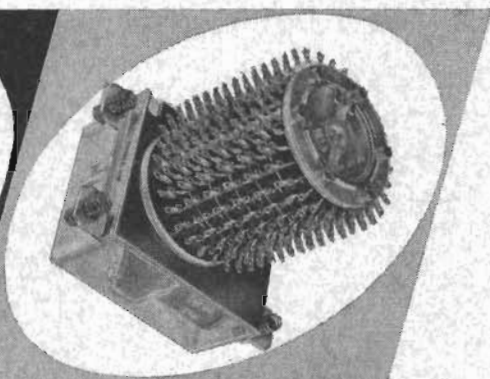
**Ericsson**  
**LM**

# KVALITET

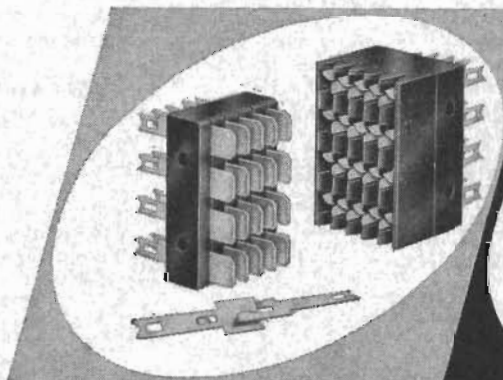
► Tänk efter hur driftsäker en telefon i själva verket är...  
Låt samma säkerhet präglade områden, där just precisionen och driftsäkerheten spelar en avgörande roll, i kontrollsystem, fjärrmanövrering etc. Tar Ni LM Ericsson-komponenter, har Ni garanti för *telefonkvalitet* med decenniernas teletekniska erfarenhet som grund.



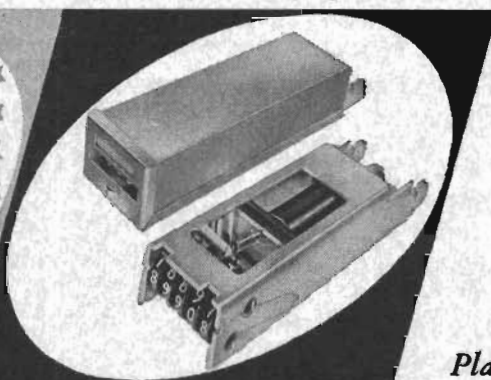
Telefonrelä RAF av högsta kvalitet för max. 12 slutningar eller brytningar.



Rundgående väljare RVF 10—12. Max. 30 lägen och 6 poler eller 15 lägen och 12 poler.



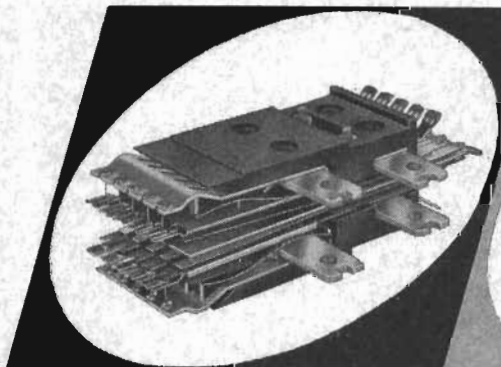
20-delig propp RPV 2051 och jack RNV 2051 kan kombineras till 40-, 60-, 80-deliga kontaktidon.



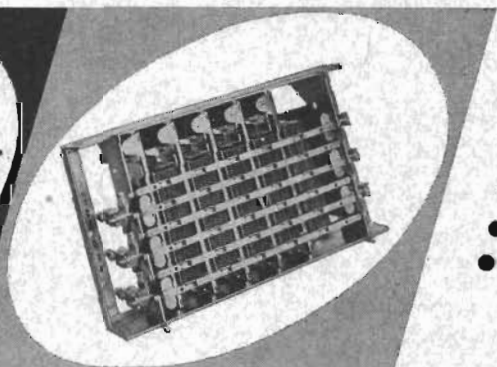
5-ställig räknare RSA 200. Finns även i 10-räknarenheter BCT 950 med gemensam bwo.

### Planera med LM Ericssons komponenter

- koordinatväljare
- rundgående väljare
- reläer
- omkastare
- räknare
- proppar
- jackar
- säkringsmateriel



Säkringsapparat NFS 212 med inbyggd plus- och minusanslutning samt larmkontakt.



Koordinatväljare RVD. Storlekar: 5 och 6 stänger m. 5 el. 10 bryggor och max. 10 poler

Ring eller skriv för närmare  
upplysningar

## LM ERICSSONS SVENSKA FÖRSÄLJNING AB

STOCKHOLM 1 - Kungsgatan 33, Box 877 - Tel. 08/22 31 00  
GÖTEBORG 2 - St. Badhusgatan 20, Fack - Tel. 031/17 09 90

MALMÖ 4 - St. Nygatan 29, Fack - Tel. 040/711 60  
SUNDSVALL - Rådhusgatan 1 - Tel. 060/15 59 90

**Ericsson**  
**LM**

*Trans World Radio* hoppas komma igång med sin station på ön Bonaire utanför Curaçao i mars eller april. Kortvågssändaren får 260 kW effekt och mellanvågssändaren 525 kW. Antennerna kommer att riktas mot Europa, Asien och hela Amerika.

*Voice of America* planerar att starta en transportabel sändare i Yuma, Arizona, i stil med den som *Voice of America* redan använder i Liberia i Afrika.

Man hoppas kunna börja sända från den planerade stationen *Radio Manx* på Isle of Man i England under 1964. Stationen skall i första hand bli en informationsstation för turister. En annan station i England som planerat att börja sända detta år är *Radio Atlanta*, som skall sända från ett fartyg som ligger ca 5 km utanför Harwich.

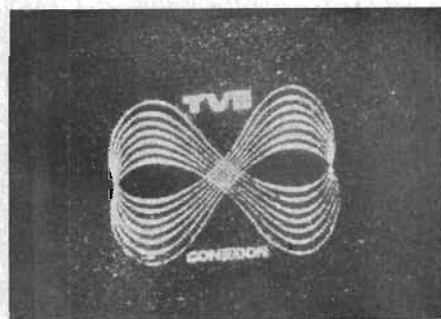
*Radio Clube de Tenerife*, Kanarieöarna, på 7295 kHz, har överraskat med att skicka några QSL-brev. Av dessa framgår att stationen sänder med 0,5 kW och tillhör *Padron Industria Radioelectrica* med adress *Viera y Claviejo No. 1, Santa Cruz de Tenerife*.

Månadens QSL kommer från *Radio Sé-négál*, som kan höras på 4890 kHz, och från den japanska stationen *JOOR* på 1210 kHz, vilken är en av de vanligaste japanska stationer som hörs på mellanvåg här i Sverige.

Börge Eriksson

### TV-DX

*Jan E Haga* i Oslo har lämnat en rapport om TV-DX-förhållandena under 1963. TV-DX-säsongen började i mitten på maj och sträckte sig till mitten av augusti, med goda mottagningsförhållanden framförallt från spanska TV-sändare i Madrid och Barcelona på kanal 2. Antennen som herr Haga använder är en 4×13 elements antenn i 2 våningar för kanal 8. Den ger 18,5 dB antennförstärkning (8,5 ggr!).



► 14

Fig 2

Spansk pausbild den 21/6 1963. (Foto Jan E Haga, Oslo.)

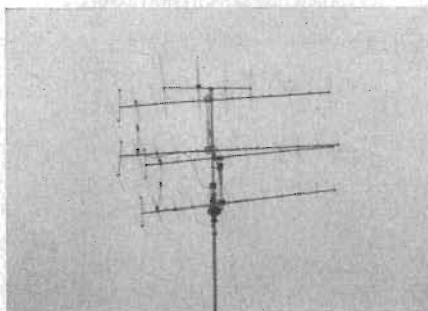


Fig 1

Detta är den antennenläggning som Jan E Haga i Oslo använder vid sina TV-DX-experiment. Antennen är roterbar. Sedan fotot togs har ytterligare en 7-elements FM-antenn kommit till.



Fig 3

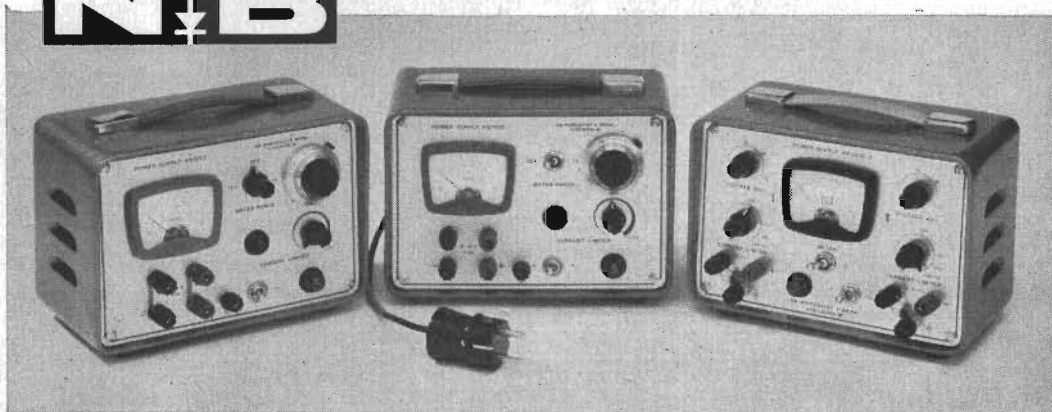
Spansk pausbild den 15/7 1963 kl. 21.05. (Foto: Jan E Haga, Oslo.)

**KB 1510**  
**KB 3103**  
**KB 2002-2**



ELEKTRISK MÄTTEKNIK – INDUSTRIELL ELEKTRONIK

**Högstabila  
spänningaggregat  
med stabilitet och  
temperaturoberoende  
som närmar sig  
normalcellens.**



För KB 1510 och 3103 har nät- och belastningsberoende, brum och temperaturkoefficient hållits inom extremt snäva gränser. Den höga noggrannheten kan även utnyttjas; aggregaten är försedda med särskilda regleringsklämmor, så att spänningen över belastningsobjektet kan avkännas med separat ledning. Man blir därigenom oberoende av spänningsfall i anslutningskablar. KB 3103 är i standard försedd med 3-varvigt Helipot precisionspotentiometer och -skala, KB 1510 kan erhållas med Helipot eller vanlig potentiometer.

KB 2002-2 är ett dubbelaggregat — två spänningskällor sammanbyggda till en liten kompakt enhet — oumbärlig för kretsteknikern.

Aggregaten är modernt formgivna, mekaniskt robusta, fullständigt kortslutningssäkra och har kontinuerligt inställbar strömbegränsning.

#### Tekniska data

	KB 1510	KB 3103	KB 2002-2
Utspänning	0—15 V	0—30 V	0,3—20 V
Utström	0—1000 mA	0—300 mA	0—200 mA
Brum	0,1 mV <sub>eff</sub>	0,1 mV <sub>eff</sub>	0,3 mV <sub>eff</sub>
Nätberoende ±10 %	± 2 mV	± 2 mV	20 mV
Lastberoende	2 mV	2 mV	20 mV
Temperaturkoefficient	0,007 %/° C	0,007 %/° C	0,03 %/° C
Transienter	200 mV	100 mV	100 mV
Impedans vid 100 kHz	0,2 ohm	0,2 ohm	0,5 ohm
Utpotentiometer	1- eller 3-varvspot.	3-varv Helipot och skala	1-varv pot.
Pris standard	595 kr	690 kr	690 kr

**KB-aggregaten är marknadens mest prisvärda — svenska aggregat i världsklass.**

**AB NORDQVIST & BERG, Snoilskyvägen 8, Stockholm K, Tel. 53 55 00, 50 38 10**  
**GÖTEBORG: AB TEKNOVAC, Rosenhillsgatan 2, Göteborg S, Tel. 20 97 87**



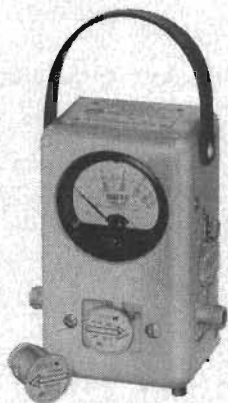
## THRULINE

### RIKTINGSKÄNNANDE HF-WATTMETER

för olika typer av koaxiallinjer.

Direktavläsning — genomströmningstyp mäter framåtgående och reflekterad effekt i kompletta system under drift — anslutes mellan sändare och antenn eller belastning — effekt- och frekvensområde bestäms av plug-in-element.

50 ohm nominellt



Modell	Anslutning	ELEMENT	
		Frekvens (MHz)	Effektområden
43	QC*	2-30	50, 100, 250, 500, 1000 W
		25-60; 50-125; 100-250; 200-250; 400-1000	5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 W
		2-30; 25-60; 50-125; 100-250; 200-500; 400-1000	0,25, 0,5, 1, 2,5, 5 kW
460 4610*	3 1/8" EIA Fläns	2-30; 25-60; 50-125; 100-250; 200-500; 400-1000	1, 2,5, 5, 10, 25 kW
4902	6 1/8" EIA Fläns	2-30; 25-60; 50-125; 100-250; 200-500; 400-1000	2,5, 5, 10, 25, 50 kW
4910	9" Fläns	Enligt kundens specifikation	

\* Thruline med dubbla element för samtidig övervakning av framåtgående och reflekterad effekt.

att mäta HF-effekt...

**THRULINE**

**TERMALINE** ...att absorbera HF-effekt

Modell	Frekvensområde	Max. effekt	Effektområden	Anslutning
6254	30-500 MHz	1 W	25, 50, 100, 250, 500 och 1000 mW	»BNC» Hona
61	30-500 MHz	80 W	Effektområden kan väljas Lägst 0,5 W	»N» Hona
611	30-500 MHz	60 W	Två områden 0-15/60 W	»N» Hona
612	30-500 MHz	80 W	Två områden 0-20/80 W	»N» Hona
67	30-500 MHz	500 W	0-25/100/500 W	»N» Hona
694	2-30 MHz	1000 W	0/1000 W	QC*
6835	30-500 MHz	1200 W	0-120/600/1200 W	QC*
67C*	30-500 MHz	2500 W	0-100/500/2500 W	»N» Hona

\* Vattenkyld för högsta området.

Modell	74	718	72R	72-2
Lägen	6	8	Reverserande omkopplare	2
Polantal	1	1	2	2
Anslutning	Typ N Honkontakt är standard på alla modeller. Använd övergångar för andra kontakter och kabelanslutningar.			

Modell	Max. effekt	Frekvensområde	*Max. SVF	Anslutning
80 Serien	5 W	0-4 GHz	1.25	N, C, BNC Hane el. Hona
80A	20 W	0-2 GHz	1.2	»N» Hona
8130	50 W	0-4 GHz	1.2	QC*
81B	80 W	0-4 GHz	1.2	»N» Hona
8135	150 W	0-4 GHz	1.2	QC*
82A	500 W	0-3.3 GHz	1.2	»N» Hona
8201	500 W	0-2.5 GHz	1.25	QC*
8833	1000 W	0-2.5 GHz	1.25	QC*
8813	1000 W	0-2.0 GHz	1.25	1 5/8" EIA Fläns
888	1200 W	0-2.0 GHz	1.25	3 1/8" EIA Fläns
8890	2500 W	0-2.5 GHz	1.25	QC*
82C**	2500 W	0-3.3 GHz	1.2	»N» Hona
8950***	5000 W	0-2.5 GHz	1.25	QC*

Andra vattenkylda belastningar upp till 50 kW kan levereras.

\* SVF är 1,1 eller mindre till 1000 MHz på alla modeller — med N-anlutning.

\*\* Vattenkyld.

\*\*\* Forcerad luftkyllning.

\* QC=Bird snabbt utbytbara kontaktdon.

Följande typer finns: hona och hane N, C, HN, BNC, LC, LT, UHF och 7/8" EIA fläns.



## TERMALINE

### HF ABSORPTIONSWATTMETER

#### Portabel — strålningsfri

Portabel — direktavläsning — strålningsfri wattmeter — användes i fält eller laboratorium för att mäta eller absorbera effekt — noggrannhet ±5 % av fullt skalutslag — SVF 1,1 maximum över arbetsområdet.

## COAXWITCH

### KOAXIALOMKOPPLARE

Pålitliga, manuellt manövrerade omkopplare för antenner, mottagare, sändare eller andra apparater med koaxialanslutningar. Idealisk som komponent i elektronisk utrustning, där pålitliga, upprepade kanalväxlingar erfordras.

## TERMALINE

### HF BELASTNINGSMOTSTÅND

#### Utbytbara kontaktdon

Reflexionsfria anslutningar för 50 ohm koaxiallinjer — lågt SVF — strålningsfri — vattenkyllning för effekter från 2,5 kW till 50 kW — luftkyllning för effekter upp till 2,5 kW — forcerad luftkyllning upp till 5 kW.

### KOAXIALFILTER

Tack vare omfattande tekniska resurser för utveckling och tillverkning kan filter konstrueras efter kundens önskemål. Ändamålsenlig formgivning och noggrann kontroll garanterar högsta prestanda och pålitlighet. Nya miniatyrfilter, så lätta som 140 g, finns tillgängliga och kan produceras i kvantiteter.



Tillverkare:



**BIRD**

ELECTRONICS CORP.

Cleveland Ohio USA



Ensamrepresentant:

**ERIK FERNER AB**

Box 56 — BROMMA — Vx 25 28 70

Enligt en TV-DX-rapport från *Matts Petersson*, Hedemora, var år 1963 mycket ogynnsamt ur TV-DX-synpunkt. Bästa TV-DX gick in 27—29 maj, 28—29 juli och 2 augusti, då ett stort antal europeiska TV-sändare gick in på lägre kanaler.

En TV-DX-rapport från *Folke Råsvall* i Danderyd förmäler följande:

Den 21/9 1963 låg ett mäktigt högtryck över Ryssland, som gav upphov till goda



Fig 1

Reklamslag ingår i de finska TV-programmen, vilket framgår av denna TV-DX-bild, tagen den 21/9 1963 kl. 21.00 av TV-sändaren i Åbo på kanal 7.

(Foto: Folke Råsvall, Danderyd.)

troposfärförbindelser österut. Ett flertal finska TV-sändare gick in och på FM-bandet hördes flera stationer, varav Kuopio var den mest avlägsna (distans ca 640 km). Av TV-sändarna var Åbo på kanal 7 starkast, men även Tammerfors på kanal 8 syntes bra.

### DX-profilen

Denna gång presenteras en synnerligen exotisk DX-profil, nämligen Miss Margaret Hinkson, 16 år gammal, som bor i Port of Spain på Trinidad i Karibiska Havet.

Margaret blev intresserad av DX-ing 1961, då hon började med att lyssna på de mera vanliga stationerna HCJB, VOA, Moskva och några andra. Sedan hon fått sitt första QSL blev hon ordentligt angripen av DX-febern. Hon använder en engelsk 5-rörs apparat, modell »EKCO U700», med tre kortvågsband och mellanvåg.

Hon berättar att Trinidad ligger mycket gynnsamt till för DX-ing då det gäller stationer i Amerika, Västafrika och Europa, medan asiatiska stationer, utom de vanliga och starkaste, är mycket svårhörda. Till sina favoritstationer räknar Margaret Radio Australia, Radio Canada, Barbados samt WIBS på Windward Island. Hennes

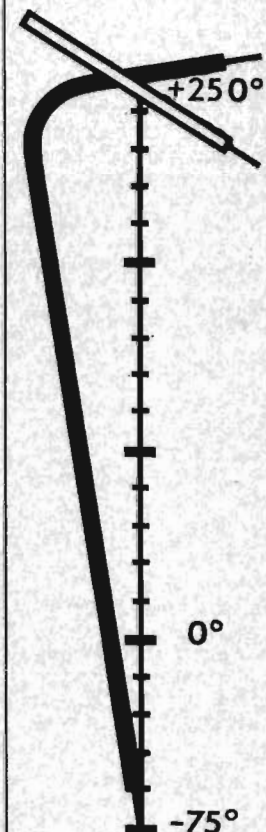
bästa QSL anser hon vara det hon fick från Finland som svar på sin lyssnarrapport, som f.ö. var den första som kommit från Trinidad till Finlands Radio.

Eftersom Margaret är den enda eller en av de få rundradio-DX-arna på Trinidad så har hon av radiostationerna utsetts som en slags kortvågsambassadör. Hon medarbetar sålunda i bl.a. Radio Canada Shortwave Club, Popular Electronics Contributor, Deutsche Welle Shortwave section, Radio Nederland, Sweden Calling DX-ers, Göteborgs DX-Club, vilket visar att DX-informationer från Trinidad är synnerligen eftertraktade. Dessutom korresponderar hon privat med många av radiostationernas DX-editors.

BE



Trinidad's »kortvågsambassadör» Margaret Hinkson, Port of Spain.



**BICC**

British Insulated Callender's Cables Ltd.

## TEFLONISOLERAD KOPPLINGSTRÅD

för höga temperaturer (— 75 — + 250° C)

• Levereras enl. Ministry of Aviation Spec. EL 1930/3.

• Levereras i 30 färger.

• Levereras även i skärmat utförande.

• Innerledare och skärm av silverplätterad koppartråd

Typ	Trådantal o. diam.	Area mm <sup>2</sup>	A.W.G.	Radiell isolation	Ytterdiam.	Ytterdiam. skärmat typ
A 350 V	1 0,38	0,11	27	0,18	0,73	1,25
	7 0,12	0,084	28	0,18	0,73	1,25
	7 0,19	0,19	24	0,18	0,93	1,45
	19 0,15	0,32	22	0,18	1,10	1,63
	19 0,19	0,55	20	0,18	1,30	1,80
B 500 V	1 0,38	0,11	27	0,3	0,99	1,50
	1 0,60	0,29	23	0,3	1,22	1,73
	7 0,12	0,084	28	0,3	0,99	1,50
	7 0,19	0,19	24	0,3	1,19	1,70
	19 0,15	0,32	22	0,3	1,37	1,85
19 0,19	0,55	20	0,3	1,57	2,08	
C 1000 V	1 0,90	0,65	19	0,45	1,80	2,34
	19 0,15	0,32	22	0,45	1,65	2,18
	19 0,19	0,55	20	0,45	1,85	2,38
	37 0,19	1,05	18	0,45	2,25	2,80

GENERALAGENT:

**FORSLID & Co AB**

Rådmanngatan 56 — Stockholm Va — Telefon 30 16 75, 30 17 37, 32 92 45

# FASMETRAR

och

## FÖRDRÖJNINGSLEDNINGAR

av fabrikat

### AD-YU ELECTRONICS LAB., U.S.A.



**Typ 202** är ett instrument som gör det möjligt att utföra ett antal mätningar i frekvensområdet 20 Hz—500 MHz, som tidigare varit mycket svåra eller direkt omöjliga att genomföra. Man kan således mäta mycket små fasvinklar såsom bråkdelar av 1° med ett max. fel mindre än 0,02° eller 2 % och med en känslighet av 1° fullt skalutslag. Man kan vidare använda instrumentet vid följande mätningar:

- Mätning av vektoriella summan av eller skillnaden mellan två växelspanningar.
- Mätning av imaginära och reella komponenterna av en okänd spänning jämfört med en referensspänning.
- Mätning av kvoten av två spänningar.
- Mätning av spänningen mellan två punkter som båda ligger över jordpotential.
- Mätning av storlek och fasvinkel hos en okänd impedans.

**Typ 405** är en fasvinkelmätare med stor noggrannhet och hög stabilitet för mätning av fasvinkeln mellan två växelspanningar utan justering av vare sig frekvens eller amplitud. Dessutom är det möjligt att med hjälp av detta instrument registrera fas-frekvenskurvor på ett oscilloskop eller en skrivare.

- Avläsningen är oberoende av förhållandet mellan ingångsspänningarnas amplituder.
- Noggrannheten är densamma för alla symmetriska kurvformer.
- Direkt indikering av fasvinkeln i grader inom frekvensområdet 1 Hz—500 kHz.
- Ingen justering av spänningarnas amplituder erfordras.
- Stabilt instrumentutslag även omkring 0° fasskillnad.
- Även fASFöljden kan bestämmas.
- Kalibrering och justering sker automatiskt.



**Ad-Yu Electronics Lab.** tillverkar dessutom högkänsliga fasdetektorer för frekvenser upp till 1500 MHz, fasvidare och avstämda förstärkare för lågfrekvens samt fördröjningsledningar för låg- och högfrekvens.

*Begär prospekt och närmare upplysningar från*

GENERALAGENTEN

# TELEINSTRUMENT AB

HÄRJEDALSGATAN 138 – VÄLLINGBY – TEL. STOCKHOLM 377150, 871280

# Two new Planar transistors for high-speed logic circuits

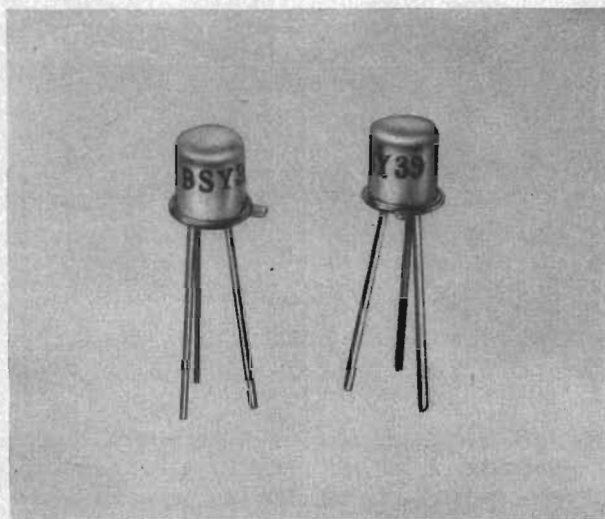
*Low Saturation Voltage a Special Feature*

Two n-p-n silicon planar epitaxial transistors specially designed for high-speed logic circuits are now available. These two transistors, types BSY38 and BSY39, have a maximum desaturation time constant of 16ns, a maximum saturation voltage of 0.25V at a collector current of 10mA, and a collector-to-emitter rating of 15V.

The BSY38 and BSY39 are introduced to fulfil economically the requirements of logic circuits with propagation delay times of 10 to 25ns. In these circuits, the voltage swing of the signal must be kept as low as possible consistent with maintaining an adequate margin between the voltage levels used to represent '0' and '1', and providing an adequate margin against induced noise pulses. The transistors used should therefore have a low saturation voltage, a small desaturation time, a high cut-off frequency at low voltage, and a small depletion capacitance. In addition, the spreads on current gain and input voltage should be narrow. The abridged data shown in the table below shows how the BSY38 and BSY39 meet these requirements.

## ABRIDGED DATA FOR BSY 38 AND BSY 39

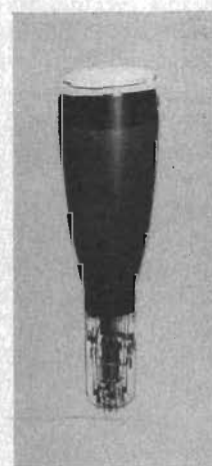
$V_{CB(max)}$	( $I_E=0mA$ )	+ 20	V
$V_{CE(max)}$	(cut off)	+ 15	V
$I_{CM(max)}$		200	mA
$P_{tot(max)}$	( $T_{amb}=25^{\circ}C$ )	300	mW
$h_{FE}$	( $I_C=10mA$ )		
		BSY38: 30 to 60	
		BSY39: 40 to 120	
$f_T(V_{CB}=2V, I_C=10mA)$		>200Mc/s	



## DUAL-TRACE OSCILLOSCOPE TUBE FOR OPERATION UP TO 15 Mc/s

A dual-trace oscilloscope tube intended for use in equipment operating at frequencies up to 15Mc/s, has recently been added to the Mullard range.

This tube, the E10-11GH, has a 4in diameter flat faceplate. The deflection sensitivity is high, enabling the tube to be used with transistor drive circuits in some applications. A distributed p.d.a. system is used, and the connections to the y plates and common x plates are brought out to the side of the tube.



What's new from **Mullard**

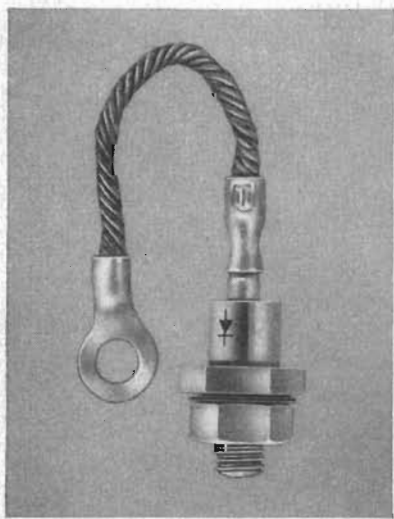


## 20 A SILICON RECTIFIERS EMPLOY LATEST HIGH-VOLTAGE TECHNIQUE

A new series of silicon rectifiers has been added to the extensive Mullard range of power rectification devices. The new series has the type number BYX13 and comes between the 10A rating of the BYY22 series and the 40A rating of the BYZ14 series.

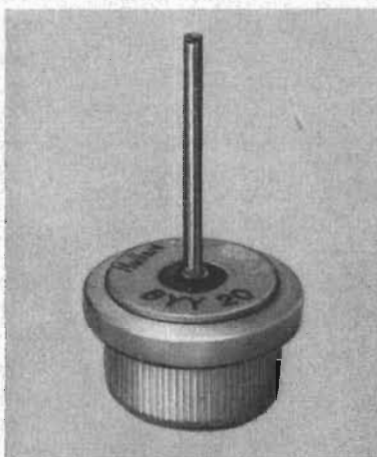
The BYX13 series has the same envelope as the BYY22, that is, a 17mm hexagon. Besides having an average current rating of 20A, the maximum repetitive forward current rating is 100A. Two voltage ranges are available: one having a minimum breakdown voltage in excess of 1200V and a recommended maximum crest working voltage of 600V, and the other with a minimum breakdown voltage of 1600V and a recommended maximum crest working voltage of 800V. These rectifiers represent the very latest in high-voltage techniques and are undoubtedly highly economic.

A new type numbering system is used for devices in the BYX13 series. In this, the basic type number is followed by a group of figures indicating the maximum repetitive reverse voltage. Thus the BYX13/1200 is a device with a maximum reverse voltage of 1200V, the cathode being connected to the mounting stud. A reverse-polarity device with the anode connected to the mounting stud is indicated by the letter R following the type number.



### Silicon Rectifiers now economic in low-voltage power applications

**BYY20 and Reverse-Polarity  
Version BYY21**



A recently introduced silicon power rectifier for use at low voltages represents a significant step in the development of silicon devices. Previously, high-voltage silicon power rectifiers have been uneconomic for low-voltage applications when compared with selenium devices. Since the new rectifier is specifically designed for low-voltage applications and is not derived from a high-voltage type, it has the very low forward voltage drop and low hole storage so desirable for its special applications. Besides the low forward voltage drop and fast response, the rectifier also has the high maximum stud temperature of 125°C for the full rated current of 18A.

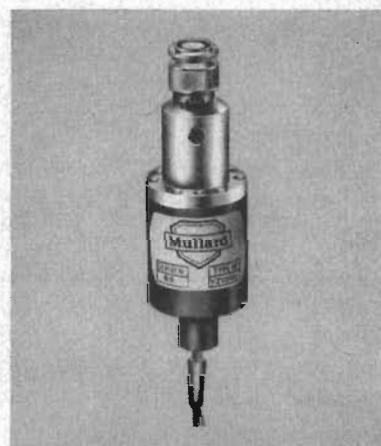
A bridge circuit of four BYY20 will deliver 36A at 50V, and diodes can be connected in parallel for higher currents. The BYY20 therefore provides an economic solution to the problem of providing power supplies at voltages up to 50V or where exceptionally good regulation is important.

## Lightweight X-Band Magnetrons for Airborne Radar

Two recent additions to the Mullard range of lightweight magnetrons for airborne radar equipment are the YJ1090 and YJ1091. Each valve weighs only 200g, is rugged, and is mechanically tunable. A pulse output power of 50W can be obtained with an input pulse of 1.18kV at 0.9A, the pulse length being up to 2Ms at a duty factor of 0.004.

A special feature of these two magnetrons is the frequency stability. The frequency temperature coefficient is less than 100kc/s per deg/C, and the frequency modulation under vibration with an acceleration of 12g at frequencies 50 to 2000c/s is 1Mc/s.

Magnetron YJ1091 is tunable over the range 8.5 to 9.0Gc/s and the YJ1090 over the range 9.0 to 9.5Gc/s.



## CHOPPER TRANSISTOR FOR LOW-LEVEL SWITCHING

A silicon p-n-p alloy-junction switching transistor has been recently introduced for use in low-signal-level chopper applications. Special features of this transistor, type BCY49, are the low 'on' resistance, the high 'off' resistance, and the low offset voltage.

The BCY49 can be used in any low-level switching application at frequencies up to 1kc/s. Typical applications include input choppers for d.c. amplifiers, and analogue switching.

Write for further details on any of these devices.



Svenska Mullard AB,  
Strindbergsgatan 30, Stockholm, N.O.

'Mullard' is the trademark of Mullard Ltd.



### Ballongburet teleskop

För att undersöka den infraröda strålningen från bl.a. Mars, Jupiter och månen har vetenskapsmän vid *Princeton University* i USA använt ett teleskop som medelst en ballong förts upp till 24 000 m höjd. Skälet till att man måste ha teleskopet på denna höjd i stratosfären är att atmosfären skulle ta upp en hel del av den strålning man önskar undersöka, om det vore placerat på marken.

I det teleskop som användes vid proven ingick en 93 cm spegel av kiselglas, som tillverkats av *Corning Glass Works* och *Perkin-Elmer Corp.* i USA. För registrering av observationerna användes en infraröd-spektrograf. Vid senare experiment — då det blir fråga om rent optiska observationer — kommer man att använda en kamera för registrering.

Då ballongen var obemannad var det nödvändigt att fjärrmanövrera teleskopet, vilket skedde över 40 kommando- och 64

telemetrikanaler. Med hjälp av två TV-kameror som fanns ombord kunde vetenskapsmännen optiskt övervaka instrumenten. När teleskopet väl var inriktat kunde det med hjälp av ett automatiskt riktnings-system hållas mot målet upp till en timme. Det automatiska riktningsystemet arbetade med en noggrannhet av 0,02 bågsekunder.

### "Echo II"

Som tidigare omtalats i RT<sup>1</sup> hade den amerikanska rymdfartsstyrelsen *NASA* planer på att under slutet av 1963 sända upp en andra och större Echo-satellit. Det dröjde dock till den 25 jan. 1964 innan »Echo II» sändes upp i en bana över polerna. Echo II är en passiv kommunikationssatellit, som kommer att utnyttjas för kommunikation mellan USA och Sovjet. Signalerna från USA kommer först att sändas via kabel över Atlanten till radioobservatoriet i Jodrell Bank i England och därifrån via Echo II till Zimenskij-observatoriet i Gorkij i Sovjetunionen. Signalerna från Sovjet till USA kommer att gå samma väg, fast i motsatt riktning.

<sup>1</sup> Se »Echo I» tre år i rymden. RADIO och TELEVISION 1963, nr 11, s. 12.

På ytan av Echo II är två små radiosändare monterade, som till markstationerna skall sända spårningssignaler och telemetriska uppgifter om bl.a. satellithöljets temperatur. Sändarna, som har en utgångseffekt på 20 mW, sänder på frekvensen 136,17 MHz.

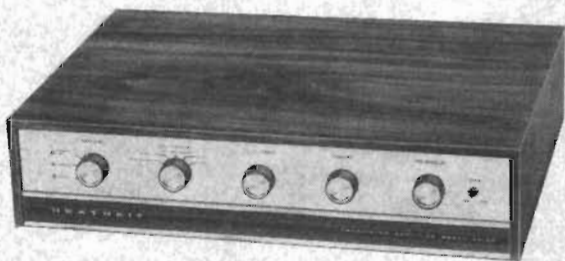
### Ny Syncom-satellit

Den amerikanska rymdfartsstyrelsen *NASA* räknar med att kunna sända upp sin tredje Syncom-satellit under loppet av andra kvartalet 1964. Denna satellit skall få en synkron bana rakt över ekvatorn, vilket innebär att den skenbart kommer att stå stilla över samma punkt på jorden. Vid uppsändandet från Cape Kennedy, tidigare Cape Canaveral, kommer satelliten först att placeras i en excentrisk bana med den högsta banpunkten (perigeum) på 36 000 km höjd. Vid den lägsta banpunkten (apogeum), som kommer att vara över Sumatra och på 35 400 km höjd, kommer satelliten att manövreras över i en cirkulär bana och kommer slutligen in i sin synkrona bana över ekvatorn vid 180:e längdgraden i Stilla Oceanen. Satelliten kommer att utnyttjas för förbindelse mellan Amerika och Asien.

## Nyheter från

### AA. 22. Stereoförstärkare

2x20 W. heltransistoriserad.



#### Tekn. data:

- 20 Watt per kanal, 20 transistorer, 10 dioder
- Frekvensomfång  $\pm 1$  dB 15 p/s—30 kc,  $\pm 3$  dB, 10 p/s—60 kc
- Harmonisk dist., 1 % 20 p/s, 0,3 % 1 kc, 1 % 20 kc
- Kanalseparation 40 dB vid 20 p/s, 60 dB vid 1 kc, 40 dBv, 20 kc
- Ingångskänslighet: (vid 20 Watt ut) Gram magn. 5 mV, tuner 0,25 V. aux. 1. 0,25 V, aux. 2. 0,25 V, tape 0,25 V
- Mått: 38,5 cm x 9,5 cm x 28,5 cm
- I byggsats

Pris kr. 990:—

Begär katalog!



### AJ. 33. AM-FM-Tuner

heltransistoriserad.



#### Tekn. data:

- FM, frekvensområde 88—108 mc
- 20 transistorer, 10 dioder
- AFC för stabil mottagning
- Stereo-fas kontroll för max. separation, min. dist. (vid stereosändn.)
- Frekvensomfång: 20—20 000 p/s  $\pm$
- AM., område 550—1600 kc, känslighet 15  $\mu$ V vid 1000 kc. mått: 38,5 cm x 9,5 cm x 28,5 cm
- I byggsats.

Pris kr. 875:—

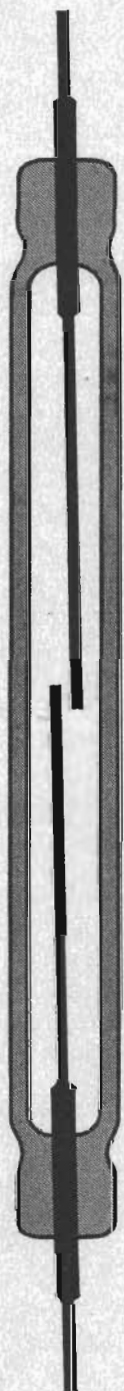
# CHAMPION RADIO



STOCKHOLM Rörstrandsgatan 37, tel. 010/22 78 20  
GÖTEBORG Södra Vägen 69, tel. 031/20 03 25  
MALMÖ Regementsgatan 10, tel. 040 729 75  
SUNDSVALL Vattugatan 3, tel. 060 503 10

# TUNGELEMENT

*en idealisk reläkontakt*



LM Ericssons tungelement TE1 och TE2 är ca 10 gånger snabbare än vanliga reläer, erfordrar ingen kontaktjustering och har vid normal belastning en livslängd av flera hundra miljoner arbetsoperationer.

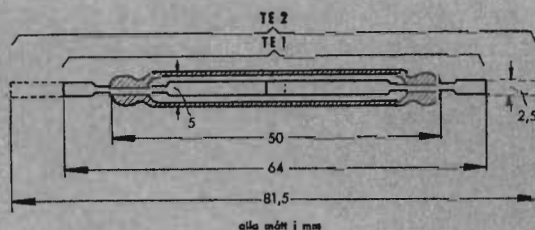
Dess okänslighet för damm, fukt, korrosiva gaser och slipande ämnen möjliggör underhållsfria reläutrustningar och signalgivare även på mycket utsatta platser.

Kontaktmanövrering sker med elektromagnet eller permanentmagnet eller med en kombination av dessa båda.

#### Huvuddata för TE1

Diameter	5	mm
Längd	64	mm
Kontaktskydd	rodium på guld	
Tillslogstid	1	ms
Frånslogstid	0,1	ms
Operationsfrekvens	350	Hz
Normal kontaktström	100	mA
Maximal kontaktström	2	A
Maximal kontakteffekt	20	W
Tillslagskraft, mmk	95	At
Påföljande frånslog vid	60	At
Kontaktmotstånd	0,03	ohm

Begär datablad för TE1/TE2



#### Ovriga produkter

Långlivsrör, bl.a. 7721/D3a

Transistorer, bl.a. 2N524—2N527

Mikrovågsrör, bl.a. pulsmagnetroner

Kallkatodrör, bl.a. dekatroner

## AB SVENSKA ELEKTRONRÖR

STOCKHOLM 20

TELEFON 08/440305





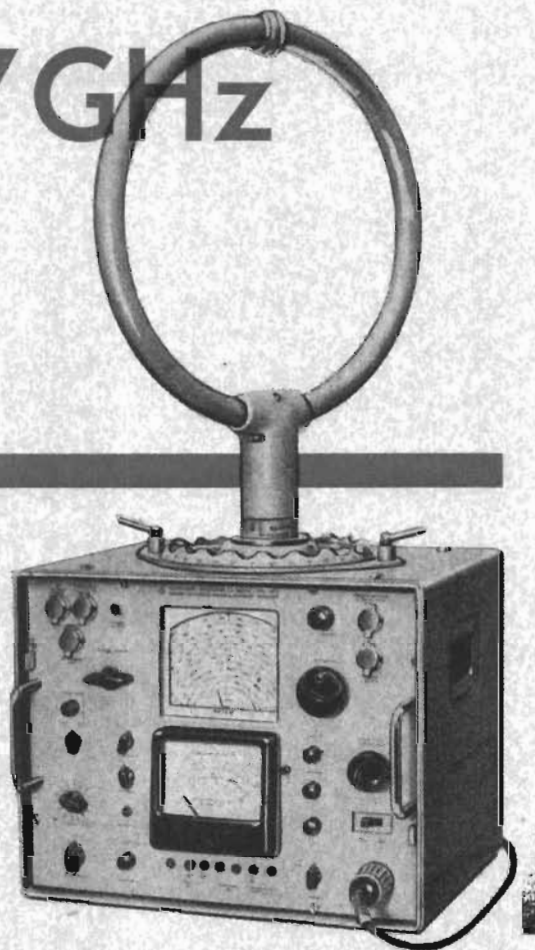
# FÄLTSTYRKEMÄTNINGAR

## 10 kHz – 2,7 GHz

**enkelt och noggrant  
med kompletta och moderna  
mätutrustningar**

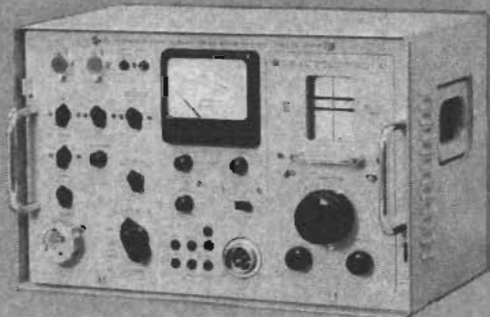
### FÄLTSTYRKEMETER, 0,1 – 30 MHz, Typ HFH

Denna fältstyrkemeter är avsedd för **direkt-mätning** av fältstyrka utan korrektionskurvor inom området 0,1–30 MHz. Mätningarna sker med hjälp av 3 st vridbara ramantennar eller en bredbandig stavantenn. En med signalavstämning synkroniserad inbyggd kalibreringsgenerator möjliggör snabb och enkel kalibrering. Mätområdena omfattar 0 till +120 dB över 1  $\mu\text{V}/\text{m}$  vid fältstyrkemätningar samt 0 till +120 dB över 0,1  $\mu\text{V}$  när HFH används som selektiv mikrovoltmeter. Det inbyggda visarinstrumentet har tre skalor: lin. 0–20 dB, log. 0–40/60 dB. Omkopplare för alt. medel- eller toppvärdesindikering. De valbara bandbredderna  $\pm 100$  Hz,  $\pm 500$  Hz och  $\pm 4$  kHz samt AFC och  $A_1$ -oscillator är andra egenskaper som ger HFH många användningsmöjligheter. Inbyggd 500 kHz kristall för frekvenskalibrering. HFH kan drivas från nätet eller yttre batteri 12 V. Utgångar för MF, högtalare, hörtelefon och skrivare. En speciell långvågstilläts HFHL utökar HFH:s frekvensområde till att omfatta även 10–100 kHz.



### VHF – UHF – FÄLTSTYRKEMETER,

**25 – 900 MHz,  
Typ HFU**



Den speciella fördelen med HFU ligger i dess universella användbarhet för alla förekommande spänningsmätningar inom området 25–900 MHz. HFU består av mätmodularen ESU och 2 bredbandsantennar med tillhörande stativ och tillbehör. Tre enkelt utbytbara HF-enheter täcker områdena: 25–225 MHz, 175–475 MHz och 460–900 MHz. Mätområde 0 till +120 dB över 1  $\mu\text{V}$  eller 1  $\mu\text{V}/\text{m}$ . Visarinstrumentet har skalorna: 0–20 dB lin. och 0–40/60 dB log. Inbyggd medlöpande kalibreringsgenerator tillåter enkel kalibrering vid varje mätfrekvens. Omkopplare för medel eller-, toppvärdesindikering samt för TV (synkspulsamplitud). Två bandbredder  $\pm 12,5$  och  $\pm 60$  kHz. AMI och FM demodulator.  $A_1$ -oscillator. Utgångar för MF, skrivare, högtalare och hörtelefon. HFU är även konstruerad för störspänningsmätningar. Anslutning till nät eller yttre batteri 12V.



Fältstyrkemätplats HFU med mätmodularen ESU (2 st. HF-enheter står på marken), stativ med log.per.antenn 80–1000 MHz.

# BEGÄR UTFÖRLIGA SPECIALPROSPEKT FRÅN ➤

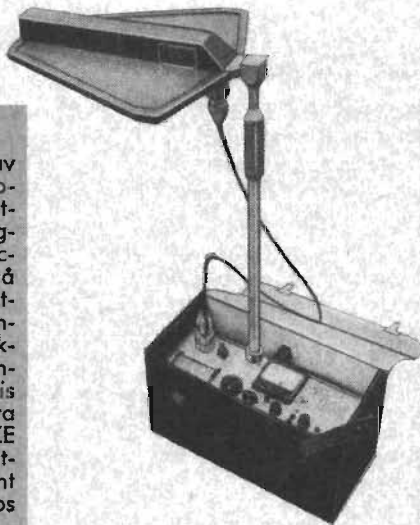
# FÄLTSTYRKEINDIKATORER FÖR BAND I-V

## HUZ 47 — 225 MHz

Ett litet behändigt instrument som ger en god överblick över olika fältstyrkeförhållanden. HUZ har mångsidiga användningsmöjligheter och kan t.ex. användas för bestämning av gynnsammaste placering av sändarantenn. Även vid uppsättning av mottagarantenn, särskilt TV-antenn, vars optimala placering ofta enbart bestäms genom provning, kommer man med mätningar med HUZ snabbast till gynnsamt resultat. För laboratoriebruk finner HUZ användning för mätning av störstrålning från oscillatorer. En speciell tillsatsantenn finns för mätning av störimpulser från t.ex. elektriska motorer och förbränningsmotorer.

## HUZE 470 — 850 MHz

Denna fältstyrkeindikator består i princip av en heltransistoriserad mottagare och en logaritmisk-periodisk-bredbandsantenn. Utrustningen möjliggör mätningar med en noggrannhet av  $\pm 6$  dB. Denna noggrannhet räcker i regel för förekommande mätningar då de flesta fältstyrkebestämningar endast utförs som relativmätningar. Huvudsakliga användningsområdet för HUZE är undersökning av utbredningsförhållanden för sändare inom TV-band IV och V. Naturligtvis kan även fältstyrkemätningar göras på andra sändare inom området 470—850 MHz. HUZE kan vidare användas för störspänningsmätningar, fastställande av polarisation, samt antennförstärkning och riktkaraktär hos sändarantenn.



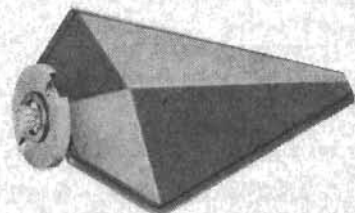
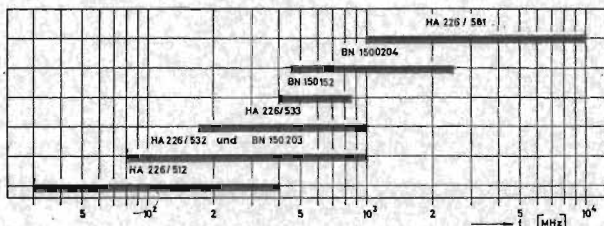
## UHF — FÄLTSTYRKEMÄTANLÄGGNING, 0,9 — 2,7 GHz, TYP HFA

Denna utrustning består av mätmottagaren USVU, mätparabolen HA 262, samt bandpassfiltert PBA. Den är övervägande avsedd för undersökning av vägutbredningsförhållanden samt för planering av länkförbindelser. Användningsområdet omfattar även mätning av förstärkning och riktkaraktär hos antenner samt mätning av stör signaler från heterodyn mottagare, generatorer osv.

Frekvensområdet 0,9—2,7 GHz är uppdelat på 2 band. Känslighet 50  $\mu$ V/m vid ett brusförhållande av ca 7 dB. Automatisk frekvenshållning med hjälp av motor. Spegelsektion > 30 dB med omkopplingsbart bandpassfilter. Demodulering för AM. MF-bandbredd 2 MHz. MF-utgång 25 MHz samt oscilloskop- och skrivarutgång.

### Logaritmisk-periodiska bredbandsantennerna HA 226/5 ... och BN 150 ...

Logaritmisk-periodiska antenner är genom sina nästan frekvensoberoende elektriska egenskaper och den därmed givna bredbandigheten universellt användbara inom teletekniken. Antennerna HA 226/5 ... är i första hand avsedda för kommunikationsändamål. För uppmätning av fältstyrkor, stör signaler och antenn diagram är mätantennerna BN 150 ... bäst lämpade.



Logaritmisk-periodisk antenn BN 1500204

## TEKNISKA DATA

Typ	Frekv.område MHz	Mätområden	Skalområden	Noggr.	Indikering av	Bandbredd	Inbyggd kalibrering	Utgångar för
HFHL	0,01—0,1	0—120 dB över 0,1 $\mu$ V 20—120 dB över 1 $\mu$ V/m	Se HFH	$< \pm 2$ dB	Se HFH	Se HFH	Se HFH	Se HFH
HFH	0,1—30	0—120 dB över 0,1 $\mu$ V 0—120 dB över 1 $\mu$ V/m	Lin. 0—20 dB Log. 0—40/60 dB	$< \pm 1$ dB	Medelvärde toppvärde	$\pm 100, \pm 500$ Hz $\pm 4$ kHz	Ja	MF, Högtalare, Hörtelefon, Skrivare
HFU	25—900	0—120 dB över 1 $\mu$ V/m 0—120 dB över 1 $\mu$ V/m	Lin. 0—20 dB Log. 0—40/60 dB	$< \pm 1,5$ dB	Medelvärde toppvärde, TV	$\pm 12,5$ kHz $\pm 60$ kHz	Ja	MF, Högtalare, Hörtelefon, Skrivare
HUZ	47—225	1 $\mu$ V—100 mV	1 $\mu$ V—1 mV 1 mV—100 mV	$\pm 6$ dB		ca 100 kHz	Ja	Hörtelefon (Högtalare inbyggd)
HUZE	470—850	14—90 dB över 1 $\mu$ V 27—110 dB över 1 $\mu$ V/m	Lin. 14—30 dB	$\pm 5—6$ dB		ca 250 kHz	Ja	MF, Hörtelefon, Skrivare (Högtalare inbyggd)
HFA	900—2700	80 dB över 50 $\mu$ V/m		$\pm 1—5$ dB		2 MHz		MF, Hörtelefon, Skrivare

# ROHDE & SCHWARZ



SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 — STOCKHOLM SÖ — TELEFON 44 01 05

## Satellitpassager

I tab. 1 anges några av *Radio Research Station* i Bucks, England, för Stockholms horisont beräknade passagetider för ett antal satelliter vilkas inbyggda sändare bör vara hörbara i Sverige. De beräknade passagetiderna avser resp. satelliters nordligaste passage, eller den tidpunkt då satelliterna passerar 60° nordlig bredd. »Nordligaste passage» är lika med satellitbanans inklinationsvinkel.

Det bör påpekas att tidpunkten för nord-

ligaste passage eller för passerandet av 60° nordlig bredd inte alltid är den då satelliten befinner sig närmast Stockholm, denna tidpunkt kan inträffa några minuter före eller efter. Man brukar emellertid kunna höra signalerna under åtskilliga minuter före eller efter närmaste passage. Noggrannheten för tidangivelserna i tab. 1 håller sig inom ± 2 minuter.

I tab. 2 anges sändningsfrekvens och signaltyp för de aktiva satelliterna.

Tab. 1. Positions- och tidangivelser för aktiva satellitsändare.

Beteckning	Inklinationsvinkel	Oml.-tid (min.)	Daglig förändring (min.)	Tid vid nordligaste passage				
				18/3 (GMT)	25/3 (GMT)	1/4 (GMT)	8/4 (GMT)	15/4 (GMT)
Tiros 3	48°	100	-36	1233	1006	0738	0510	0243
Tiros 4	48°	100	-36	1945	1714	1443	1212	0941
Tiros 5	58°	100	-34	1103	0848	0632	0416	0340
Transit 4A	67°	104	+14	0719	0526	0334	0142	0134
Telstar 2	43°	225	-90	0839	0548	0641	0348	0439
Relay 1	47°	185	+40	1757	1625	1454	1325	1155
Alouette <sup>1</sup>	80°	106	+37	1216	1121	1026	0931	0836
				2121	2026	1931	1835	1740

<sup>1</sup> För Alouette avser tiduppgifterna den tidpunkt då satelliten passerar 60° nordlig bredd. Den övre tiduppgiften gäller för nordgående banor och den undre för sydgående.

Tab. 2. Frekvenser och signaltyper för aktiva satellitsändare.

Beteckning	Sändn.-frekvens (MHz)	Signaltyp
Tiros 3	108,000	a, fm
	108,030	
Tiros 4, 5	136,233	a, fm
	136,922	
Transit 4A	150,000	a, cw
	400,000	
Telstar 2	136,050	a, fm
	4080,000	c, cw
	4165,000	c, com
	4170,000	
	4175,000	
Relay 1	136,140	a, fm
	136,620	c, cw
	4079,730	c, cw
	4164,720	c, com
	4169,720	
	4174,720	
Alouette	136,591	c, fm
	136,078	
	136,978	a, cw

a=kontinuerlig sändning, c=sändning endast på kommando, cw=kontinuerlig bärvåg, fm=modulerad telemetrisignal, com=kommunikationsfrekvens.

# LEADER INSTRUMENTS

(HELT TRANSISTORBESTYCKAD)

LFC-940 TV FÄLTSTYRKE-TESTER

LFC-950 TV FÄLTSTYRKE-METER

*Nytt*

- \* Helt transistorbestyckad och batteridriven, idealiskt för fältstyrkemätningar överallt där det inte finns tillgång till någon nätpänning.
- \* För bestämmande av lämplig mottagare, antenn och antennriktning.
- \* Lämpad för inställning av utgångssignalen i de olika grenarna i gemensamma distributionssystem.
- \* Tillräckligt liten och lätt för portabel användning; bärväska finns.

### LFC-940

Frekvensområde:	12 TV-kanaler (bildbärvåg); inställes med vridomkopplare
Känslighet:	10 µV - 300 µV (20-110 dB)
Ingångsimpedans:	75 ohm obal. (typ N ansl.)
Total förstärkning:	80 dB eller mera.
Kalibreringsdämpsats:	20 dB x 2, 10 dB x 3
Strömkälla:	6V x 2 (4AA x 2) torrceller.
Tillbehör:	75 ohm, 40 dB fast dämpsats ..... 1 300 - 75 ohm anpassningsenhet med 12 dB dämpning ..... 1 Hörtelefon ..... 1 Bärväska ..... 1
Dimensioner:	180 x 100 x 120 mm
Vikt:	ca 2 kg.

### LFC-950

innehåller en kalibrerings- och jämförelseoscillator och ger därför mer noggranna mätresultat än vad som är möjligt att uppnå med LFC-940.



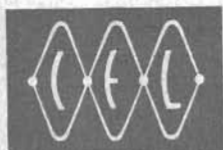
För närmare upplysningar

tillskriv:

**OHMATSU ELECTRIC COMPANY LTD.**

850 TSUNASHIMA-CHO, KOHOKU-KU, YOKOHAMA, JAPAN

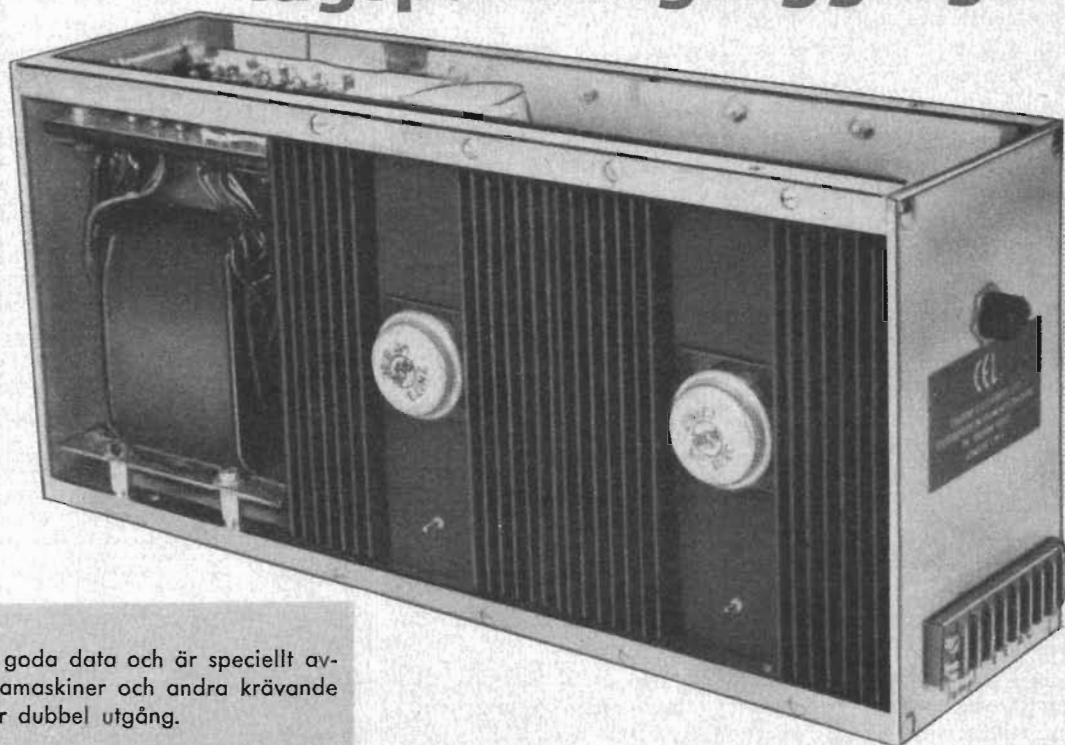
Telegramadress: LEADER YOKOHAMA



# transistoriserade lågspänningsaggregat

## COUTANT ELECTRONICS

är en av de ledande tillverkarna av modulbyggda lågspänningsaggregat i den högre kvalitetsklassen. Nedan upptagna båda serier finns tillgängliga för snabb leverans.



### Precisionsserien E

Denna serie har synnerligen goda data och är speciellt avsedd för användning i datamaskiner och andra krävande system. Finns med enkel eller dubbel utgång.

Utgångsresistans	<0,002 ohm
Stabilisering	>5000:1
Rippel och brus	<200 $\mu$ V
Impedans	<0,2 ohm vid 200 kHz
Drift	<50 milliondelar
Överbel. skydd	6–30 V, elektroniskt, självåterställande, 30–60 V säkring

typ	ström	fabriksinställd utspänning V	dimensioner h×b×d cm	Kronor
ES 50	0,5 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	13×8×23	425.—
ES 50	0,5 A	30–60 $\pm$ 1/2 V	13×8×23	540.—
ES 100	1 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	13×8×23	520.—
ES 100	1 A	30–60 $\pm$ 1/2 V	13×8×30	670.—
ES 200	2 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	13×17×30	730.—
ES 200	2 A	30–60 $\pm$ 1/2 V	13×17×30	1100.—
ES 300	3 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	18×12×31	1000.—
ES 300	3 A	30–60 $\pm$ 1/2 V	18×22×31	1300.—
ES 500	5 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	13×17×30	1450.—
ES 500	5 A	30–60 $\pm$ 1/2 V	18×21×31	1540.—
ES 1000	10 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	18×21×31	1850.—
ES 1500	15 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	21×43×31	2780.—
ES 2000	20 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	21×43×31	2500.—
ES 3000	30 A	6–30 $\pm$ 1/2 V	29×48×36	4340.—

#### typer med dubbel utspänning:

typ	ström	fabriksinställd utspänning V	dimensioner h×b×d cm	Kronor
ED 50	2×0,5 A	2×6–30 $\pm$ 1/2 V	13×8×30	750.—
ED 100	2×1 A	2×6–30 $\pm$ 1/2 V	13×8×30	920.—
ED 200	2×2 A	2×6–30 $\pm$ 1/2 V	13×17×30	1320.—
ED 300	2×3 A	2×6–30 $\pm$ 1/2 V	18×21×31	1785.—
ED 500	2×5 A	2×6–30 $\pm$ 1/2 V	18×21×31	2200.—
ED 1000	2×10 A	2×6–30 $\pm$ 1/2 V	21×43×31	3360.—

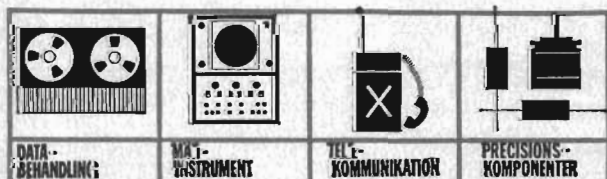
### Industriserien D

Kännetecknas av goda data men med en prissättning som gör dem mycket användbara för de flesta industriella konstruktioner. De använda komponenterna är av hög standard och den mekaniska konstruktionen är robust.

Utgångsresistans	<0,05 ohm
Impedans	<0,25 ohm vid 20 kHz
Stabilisering	>200:1
Rippel	<7 mV <sub>eff</sub>
Max. omg. temp	45°C

typ	ström	fabriksinställd utspänning V	dimensioner h×b×d cm	Kronor
D 100	1 A	6, 12, 18, 24 or 28 V $\pm$ 1/2 V	13×8×23	385.—
D 200	2 A	6, 12, 18, 24 or 28 V $\pm$ 1/2 V	13×8×30	540.—
D 300	3 A	6, 12, 18, 24 or 28 V $\pm$ 1/2 V	18×11×31	730.—
D 1500	5 A	6, 12, 18, 24 or 28 V $\pm$ 1/2 V	13×17×30	865.—
D 2000	10 A	6, 12, 18, 24 or 28 V $\pm$ 1/2 V	18×21×31	1325.—
D 500	15 A	6, 12, 18, 24 or 28 V $\pm$ 1/2 V	21×43×31	2050.—
D 1000	20 A	6, 12, 18, 24 or 28 V $\pm$ 1/2 V	21×43×31	2420.—

## COUTANT ELECTRONICS



generalagent

# TELARE AB

Industrigatan 4, Stockholm K, Tel. 543317/18, Telex 10178

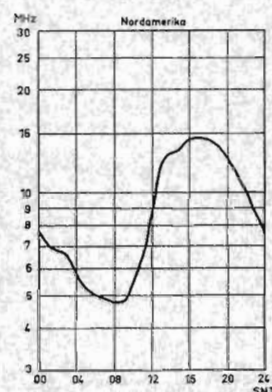
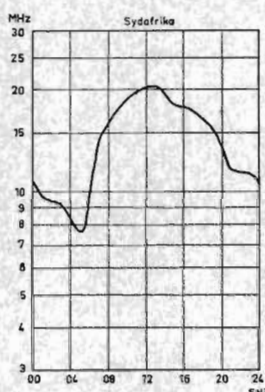
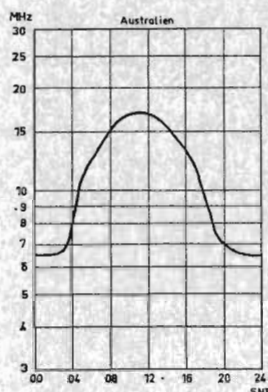
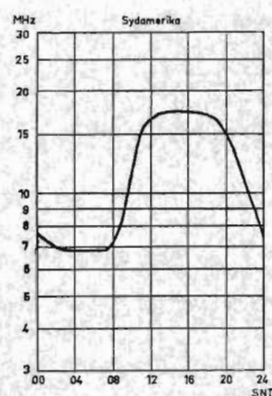
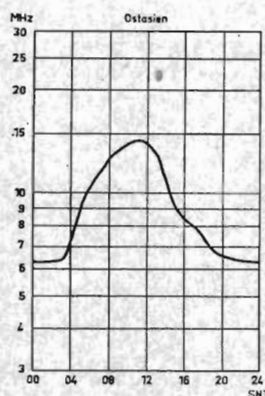
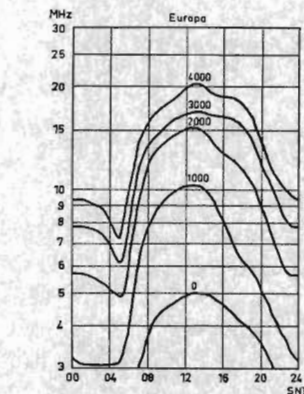
# Radioprognoser för mars 1964

Prognosen för radioförbindelser under mars månad är baserad på senast kända och bearbetade jonofärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för mars,  $R=17$ .

Prognosen anger beräknade värden på FOT (optimal arbetsfrekvens) och avser radioförbindelser i fem olika riktningar räknat från Mellansverige. Prognosen för Europa anger dessutom FOT för distanser mellan 0 och 4000 km. Ofta kan man med gott resultat utnyttja frekvenser som ligger upp till 15 % högre än den optimala arbetsfrekvensen. Den s.k. nollkurvan (0 km) får anses vara representativ inom en radie på upp till 200 km från utgångspunkten.

Meteoriskuren »Virginids», som beräknas inträffa den 13 mars, kan ge upphov till DX-förbindelser via meteorspår på de högsta frekvensbanden.

Under denna månad inträffar en ändring från vinter- till sommarkonditioner i jonofären över norra halvklotet. Dagfrekvensen minskar under våren och sommaren, nattfrekvensen ökar under sommaren. På södra halvklotet sker samtidigt en övergång från sommar- till vinterkonditioner,



vilket innebär en minskning av jonofärabsorptionen där.

Den ökade jonofärabsorptionen under dagtid gör att signalerna blir svagare under den ljusa delen av dygnet. Den atmo-

sferiska störningsnivån ökar också, vilket gör sig märkbart speciellt på de lägre frekvensbanden.

Norrskensförekomsten uppvisar ett maximum under denna månad. T S

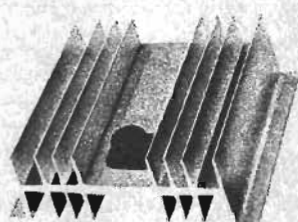


**Intronic AB**  
GENERALAGENT FÖR

Svartågatan 70  
Stockholm-Johanneshov 4  
Tel. Vx. 59 02 35

## BIRTCHER Monterey Park, Cal., USA

Serie 4AL för effektransistorer. Kylande yta c:a 550 cm<sup>2</sup> på t.ex. 4AL-4-0-0, yttermått 101x101x26 mm. Från lager.



Halvledarkylare  
transistorhållare  
transistorkylare

för bättre skydd och ökad driftsäkerhet



Serie 3B av berylliumkoppar

Serie 3AL av aluminium

Begär utförliga datablad!

## W. GRUNER K.G. RELAIS-FABRIK, Wehingen/Württ., Tyskland

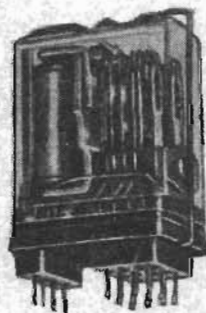
### GRUNER-insticksrelä typ 9059

9059 är ett likströmsrelä i transparent plastkåpa. Fästbygel och reläsockel kan erhållas som tillbehör. Dimensioner: 45x33x19 mm. Kontaktsystemet tillåter stor valfrihet. Svagströmskontakter i enkel- eller tvillingutförande upp till 4 växl. Starkströmskontakter upp till 2 växlingar. Kontaktmaterial: förgyllt silver, silver-palladium, guld-nickel, m.fl. Spolmotstånd upp till 20 300 ohm. Isolationsmotstånd till kontaktfjädrar  $\geq 10^{13}$  ohm

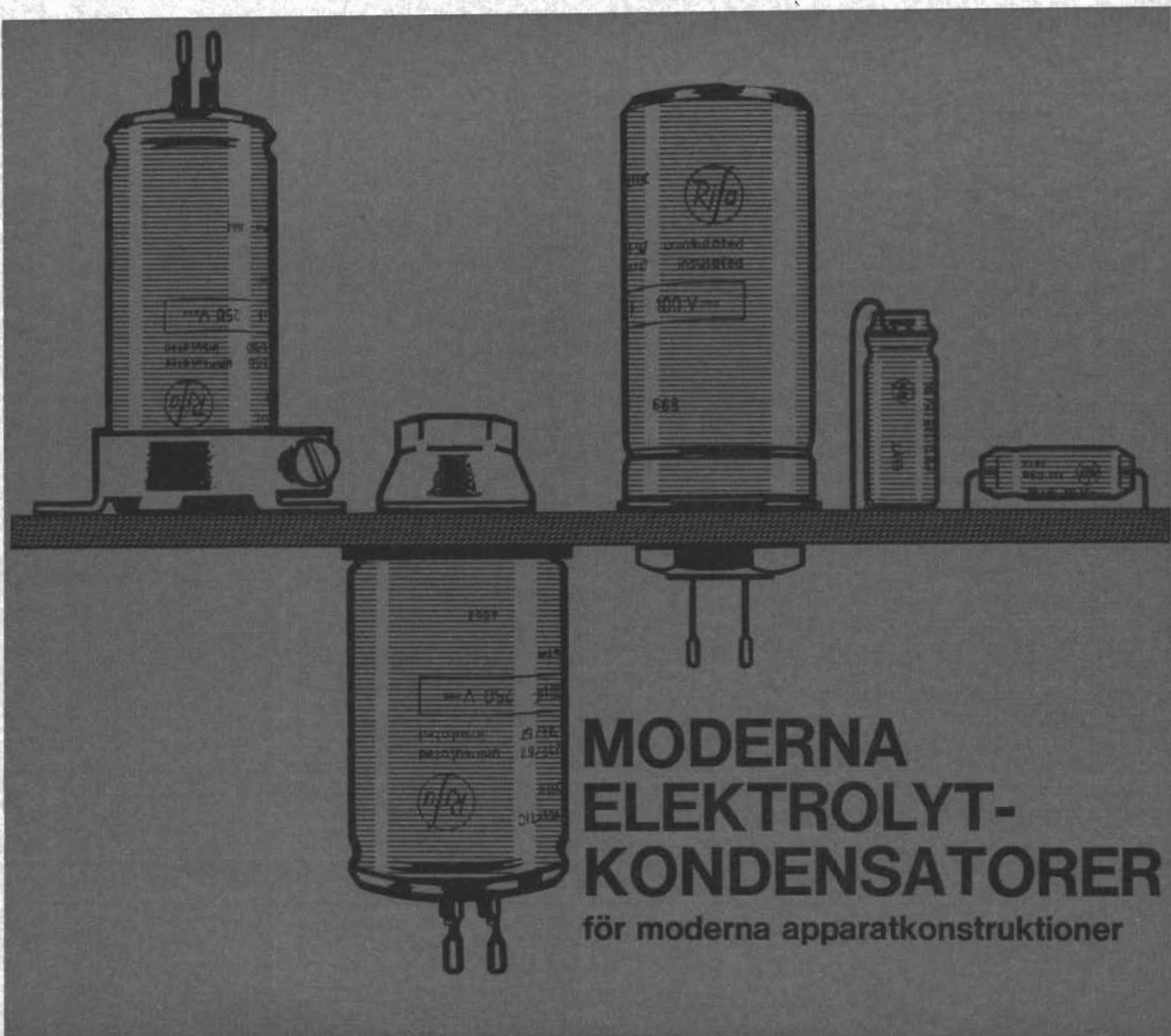
**Sänkta priser!** Några typer omgående från lager.

Prisex: 24 V 4xu 1 st. à Kr 17.20, 10 st. à Kr 15.50, 100 st. à Kr 13.75.

Övriga upplysningar om ovannämnda GRUNER-reläer samt ett flertal andra typer lämnas på förfrågan.





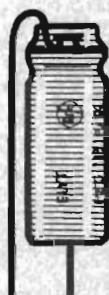
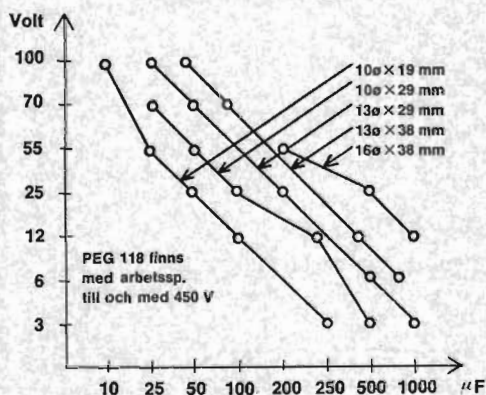


## MODERNA ELEKTROLYT- KONDENSATORER

för moderna apparatkonstruktioner

Rifas elektrolytkondensatorer är moderna i sin anpassbarhet till de mest skiftande apparatkonstruktioner. De är moderna också med avseende på materialval, inre uppbyggnad, förslutning, tillverkningsmetoder och kvalitetskontroll. Bygg därför in Rifa redan i Edra prototypapparater – ett stort urval står till buds. Begär katalog.

Dimensionsexempel typ PEG 118



## AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. Stockholm 08/26 26 10 • Bromma 11

REPRESENTANTER:

Nielsen & Olsen, Ndr. Frihavsg. 13, KØBENHAVN Ø  
O/Y L M Ericsson AB, Fabiansgatan 6, HELSINGFORS  
Firma Sverre Høyem, Tollbodgaten 6, OSLO

ETT -FÖRETAG

# Jonosfärdata för november 1963

I vidstående diagram är de jonosfärdata sammanställda som under november 1963 utvärderats vid *Uppsala Jonosfärobservatorium*.

I kurvan överst i diagrammet visas den kritiska frekvensen  $f_{oF2}$  för F2-skiktet över Uppsala. I mitten av diagrammet anges förekomsten av jonosfärstörningar. Längst ned anges i en kurva det observerade solfläckstalet  $R$ , och vidare anges förekomsten av sporadiska E-skikt, varvid staplarnas längd anger den kritiska frekvensen  $f_{Es}$  för dessa skikt (avläses på högra delen av diagrammet).

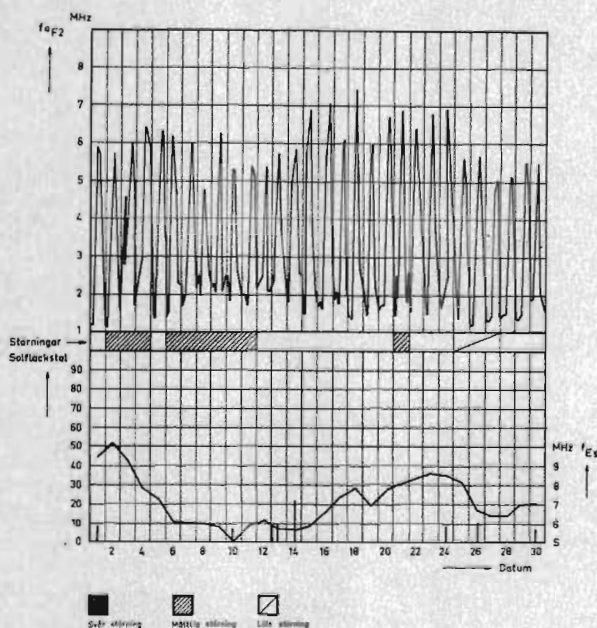
Den kritiska frekvensen för F2-skiktet har, som framgår av diagrammet, visat ganska kraftiga variationer, i synnerhet har det varit en väsentlig skillnad mellan natt- och dagfrekvens, vilket är typiskt vid vinterkonditioner; dagfrekvensen är då också betydligt högre än under somarmånaderna.

Måttliga störningar har förekommit under ungefär halva månaden, vilket man ser av gränshänsänkens sänkning över Uppsala. Några SID:s (Sudden Ionospheric Disturbances) har däremot inte iakttagits under månaden.

Medelsolfläckstalet för månaden var 21,4 vilket är betydligt lägre än för oktober då det var 35,8. Endast i början av månaden var  $R$  större än 40,0.

Förekomsten av sporadiska E-skikt har varit ringa, endast under några dagar noterades  $E_s$  större än 5,0 MHz.

T S



# WELWYN

WELWYN ELECTRIC LIMITEDS tillverkningsprogram av kvalitetsmotstånd är nu kompletterat med följande nya elektronikkomponenter för civila och militära ändamål.

- Miniaturiserade kretsblock av integrerad typ och mikromodulblock
- Metallsiktomotstånd
- 'METOX' miniatyr metalloxidmotstånd
- 'METOX' metalloxid effektmotstånd
- 'METOX' metalloxid högspänningsmotstånd
- Högstabla miniatyr kolskiktssmotstånd
- Inställbara dämpsatser
- Miniatyr trådlindade precisionsmotstånd
- 25 watt trådlindade emaljerade vridmotstånd
- Miniatyrpotentiometrar med kolbana, axel och ratt utförande
- Trådlindade miniatyrpotentiometrar

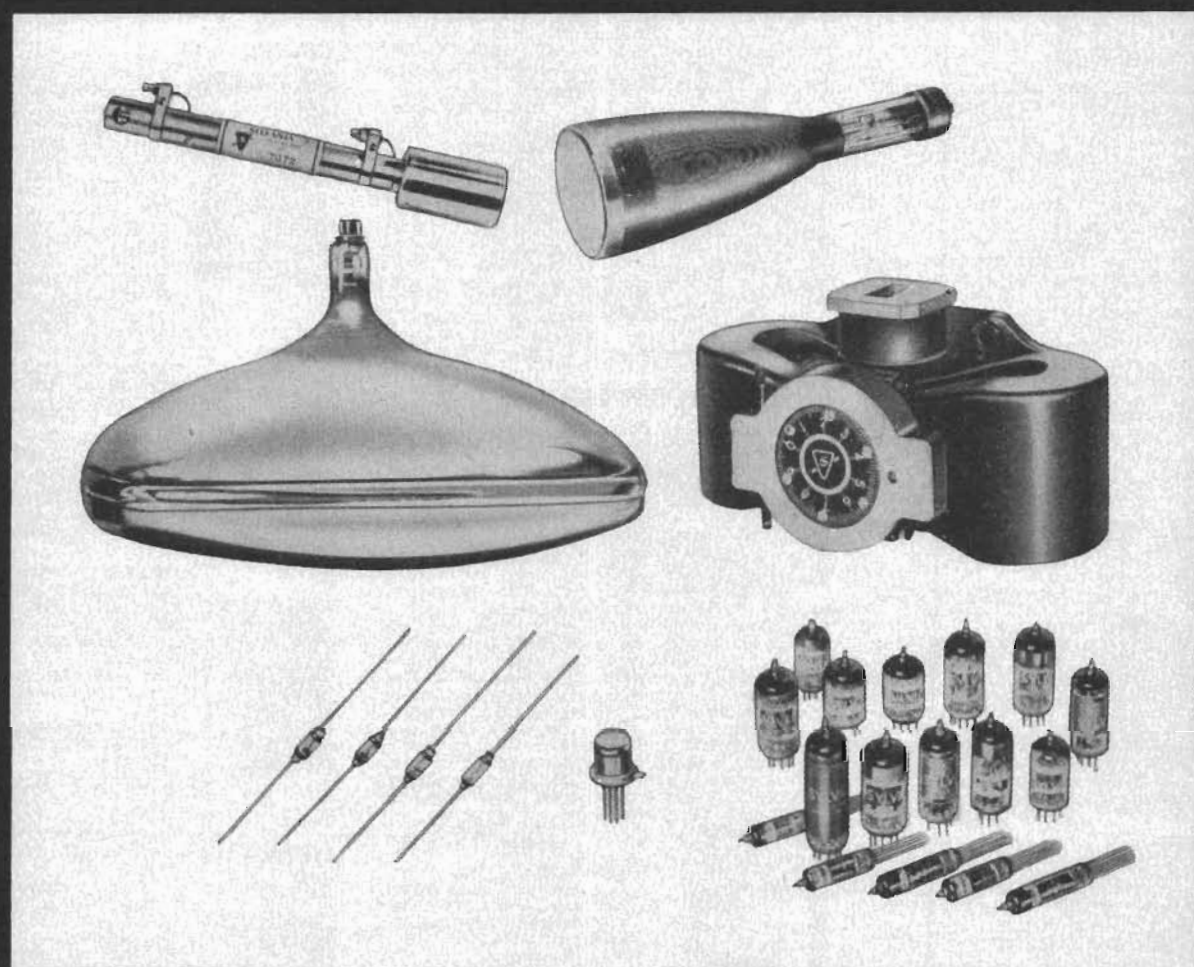


**WELWYN ELECTRIC LIMITED**  
BEDLINGTON • NORTHUMBERLAND • ENGLAND

Begär närmare upplysningar från generalagenten:—

**GUNNAR WIKLUND, KUNGSGATAN 38, STOCKHOLM. C.**

VÄRLDSMÄRKET FÖR ELEKTRONRÖR....



# SYLVANIA

Stor sortering av mottagarrör samt industriella och militära typer i lager

Ensamrepresentant i Sverige

**G. KULLBOM AB**

Klippgatan 11, Stockholm Sö,  
tel. 44 57 28, 44 57 29



### Oscilloskop CO-3K

350×260×175 mm.  
Vikt 8 kg.

Ing.-imp. 2 MΩ/20 pF, med prob 2 MΩ/7 pF.  
Bandbredd: 2 p/s—2,5 Mc.  
Stigtid: 0,15 μs.  
Känslighet: 100 mV/cm.  
Direktkalibrerad i V/cm.  
Dämpning: ×1, ×10, ×100.  
Svepfrekvens: 5 p/s—200 Kc/s uppdelat på 4 områden med finjustering. Specialsvep för TV märkt TVH.  
Kontroller: Intensitet, fokus, astigmatism, vert. o. hor. pos., Synk o. svep, ext. o. int. Fajjustering för TV-svepning. Stabilisering anodspänning.  
Nätspänning: 220 V 50 p/s.  
Ett utmärkt och prisbilligt oscilloskop för TV-service.

Kr. 699: —

Lågkapacitiv Testkropp

Kr. 55: —

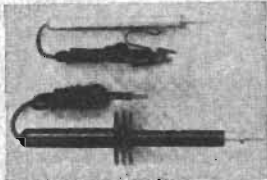
### Rörvoltmeter PV-58



110×180×105 mm.  
Vikt 1,6 kg.

Ingångsmotst.:  
11 MΩ.  
AC och DC Volt: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1000 Volt.  
Ohm: 1 Ω—500 MΩ.  
R×100, ×1K, ×10K, ×1M, ×10M.  
dB: —10 till +36.  
Peak to peak Volt: 4, 14, 40, 140, 400, 1400, 4000 Volt. DC: 30 KV med tillhörande HV-prob. Multiplikationsfaktor 20. Motstånd 20 MΩ.

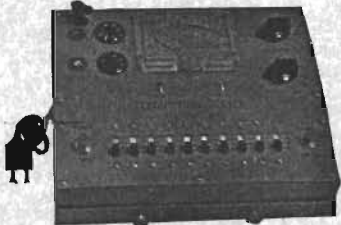
Kr. 199: —



HF-prob 300 Mc.  
Kr. 30: —

HV-prob 30 kv.  
Kr. 39: —

### Rörprovare TC-2



Provar alla gängbara rörtyper såväl Europeiska som Amerikanska och Japanska. Den apparat torde vara den enda som kan prova alla ovannämnda typer. Provar emulsion, avbrott, kortslutning och läckning. Reduceringssocklar för Europeiska rör jämte inställningstabell och utförlig beskrivning medföljer.

Kr. 185: —

### Tonfrekvensgenerator AG-10

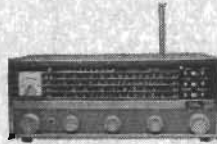


300×200×130 mm.  
Vikt 6 kg.

Frekvensområde:  
A: 20—200 p/s;  
B: 200—2000 p/s;  
C: 2000—20000 p/s;  
D: 20000—200 Kc/s.  
Distorsion: 0,5 %  
Sinus och fyrkantvåg.  
Utsp.: 10 μV—15 V.  
Kalibrerad utspänning.  
220 V. 50 p/s.

Kr. 395: —

### R-401



350×205×140 mm. Vikt 6 Kg.  
Frekvensområde: 550—1600 KC, 1,6—4,4 MC.  
4,5—11 MC, 11—30 MC.  
Blandare: 12BE6, MF: 12BA6, BFO: 12BA6,  
Det. AF: 12AV6, Slutsteg: 50C5, Litr: 1S315.  
Känslighet: 10 μV vid 50 mW. Uteff. 1,5 W.  
Bandspridning, S-meter, ANL, BFO m.m.  
Inbyggd högtalare. Nätansl. 220 V 50 P/S.

Kr. 299: —

### SWO-300

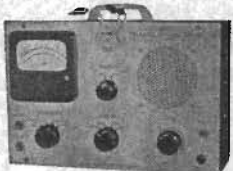


242×166×132 mm.  
Vikt 2,5 kg.

Frekvensnoggr.:  
±1 %.  
Frekvensområde:  
A: 150—400 Kc  
B: 400—1100 Kc  
C: 1,1—4 Mc  
D: 3,5—12 Mc  
E: 11—40 Mc  
F: 40—150 Mc  
G: 150—300 Mc  
Mod.: 800 p/s eller  
CV. 220 V. 50 p/s.

Kr. 155: —

### Signalföljare EM-602



Nyhet: 4 instrument i ett.  
Signalgenerator, Rörvoltmeter, Transistorprovare och Signalföljare. Heltransistoriserad. Lätt och tar liten plats. Speciellt användbar för uteservice. Signalen från den inbyggda modulerade signalgeneratoren inmatas på antennuttaget och med hjälp av den inbyggda rörvoltmetern kan sedan förstärkningen i varje steg för sig kontrolleras. Utspänningen kan antingen avläsas på instrumentet eller avlyssnas i högtalaren. Apparaten fungerar även som en mycket förstklassig DYNAMISK transistorprovare med 4 områden för avläsning av läckningsström och strömförstärkning. Obs. att de vid enkla STATISKA transistorprovare ofrånkomliga inställningssvårigheterna och driftrorna är här helt eliminerade.

Kr. 345: —

### 370-WTR



20000 Ω/V ± 1,5 %.  
En ny och förbättrad upplaga av det redan tidigare välkända instrumentet 305-ZTR.  
Mätområden:  
DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500 och 1000 Volt 50 μA, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A.  
AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V. 0,1, 1 och 10 A.  
Frekv.omr. 0—50 Kc.

Kr. 199: —

### H-80



### M-7



20000 Ω/V ± 1,5 %.  
DC o. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 5000 V.  
DC: 50 μA/150 mV, 2,5, 25, 250 mA, 10 A.  
dB: —10 till +62.  
Ohm: 1 Ω—10 MΩ, R×1, ×10, ×100, ×1000.  
178×133×83 mm.  
Vikt 1,3 kg.

Kr. 125: —

### M-7

20000 Ω/V ± 2,5 %.  
DC: 2,5, 10, 50, 250, 1000 Volt. 50 μA, 2,5, 25, 250 mA.  
AC: 2,5, 10, 50, 250, 1000 Volt. OHM: 1 Ω—10 MΩ. R×1, ×10, ×100, ×1000.  
DB: —20 till +36.  
150×105×55 mm.  
Vikt 600 gr.

Kr. 71: —

### Universalinstrument 370-N



180×134×68 mm.

DC: 100 KΩ/V, ± 1,5.  
AC: 10 KΩ/V.  
DC: 100 mV, 2,5 V, 10 V, 25 V, 100 V, 250 V, 1 KV, 5 KV  
10 μA, 0,1, 1, 10, 100 mA, 1 A, 10 A.  
AC: 2,5, 10, 25, 100, 250, 1000 V.  
OHM: 0,5 Ω—50 MΩ. R×1, ×10, ×100, ×1000, ×10000.  
dB: —20 till +62.  
Inkl. läderhandtag

Kr. 190: —

### 400-JTR



100000 Ω/V ± 1,5 %.  
DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V. 10 μA, 250 μA, 2,5, 25, 250 mA.  
AC: 12000 Ω/V. 2,5, 10, 50, 250, 1000 Volt.  
OHM: 1 Ω—20 MΩ. R×1, ×10, ×100, ×1000.  
DB: —20 till +62 dB.  
LI: 18 μA, 180 μA, 1,8, 18 mA.  
LV: 3 V.  
145×95×60 mm.  
Vikt 0,8 kg.

Kr. 120: —

### H-100



20000 Ω/V ± 2 %.  
DC: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000, 5000 V. 50 μA, 2,5, 25, 250 mA.  
Ohm: R×1, ×10, ×100, ×1000.  
AC: 10, 50, 250, 1000 V.  
DB: 0 ~ +22, 0 ~ +62 dB.  
170×110×60 mm.  
Vikt 750 gr.

Kr. 79: —

### TR-18



50000 Ω/V ± 2 %.  
DC: 10, 50, 250, 500, 1000 V. 25 μA, 2,5, 25, 250 mA.  
AC: 10, 50, 250, 500, 1000 V.  
OHM: R×1, ×10, ×100, ×1000. 1 Ω—10 MΩ.  
DB: —20 till +22, +22 till +36 dB. 0,001—0,1 μF, 10—100 H.  
Obs: Spegelskala.  
180×105×60 mm.  
Vikt 700 gr.

Kr. 89: —

### TR-4E



AC och DC: 2000 Ω/V, 10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 500 μA, 25, 500 mA.  
Ohm: 1—10000 Ω, 0,1 K—1 M, R×10, ×100, ×1000.  
Cap.: 0,01—1 μF.  
Ind.: 10—1000 H.  
105×135×40 mm.  
Vikt 500 g.

Kr. 46: —

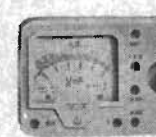
### TP-3A



Tolerans: ± 3 %.  
AC och DC: 2000 Ω/V. 10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 0,5, 2,5, 25, 250 mA.  
Ohm: 10 KΩ, 100 KΩ, 1 MΩ.  
dB: —20 till +36.  
Inkl. batteri och test-sladdar.  
95×130×38 mm.  
Vikt 450 g.

Kr. 39: —

### PT-34



1000 Ω/V.  
AC o. DC: 10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 1 mA, 0,1 A o. 5 A.  
0—100 KΩ.  
95×60×35 mm.

Kr. 29: —

### Högspänningsprob för 25 KV



Passande till alla våra universalinstrument med känslighet 20000 Ω/V.

Kr. 19: 50

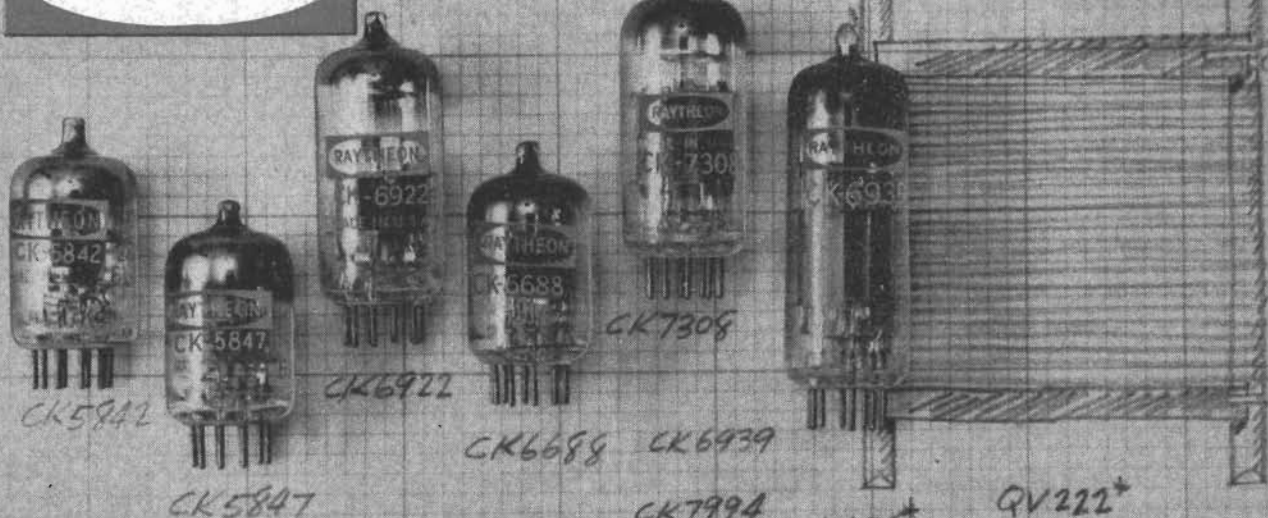
Katalog mot kr 1: — i frimärken.  
Förmånliga avbetalningsvillkor.

# SYDIMPORT A/B

Vansövägen 1, Älvsjö II. Tel. 47 61 84. Postgiro 453453

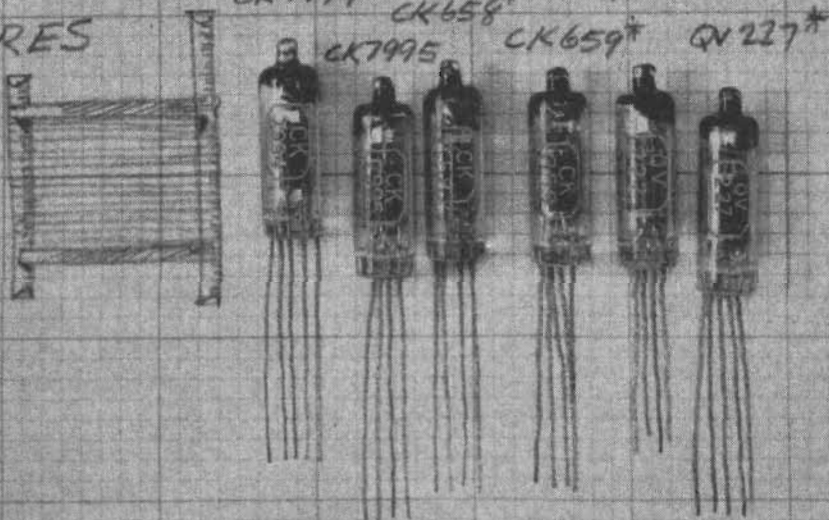
**RAYTHEON**

-MINIATURES



-SUBMINIATURES

\*26.5 volt operation



## RAYTHEONS RAMGALLERRÖR FÖR AVANCERAD KRETSTEKNIK

Raytheons miljötåliga miniatyr- och subminiatyr-rör med ramgaller i precisionsutförande och i övrigt säregna egenskaper ger Er bättre prestanda och ett vidare användningsområde än vad som hittills har kunnat erås med konventionella rörtypen.

### MINIATYRRÖR

**CK5842** Högbrant triod för bredbandsförstärkare och gallerjordade VHF-steg.

$G_m=25000 \mu\text{mhos}$  vid  $I_b=25 \text{ mA}$ ,  $\mu=43$

**CK5847** »Sharp cut-off» pentod med lågt brus och låga elektrodkapacitanser lämplig som HF och MF-förstärkare.

$G_m=13000 \mu\text{mhos}$   $I_b=13,5 \text{ mA}$

**CK6922** Miljötålig högbrant dubbeltriode för kaskodkretsar, HF och MF-förstärkare och data-ändamål.

$G_m=12500 \mu\text{mhos}$  vid  $I_b=15,2 \text{ mA}$ ,  $\mu=33$

**CK6688** Bredbandspentod med hög förstärkning/bandbreddsfaktor lämplig för fjärrlänk och televisionstrutningar.

$G_m=16500 \mu\text{mhos}$  vid  $I_b=13 \text{ mA}$

**CK7308** Miljötålig dubbeltriode för mobila kaskodkopplade UHF-förstärkare.

$G_m=12500 \mu\text{mhos}$  vid  $I_b=15,0 \text{ mA}$ ,  $\mu=33$

**CK6939** Dubbelpentod (effekt) med intern neutralisering för användning som UHF effektförstärkare och frekvensmultiplikator i kommunikationsutrustningar.

$P_o=4,1 \text{ watt (min.)}$  vid  $500 \text{ Mc}$

### SUBMINIATYRRÖR

**CK7994** Högbrant lågbrusig triode med små elektrodkapacitanser och mycket högt  $G_m/I_b$ -förhållande för bredbandsförstärkarsteg och gallerjordade kopplingar.

$G_m=18000 \mu\text{mhos}$  vid  $I_b=13,0 \text{ mA}$ ,  $\mu=41$

**CK7995** »Sharp cut-off» pentod med högt  $G_m/I_b$ -förhållande lämplig som bredbandsförstärkare i HF och MF-kretsar.

$G_m=13000 \mu\text{mhos}$  vid  $I_b=8,0 \text{ mA}$

**CK658** Elektriskt sett motsvarande CK7994, dock med undantag för glödspänning 26,5 volt och glödström 60 mA.

**CK659** Elektriskt sett motsvarande CK7995, dock med undantag för glödspänning 26,5 volt och glödström 60 mA.

**QV222** nykonstruktion Delvis självreglerande »cut-off» pentod för AGC tillämpning i UHF-MF förstärkare. Finnes för antingen 6,3 eller 26,5 volt glödspänning.

$G_m=9500 \mu\text{mhos}$  vid  $I_b=8,0 \text{ mA}$ , triode  $\mu=44$

**QV227** nykonstruktion 26,5 volts triode med extremt högt  $G_m/I_b$ -förhållande och låg brusfaktor för hybrida transistorkretsar.

$G_m=22000 \mu\text{mhos}$  vid  $I_b=14,0 \text{ mA}$ ,  $\mu=19,0$

**Magnetic AB**

BOX 11060 • BROMMA 11

TEL. 08/29 04 60

# STUZZI

## -annorlunda, bättre bandspelare

Den österrikiska Stuzzi-fabriken har specialiserat sig på högklassiga bandspelare. Stuzzi bandspelare är mycket robusta och oömma, byggda för skol- och kommersiellt bruk, har tyst gång och är mycket enkla att använda. Stuzzi är byggda med tryckta kretsar, har överlägsen ljudkvalitet, utstyrningsindikator, spärr mot ofrivillig utträdning, tillförlitligt räkneverk, medhörning med separat volymkontroll vid inspelning m fl finesser. Stuzzi är försedda med stopp mellan hastighetsväxlingarna – inga ryck som sliter av bandet. Stuzzi kan även användas som mikrofon- eller grammofonförstärkare.

### STUZZI 604 Erres

Frekvensområde 40–8.000 Hz vid 4,75 cm/sek hastighet, 40–15.000 Hz vid 9,5 cm/sek (1<sup>7</sup>/<sub>8</sub>" resp 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>"). Reglering för ljudstyrka och klangfärg. Ingång för mikrofon 2 mV/100 kohm. Utgång till extra förstärkare 500 mV/10 kohm och extra högtalare 5 ohm/5 W. För 220 V växelström, 50 Hz. S-märkt. Levereras inbyggd i grå plastvävklädd trälåda med handtag. Komplet med dynamisk mikrofon, inspelningskabel och tomspole. Storlek 390×280×160 mm. Vikt 9 kg.

4-spårs modell för hem och industribruk. Pris 875.—

2-spårs modell för skolor, hem och industribruk. OBS! Endast 2-spårs bandspelare kan användas i svenska skolor! Pris 875.—

### STUZZI FM 802 Radiocord

Samma utförande som 604 men med högre bandhastighet och inbyggd transistoriserad radiomottagare för FM, 87,5–104 MHz, för program 1, 2 och 3. Frekvensområde 40–14.000 Hz vid 9,5 cm/sek och 40–20.000 Hz vid 19 cm/sek hastighet (3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" resp 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>").

2-spårs modell komplett. Pris 1.050.—

### STUZZI "SPRÅK-LEKTOR"

En genial bandspelare för språkstudier. 2 avspelningshuvuden, ett för varje spår. På det redan intalade »lärarbandet» hör eleven lärarens uttal och i pauserna säger hon omedelbart efter frasen. Eleven kan sedan spela igenom bandet igen och höra både lärarens och sin egen röst och på så sätt kontrollera uttalet. Givetvis kan Språk-lektor även användas som en vanlig bandspelare.

Komplett med hörtelefon och mikrofon. Pris 1.175.—

### STUZZI DISCORDER

En transistoriserad batteridrivna kombination av bandspelare, skivspelare och radio. Bandhastigheten 4,75 cm/sek. Frekvensområde 60–8.000 Hz. Spoldiameter 110 mm (4,5"), 4 spår. Speltid 4 timmar. Skivspelare för 170 mm, 45 varvs skivor, frekvensområde 60–10.000 Hz. Radio superkopplad distansmottagare för mellanvåg 580–190 m (515–1.600 Hz). Volym- och klangfärgs kontroll.

Uteffekt 400 mW. Uttag för mikrofon och extra högtalare. Inbyggda batterier (4×1,5 V). Storlek 250×225×85 mm. Vikt 3 kg. Med tomspole och batterier. Pris 895.—

### MEMOCORD EXPORT DIKTAFON

En ytterst liten batteridrivna bandspelare med godtagbar ljudkvalitet. Den har inbyggd mikrofon som används som hörtelefon vid avlyssning. Yttre hörtelefon kan anslutas. En mängd tillbehör finns till denna välprövade miniatyrdiktaton. Storlek 116×80×36 mm. Vikt 320 g. Pris 360.—

Stuzzi bandspelare säljs i ledande radio- och musikaffärer samt skolmateriel-firmor. Engros genom AB Ernst Eklöv, Stockholm, AB Kuno Källman, Göteborg, AB Albin Hagström, Älvdalen och direkt från generalagenten Gösta Bäckström Förstärkare AB, Stockholm.

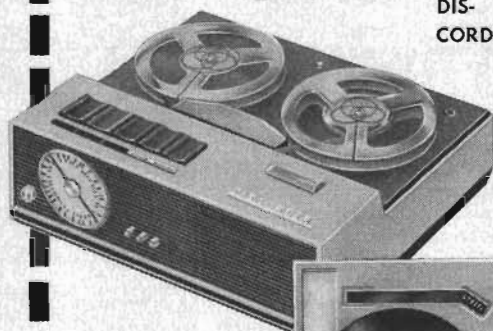
STUZZI  
FM 802



STUZZI  
SPRÅK-  
LEKTOR



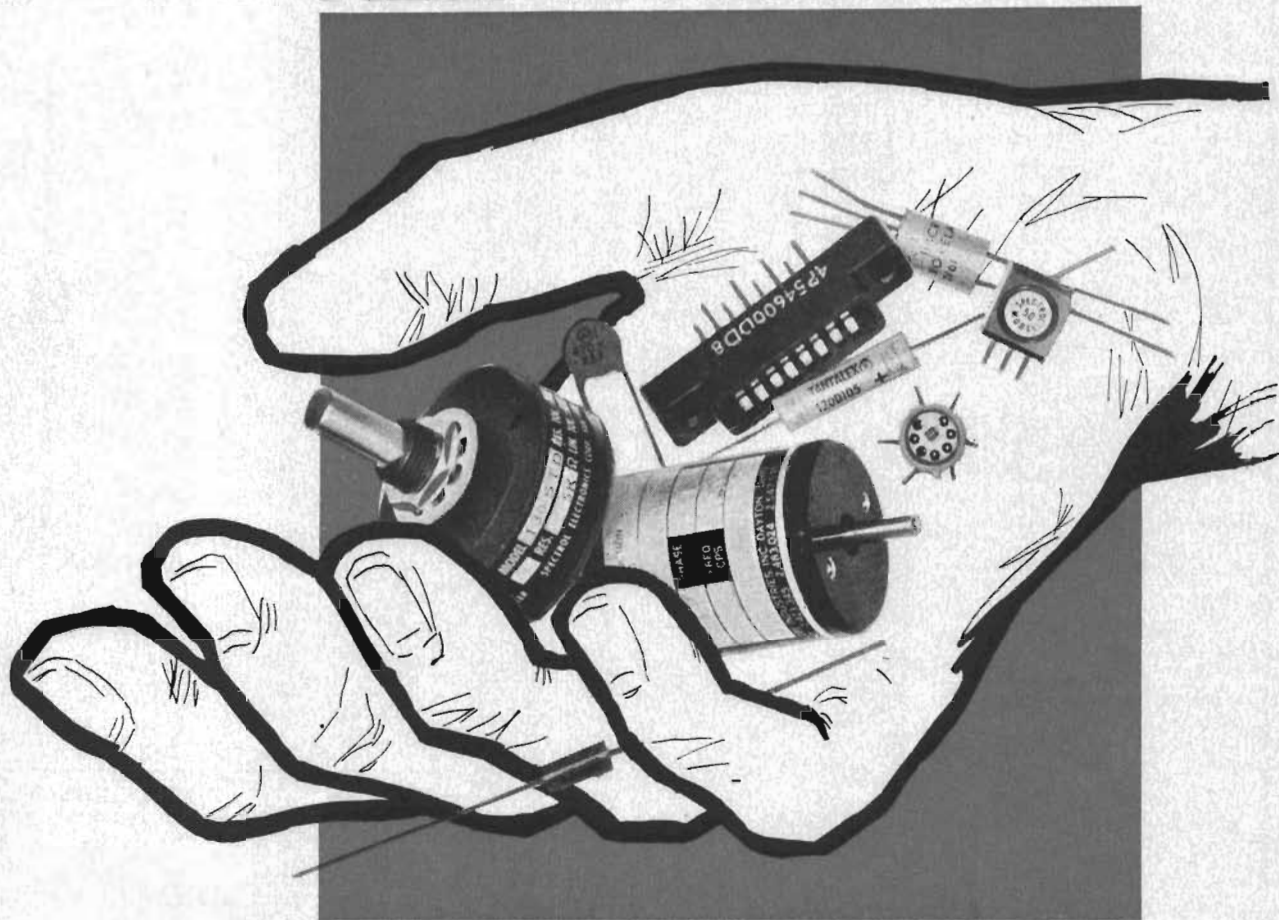
STUZZI  
DIS-  
CORDER



STUZZI  
MEMOCORD

STUZZI RADIOTECHNISCHE FABRIK • WIEN

# ALLT PÅ EN HAND



## VÅRT PROGRAM OMFATTAR:

### SPRAUGE

- Kondensatorer
- Motstånd
- Pulstransformatorer
- Transistorer

### SMITHS

- Reläer

### ES

- Reläer

### MOTOROLA

- Transistorer
- Dioder

- Likriktare
- Integrerade kretsar

### CONTINENTAL

- Kontakter för tryckta kretsar
- Stiftkontakter
- Testuttag
- Taper pin kontakter

### SPECTROL

- Precisionspotentialmetrar
- Trimrar

### BARRYMOUNT

- Vibrationsdämpare

### GLOBE

- Småmotorer
- Växlar
- Vibratorer
- Fläktar

### ZIPPERTUBING

- Kabelhöljen

### RIST'S

- Kablar

## AERO MATERIEL AB

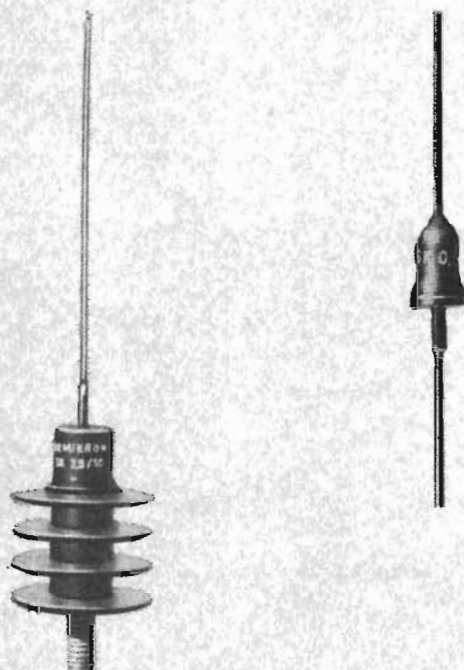
AVDELNING ELEKTRONIKKOMPONENTER

GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM Ö • TEL. 23 49 30

E 407

# SEMIKRON

kiseldioder med  
extremt hög toppspänning



0,4	A	Toppänning 3000 V
0,5	A	
1,2	A	
2,5	A	
6	A	
10	A	Toppänning 1500 V
25	A	
40	(65) A	
65	(135) A	
120	(240) A	

Semikron tillverkar även avalanche-  
dioder 1–5A för höga backspänningar

Vi sänder gärna vår nytryckta  
Semikronkatalog

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB

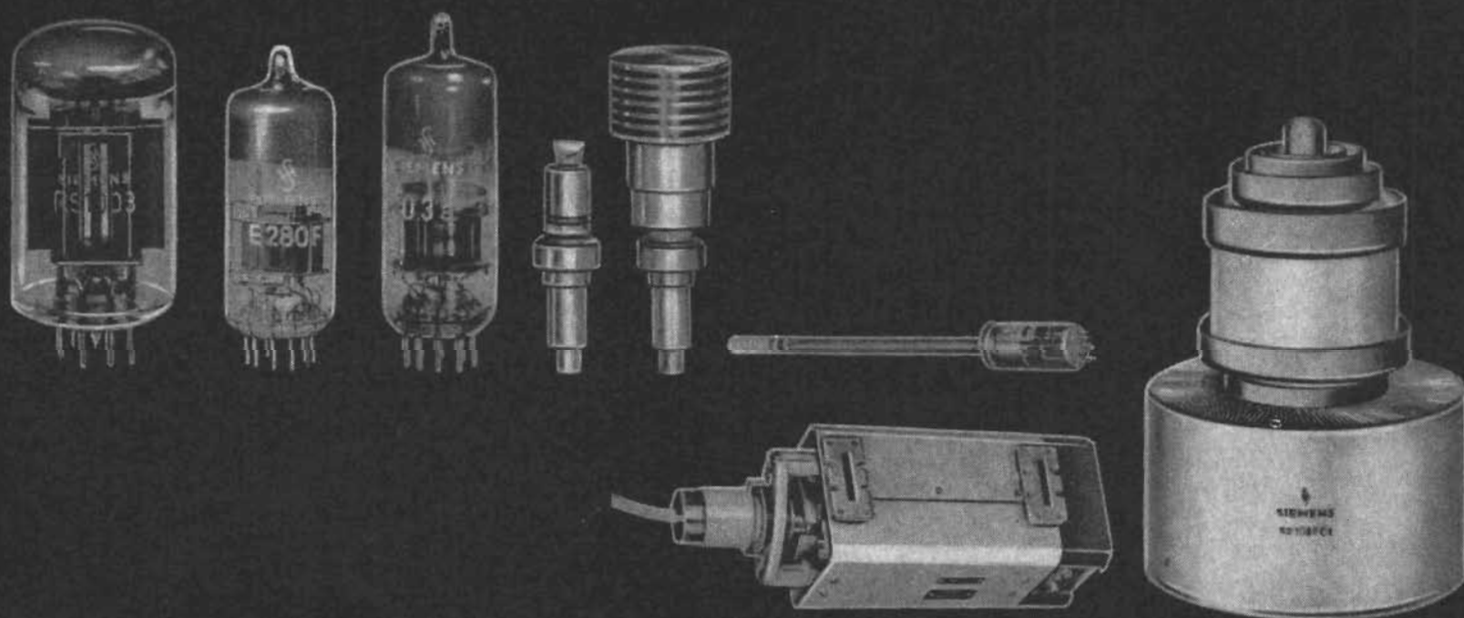


Lövåsvägen 40–42  
Fack, Bromma 12  
Tel. Vx 26 27 20





# Överallt inom elektrotekniken Siemens specialrör



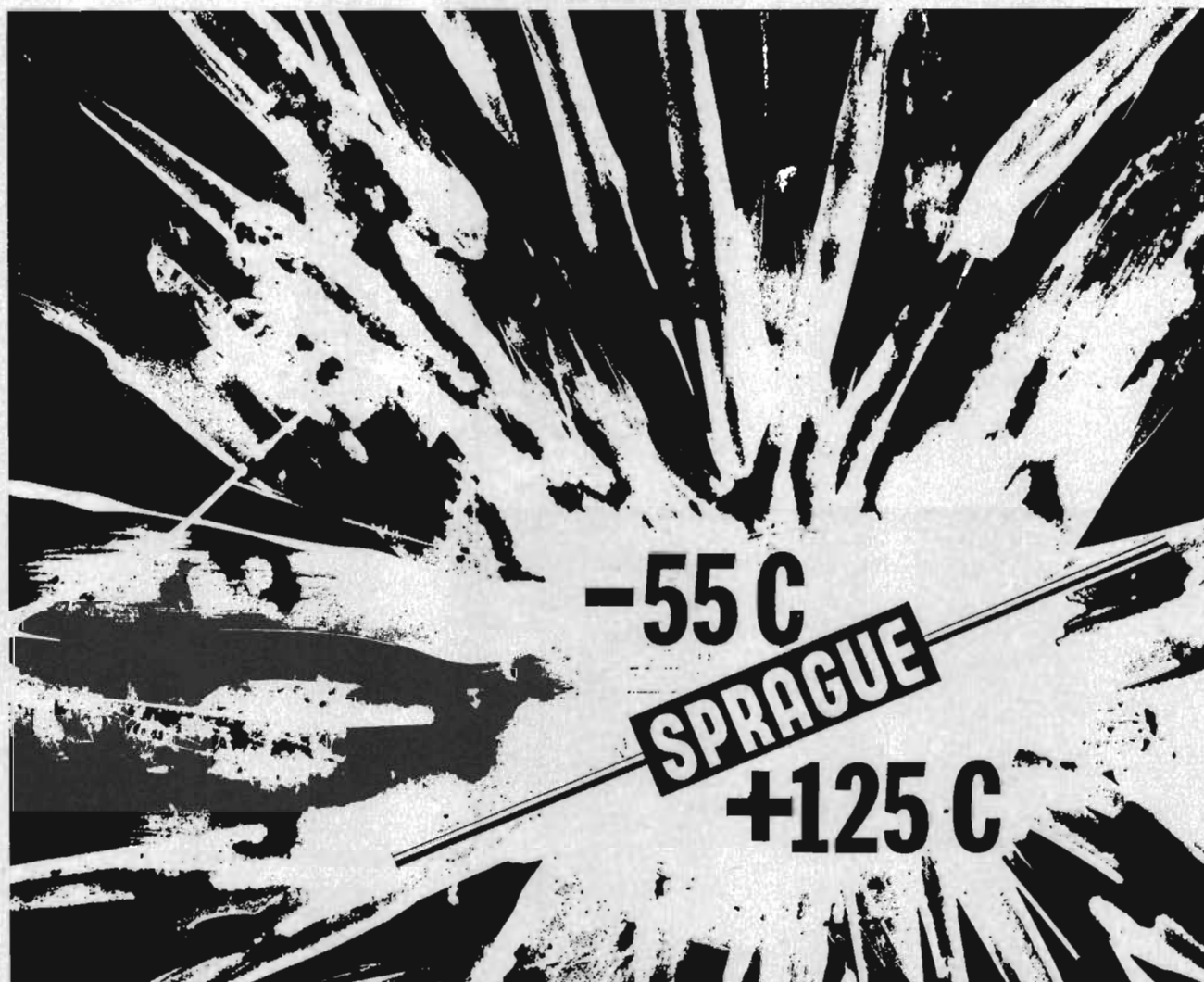
TK/64064

Sändar- och generatorrör  
Tyratroner  
Skivtrioder  
Klystroner  
Vandringsvåggrör  
Transmissionsrör  
Specialförstärkarrör  
och nuvistorer  
Stabilisatorer  
Geiger-Müller räknerör  
Drifttidmätare

För närmare upplysningar  
tag kontakt med vår sektion TK Stockholm.  
Tel 22 96 40, 08/22 96 80.

Tillverkare Siemens & Halske AG

SVENSKA SIEMENS AB



ALUMINIUMELEKTROLYTER TYP 600 D ENLIGT MIL-C-3965 B

## FÖR STORA TEMPERATURSKILLNADER

- Arbetsspänning upp till 150 V Is till skillnad från andra aluminium elektrolyter med stort temperaturområde vilka vanligtvis inte går högre än 60 V.
- Drift- och lagringstid motsvarande eller bättre än folietantal.
- Kapacitansstabil över hela temperaturområdet. Kapacitanssänkningen är mycket liten även vid  $-55^{\circ}\text{C}$ .
- Lägre pris än för folietantal men ändå motsvarar kondensatorerna de elektriska fordringarna enligt MIL - C - 3965.

# AEROMATERIELAB

AVDELNING ELEKTRONIKKOMPONENTER  
GREV MAGNIGATAN 6 · STOCKHOLM Ö · TEL. 23 49 30

Namn: .....

Firma: .....

Adress: .....

Var god sänd katalog över Sprague elektrolyter

Postadress: ..... E 328

# Det finns hos...



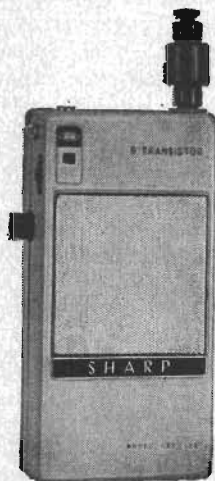
## CLIPPER UNIVERSAL

Transistorn som verkligen passar i bilen!

Se så riktig form! Tag en titt på den sinnrika, låsförsedda kassetten som gör CLIPPER UNIVERSAL till den verkliga biltransistorn. Lättmonterad, kan valfritt kopplas till 6 eller 12 volts batteri.

CLIPPER UNIVERSAL tar in *alla* program — 1, 2 och 3, har skalbelysning, klangfärgskontroll mm.

R-pris 410:— inkl. oms, kassett 85:— inkl. oms



## SHARP RADIOSENDARE

Stor räckvidd, utomordentlig driftsäkerhet, och behändigt format har gjort SHARP till den populäraste privatradion. Idealisk för idrottsarrangörer, hus- och vägbyggare, bevakningsföretag m. fl. Licensfri.

R-pris 365:— + oms



## HELLESEN BATTERIER

Välkänt och pålitligt fabrikat. Alla typer levereras från lager.

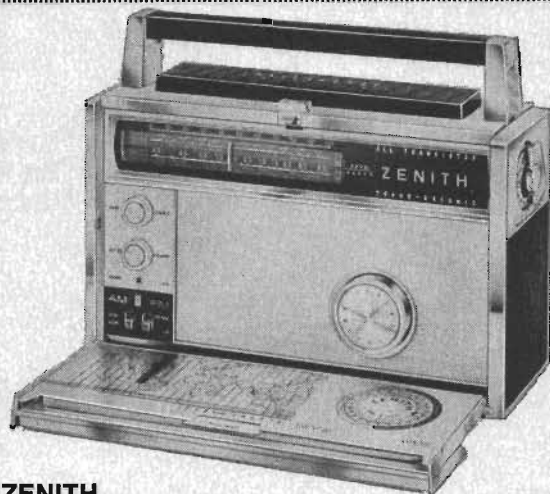


## BESTSELLERKATALOGERNA FÖR RADIO- OCH TV- TILLBEHÖR

# AB GYLLING & CO

SÄLJAVDELNING TB

SJÖBJÖRNSVÄGEN 62 STOCKHOLM 44 TEL. 08/18 00 00



## ZENITH

Världens bästa transistorradio med mottagningsförmåga och ljudkvalité som uppfyller de högsta krav! 9 våglängdsområden. Elektroniskt bandspridd kortvåg. Frekvensomfång: FM 88—108 Mc, LV 150—400 Kc, MV 550—1600 Kc, KV 1 2—4 Mc, KV 2 4—9 Mc, KV 3 9,4—10,1 Mc, KV 4 11,4—12,3 Mc, KV 5 14,6—15,8 Mc, KV 6 17,1—18,5 Mc.

FM-automatic — d. v. s. ZENITH är oberoende av fading och fininställer sig själv. Skalbelysning.

Anslutning för utomhusantenn och örntelefon.

FM-mottagningen är fri från motorstörningar.

Riktpris 1.485:— inkl. oms



## BASF-TONBAND

— ledande världsmärke. I vår nya katalog finner Ni alla de tillbehör bandspelaren behöver såsom skarvbox, skarvtape, bandlås m. m.



## SANYO BAND- SPELARE

I fickformat. Heltransistoriserad. Batteridriven.

Idealisk för minnesanteckningar och reportage samt inspeln. av telefonsamtal. Praktisk väska med bärrem.

R-pris 195:— + oms

Försäljningskontor:

**GÖTEBORG**

Husårgatan 30—32  
Tel. 031/17 58 90

**SUNDSVALL**

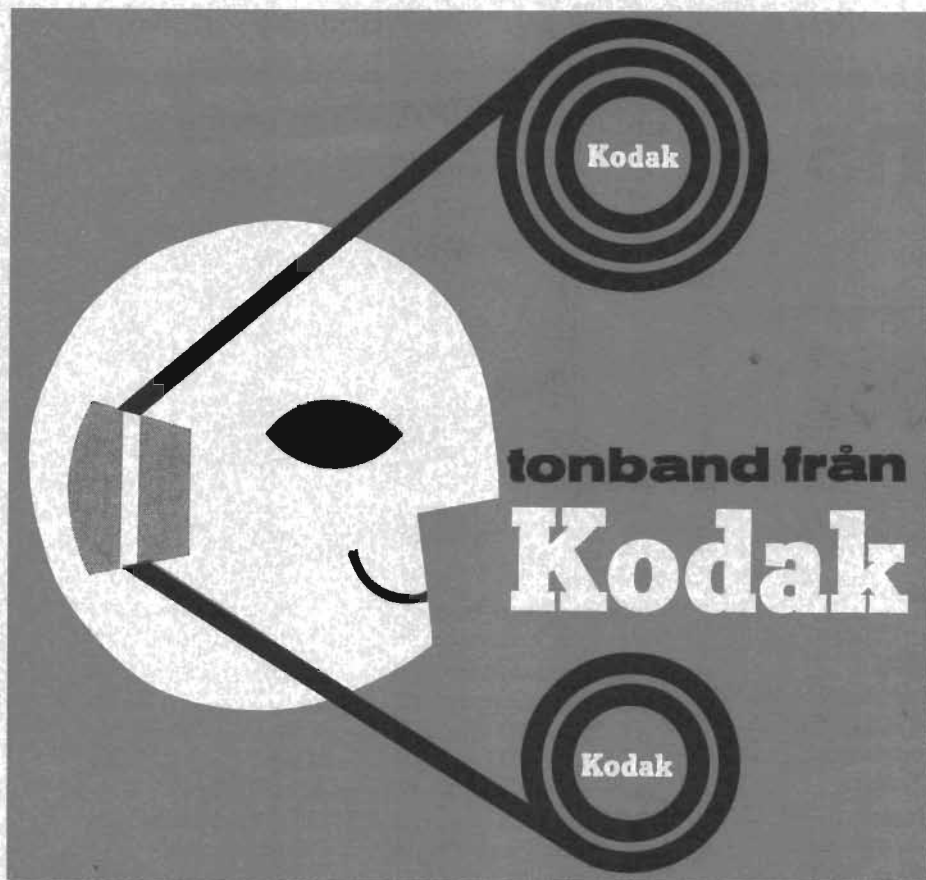
S:a Järnvägsgatan 11  
Tel. 060/15 04 20

**MALMÖ**

N. Vallgatan 42  
Tel. 040/707 20

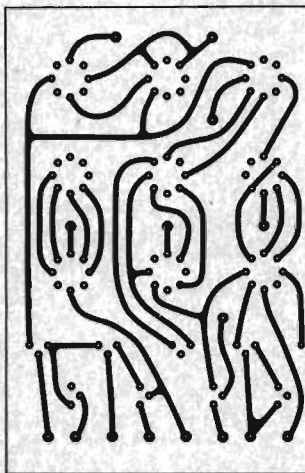
**LULEÅ**

Storgatan 50  
Tel. 0920/108 10



PRISLISTA gällande från o. med 1/9 1963	Längd		Spoldiameter		Speltid vid resp. bandhastighet per kanal			Riktpris
	meter	fot	mm	tum	4,75 cm i sek.	9,5 cm i sek.	19 cm i sek.	
<b>Standard</b>	60	200	82	3 1/4	21 min	10 min	5 min	7.50
<b>T 100</b>	90	300	102	4	31 min	16 min	8 min	8.—
	180	600	127	5	1 tim 3 min	31 min	16 min	13.50
<b>Total tjocklek:</b>	250	800	147	6	1 tim 27 min	44 min	22 min	19.—
<b>47 μ</b>	360	1 200	178	7	2 tim 6 min	1 tim 3 min	31 min	22.50
	720	2 400	247	10	4 tim 12 min	2 tim 6 min	1 tim 3 min	50.50
<b>»LP»</b>	60	200	76	3	21 min	10 min	5 min	6.—
<b>Long Play</b>	90	300	82	3 1/4	31 min	16 min	8 min	8.75
	135	450	102	4	47 min	23 min	12 min	10.—
<b>V 150</b>	270	900	127	5	1 tim 34 min	47 min	23 min	18.—
<b>Total tjocklek:</b>	375	1 250	147	6	2 tim 12 min	1 tim 6 min	33 min	22.50
<b>35 μ</b>	540	1 800	178	7	3 tim 8 min	1 tim 34 min	47 min	30.—
	1 080	3 500	247	10	6 tim 16 min	3 tim 8 min	1 tim 34 min	60.—
<b>Double Play</b>	125	400	82	3 1/4	44 min	22 min	11 min	12.—
<b>T 200</b>	180	600	102	4	1 tim 3 min	31 min	16 min	18.—
	360	1 200	127	5	2 tim 6 min	1 tim 3 min	32 min	28.—
<b>Total tjocklek:</b>	500	1 600	147	6	4 tim 12 min	1 tim 27 min	44 min	38.—
<b>27 μ</b>	720	2 400	178	7	8 tim 25 min	2 tim 6 min	1 tim 3 min	73.—
	1 440	4 800	247	10	2 tim 55 min	4 tim 12 min	2 tim 6 min	16.—
<b>Triple Play</b>	135	450	76	3	47 min	24 min	12 min	45.—
<b>P 300</b>	180	600	82	3 1/4	1 tim 3 min	31 min	16 min	21.—
	270	900	102	4	1 tim 34 min	47 min	24 min	26.—
<b>Total tjocklek:</b>	540	1 800	127	5	3 tim 8 min	1 tim 34 min	47 min	41.50
<b>18 μ</b>	750	2 500	147	6	4 tim 20 min	2 tim 10 min	1 tim 5 min	62.50
	1 080	3 500	178	7	6 tim 16 min	3 tim 8 min	1 tim 34 min	79.50
	2 160	7 000	247	10	12 tim 32 min	6 tim 16 min	3 tim 8 min	143.—

Distributör till radiohandeln: **Teleapparater Skogsbacken 24 - 26 SUNDBYBERG Tel. 08/29 03 35**



## STRÖMTRYCK

- tryckta kretsar för höga anspråk

Utnyttja Cromtrycks kvalificerade service och objektiva rådgivning när det gäller tryckta kretsar — kontakta oss på tidigt stadium för rationell planering och produktion. Cromtryck har en av Europas modernaste anläggningar för tryckta kretsar. Vårt samarbete med den internationellt ledande gruppen inom området — bl. a. Photocircuits Corporation, New York och Technograph Printed Circuits Ltd, London — garanterar Er de senaste metoderna och erfarenheterna.

## CROMTRYCK

Jämtlandsg. 151, Vällingby. Tel. 37 26 40

## Ultrarapid-utrustning för videobandspelare

För att kunna återge ett avsnitt av ett på videoband inspelat program, t.ex. en ishockey-match, i ultrarapid, måste man först filma av det aktuella avsnittet från en TV-skärm och därefter framkalla filmen. Sedan laddas filmen i en speciell »scanner» och körs vid den aktuella tidpunkten i programmet. Denna procedur tar, främst till följd av framkallningen, en avsevärd tid, vilket kan innebära att man inte hinner bli färdig till en viss sändning.

Nu har emellertid forskningslaboratoriet vid det japanska radiobolaget *Nippon Hoso Kyokai (NHK)* konstruerat en utrustning, med vilken det är möjligt att åstadkomma avsnitt i ultrarapid av delar av program, utan att man behöver gå vägen via filmning. Denna utrustning har utvecklats speciellt med tanke på att användas vid TV-sändningarna från 1964 års sommarolympiad i Tokio.

TI

## Antenn för överljudsplan

På det nya engelsk-franska överljuds-passagerarplanet »Concorde» kommer vingarna, stjärtpartiet och den 60 m långa flygplanskroppen att användas som radioantenn vid långdistanstrafik. En slitsantenn monteras under flygplanskroppen och täcks med glasfiber. — Om antennerna på överljudsplan vore utstående från flygkroppen skulle de ge upphov till otillåtet stort luftmotstånd.

*Standard Telephones and Cables Ltd (STC)* i England skall leverera antensystemet enligt ett nyligen erhållet kontrakt från den franska flygplansfabriken *Sud Aviation*. STC har tidigare utvecklat antenner av liknande typ för flygplanstyperna »Trident» och »Vanguard» samt för två militärflygplan.

## En-vägs biltelefon-nät

De schweiziska telegrafmyndigheterna har från *Standard Telephones and Cables Ltd.*, England, beställt 10 telefonisändare som skall ingå i ett anropsnät för bilar.

Sändarna, som arbetar inom frekvensområdet 100—156 MHz och som lämnar 1 kW uteffekt, kommer att placeras på högt belägna punkter. Om någon vill ha tag i en bilist som är ute och kör och som är abonnent, kan telefonisten via sändarna anropa bilisten i fråga. Anropet mottages i bilen och vid första tillfälle kan den anropade ringa upp telefonisten eller den person som sökt honom.

Ett biltelefonnät av detta slag blir givetvis mycket billigare än om varje fordon skulle utrustas med både sändare och mottagare. Det viktigaste skälet till att man valt att utrusta abonnenternas bilar med endast mottagare är att Schweiz' kuperade terräng skulle göra en två-vägs-förbindelse mycket otillförlitlig.

# PLANAR DIODES

## FD1 FAMILY ULTRA FAST

WIV=50V  
 $V_F = 1V$  at 20mA  
 $C_O = 2pF$   
 $t_{rr} = 4nsec$

## FD2 FAMILY FAST HIGH CONDUCTANCE

WIV=150V  
 $V_F = 1V$  at 100mA  
 $C_O = 5pF$   
 $t_{rr} = 50nsec$

## FD3 FAMILY LOW LEAKAGE

WIV=125V  
 $V_F = 1V$  at 200mA  
 $C_O = 6pF$   
 $I_R = 1nA$  at 125V

## FD6 FAMILY ULTRA FAST EPITAXIAL

WIV=50V  
 $V_F = 1V$  at 200mA  
 $C_O = 2.5pF$   
 $t_{rr} = 4nsec$

## FD7 FAMILY PICO-SECOND

WIV=10V  
 $V_F = 1V$  at 20mA  
 $C_O = 0.8pF$   
 $t_{rr} = 0.75nsec$

The introduction of Pico-second diodes now means that the designer has available a complete range of diodes covering circuit requirements from ultra-fast computer logic to low leakage types for bridge modulators and diode choppers.

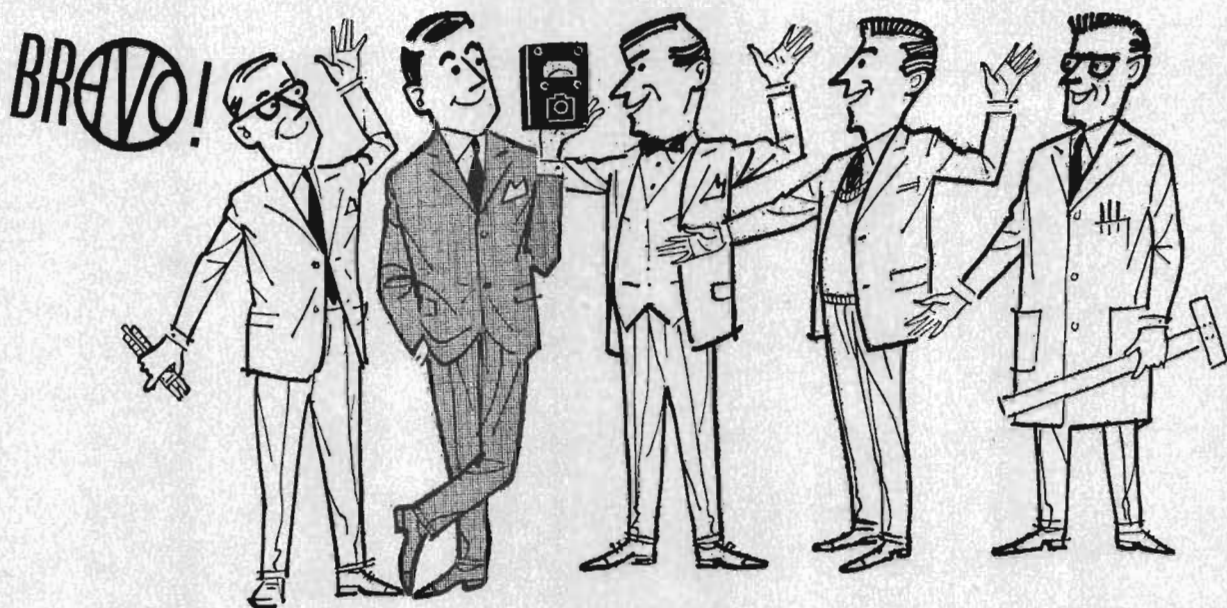
The excellent surface protection and highly stable insulation provided by the protective oxide surface and Planar structure produces diodes with stable characteristics even when subjected to extremes of electrical and environmental stress.

AVAILABLE FROM DISTRIBUTOR STOCKS



SCANTELE AB,  
 Tengdalsgatan 24, Stockholm Sö. Tel: 24 58 25  
 Telex: 10368 Telescand Cable: Telescand

SOCIETÀ GENERALE SEMICONDUTTORI / AN ASSOCIATE AND LICENSEE OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR / U.S.A.



Pris Kr 1.500,-

**AVO RÖRMÄTBRYGGA MOD. V/4** är det rätta instrumentet för alla som har med radorör att göra. Med AVO V/4 kan Ni utföra alla tänkbara mätningar på alla upptänkliga rörtyper. Ni kan snabbt få besked om rörens användbarhet och kondition och Ni kan dessutom genomföra alla erforderliga mätningar för att få fram deras karakteristika. Rören mätes under sina normala arbetsförhållanden.

Begär prospekt med närmare uppgifter om AVO V/4 och övriga AVO-instrument.

**AVOMETER MOD. 8.** 20000  $\Omega/V$ , 28 mätområden, växelström. Det rätta instrumentet för den anspråksfulle teleteknikern. Kr 425,-

**AVOMETER MOD. HD** är det rätta instrumentet för den fordrande starkströmsteknikern, 1000  $\Omega/V$ , lik- o. växelström 10 amp. Kr 295,-

**AVO TRANSISTOR ANALYSER MOD. TA** för likströmsmässig mätning av  $I_{ceo}$  o.  $\beta$  samt dyn.mättn. av  $\beta$  o. brusfaktor med hjälp av referensoscillator. Kr 1.350,-

**AVO MULTIMINOR MOD. 1** 1000  $\Omega/V$ , 19 mätområden. Det rätta universalinstrumentet i fickformat för varje serviceman. Kr. 135,-

SRA

**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

Fack, Stockholm 12, Tel. 223140 • Filialer i Göteborg, Malmö, Norrköping, Sundsvall, Örebro

## fAVOriten bland mättekniker

Vi levererar till bl.a.  
följande företag:

AB Addo  
AB Atomenergi  
AB Stockholms Spårvägar  
AB Svenska Metallverken  
AB Bofors  
ASEA  
Kockums Mek. Verkstads AB  
LKAB  
LME  
SAAB  
Standard Radio och Telefon AB  
Svenska AB Trådlös Telegrafi  
Svenska Flygmotor AB  
T.G.O.J.  
Uddeholms AB

och dessutom till:

Försvarets Myndigheter  
Kungl. Telestyrelsen  
Kungl. Vattenfallsstyrelsen  
Statens Järnvägar  
Uppsala Universitet  
Lunds Universitet  
Kungl. Tekniska Högskolan  
Chalmers Tekniska Högskola  
Högre Tekniska Läroverk  
Kungl. Överstyrelsen f. yrkesutbildning



# COLVERN

## MÅNGVARVIGA

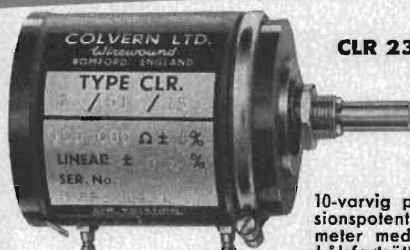
### PRECISIONSPOTENTIOMETRAR

Bakom tillverkningen av COLVERN trådlindade precisionspotentiometrar ligger mer än 30 års erfarenhet — 30 år av ständig strävan att frambringa det yppersta på detta område. Här visar vi några mångvarviga typer, men COLVERNs produktionsprogram omfattar också standardpotentiometrar, tropikförseglade och sinus/cosinus-typer, många dessutom med kam-korrektion.



CLR 24/00

10-varvig potentiometer i miniatyruutförande. Enhålsfastsättning.  
Belastning 2 W  
Motståndsvärden 100 Ω—30 kΩ  
Motståndstolerans ± 5 %  
Linjär noggrannhet ± 1 %  
Pris 28:—



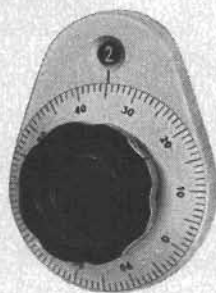
CLR 23/01

10-varvig precisionspotentiometer med enhålsfastsättning.  
Belastning 4 W  
Motståndsvärden 100 Ω—250 kΩ  
Motståndstolerans ± 0,5 %  
Linjär noggrannhet ± 0,5 %  
Pris 75:—  
Bättre toleranser på beställning.



CLR 25/01

10-varvig precisionspotentiometer, hermetiskt innesluten med lödda keramiska genomföringar. Enhålsfastsättning.  
Belastning 5 W  
Motståndsvärden 100 Ω—250 kΩ  
Motståndstolerans ± 5 %  
Linjär noggrannhet ± 0,2 %  
Pris 105:—  
Bättre toleranser på beställning.



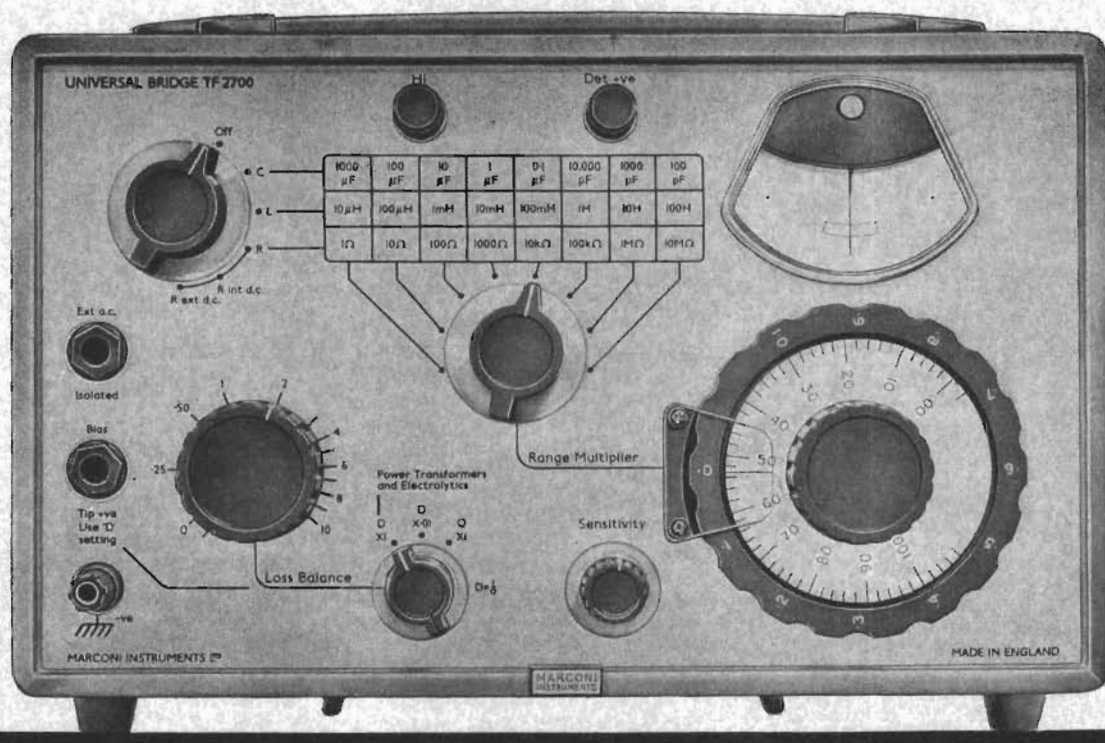
SKALA A49

för Colvern helicalpotentiometrar. Graderad 0—100 och med markering för varje varv. 10-varvig pris 15:—  
Finns även med läsning samt 15-varvig.

**AB GÖSTA BÄCKSTRÖM**  
—ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90  
BOX 12 089  
STOCKHOLM 12



NYHET FRÅN  
**MARCONI**  
INSTRUMENTS

**SPECIFIKATION**

**KAPACITANS:**

0,5 pF—1100 μF inom 8 mätområden från 110 pF—1100 μF fullt skalutslag.

**INDUKTANS:**

0,2 μH—110 H inom 8 mätområden från 11 μH—110 H fullt skalutslag.

**RESISTANS:**

0,01 ohm—11 Mohm inom 8 mätområden från 1,1 ohm till 11 Mohm fullt skalutslag.

**Q-VARDE:**

0—10 vid 1 kHz.

**D-VARDE:**

0—0,1 eller 0—10 vid 1 kHz.

**BRYGGMATNING:**

Inbyggt batteri 9 V eller yttre likspänning för resistansmätning. Inbyggd oscillator 1 kHz eller yttre oscillator 20 Hz—20 kHz för C-, L- och R-mätningar.

# transistoriserad batteridrivnen • bärbar universalbrygga

**TF 2700**

DET FÖRSTA INSTRUMENTET I DEN NYA 2000-SERIEN

Denna 1 % universalbrygga för mätning av kapacitans, induktans och resistans är heltransistoriserad, lätt att handha och väger ej fullt 4 kg. Den har givits en ny tilltalande stil och är en god exponent för modern formgivning. Noggranna prov inom auktoritativa svenska institutioner har bekräftat bryggans utomordentliga pålitlighet och goda elektriska prestanda.

Pris Kr. 1.250:— exkl. allmän varuskatt.

Skriv eller ring och begär prospekt över TF 2700 och övriga MARCONI-instrument.

**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

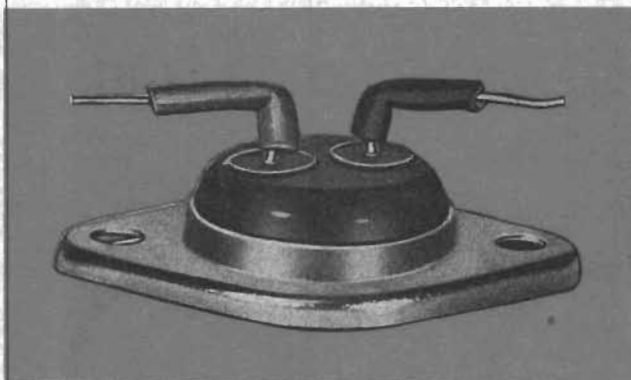
Fack, Stockholm 12 • Alströmergatan 14 — Tel. 223140 • Filialer: Göteborg, Malmö, Sundsvall och Kumla

SRA



# TRANSISTORER FÖR 500 V 10 A

Serie XT2 är diffunderade NPN kiseltransistorer med kallsvetsade TO-36 höljen för spänningar upp till 500 V och 10 A. Mättningsresistansen är 0,1 ohm vid 5 A.

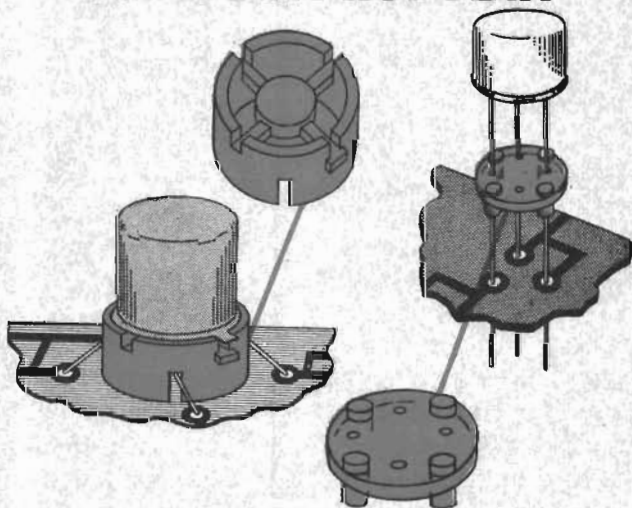


Maximalvärden					
		XT2A	XT2B	XT2C	XT2D
Kollektor-basspänning	$-V_{CBO}$	200 V	300 V	400 V	500 V
Kollektor-emitterspänning ( $R_B \leq 20 \Omega$ )	$-V_{CER}$	200 V	300 V	400 V	500 V
Kollektor-emitterspänning	$-V_{CEO}$	135 V	200 V	265 V	350 V
Emitter-basspänning	$-V_{BEO}$		5 V		
Kollektorström (peak)	$I_C$		10 A		
Kollektorström (kontinuerlig)	$I_C$		5 A		
Effekt ( $T_C=75^\circ\text{C}$ )	$P_T$		50 W		
Spärrskiktstemperatur	$T_j$		125°C		

# MONTERINGSMATERIAL AV POLYPROPYLEN

ICI GWM-22 för transistorer med hölje TO-5 och TO-18

- Skyddar transistorn vid felaktig lödning.
- Ger ett fast stöd åt transistorn efter lödningen.
- Luftutrymme mellan transistor och PC-platta skyddar mot fukt.
- Ger proper och likformig montering.
- Oliktfärgade bricker (transparent, röd, blå, gul och grön) underlättar orienteringen på plattan vid service och mätningar.
- Fungerar som lödgigg.
- TO-18:s trådar anpassas till 0,2" standard »spacing» som hos TO-5.
- Ersätter PVC-slang på transistoranslutningstrådar.



Materialegenskaper		
Dielektricitetskonstant	vid 50 MHz	2,2
Volymresistivitet		$10^{17}$ ohm/cm <sup>3</sup>
Smältpunkt		175°C
Effektfaktor (tan $\delta$ )	vid 100 Hz	0.0008
	1 kHz	0.0009
	10 kHz	0.001
	100 kHz	0.0009
	50 MHz	0.0003

Generalagent:



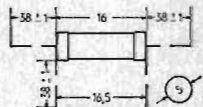
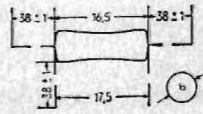
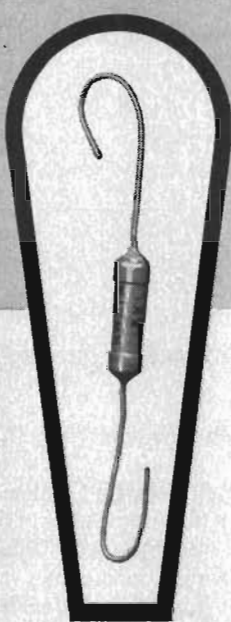
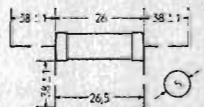
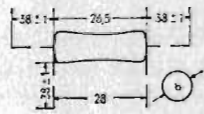

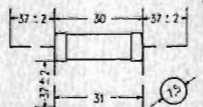
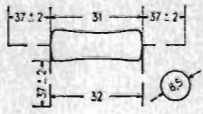

## JOHAN LAGERCRANTZ

Gårdsvägen 10 B - Solna - Telefon 08/83 07 90

# Provade och godtagna för militär användning

enligt IEC normförslag  
gällande för fasta kolmotstånd typ 1.  
Stränghetsgrad 434.

## Ytskiktspotstånd i precisionsutförande från **ELECTRONIC**

 		 		 	
<p><b>Effekt</b> 0,25 W</p> <p><b>Arbetspänning</b> 500 V ~</p> <p><b>Motståndsområde</b> 1 ohm – 100 Mohm</p> <p><b>Toleranser</b> 0,3%, 0,5%, 1%, 2%, 5%, 10%</p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>AP1/4</b></p>	<p><b>Effekt</b> 0,5 W</p> <p><b>Arbetspänning</b> 750 V ~</p> <p><b>Motståndsområde</b> 5 ohm – 3 Gohm</p> <p><b>Toleranser</b> 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,5%, 1%, 2%, 5%, 10%, 20%</p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>AP1/2</b></p>	<p><b>Effekt</b> 1 W</p> <p><b>Arbetspänning</b> 750 V ~</p> <p><b>Motståndsområde</b> 5 ohm – 100 Mohm</p> <p><b>Toleranser</b> 0,2%, 0,3%, 0,5%, 1%, 2%, 5%, 10%</p>	<p style="text-align: center; font-size: 2em;"><b>AP1</b></p>

Det tyska företaget Electronic har många års erfarenhet av tillverkning av precisionsmotstånd med hög kvalitet. Motstånden tillverkas i olika standardserier med resistanstoleransen 0,1 – 10 % i både lackerat och isolerat utförande. Dessutom kan motstånden inom vissa effektområden erhållas med icke spiraliserat kolskikt, med speciellt låg brusnivå och med specificerad inbördes lika temperaturkoefficient.

Electronic, som från årsskiftet ingår som tillverkningsföretag i den internationella Philips-koncernen, har tidigare representerats i Sverige av

**AB ELTRON**

**PHILIPS** 

AVD. ELEKTRONRÖR OCH KOMPONENTER  
Fack • Stockholm 27 Tel. 08/63 50 00

# RADIO & TELEVISION

Tidskrift för radioteknik · elektronik ·  
mätteknik · amatörradio · audioteknik

## Chefredaktör

JOHN SCHRÖDER

## I redaktionen

KJELL JEPPSSON

THORE RÖSNES

ANNA-LISA NORRSÄTER

## Layout

KURT FINK

## Annonchef

GUNNAR LINDBERG

## Försäljningschef

THURE BYLUND

## Ansvarig utgivare

LARS WICKMAN

## Förlag och tryck

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1964

Postadress RADIO & TELEVISION  
Box 21060, Stockholm 21

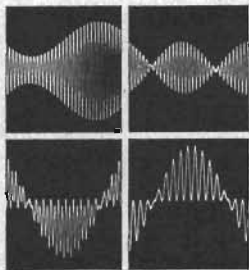
Telefon 28 90 60 (växel)  
Telegramadress Rotogravyr, Stockholm  
Postgirokonto 19 65 64

Pren.-pris 1/1 år 30:—, 1/2 år 15: 50  
(därav oms. 1: 95 resp. 1:—)

Pren.-pris utanför Skandinavien:  
helår 34: 15

Lösnummerpris 3:— (inkl. oms.)

Eftertryck av artiklar, helt eller delvis,  
förbjudet utan speciellt tillstånd



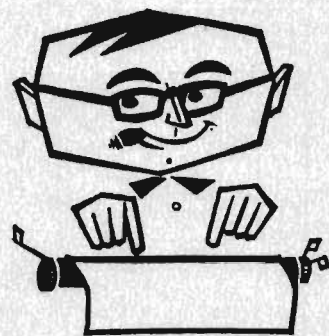
Omslagsbilden för detta nummer visar några olika kurvformer som erhålles i ett överföringssystem för stereorundradio. Se artikel på s. 44.

## I kommande nummer:

- Om olika system för färgtelevision  Om drosslar för radiofrekvenser  Bygg själv en stereoförförstärkare med transistorer  »Kolboxen» i förenklad form.

# Mera elektronik hemma

— en amerikansk prognos



Den amerikanska tidskriften »Electronics» har sammanställt en ny prognos för utvecklingen på radio- och elektronikområdet fram till 1967. En framtidsbedömning av detta slag är naturligtvis av stort intresse även för oss här i landet, då det ju är så, att vad som sker i USA i allmänhet slår igenom hos oss med några års färförskjutning.

## Om man studerar

prognossiffrorna för hemelektroniksektorn finner man att man räknar med en kraftig tillbakagång i försäljningen av svart-vita TV-mottagare fram till 1967. Däremot förutses en fyrdubbling av försäljningen av färg-TV-mottagare. Totalproduktionen av TV-mottagare beräknas bli 45 % större 1967 än under 1963.

I fråga om vanliga radiomottagare inklusive bilradiomottagare förutses en viss tillbakagång, 1967 skulle enligt prognosen försäljningssiffrorna för radiomottagare av alla kategorier utgöra endast 25 % av motsvarande siffror för TV-mottagare.

Bandspelarmarknaden förutses expandera med en fördubbling av siffrorna fram till 1967, skivspelare ökar betydligt långsammare. High-fidelity-utrustningar och -komponenter förutses öka med ca 5 % varje år, samma ökning förutses för elektroniska orglar och byggsatser av alla slag.

## Komponentsidan

företer i prognosen en del intressanta inslag. Man finner att försäljningssiffran för mottagarrör beräknas minska till hälften under prognostiden, däremot kommer transistorer och dioder att förete ökning, samtidigt sker en övergång från germanium till kisel. Man får väl tolka detta så, att en allt större del av hemelektronisk apparatur kommer att bli försedd med transistorer, men uppenbarligen skulle elektronrörens era när det gäller hemelektronisk apparatur inte vara definitivt till ända år 1967.

Intressant är ett uttalande som går ut på att nya typer av elektronrör som saknar glödkatod och som erhåller laddningsbärare genom tunneleffekt i katedralen, kan komma att ge elektronrören en ny chans att hävda sig mot de aktiva halvledarna.

En stor marknad räknar man med att transistorerna skall få i bilar. Dock väntar man ännu på billigare transistorer för att exempelvis transistortändning skall accepteras mera allmänt av bilindustrin.

## Det senaste årets

avmattning i de militära anslagen har ökat de militärelektroniska firmornas intresse för hemelektronik. Dock har det varnats för att satsa för hårt på hemelektroniken som — trots allt — är en begränsad marknad. Människan har i alla tider spenderat ungefär samma procentsats av sin inkomst på underhållning och nöjen, och det är därför kanske inte skäl att tro att det går att vidga marknaden på hemelektronikens »underhållningssektor» i snabbare takt än vad standardstegring och ökad fritid tillåter. Å andra sidan finns det sektorer inom hemelektroniken som inte har med underhållning att göra; hushålls-elektronisk apparatur och — på längre sikt — halvledarelement för uppvärmning och belysning av bostäder bör utgöra underlag för en enorm framtida marknad för hemelektronik.

(Sch)

# Så överföres stereorundradio via

FM-sändare som moduleras med stereosignal kan utan vidare tas emot med en vanlig FM-mottagare. De moduleringsprodukter som faller över 15 kHz (differenssignalen amplitudmodulerad på den undertryckta hjälpbärvågen 38 kHz och pilotbärvågen vid 19 kHz) skärs bort av mottagarens diskantsänkingsfilter; dessa frekvenser faller ju f.ö. utanför det hörbara området.

Enda skillnaden mellan en vanlig »enkanals» FM-sändare och en stereo-FM-sändare är att stereosändarens nyttomodulering begränsas till 90 %, i det att 10 % av moduleringsutrymmet disponeras för pilotbärvåg och hjälpbärvåg. Denna inskränkning i det tillgängliga moduleringsutrymmet för summasignalen gör att man får ca 1 dB lägre dynamik hos stereosändaren vid monomottagning. Signalstörningsförhållandet minskas också snabbare vid monomottagning i FM-stereosändarnas ytterområden, när den mottagna signalen understiger amplitudbegränsningsnivån. Endast kraftigare riktantenner eller speciella lågbrusrör och kopplingar på mottagaringången kan hjälpa upp förhållandena i dessa områden.

Redan 1961 fastställdes i USA av FCC<sup>1</sup> ett system för stereorundradiosändningar<sup>2</sup>. Ännu har inte något definitivt beslut fattats om vilket system som skall användas i Europa, men eftersom man både i England, Västtyskland och Frankrike börjat

<sup>1</sup> Federal Communications Commission.

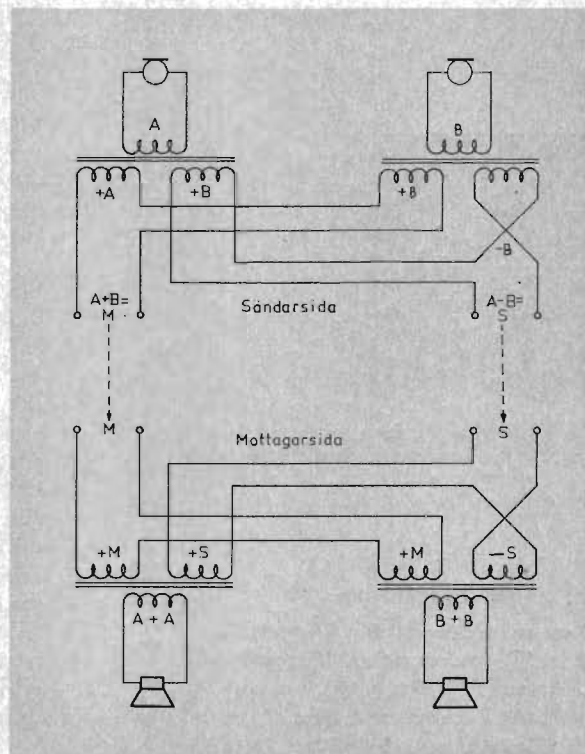
<sup>2</sup> Se SUNDQVIST, A: *Det amerikanska systemet för stereorundradio*. RADIO och TELEVISION 1961, nr 10, s. 48.

med försökssändningar enligt en något modifierad kopia av det amerikanska FCC-systemet är det troligast att det system som kommer att bli aktuellt för vårt land blir ett som mycket nära ansluter till FCC-systemet.

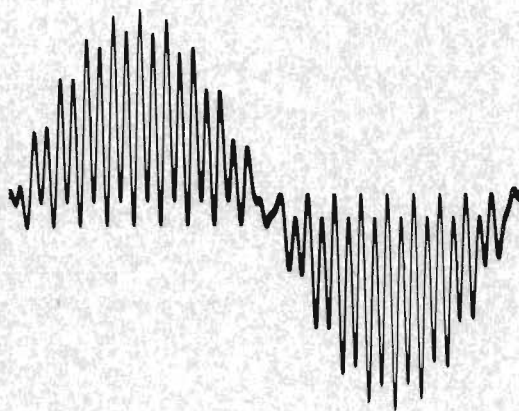
Man räknar ganska allmänt med att vi här i Sverige skall komma igång med försökssändningar av stereorundradio omkring 1966.

Fig 1

Principen för bildande av summa- och differenssignal. B = vänstra kanalens signal. A = högra kanalens signal. M = summasignal A+B, som får moduleras huvudbärvågen. S = differenssignal A-B, som får moduleras en hjälpbärvåg med frekvensen 38 kHz. Summasignalen A+B innehåller hela programinformationen och det är denna som utnyttjas om sändningen mottages med monomottagare.



# FM-sändare



*Stereorundradion är i faggorna och kan beräknas göra sitt intåg i Sverige 1966; tänkbart är f.ö. att försökssändningar kommer igång tidigare. RT inleder här en artikelserie som kommer att behandla olika tekniska aspekter inom stereorundradiotekniken.*

## FCC:s specifikationer

FCC:s specifikationer för stereorundradio-system kan sammanfattas i 7 punkter:

- 1) Den modulerade signalen för huvudkanalen skall bestå av summan av vänstra och högra audiosignalerna ( $A+B$ ).
- 2) En pilotbärvåg, 19 000 Hz  $\pm$  2 Hz skall modulera sändaren 8—10 %.
- 3) Hjälpbärvågen för stereokanalen

skall utgöras av pilotbärvågens andra ton. Hjälpbärvågen skall skära tidaxeln med en positiv lutning samtidigt som pilotbärvågen skär tidaxeln.

4) Hjälpbärvågen skall amplitudmoduleras, varvid bärvågen själv — men inte dess sidband — skall undertryckas så att den orsakar mindre än 1 % modulering av sändaren.

5) Den modulerade stereosignalen för

underbärvågen skall utgöra differensen mellan vänstra och högra signalen ( $A-B$ ) med ett frekvensband av minst 50—15 000 Hz och med 75  $\mu$ s diskant-höjning. Huvudkanalens modulering skall ha samma frekvensomfång och diskant-höjning som vid nuvarande monofonisk FM-rundradioöverföring.

6) Sidbanden från den amplitudmodulerade underbärvågen får förorsaka en modulering av sändaren på maximalt 45 % när endast  $A$ - eller  $B$ -signal förekommer. Det individuella maximala moduleringsutrymmet för huvudkanalen ( $A+B$ ) och ( $A-B$ )-sidbanden är 90 %, enär den förre når sitt maximum när de senare är lika med 0 och vice versa.

7) Bakgrundsmusiköverföring på sidokanal tillåts, dock får bärvågen för bakgrundsmusik inte modulera sändaren mer än 10 % och överhörning från kanalen för bakgrundsmusik i endera stereokanalen måste vara minst 60 dB räknat från 100 % modulering. Denna typ av modulering för bakgrundsmusik är knappast aktuell för Sveriges del.

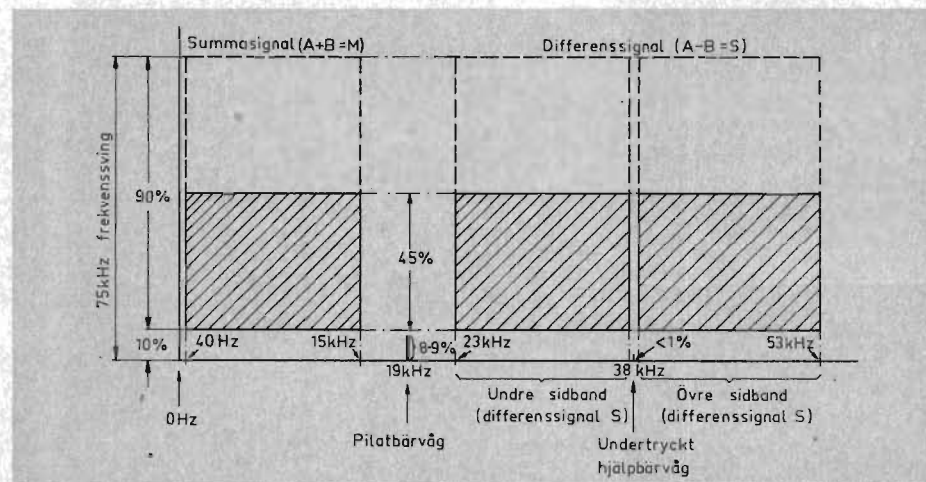


Fig 2

Frekvensband och frekvenssving för en stereosignal. »Nyttosignalen» får modulera bärvågen max. 90 %. Maximala moduleringsutrymmet 90 % utnyttjas för summasignalen när signalerna från vänstra och högra kanalen är lika och uppträder med max. amplitud och samma polaritet. Det maximala moduleringsutrymmet för summasignalen är 45 % när endast den ena kanalens signal har max. amplitud och den andra kanalens signal är =0. Det maximala moduleringsutrymmet är 90 % för differenssignalen om signalerna från vänstra och högra kanalen är lika och uppträder med max. amplitud men med motsatt polaritet. Det maximala moduleringsutrymmet är 45 % för differenssignalen om endast den ena kanalens signal har max. amplitud och den andra kanalens signal är =0. I genomsnitt brukar summasignalen uppta 60 % och differenssignalen 30 % av moduleringsutrymmet.

Dessutom finns en del bestämmelser om överhörning mellan kanalerna, tillåtna fasförskjutningar samt frekvensgångstoleranser.

Stereoöverföring enligt det i FCC-specifikationerna angivna systemet innebär att huvudbärvågen moduleras med summasignalen ( $A+B$ ), vilket betyder att en »monomottagare» erhåller en signal som innehåller hela programinformationen, en monomottagare återger alltså det utsända programmet som om sändning skedde från en »vanlig» FM-sändare.

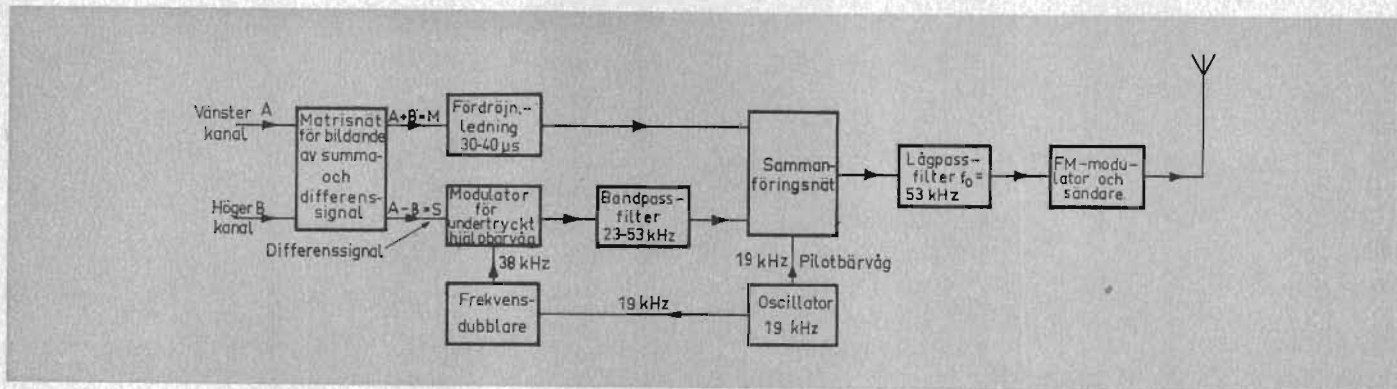


Fig 3  
Blockschema för en FM-stereo-sändare som arbetar enligt matrisprincipen.

Stereomottagare erhåller erforderlig riktning information som är amplitudmodulerad på en underbärvåg med differenssignalen  $(A-B)$  av signalerna i den vänstra och högra kanalen. Man har sålunda en summasignal  $A+B=M$ , och en differenssignal  $A-B=S$ . På mottagarsidan återvinnes signalen för vänster- och högerkanalen genom en process som kan uttryckas på följande sätt:

$$M+S=(A+B)+(A-B)=2A=\text{vänstra kanalens signal.}$$

$$M-S=(A+B)-(A-B)=2B=\text{högra kanalens signal.}$$

Principen för denna återvinning illustreras i fig. 1.

### Den utsända signalen

Den signal som sändes ut från en stereosändare enligt FCC-systemet blir beskaffad på följande sätt:

- 1) Summan av LF-signalerna från den vänstra och högra kanalen ( $A+B=M$ ) med frekvensområdet 40–15 000 Hz får frekvensmodulera sändaren på samma sätt som sker vid mono-FM-sändning. Max. tillåten modulering är 90 %.
- 2) Differensen av de båda LF-signalerna ( $A-B=S$ ) får amplitudmodulera en hjälpbärvåg med frekvensen 38 kHz, denna hjälpbärvåg med sina sidband frekvensmodulerar sändaren till max. 90 %. Hjälpbärvågen är undertryckt så att den orsakar mindre än 1 % modulering av sändaren.

- 3) En pilotbärvåg med frekvensen 19 kHz  $\pm$  2 Hz, som är synkroniserad med den undertryckta hjälpbärvågen på 38 kHz, får frekvensmodulera sändaren 8–10 %.

Man tillämpar en viss diskantshöjning på sändarsidan. Denna måste kompenseras på mottagarsidan med motsvarande diskantavskärning så som ju sker i alla FM-mottagare.

Det maximala frekvenssvinget (100 % = 75 kHz) sammansätter sig sålunda av 1 % = resterna av den undertryckta 38 kHz bärvågen, 9 % av 19 kHz pilotbärvågen och de återstående 90 % för överföring av summa- och differensstereosignalerna tillsammans. I fig. 2 visas hur frekvens-

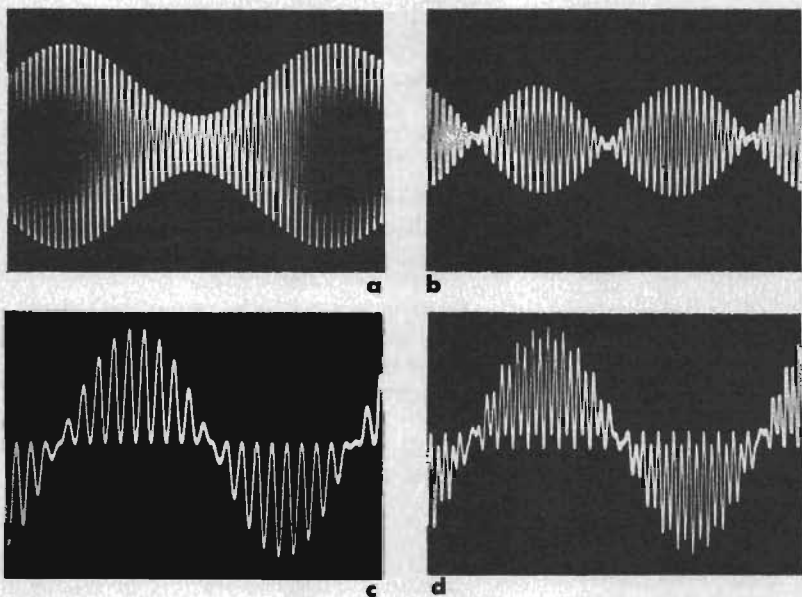
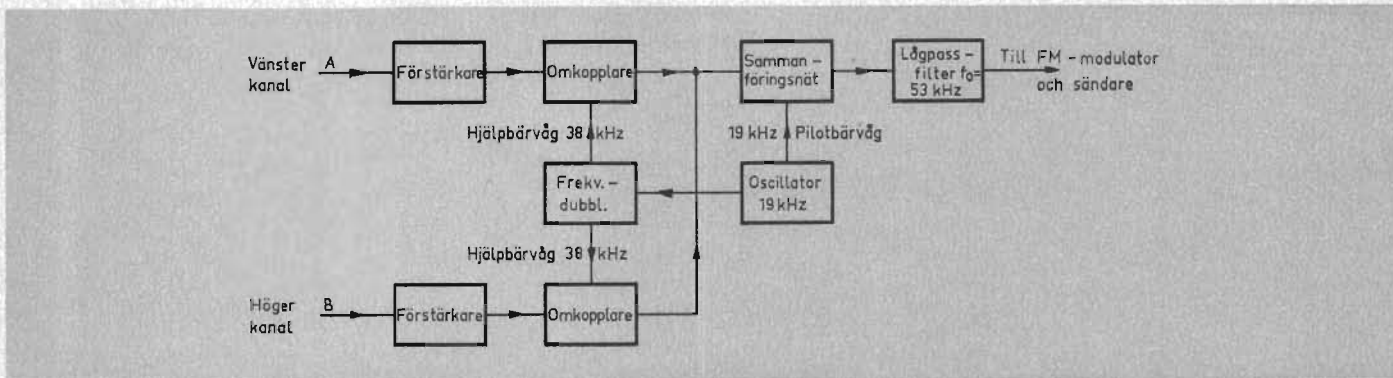


Fig 4  
Oscillogram visande stereosignalens utseende i olika punkter av en stereomodulator-tillsats, där två olika sinusfrekvenser, 1 kHz och 2 kHz, skall överföras i A- resp. B-kanalen. a) Hjälpbärvågen på 38 kHz är här amplitudmodulerad med differenssignalen  $A-B$ . b) Hjälpbärvågen är här undertryckt. c) Här är summasignalen  $A+B$  adderad till den i b) visade signalen. d) Detta är den kompletta stereosignalen efter det att pilotbärvågen 19 kHz är påförd. [Enligt M Tuner i »Stereo-praktikum» (Graetz).]



Fig 5  
Signalgenerator som ger stereosignal enligt matrisförändret. (Tillverkare: Fisher Radio Corp., USA.)



**Fig 6**  
 Blockschema för en FM-stereo-sändare som arbetar enligt omkopplingsförfarandet.

svinget fördelar sig på de olika signalerna i en stereosignal.

Det av LF-signalens amplitud hos de båda summa- och differenssignalerna förorsakade totala frekvenssvinget hos den av stereosignalen modulerade FM-sändaren hänger samman med fördelningen av ljudkällor och deras inbördes fasläge.

Är exempelvis vid upptagningen en rundstrålande ljudkälla förhånden mitt emellan mikrofonerna på sändarsidan, erhålles i vänstra och högra kanalen en signal av samma amplitud och samma fas, dvs.  $A=B$ . I detta fall blir summasignalen  $A+B=2A$  och summasignalen modulerar nu sändaren till 90%. Differenssignalen  $A-B=0$  åstadkommer ingen modulering.

Omvänt skulle man kunna tänka sig fallet  $A=-B$ . Därvid blir summasignalen  $=0$  och differenssignalen  $=2A$ , vilket betyder att det nu är differenssignalen som modulerar ut FM-sändaren 90%, under det att summasignalen inte åstadkommer någon modulering.

För det fall att endast en  $A$ -signal eller en  $B$ -signal är förhånden med sådan amplitud att FM-sändaren moduleras 90%, fördelar sig signalerna på så sätt att ena hälften, 45% av svinget, faller på summasignalen och den andra hälften, 45%, på differenssignalen.

I praktiken överväger summasignalen alltid. Genomsnittligt tar summasignalen i anspråk ca 2/3 av sändarens frekvenssving, differenssignalen ca 1/3.

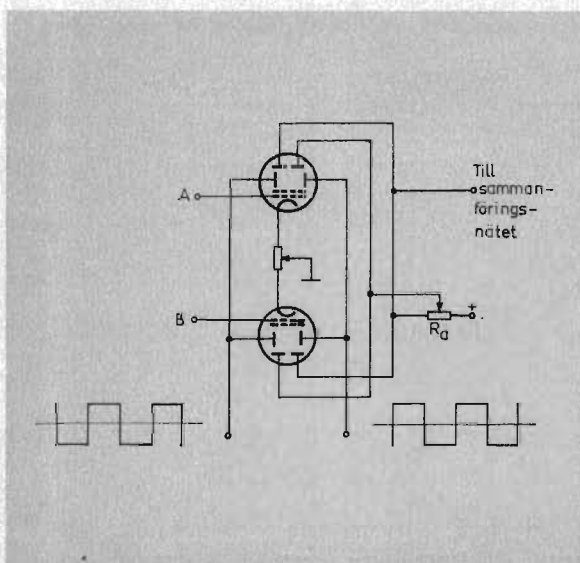
### Modulering av FM-sändare med stereosignal

Att modulera en FM-sändare med en stereosignal enligt FCC-specifikationerna kan ske på två olika sätt, antingen enligt det s.k. matrisförfarandet eller enligt omkopplingsförfarandet.

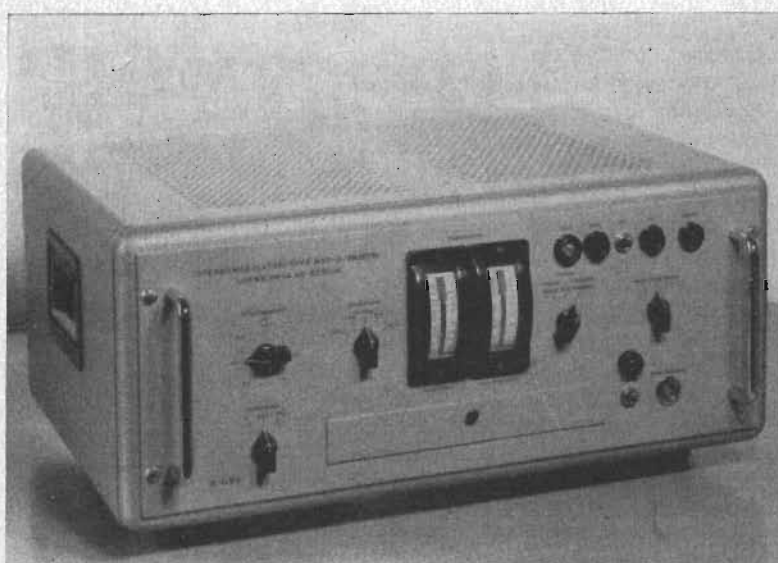
### Matrisförfarandet

I fig. 3 visas blockschemat för en sändare som moduleras med stereosignal enligt matrisförfarandet. Efter förstärkning matas signalerna från vänster- och högerkanal in på ett matrisnät, i vilket summa- och differenssignalerna bildas. För att åstadkomma summasignalen kan man t.ex. addera  $A$  och  $B$  över två motstånd. Differenssignalen erhålles med ett liknande förfarande.

► 90



**Fig 7**  
 Principschema för omkopplarslag med två strålvbøjningsrör. Avbøjningselektrodena i de två rören styrs i motfas av hjälpbärvågen på 38 kHz som omvandlats till kantvåg.



**Fig 8**  
 Stereomodulator («Stereo-Coder») som ger stereosignal enligt omkopplingsförfarandet. En sådan enhet kan användas, om man önskar komplettera en redan befintlig mono-FM-sändare så att den kan användas för stereosändningar. (Tillverkare: Loewe-Opta.)

D E O'N WADDINGTON

I föreliggande artikel behandlas olika metoder för uppmätning av distorsion i elektronisk apparatur. Jämförande distorsionsmätningar redovisas. De visar att det inte går att få fram något samband mellan klirrfaktorvärden och intermodulationsdistorsion i förstärkare, om inte förstärkaren är extremt bredbandig.

Ändamålet med distorsionsmätningar är ju att ta reda på en förstärkares eller annan elektronisk anordnings förmåga att på det ena eller andra sättet behandla en påförd signal. Detta påstående kan förefalla självklart. Det är emellertid inte alltid så att de metoder som vanligen tillämpas vid distorsionsmätning ger resultat som bäst belyser en förstärkares egenskaper.

Ett önskemål är exempelvis att en serie distorsionsmätningar på en förstärkare skall ge sådana informationer att konstruktören blir i stånd att förutsäga förstärkarens egenskaper under olika arbetsförhållanden. Distorsionsmätningarnas resultat bör helst också ge indikation på vilka mått och steg som måste vidtas för att egenskaperna hos förstärkaren skall kunna förbättras.

Två grundläggande metoder för distorsionsmätningar används, nämligen dels »enkelsignalmetoden» för bestämning av »harmoniska distorsionen» eller övertonehalten hos ifrågasvarande signal (=klirrfaktormätning) dels olika »tvåsignalsmetoder» för bestämning av intermodulationsdistorsionen.

# Om mätning av

## Distorsionsmätning med enkel signal

Distorsionsmätning med enkel signal (klirrfaktormätning) är den enklaste metoden, men har en nackdel: det fordras en signalkälla med mycket låg distorsion. Att åstadkomma sådana signalkällor är med tillämpande av modern elektronisk kopplingsteknik inte särskilt svårt, men gäller det mätning av lägre distorsion än 0,1 % med stor noggrannhet, är det vanligtvis nödvändigt att utnyttja filter för att »rena» signalkällans utsignal.

Om man har tillgång till en ren sinussignal kan man utnyttja denna för en klirrfaktormätare enligt fig. 1. Denna består väsentligen av ett avstämbart spärrfilter, som följs av en voltmeter. Tillvägagångssättet är följande:

Först mätes effektivvärdet hos den signalspänning som skall distorsionsmätas. Spärrfiltret kopplas sedan in, så att grundtonen hos signalen undertrycks helt och hållet. Den återstående signalen kommer då att bestå av brus- och övertonskompo-

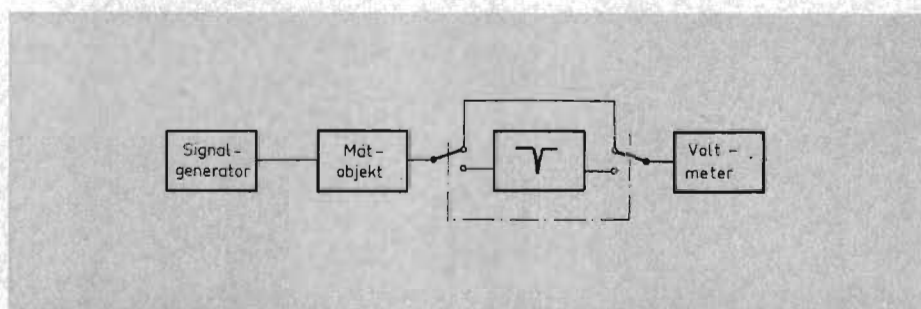


Fig 1  
Blockschema för klirrfaktormätare.

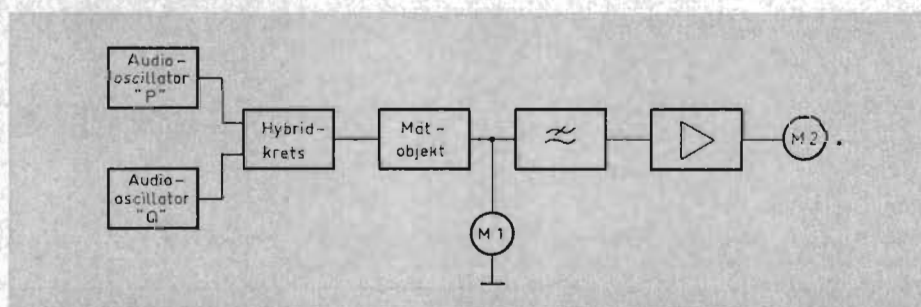
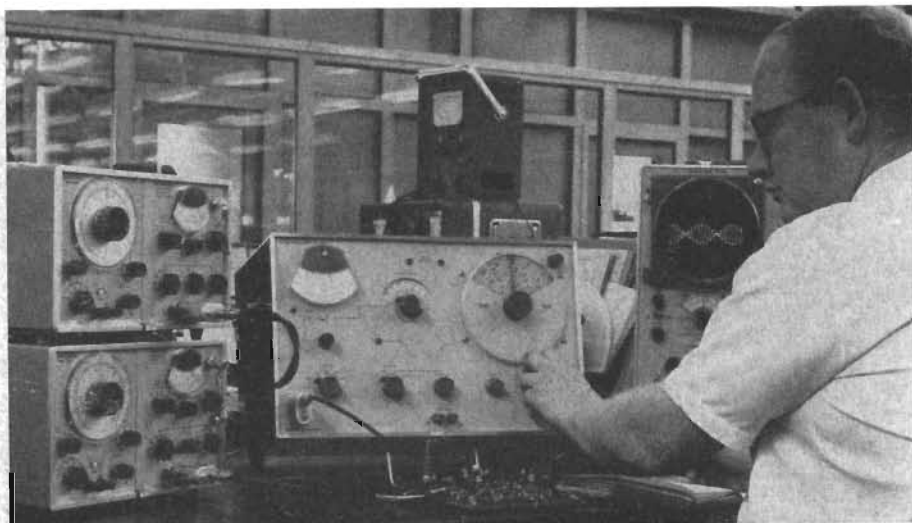


Fig 2  
Blockschema för intermodulationsmätning utförd enligt av CCIF rekommenderad mätmetod.





Artikelförfattaren vid den mätutrustning han använde vid de i artikeln redovisade jämförande distorsionsmätningarna på olika mätobjekt. T.v. två signalgeneratorer Marconi TF2000, i mitten en våganalysator Marconi TF2330 och t.h. ett oscilloskop Marconi TF2200.

# intermodulationsdistorsion

ner, som sedan mätes med hjälp av en effektivvärdevisande voltmeter. Denna mätning ställs i relation till den första, för att man skall få fram klirrfaktorn.

Den huvudsakliga olägenheten med denna metod är att klirrfaktorn som beräknas ur de två mätvärdena inte ger någon uppfattning om vilka övertoner som bidrar mest till distorsionen. Genom att närmare studera den signal som erhålles sedan grundtonen undertryckts med hjälp av ett oscilloskop, har man emellertid möjlighet

att särskilja — i varje fall i stora drag — vilka övertoner som dominerar.

En mera exakt klirrfaktormätning kan utföras med hjälp av en våganalysator, med vilken man direkt kan mäta upp de individuella övertonernas amplitud. Klirrfaktorn kan sedan räknas fram ur ekv.

$$100 \cdot \sqrt{E_2^2 + E_3^2 \dots E_n^2} / E_1$$

där  $E_1$  är effektivvärdet hos grundtonen och  $E_2, E_3$  etc. är effektivvärdet hos andra, tredje, etc. tonen.

## Distorsionsmätning med två signaler

Det finns två standardmetoder för distorsionsmätning med två signaler (intermodulationsmätning), nämligen en metod enligt CCIF (*Comité Consultatif International Telephonique*) och en från USA hämtad metod enligt SMPTE (*Society of Motion Picture and Television Engineers*). Mätning enligt dessa metoder ger vanligtvis helt avvikande resultat. Vardera metoden ger i och för sig mycket nyttiga upplysningar om olika egenskaper hos en elektronisk apparat, och det är därför ofta lämpligt att utnyttja flera mätmetoder när man mera ingående vill undersöka en elektronisk utrustning.

Den huvudsakliga fördelen med tvåsignalmetoden är, att det inte är nödvändigt med extrem distorsionsfrihet hos testsignalerna. Ytterligare en fördel är att denna metod mycket nära simulerar arbetsförhållandena i många elektroniska anordningar, i varje fall gäller det tonfrekvensförstärkare.

## ”CCIF-metoden”

Intermodulationsmätning enligt CCIF baseras på att två signaler »P» och »Q» av samma amplitud, men med litet relativt avstånd i frekvens, samtidigt påföres den utrustning som skall provas via en lämplig kombinationskrets, se fig. 2. Den från mätobjektet erhållna utgångsspänningen övervakas med hjälp av en toppspänningsvisande voltmeter, M1, och matas sedan genom ett lågpasfilter som eliminerar P och Q. De jämna intermodulationsprodukterna  $P-Q, 2(P-Q), 3(P-Q)$  etc. släpps fram av lågpasfiltret och amplituden hos dessa mätes med M2. Den procentuella intermodulationsdistorsionen erhålles sedan ur formeln:

Intermodulationsprodukternas amplitud  $\times 100$  dividerad med  $U_P + U_Q$

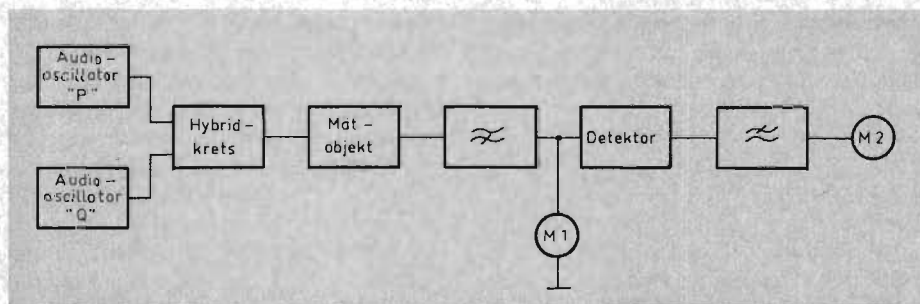


Fig 3  
Blockschema för intermodulationsmätning utförd enligt en av SMPTE rekommenderad mätmetod.

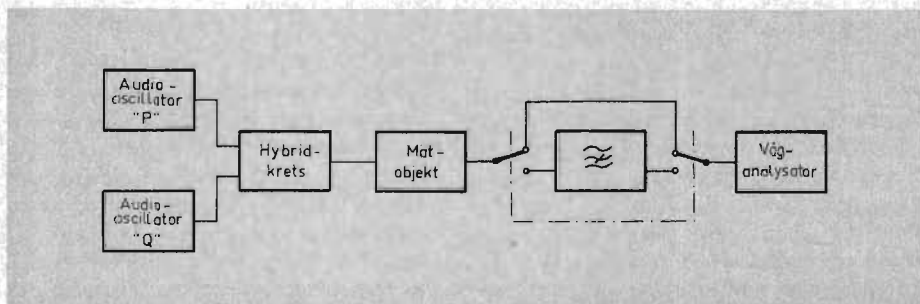


Fig 4  
Blockschema för intermodulationsmätning med utnyttjande av våganalysator.

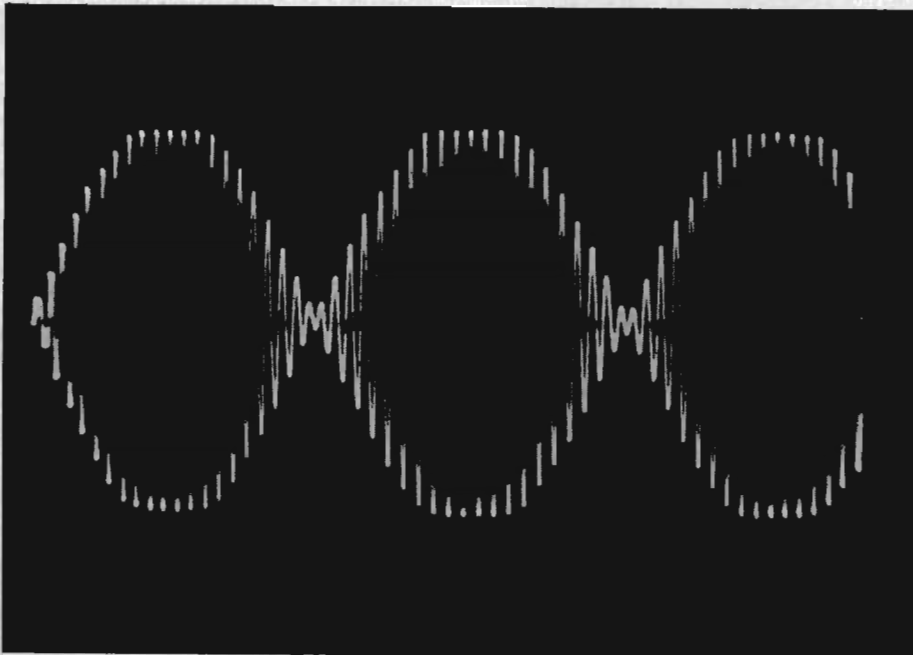


Fig 5

Oscillogram visande intermodulationsdistorsion orsakad av överstyrning av förstärkare.

Tab 1

Relativa värdet för 2:a, 3:e och 4:e ordningens termer i uttrycket för de distorsionskomponenter som uppmäts vid klirrfaktormätning, intermodulationsmätning enligt CCIF och intermodulationsmätning enligt SMPTE.

Tab 2

Resultatet av distorsionsmätningar på förstärkare med rak frekvenskurva.

Tab 3

Resultatet av distorsionsmätningar på lågkvalitetsförstärkare.

Tab 4

Resultat av distorsionsmätning på högkvalitetsförstärkare.

där  $U_P$  resp.  $U_Q$ =toppspänningen hos de båda signalerna  $P$  och  $Q$ .

Denna metod för mätning ger ingen indikation av de udda intermodulationsprodukterna  $2P-Q$ ,  $3P-Q$  etc. Dessa modulationsprodukter kan man bäst komma åt med hjälp av en våganalysator.

CCIF-metoden är särskilt lämplig att ta till vid mätningar på övre delen av passbandet i en förstärkare, där frekvenskurvan börjar falla. Vid dessa frekvenser kan nämligen en klirrfaktormätning ge felaktigt resultat. Viktigt är att man vid tillämpandet av CCIF-metoden väljer frekvenserna hos testsignalerna så att differensfrekvenserna faller inom passbandet för den utrustning som man har under provning.

#### "SMPTE-metoden"

Intermodulationsmätning enligt SMPTE går ut på att man utnyttjar en hög signalfrekvens  $P$  och en låg signalfrekvens  $Q$ , den senare med amplitud  $=4P$ . Dessa signaler kombineras i en lämplig hybridkrets och påföres den utrustning som skall provas, se fig. 3. Utgångsspänningen från den apparat som skall provas matas genom ett högpassfilter som spärrar lågfrekvenssignalen  $Q$ . Den modulering av den högfrekventa signalen som uppstår p.g.a. distorsionen i apparaten under prov består av delsignalerna  $P$ ,  $(P+Q)$ ,  $(P-Q)$ ,  $(P+2Q)$ ,  $(P-2Q)$  etc., denna blandsignal mätes med M1. Signalen likriktas därefter, den likriktade spänningen matas genom ett lågpassfilter, så att man endast får fram de lågfrekventa moduleringsprodukterna, och uppmätes med M2. Amplituden för denna signal ställs i relation till amplituden för den högfrekventa blandsignalen, vilket ger den procentuella intermodulationsdistorsionen.

När man utnyttjar detta system för mätning av intermodulation är det viktigt att se till att den lågfrekventa signalen ligger inom passbandet för den utrustning som man tänker göra mätningar på.

Vid de intermodulationsmätningar som antyts här erhålles ingen information om, huruvida den distorsion som uppstår är att hänföra till »udda» eller »jämna» olinjäritetskomponenter i den provade anordningens överföringskaraktistik. De här antydda metoderna är därför egentligen endast tillräckliga och användbara för rutinprovning, konstruktörer finner snart att en våganalysator ger mera uttömmande och därför ofta mera användbara mätresultat.

#### Samma utstyrning av mätobjektet

Det sägs ofta att intermodulationsmetoderna skulle vara att föredra vid distorsionsmätningar. Inte minst understrykes i detta sammanhang att intermodulationsmetoderna har högre »känslighet» än klirrfaktormetoden. Orsaken att man kommer fram till en sådan åsikt torde vara ett alltför flyktigt studium av serieutvecklingen av överföringskaraktistiken hos en förstärkare som påföres två signaler samtidigt. Man finner då vid första ögonkastet att koefficienterna för andra ordningens intermodulationskomponenter förefaller att bli dubbelt så stora som koefficienterna för motsvarande komponenter för andra ordningens termer. Så är också fallet om amplituden för både  $P$ - och  $Q$ -signalen är samma som amplituden för signalen vid klirrfaktormätning med en signal. För att man skall få fram rättvisande resultat är det emellertid nödvändigt att hålla den toppspänning som påföres den provade appa-

raten lika hög vid både intermodulations- och klirrfaktormätning.

Det är nödvändigt att särskilt understryka detta, enär det blivit allt vanligare att man i förstärkarspecifikationer tar med uppgift om klirrfaktorn mätt vid en viss uteffekt då enkel signal påföres. 0,1 % distorsion vid 10 W uteffekt är t.ex. ett typiskt mått för en första klassens audioförstärkare. Denna distorsionsuppgift anknyts i allmänhet till en frekvens i mitten på förstärkarens överföringsområde.

Om nu emellertid två lika signaler påföres och deras nivåer justeras så, att uteffekten är 10 W, finner man att både klirr- och intermodulationsdistorsionen avsevärt ökar; studeras utgångsspänningens vågform i oscilloskop finner man att överstyrning uppträtt i förstärkaren.

I själva verket blir toppspänningen, när två signaler påföres, 41,4 % högre än vid enkel signal. Det betyder att ett tvåsignalsprov som skall ge ett mätresultat som är direkt jämförbart med det som uppnås vid enkelsignalmätning, måste baseras på att toppspänningen är densamma vid båda mätningarna, så att förstärkarens överföringskaraktistik utnyttjas i samma grad i båda fallen.

#### Vilken mätmetod är »känsligast»

Utgående från det här förda resonemanget kan man nu göra beräkningar för att komma åt den relativa »känsligheten» för distorsionsmätmetoder med enkelsignal och tvåsignal vid utnyttjande av våganalysator. Resultatet av några beräkningar som utförts av förf. är sammanställda i tab. 1. Vid beräkningarna har framtagits koefficienterna för 2:a, 3:e och 4:e ordningens termer som representerar de distorsionskomponenter som uppmätes vid de olika

Tab 1

	Klirrfaktor- mätning	Intermodulations- mätning enligt CCIF	Intermodulations- mätning enligt SMPTE
2:a ordningens term	$a_2 P^2/2=50 a_2$	$a_2 PQ=25 a_2$	$a_2 PQ=16 a_2$
3:e ordningens term	$a_3 P^3/4=250 a_3$	$3 a_3 P^2 Q/4=93,75 a_3$	$3 a_3 P Q^2/4=96 a_3$
4:e ordningens term	$a_4 P^4/8=1250 a_4$	$3 a_4 P^2 Q^2/8=234,4 a_4$	$a_4 P Q^3/2=512 a_4$
Relativa värdet av koefficienten för 2:a ordningens term	5 $a_2$	2,5 $a_2$	8 $a_2$
Relativa värdet av koefficienten för 3:e ordningens term	25 $a_3$	9,375 $a_3$	48 $a_3$
Relativa värdet av koefficienten för 4:e ordningens term	125 $a_4$	23,44 $a_4$	256 $a_4$

Påford signal: vid klirrfaktormätning  $r=10$   
 vid intermodulationsmätning enligt CCIF:  $P=5$ ,  $Q=5$   
 vid intermodulationsmätning enligt SMPTE:  $P=2$ ,  $Q=8$

Tab 2

	P=	2:a ton	3:e ton	4:e ton
Klirrfaktor- mätning $P=1$ V	1 kHz 10 kHz	0,3 % 0,25 %	0,1 % 0,1 %	0,005 % 0,005 %
Intermodulations- mätning enligt SMPTE $P=0,2$ V, 10 kHz $Q=0,8$ V, 1 kHz		Till klirrfaktormätning korrelerat värde		
		2:a ordningens term vid 9 kHz 0,49 %	0,49 % · 5/8 = 0,31 %	
		3:e ordningens term vid 8 kHz 0,18 %	0,18 % · 25/48 = 0,094 %	
		4:e ordningens term vid 7 kHz 0,12 %	0,12 % · 125/256 = 0,0058 %	
Intermodulations- mätning enligt CCIF $P=0,5$ V, 10 kHz $Q=0,5$ V, 9 kHz		Till klirrfaktormätning korrelerat värde		
		2:a ordningens term vid 1 kHz 0,14 %	0,14 % · 5/2,5 = 0,28 %	
		3:e ordningens term vid 8 kHz 0,035 %	0,035 % · 25/9,375 = 0,093 %	
		4:e ordningens term vid 9 kHz. Ej mätbart värde		

Tab 3

Klirrfaktor- mätning	P=		2:a ton	3:e ton	4:e ton
		60 Hz 1 kHz 10 kHz		0,72 % 0,4 % 1,7 %	0,65 % 0,08 % 0,1 %
Intermodulations- mätning enligt SMPTE	Q=	P=	Till klirrfaktormätning korrelerat värde av		
			2:a ordningens term	3:e ordningens term	4:e ordningens term
	60 Hz	1 kHz	2,8 %	0,05 %	0,005 %
	60 Hz 1 kHz	10 kHz 10 kHz	9,5 % 4 %	0,1 % 0,025 %	0,006 % 0,005 %
Intermodulations- mätning enligt CCIF	P=	Q=	Till klirrfaktormätning korrelerat värde av		
			2:a ordningens term	3:e ordningens term	4:e ordningens term
	1,1 kHz 10,5 kHz	900 Hz 9,5 kHz	1,1 % 6,5 %	0,012 % 0,01 %	0,009 % 0,01 %

Tab 4

Klirrfaktor- mätning	P=		2:a ton	3:e ton	4:e ton
		60 Hz 1 kHz 10 kHz		0,4 % 0,1 % 0,45 %	0,3 % 0,25 % 0,62 %
Intermodulations- mätning enligt SMPTE	Q=	P=	Till klirrfaktormätning korrelerat värde av		
			2:a ordningens term	3:e ordningens term	4:e ordningens term
	60 Hz	1 kHz	0,1 %	0,45 %	0,02 %
	60 Hz	10 kHz	0,25 %	0,62 %	0,005 %
Intermodulations- mätning enligt CCIF	P=	Q=	Till klirrfaktormätning korrelerat värde av		
			2:a ordningens term	3:e ordningens term	4:e ordningens term
	1,1 kHz 10,5 kHz	900 Hz 9,5 kHz	0,3 % 0,07 %	0,12 % 0,12 %	— —

typerna av distorsionsmätningar. Härledning av de olika koefficienterna finnes i appendix. Lämpliga värden på amplituden för signalerna  $P$  och  $Q$  har sedan satts in i de termer som representerar de distorsionskomponenter som erhålles vid resp. distorsionsmätningar. De koefficienter som därvid erhållits har sedan normerats till den nivå hos den sammansatta signalen som kunde påföras våganalysatorn utan att märkbar distorsion uppträdde i denna. För klirrfaktormätning och vid intermodulationsmätning enligt CCIF har koefficienterna refererats till relativ nivå hos ingångsspänningen=10. I fallet intermodulationsmätning enligt SMPTE har koefficienterna refererats till relativa ingångsspänningsnivån=2. Detta är tillåtet, eftersom systemet inkluderar ett bandspärrfilter, avstämt till den lågfrekventa signalen  $Q$ . Vid SMPTE-mätningar kan man därför arbeta vid 5 ggr så hög spänningsnivå, vilket gör att distorsionsprodukterna får 5 ggr så stor amplitud.

Av siffrorna i tab. 1 framgår att SMPTE-metoden är den »känsligaste» och att CCIF-metoden den minst känsliga metoden för distorsionsmätning.

### Mätresultat

Tab. 1 antyder att de mätresultat som erhålles vid tillämpandet av de tre olika distorsionsmätmetoderna skulle kunna vara direkt jämförbara. En serie mätningar har utförts av förf. för att undersöka hur detta stämmer i praktiken.

Den första förstärkaren som testades var en bredbands transistorförstärkare, som omsorgsfullt dimensionerats för bästa frekvensgång. Däremot hade inte särskilt stora ansträngningar gjorts för att hålla nere distorsionen.

Resultatet av mätningarna visas i tab. 2. Genom att multiplicera siffrorna för intermodulationsdistorsionen i tab. 2 med förhållandet mellan motsvarande relativa värden av koefficienten för resp. termer, sammanställda i tab. 1, får man fram till klirrfaktormätning korrelerade distorsionsvärden. Som synes får man på detta sätt fram klirrfaktorvärden som stämmer bra med de uppmätta värdena.

Därefter testades en förstärkare som hade en frekvensgång, motsvarande den i en billig hemradiomottagare. För att få rimliga distorsionsvärden hölls signalnivån en bra bit under överstyrningsgränsen. Resultatet av testen visas i tab. 3. Det framgår omedelbart att det enkla samband mellan de tre testmetoderna som framgår av tab. 1 inte längre håller streck. Båda intermodulationsmetoderna uppvisar mer »jämn» distorsion och mindre »udda» distorsion än man skulle kunna förvänta. Detta torde hänga samman bl.a. med det faktum att frekvenskaraktistiken icke är linjär och att därför koefficienterna  $a_1$ ,  $a_2$  etc. är frekvensberoende. Någon matematisk analys för att bevisa detta har inte utförts, då en sådan analys blir både komplicerad och arbetsam.



CIVILINGENJÖR EBBE SJÖGREN

# Konstruktion av transformatorlösa

*Förstärkarsteg med komplementärtransistorer kan med fördel utnyttjas i drivsteg för effektsteg av typen »single-ended push-pull». Därmed kan såväl driv- som utgångstransformator elimineras i en förstärkare och man kan applicera höggradig motkoppling utan risk för självsvängning.*

Genom att använda en kombination av pnp- och npn-transistorer i ett mottaktkopplat steg kan man eliminera behovet av en speciell drivtransformator för att uppnå erforderlig fasvändning. Fördelarna med en sådan koppling är flera. Genom att fasvändningstransformatorn bortfaller är det möjligt att reducera förstärkarens utrymmesbehov och vikt och vidare kan den dimensioneras för att arbeta inom ett bredare frekvensband än motsvarande förstärkare med transformator. Genom att transformatorförlusterna bortfaller ökas dessutom verkningsgraden hos förstärkaren. En annan väsentlig fördel är att lägre distorsion kan uppnås i en transformatorlös förstärkare genom att motkoppling över flera steg kan införas utan risk för självsvängning.

## Allmänna konstruktionsprinciper

Ett förenklat schema för ett förstärkarsteg med komplementärtransistorer visas i fig 1.

För enkelhetens skull har alla komponenter som erfordras för inställning av arbetspunkten för transistorerna utelämnats. Det förutsättes att transistorerna arbetar i klass B.

För de positiva halvperioderna av ingångsspänningen  $U_{in}$  är npn-transistorn ledande och pnp-transistorn spärrad, så att strömmen  $I_1$  flyter genom belastningsresistansen  $R_L$  i den riktning som anges av pilen I. Under den negativa halvperioden hos ingångssignalen leder pnp-transistorn och strömmen  $I_2$  flyter genom belastningen  $R_L$  i den riktning som anges av pilen II.

nnp-transistorn är då spärrad. Kopplingen fungerar tydligen som ett mottaktkopplat slutsteg.

I kopplingen enligt fig. 1 fordras två skilda batterihalvor för kopplingen. Man kan klara sig med ett enkelt batteri om man tillämpar kopplingen i fig. 2. Här är ena polen på belastningen  $R_L$  ansluten till minus på batteriet  $E_{CC}$  under det att den andra är ansluten via kondensatorn C3 till punkten A. Likspänningen  $U_1$  i punkten A är approximativt = hälften av arbetsspänningen.

Förförstärkarstegets transistor T1 har

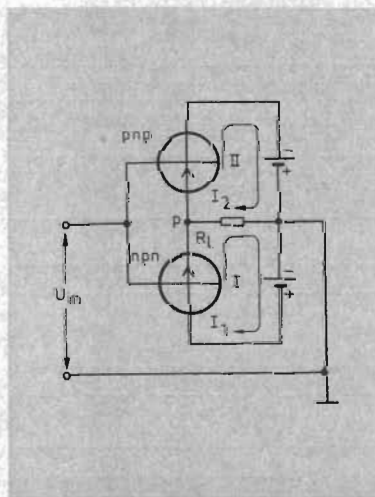


Fig 1

Baskopplingen för förstärkarsteg med komplementära pnp-npn-transistorer. Två batterier erfordras.

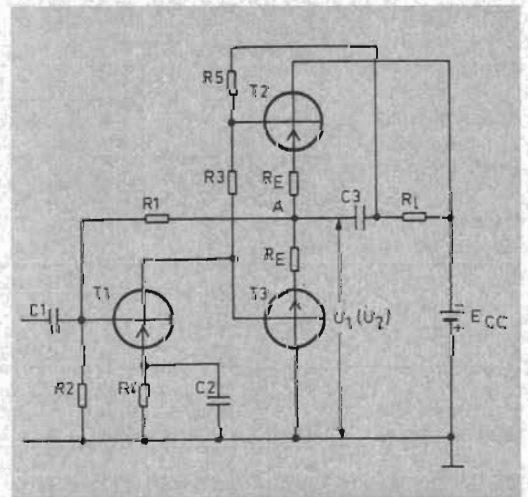


Fig 2

Kopplingen enligt fig. 1 ändrad för att arbeta på enkelt batteri  $E_{CC}$ .

# tonfrekvensförstärkare

sin kollektor ansluten direkt till de båda komplementärtransistorernas baskrets. Kollektormotståndet R5 för drivtransistorn förbindes med den icke-jordade änden av belastningen R<sub>L</sub>. Därigenom reduceras signalströmförlust genom motståndet R5.

Likströmsinställningen för T1, T2 och T3 är stabiliserad mot temperaturvariationer genom att en likspänningsmotkoppling applicerats från punkten A till basen på drivtransistorn genom motståndet R1 samt genom emittermotståndet R4.

För att minska övergångsdistorsionen måste utgångstransistorerna ha en basför-

spänning som i vila ger en emitterström av några mA. Om transistorerna T2 och T3 hade haft samma »polaritet» skulle denna vilostrom kunnat uppnås om man gett transistorerna en liten negativ basspänning i förhållande till emittern. Enär emellertid T2 och T3 har motsatt polaritet fordras en positiv och en negativ förspänning i förhållande till emittern. Dessa basförspänningar för T2 och T3 erhålles med hjälp av ett lågohmigt motstånd R3.

Verknings sättet är liknande det som gäller för kopplingen i fig. 1. Under de positiva halvperioderna är npn-transistorn le-

dande. Därigenom går spänningen U<sub>1</sub> mot noll och under negativa halvperioderna leder pnp-transistorn, vilket gör att värdet på U<sub>1</sub> går mot -E<sub>CC</sub>. Variationerna i U<sub>1</sub> överföres till belastningen via C3.

Som visas i fig. 3 är växelspanningssvinget hos emittern i utgångstransistorerna begränsat p.g.a. flera faktorer. Om man bortser från spänningsfallet över C3, är max. tillåten toppspänning för negativa svinget -U<sub>1</sub> för att inte klippning skall inträffa

$$-U_1 = E_{CC} - U_1 - U_{RE}(T2) - U_k(T2)$$

där E<sub>CC</sub>=arbetsspänningen, U<sub>RE</sub>(T2)=spänningen över T2:s emittermotstånd och U<sub>k</sub>(T2)=bottenspanningen för T2.

Toppspanningen +U<sub>1</sub> för motsvarande positiva sving just innan klippningen inträder är

$$+U_1 = U_1 - U_{BE\ max}(T3) - U_k(T1) - U_{R4} - U_{RE}(T3)$$

där U<sub>BE max</sub>(T3)=max. tillåten spänning bas-emitter för T3, U<sub>k</sub>(T1)=bottenspanningen hos T1, U<sub>R4</sub>=spänningen över emittermotståndet R4 för T1, och U<sub>RE</sub>(T3)=spänningen över emittermotståndet för T3.

Om spänningen U<sub>1</sub> i punkten A, för det fall att ingen signal föreligger, är lika med E<sub>CC</sub>/2, kommer det maximala tillåtna svinget inte längre att vara lika i båda riktningarna. För att lika stort spänningssving skall erhållas i båda riktningarna måste punkten A förspännas till en potential U<sub>2</sub> som kan erhållas ur

$$U_2 = (1/2) \cdot [E_{CC} - U_k(T2) - U_{RE}(T2) + U_{BE\ max}(T3) + U_k(T1) + U_{R4} + U_{RE}(T3)]$$

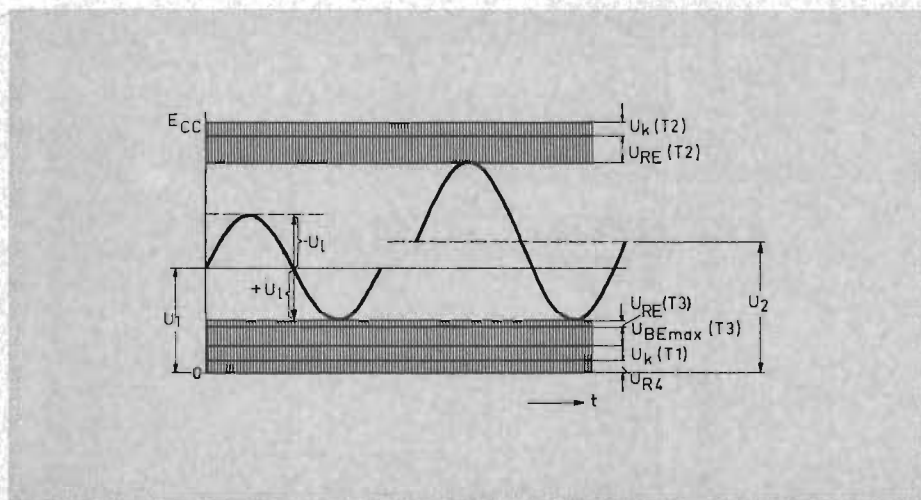
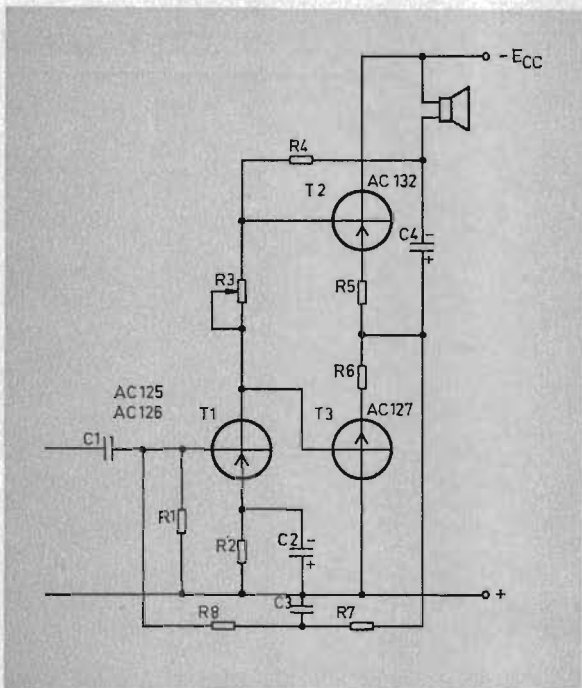


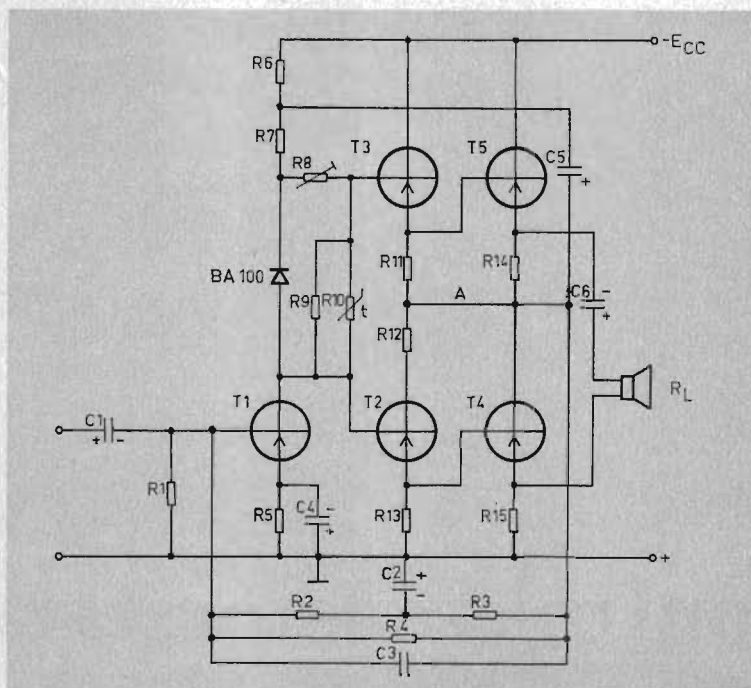
Fig 3

Max. tillåten toppspänning över belastningsresistansen R<sub>L</sub> är olika för positiva och negativa halvperioder om likspänningen i punkten A, dvs. U<sub>1</sub> är =E<sub>CC</sub>/2. För symmetri måste U<sub>1</sub> ökas till ett värde=U<sub>2</sub>, som är något större än E<sub>CC</sub>/2.



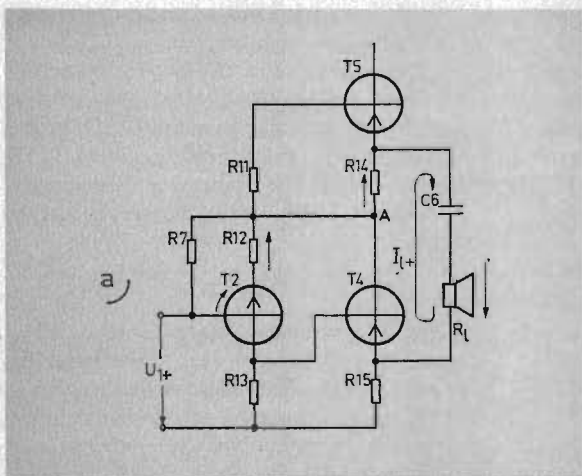
**Fig 4**

Praktisk koppling för förstärkare med komplementärtransistorerna AC127 och AC132. Komponentvärden för  $E_{CC}=6\text{ V}$ : Högtalarresistans = 25 ohm;  $R_5=R_6=3,3\text{ ohm}$ ;  $R_3=100\text{ ohm}$ ;  $R_2=180\text{ ohm}$ ;  $R_4=910\text{ ohm}$ ;  $R_1=4,7\text{ kohm}$ ;  $R_7=3,9\text{ kohm}$ ;  $R_8=15\text{ kohm}$ ;  $C_1=6,4\text{ }\mu\text{F}$ ;  $C_4=200\text{ }\mu\text{F}$ ;  $C_2=40\text{ }\mu\text{F}$ ;  $C_3=25\text{ }\mu\text{F}$ . Uteffekten blir ca 115 mW och ingångsimpedansen av storleksordningen 1 kohm.



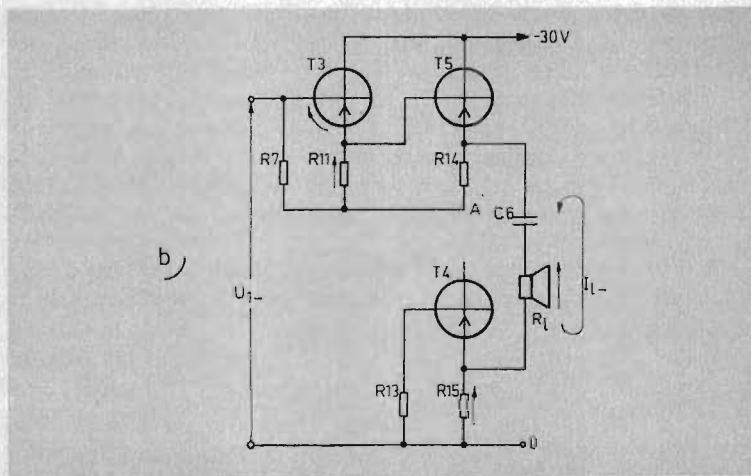
**Fig 5**

Principschema för förstärkare, bestående av drivsteg (T1) med efterföljande fasvändersteg med komplementärtransistorer (T2, T3) kopplade till två matchade effekttransistorer (T4, T5) i »single-ended push-pull-koppling».



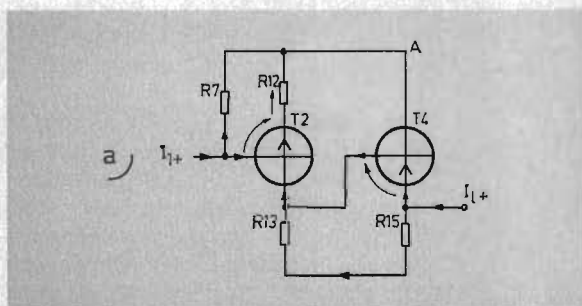
**Fig 6a**

Spänningar i driv- och effektsteg enligt fig. 5. (Härledning av  $U_{1+}$  resp.  $U_{1-}$ )  
a) När undre »förstärkargrenen» är strömförande;



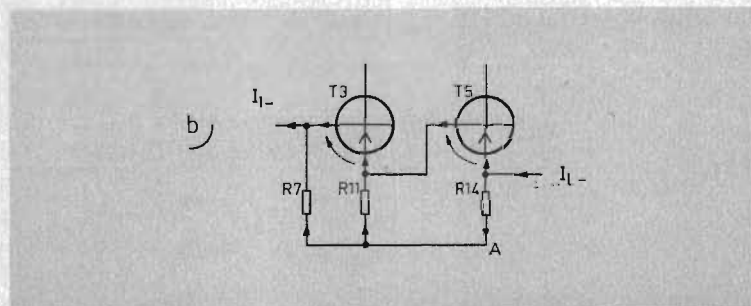
**Fig 6b**

b) när övre förstärkargrenen är strömförande.



**Fig 7a**

Strömmar i driv- och effektsteg enligt fig. 5. (Härledning av  $I_{1+}$  och  $I_{1-}$ )  
a) När undre »förstärkargrenen» är strömförande;



**Fig 7b**

b) när övre förstärkargrenen är strömförande.

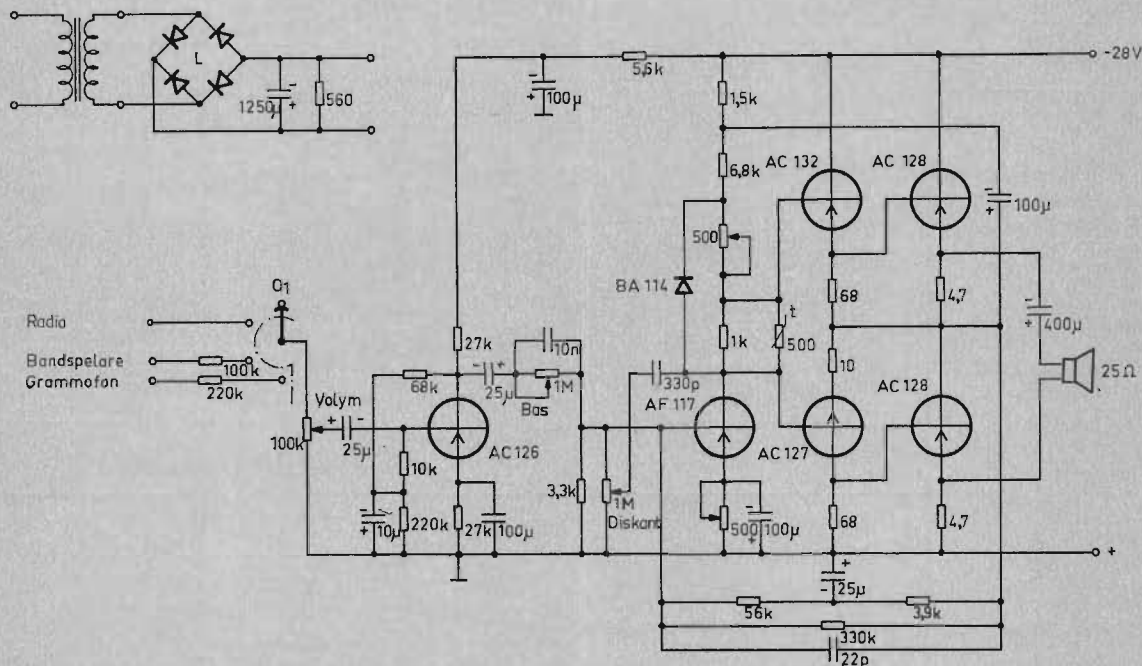


Fig 8

Principschema för 2,5 W förstärkare med komplementärtransistorer AC127, AC132 i fasvändersteget och  $2 \times$  AC128 i effektsteget. 25 ohms högtalare.

En praktisk koppling som baseras på det grundschema som ges i fig. 2, visas i fig. 4. Förstärkaren är dimensionerad så, att den kan förses med olika typer av drivtransistorer, antingen typ AC125 eller typ AC126, utan att man behöver byta komponenter.

Förutsatt att transistorerna T2 och T3 får en vilostrom av ca 2 mA, vilket injusteras med hjälp av R3, är risken liten för instabilitet eller för att maximal tillåten skikttemperatur skall överskridas under mest ogynnsamma förhållanden, exempelvis vid för hög batterispänning eller vid för hög omgivningstemperatur.

För många tillämpningar är inte den uteffekt som erhålles från de transistorer som ingår i komplementärserien AC127+AC132 tillräcklig, utan man måste lägga in ett utgångssteg med matchade pnp-transistorer.

I fig. 5 visas ett principschema för ett drivsteg med pnp-transistor som efterföljs av ett fasvändersteg av komplementärtyp med pnp-npn-transistor. Det är kopplat till ett i klass B arbetande slutsteg med två matchade pnp-transistorer i s.k. »single-ended push-pull-koppling». Härigenom elimineras behovet av en särskild utgångstransformator.

Den maximala kollektor-emitter-spänning som uppträder vid ett förstärkarsteg av detta slag, blir densamma som den matarspänning som påföres förstärkaren. Denna maximala kollektor-emitter-spänning inträffar när respektive transistorer är spärrade. I ett konventionellt mottakt-kopplat steg blir den maximala spänning som uppträder över kollektor-emitter i sluttransistorerna två gånger arbetsspänningen. Detta betyder att ett »single-ended push-pull-steg» kan matas från en likspänningskälla med dubbelt så hög spänning som man kan ha vid ett konventionellt steg. För samma uteffekt erfordras då endast halva likströmmen, vilket gör att filtret i aggregatet för arbetsspänningen kan dimensioneras med mindre komponenter.

Att utgångstransformatorn bortfaller är ju en stor fördel ur utrymmessynpunkt, likaså att man genom minskad fasvriddning i förstärkaren kan införa kraftig motkoppling utan risk för självsvängning i förstärkaren.

Motståndet R7 är via kondensatorn C5 växelströmmässigt förbundet med punkten A. Ur växelströmsynpunkt kan motståndet R8, R9, R10 samt dioden BA100 försummas, och man får då fram de förenkla-

de schemana enligt fig. 6 och 7.  $U_1$  är här utgångsväxelspänningen från drivtransistor. Pilarna anger i fig. 6a och 7a riktningen av strömmar och spänningar vid positiva halvperioder hos  $U_1$ . I fig. 6b och 7b anger pilarna riktningen av strömmar och spänningar vid negativa halvperioder hos  $U_1$ .

Man kan utgå från att emitter-bas-sträckan i den för tillfället icke strömförande transistoren spärras helt av belastningsströmmen  $I_b$ , som passerar den icke strömförande transistorens emittermotstånd. Den strömförande transistorens emittermotstånd genomflytes däremot icke av belastningsströmmen  $I_b$ .

Villkoren för dimensionering av detta drivstegs komponenter kan härledas på följande sätt:

Ingångsspänningens storlek  $U_{1+}$  vid positiv halvperiod kan beräknas ur

$$U_{1+} = I_{l+} \cdot (R_l + R_{14}) + U_{R12} + U_{BE2}$$

och vid negativ halvperiod är  $U_{1-}$

$$U_{1-} = I_{l-} \cdot (R_l + R_{15}) + U_{R11} + U_{EB3}$$

Ingångsströmmen  $I_{1+}$  resp.  $I_{1-}$  fås ur följande uttryck

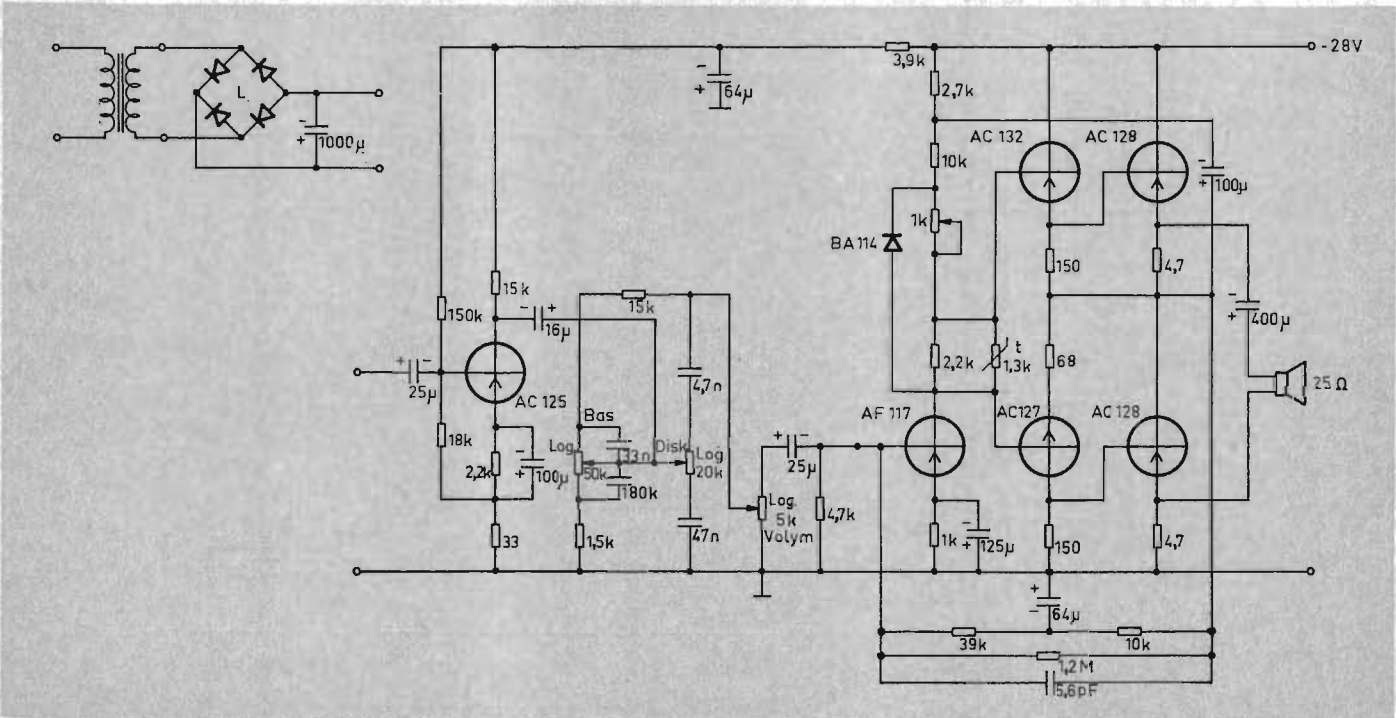


Fig 9

Fig 10

Fig 11

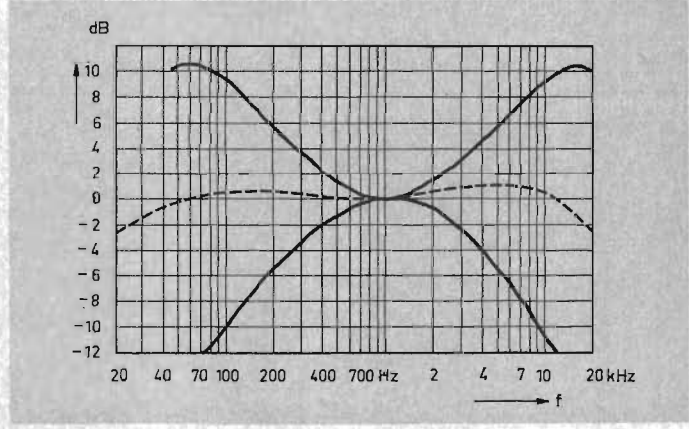
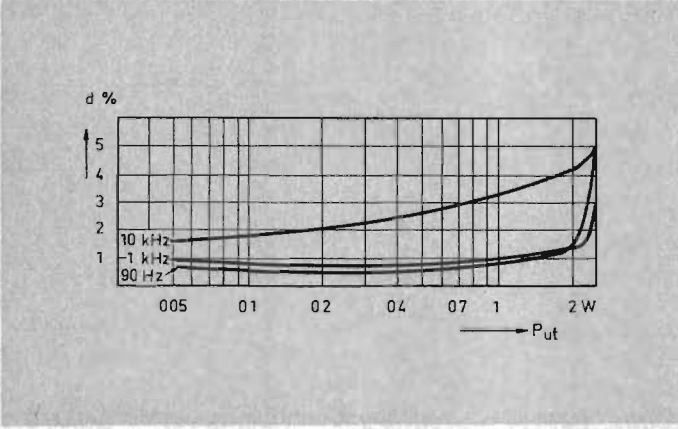
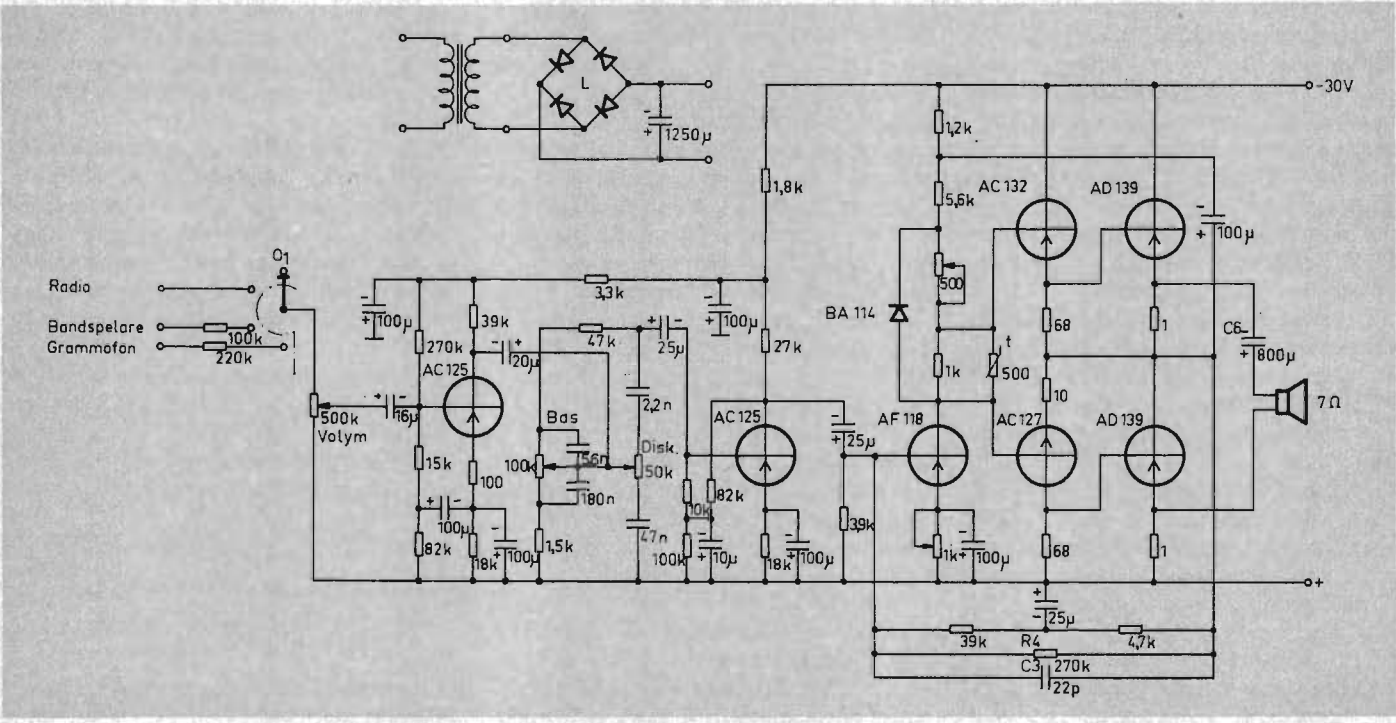


Fig 12





**Fig 9**

Annan schemavariant för 2,5 W förstärkare. Samma transistorer i fasvänder- och effektsteg som i schemat i fig. 8. 25 ohms högtalare.

**Fig 10**

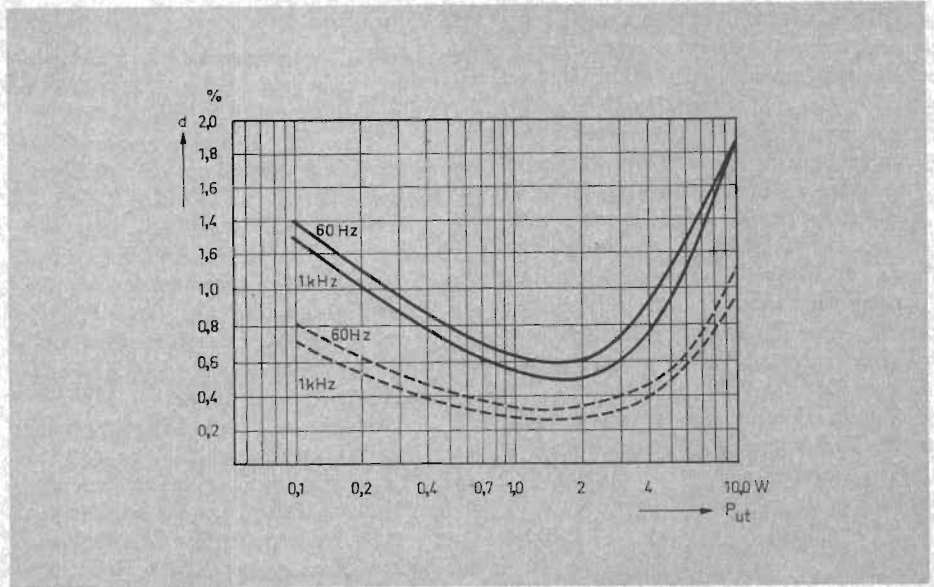
Distorsionen  $d$  som funktion av uteffekten  $P_{ut}$  för förstärkaren i fig. 9.

**Fig 11**

Frekvenskurvor som kan erhållas med förstärkaren i fig. 9 med diskant- resp. baskontrollen i olika lägen.

**Fig 12**

Principschema för 10 W förstärkare med kompletärtransistorerna AC127, AC132, i fasvändersteget och 2x AD139 i effektsteget. Högtalarimpedans 7 ohm. Distorsion ca 1,6 % vid 1 kHz och 10 W uteffekt.



**Fig 13**

Distorsionen  $d$  som funktion av uteffekten  $P_{ut}$  för förstärkaren i fig. 12. Heldragna kurvor avser motkopplingsnät  $R_4=390$  kohm,  $C_3=15$  pF samt  $C_6=2000$   $\mu$ F. Streckade kurvor avser motkopplingsnät  $R_4=180$  kohm,  $C_3=22$  pF samt  $C_6=1000$   $\mu$ F.

$$I_{1+} = [(I_{l+}/B_4) + (U_{EB4}/R_{13})]/B_2 + (U_{BE2} + U_{R12})/R_7$$

$$I_{1-} = [(I_{l-}/B_5) + (U_{EB5}/R_{11})]/B_3 + (U_{BE3} + U_{R11})/R_7$$

Här betecknar  $U_{R11}$  och  $U_{R12}$  spänningsfallet över  $R_{11}$  resp.  $R_{12}$ .  $U_{BE2}$ ,  $U_{EB3}$ ,  $U_{EB4}$  och  $U_{EB5}$  spänningen bas-emitter för transistorerna T2, T3, T4 resp. T5 samt  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$  och  $B_5$  strömförstärkningsfaktorn i transistorerna T2, T3, T4 och T5.

Dessa ekvationer är härledda under följande förenklande antaganden:  $B_2 \gg 1$ ,  $B_4 \gg 1$ ;  $I_{R13} \ll I_{l+}$ ;  $R_{15} \ll R_{13}$ ;  $B_3 \gg 1$ ;  $B_5 \gg 1$ ;  $I_{R11} \ll I_{l-}$ ;  $R_{14} \ll R_{11}$ ;  $I_{R7} \ll I_{R11}$ .

För att man skall få låg distorsion i förstärkaren är det önskvärt att man vid symmetrisk belastningsström  $I_{l+} = I_{l-}$  också har en symmetrisk ingångsspänning och ingångsström, dvs. det är önskvärt att följande villkor gäller:

$$U_{1+} = U_{1-} \text{ och att } I_{1+} = I_{1-}.$$

Det är därför nödvändigt att man för sym-

metrisk utstyrning i varje steg utnyttjar matchade transistorer och att man vidare har följande samband:  $R_{14} = R_{15}$ ,  $R_{11} = R_{13}$ ,  $U_{R11} = U_{R12}$  uppfyllt.

Genom osymmetrin i de båda förstärkargrenarna är den för sluttransistorerna verk samma generatorresistansen större för T4 än för T5. Emittermotståndet  $R_{13}$  fungerar som generatorresistans för transistor T4 (utgångsresistansen hos T2 är hög jämfört med  $R_{13}$ ) under det att transistor T5 som generatorresistans har en parallellkoppling av  $R_{11}$  och utgångsresistansen

Tab. 1. Data för förstärkare enligt fig. 8, 9 och 12.

	Förstärkare enl. fig. 8	Förstärkare enl. fig. 9	Förstärkare enl. fig. 12
Distorsion vid 1 kHz och max. uteffekt	Max. 1,6 %	Max. 1,6 %. Se fig. 10	Max. 1,5 %. Se fig. 13
Frekvensområde	Bas påvriden: } 25 Hz—16 kHz Diskant påvriden: } Bas påvriden: } 20 Hz— 2 kHz Diskant nedvriden: }	Bas påvriden: +10 dB (50 Hz) Bas nedvriden: -14 dB (50 Hz) Diskant påvriden: +19,5 dB (10 kHz) Diskant nedvriden: -11 dB (10 kHz) Se fig. 11	Bas påvriden: +14 dB (30 Hz) Bas nedvriden: -14 dB (20 Hz) Diskant påvriden: +10 dB (15 kHz) Diskant nedvriden: -12 dB (10 kHz)
Känslighet	O1 i läge Radio: { 2,5 W uteff.: 2,5 mV { 50 mW uteff.: 0,35 mV Grammo- { 2,5 W uteff.: 112,5 mV fon:      { 50 mW uteff.: 15 mV Band-    { 2,5 W uteff.: 52,5 mV spelare:  { 50 mW uteff.: 7,4 mV	2,5 W uteffekt vid 11 mV insignal 50 mW uteffekt vid 1,7 mV insignal	O1 i läge: Radio: { 8,5 W uteff.: 4,2 mV { 50 mW uteff.: 0,32 mV Grammo- { 8,5 W uteff.: 135 mV fon:      { 50 mW uteff.: 10,5 mV Band-    { 8,5 W uteff.: 6,4 mV spelare:  { 50 mW uteff.: 0,49 mV
Arbetspänning	28 V	28 V	30 V
Strömförbrukning vid ingen signal vid max. uteffekt	9 mA 150 mA	9 mA 145 mA	15 mA 475 mA

hos T3. T3 arbetar i kollektorjordad koppling och har en utgångsresistans av samma storleksordning som R11. Gränshänsen för de båda slutstegen är därför olika. Denna osymmetri gör sig emellertid inte gällande på grund av den höga gränshänsen hos de använda transistorerna.

Spänningsförstärkningen i fasvändarsteg och slutsteg är något mindre än 1. Drivstegets transistor T1 måste därför ha hög spänningsförstärkning. Den måste dessutom ha liten återkoppling dvs. låg bas-kollektorkapacitans och liten utgångskonduktans. Det är därför nödvändigt att ha en diffusionslegerad HF-transistor i drivsteget. Därigenom blir det också möjligt att tillgripa motkoppling över hela förstärkarkedjan.

### Stabilisering

En del av spänningen  $U_A$  i punkten A kopplas över motståndskedjan R3, R2, R1 till basen på drivtransistorn T1. Se fig. 5. Genom denna likströmsmotkoppling stabiliseras spänningen i punkten A vid en sådan nivå att båda halvperioderna kan styras ut till samma max. amplitud, dvs. klippning inträffar samtidigt på båda halvperioderna. Med emittermotståndet R5 stabiliseras drivtransistorns arbetspunkt. Denna likströmsmotkoppling ger dock ingen stabilisering av likströmmarna i fasvändarsteget och slutsteget. I pnp-npn-drivsteget ingår därför en termistor R10, vilken monteras så nära utgångstransistorn T5 som möjligt. Genom detta arrangemang förhindras strömrusning i transistorerna vid temperaturhöjning.

För stabilisering av likströmmen genom T1 vid variationer i nätspänningen ingår en förspänd kiseldiod BA100.

Temperaturstabiliseringen med termistorn R10 är emellertid inte tillräcklig för slutsteget. Man bör desutom använda emittermotstånden R14 och R15, som samtidigt ger en viss spärrspänning till den icke strömförande transistorerna.

I vanliga drivsteg som är klass B-kopplade med drivtransformator är det så att man erhåller spärrspänning mellan bas och emitter från drivtransformatorn, någon sådan spärrspänning erhålles emellertid inte i de fall man använder komplementärtransistorer i drivsteget. Man måste då ordna med spärrning på annat sätt, exempelvis genom att högtalaren kopplas in mellan emittermotstånden så som visas i schemat. Belastningsströmmen genom högtalaren kommer då jämväl att flyta genom den spärrade sluttransistornas emittermotstånd. Emittorn i den spärrade transistor blir då mera negativ i förhållande till basen, vilket gör att transistoren spärras effektivt.

Eftersom emittermotståndet för den strömförande sluttransistorn är överksamt erhålles ingen motkoppling i detta motstånd. Det är emellertid att observera att utgångstransistorerna kan förstöras om förstärkarnas utgång kortslutes.

### Motkoppling

Den för stabilisering av »mellanpunktspänningen»  $U_A$  = erforderliga likströmsmotkopplingen är överksam för växelström genom att en avkopplingskondensator C2 inkopplats. Växelströmsmotkoppling är emellertid anordnad över R4 och C3. Det är fråga om en kombinerad spännings- och strömmotkoppling, vilket innebär att såväl ingångs- som utgångsresistansen hos förstärkaren minskas. Denna motkoppling är endast verksam när man har någorlunda hög utgångsresistans hos den generator som anslutes till drivsteget.

Kondensatorn C3 ingår i kopplingen för att öka motkopplingen vid höga frekvenser. Denna motkoppling kan införas utan risk för instabilitet genom att den kompenseras fasvridningen i själva förstärkaren. Värdet på kondensatorn C3 är dock beroende av högtalarens impedans.

För att minsta möjliga övergångsdistorsion skall erhållas måste vilostrommen ställas in individuellt för varje förstärkare med hjälp av motståndet R8, enär en ganska ringa avvikelse från optimalvärdet förorsakar en märkbar stegring av såväl intermodulation som distorsion. Det är av denna orsak också önskvärt att likströmmen — som redan nämnts — stabiliseras med hjälp av termistorn R10 och dioden BA100.

Som nätdel kan man i regel använda en envägslikriktare eller en tvåvägslikriktare, försedd med en laddningskondensator på 1000—2000  $\mu$ F. Det kan vara lämpligt att förse nätdelen med ett ballastmotstånd parallellt med laddningskondensatorn, så att inte spänningen stiger för mycket då signalnivån är låg.

Efter denna genomgång av de använda dimensioneringsprinciperna för förstärkare med komplementärtransistorer i drivsteg skall ges några kopplingsförslag till några olika typer av tonfrekvensförstärkare.

### 2,5 W tonfrekvensförstärkare

Två förslag till 2,5 W förstärkare visas i fig. 8 och 9. I förstärkarna är volymkontrollen placerad på olika sätt i de båda kopplingarna. I kopplingen enligt fig. 9 är ingångsspänningen konstant, vilket gör att signalbrusförhållandet blir nästan oberoende av volymkontrollens läge. I tab. 1 ges viktigare data för dessa kopplingar.

I fig. 10 visas distorsionen som funktion av uteffekten för 2,5 W-förstärkaren i fig. 9. I fig. 11 visas för samma förstärkare de frekvenskurvor som erhålles med bas- och diskantkontrollerna i olika lägen.

### 10 W tonfrekvensförstärkare

Principschema för en effektförstärkare för 10 W utgångseffekt visas i fig. 12. Apparatens data, mätta vid 30 V arbetsspänning, framgår av tab. 1. I fig. 13 ges distorsionen som funktion av frekvens och uteffekt. Förstärkarens ingångsimpedans är 7 kohm med O i läge »Radio», 220 kohm med O i läge »Grammofon» och 100 kohm i läge »Bandspelare».

## KJELL JEPSSON

*En elektronkopplare gör det möjligt att med ett enkelstråleoskilloskop studera två olika förlopp samtidigt. Här en uttömmande beskrivning av en sådan elektronkopplare bestyckad med transistorer.*

**E**lektronkopplare med vars hjälp man exempelvis kan studera två förlopp samtidigt med ett vanligt enkelstråleoskilloskop, är i och för sig ingen teknisk nyhet. Sådana apparater finns att köpa och har också beskrivits i olika varianter i denna tidskrift.

Hittills har det huvudsakligen endast funnits rörbestyckade elektronkopplare att tillgå, och eftersom sådana apparater för fullgod funktion kräver 6—10 rörfunktioner blir de ganska skrymmande. De beskrivningar av transistorbestyckade elektronkopplare som hittills publicerats, har i stor utsträckning varit transistoriserade versioner av de äldre rörbestyckade modellerna men det är inte alltid sådana »transformationer» blir lyckade.

I föreliggande beskrivning av en transistorbestyckad version av en elektronkopplare används transistorerna uteslutande som switchar, vilket gör att man kommer fram till en relativt enkel schemalösning för en mycket driftsäker elektronkopplare med goda data.

### Elektronkopplarens princip

Elektronkopplarens grundprincip framgår av fig. 1.

De båda förlopp som skall studeras (i fortsättningen kallade »signal A» och »sig-

# Förstklassig elektronkopplare med transistorer (I)

nal B»), tillföres en omkopplingsenhetens båda ingångar, under det att omkopplingsenhetens utgång förbindes med oscilloskopets y-ingång. I omkopplingsenheten ingår en av en styrenhet manövrerad omkopplare O1, som är kopplad så, att signal A och signal B växelvis kan kopplas till oscilloskopets y-ingång. Omkopplaren styrs på sådant sätt att de båda signalernas inkopplingstid till oscilloskopets y-förstärkare blir lika. Vidare bör O1 vara utförd så, att själva omkopplingen mellan de båda lägena sker ytterst snabbt.

Det finns åtminstone tre praktiska lös-

ningar på denna kopplingsprincip. Omkopplaren O1 kan utgöras av ett polariserat relä, som med växelström bringas att utföra omkopplingarna i takt med växelströmmens frekvens. Denna lösning har sin allvarligaste brist i att reläerna knappast »hänges med» till högre frekvenser än ca 500 Hz. Denna omkopplingstakt är för låg för många mätbehov.

Ett alternativ härtill är att man låter O1 bestå av en omkopplare som arbetar helt elektroniskt. Den kan då utföra omkopplingar med en frekvens av flera tiotal kHz, vilket är mer än tillräckligt för

de flesta praktiska mätfall. Styrenheten kan utgöras av en frivängande pulsgenerator — en astabil vippa — som levererar omkopplingspulser till O1.

För att man skall få en stillastående bild på oscilloskopskärmen måste oscilloskopet synkroniseras med ett av de båda förloppen — i regel signal A, så som visas i fig. 1a. Här kommer den största nackdelen med en frivängande elektronkopplare in: Om signal A och B har olika frekvens, kan man få en stillastående bild av endast det ena förloppet. Undantag är de fall, då signal B har en frekvens som är en hel multipel av frekvensen för signal A.

Här skymtar emellertid ytterligare en möjlighet till praktisk lösning. Om styrenheten utformas så att oscilloskopets svepgenerator levererar startimpulser till styrenheten, som i sin tur utformas som en pulsgenerator, som styrs av oscilloskopets svep, se fig 1b, så skulle man kunna få *båda* förloppen stillastående på skärmen vid godtyckligt förhållande mellan deras frekvenser. Ordnar man det dessutom så, att själva omkopplingen sker under svepets återgångstid, då elektronstrålen är släckt, kommer själva omkopplingen (= återgångsstrålen) aldrig att märkas!

Den utrustning som skall beskrivas här är utformad så att den valfritt kan användas *antingen* svepstyrd, dvs. styrd av oscilloskopets svep, *eller* frivängande vid tre valbara omkopplingsfrekvenser.

Låt oss börja med metoden att svepstyra omkopplaren. Vi antar att ett svep just har startat. Signal A presenteras då på skärmen; elektronstrålen rör sig från vänster till höger. Just när strålen når skärmens högra kant sker återgången, och samtidigt kopplar O1 om till signal B; detta förlopp presenteras då vid det efterföljande

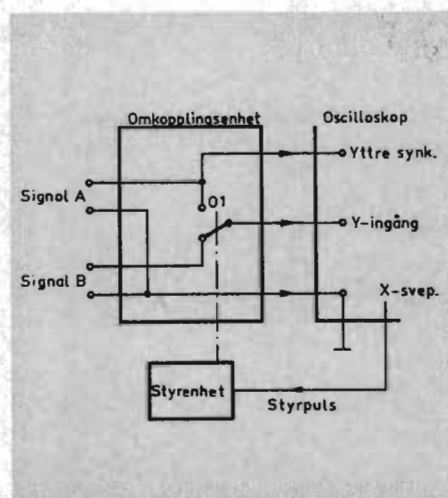


Fig 1a

Blockskeman för en omkopplingsanordning för samtidig presentation av två förlopp på ett enkelstråleoscilloskop.

a) Frivängande omkopplare.

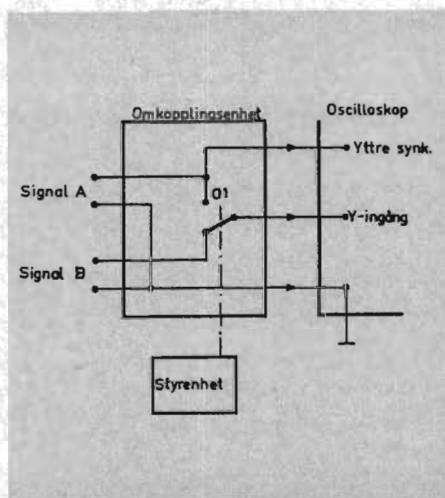
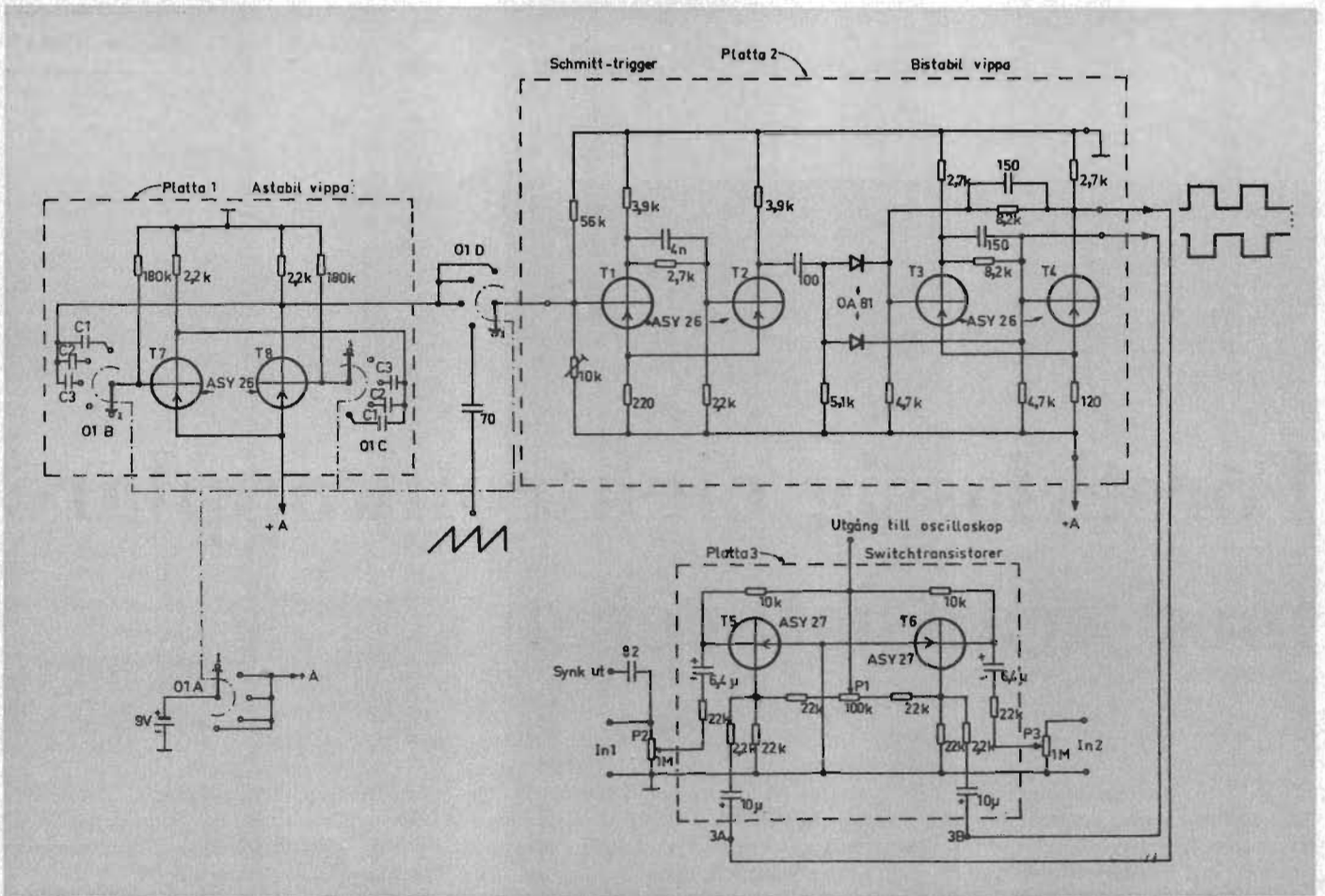


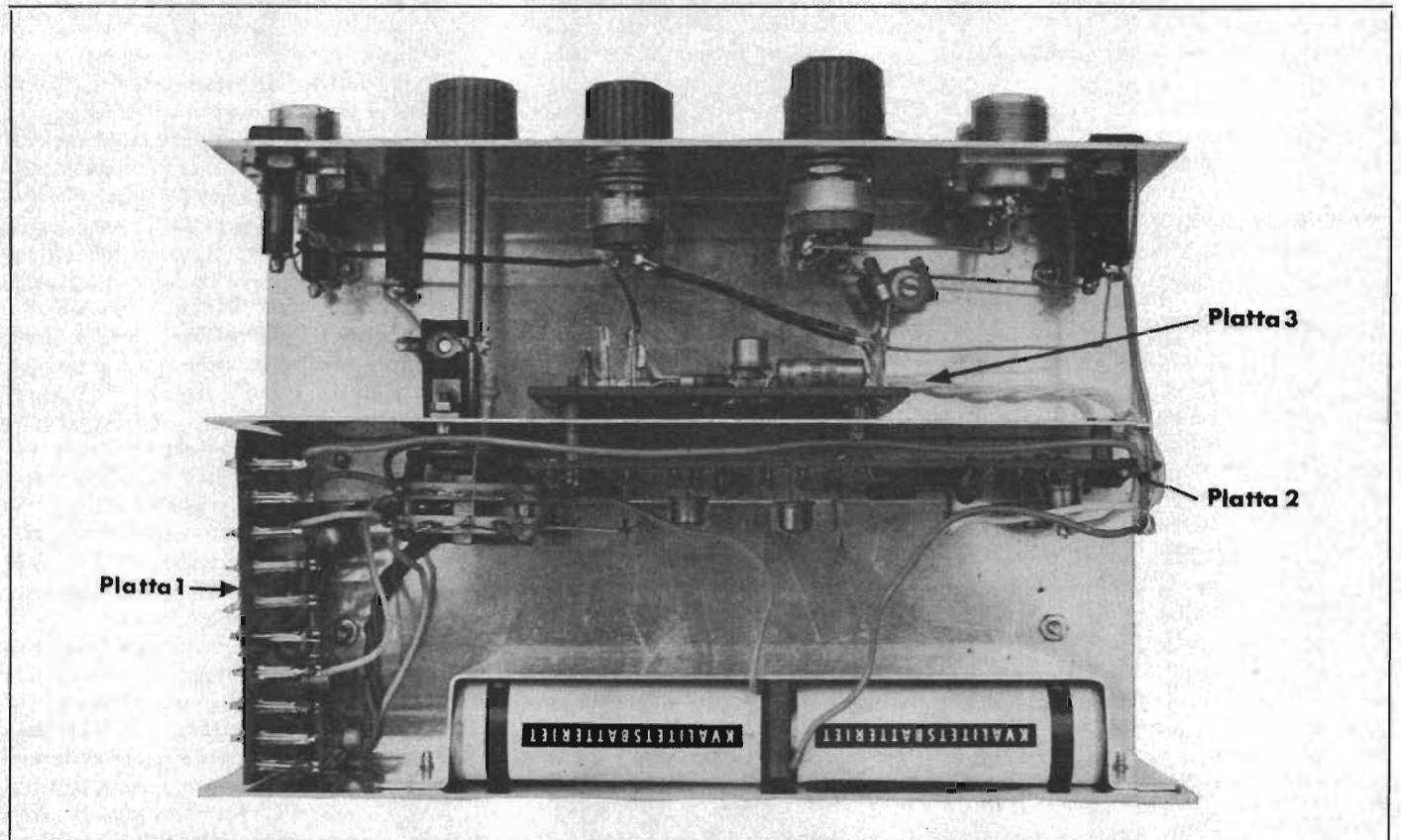
Fig 1b

b) Omkopplare, styrd av oscilloskopets svepspänning.



**Fig 2**  
Principalschema för elektronkopplare med astabil vippa, styrenhet bestående av Schmitt-trigger och bistabil vippa samt switchenhet. Samtliga transistorer är ASY26 utom T5 och T6, som är ASY27.

**Fig 3**  
Instrumentet sett ovanifrån med höljet borttaget.



de svepet. Nu är oscilloskopet synkroniserat med signal A, och så länge denna överhuvudtaget finns kvar på ingång A, så presenteras signal B med svepet styrt av signal A.

När det andra svepet fullbordats, ser styrenheten till att O1 får en ny omkopplingspuls. Nästa svep — det tredje — kommer alltså att »skriva ut» signal A på nytt. Alla svep med ojämnt ordningsnummer presenterar alltså signal A och alla svep med jämnt ordningsnummer presenterar signal B. En förutsättning är att man har ett triggat svep i oscilloskopet och att A-signalen som triggat svepet har lägre frekvens än signal B.

Hur går det till att skaffa erforderliga omkopplingspulser till den elektroniska omkopplaren O1? Ja, vi kan använda en Schmitt-trigger som är en anordning, som kan lämna kantvåg på utgången, oavsett vågformen på ingångsspänningen. Vi kan därför trigga Schmitt-triggern antingen med sågtandspänning från oscilloskopets svepgenerator eller med en utspänning från en astabil multivibrator. Den senare är självvägande och dess frekvens kan lätt varieras av vissa av kretskomponenternas värden.

Schmitt-triggern, som levererar utpulser med samma frekvens som den astabila vippans (men med bättre kantvåg) får styra en bistabil vippa, som framställer motriktade kantvågor så länge den astabila vippan svänger. Görs den astabila vippans frekvens omkopplingsbar, kommer också pulsfrekvensen på den bistabila vippans utgång att variera.

### Uppbyggnad och principschema

Hela apparaten, vars principschema visas i fig. 2, är uppbyggd kring tre små kretskort, av vilka ett (platta 1), innehåller den astabila vippan, ett annat kretskort (platta 2) Schmitt-triggern och den bistabila vippan och det tredje (platta 3) själva omkopplaren. Hur apparaten byggts upp framgår av fig. 3. Komponentplacering och uppbyggnad är helt okritisk, och om någon vill göra en enda tryckt platta för hela montaget, går detta säkert lika bra.

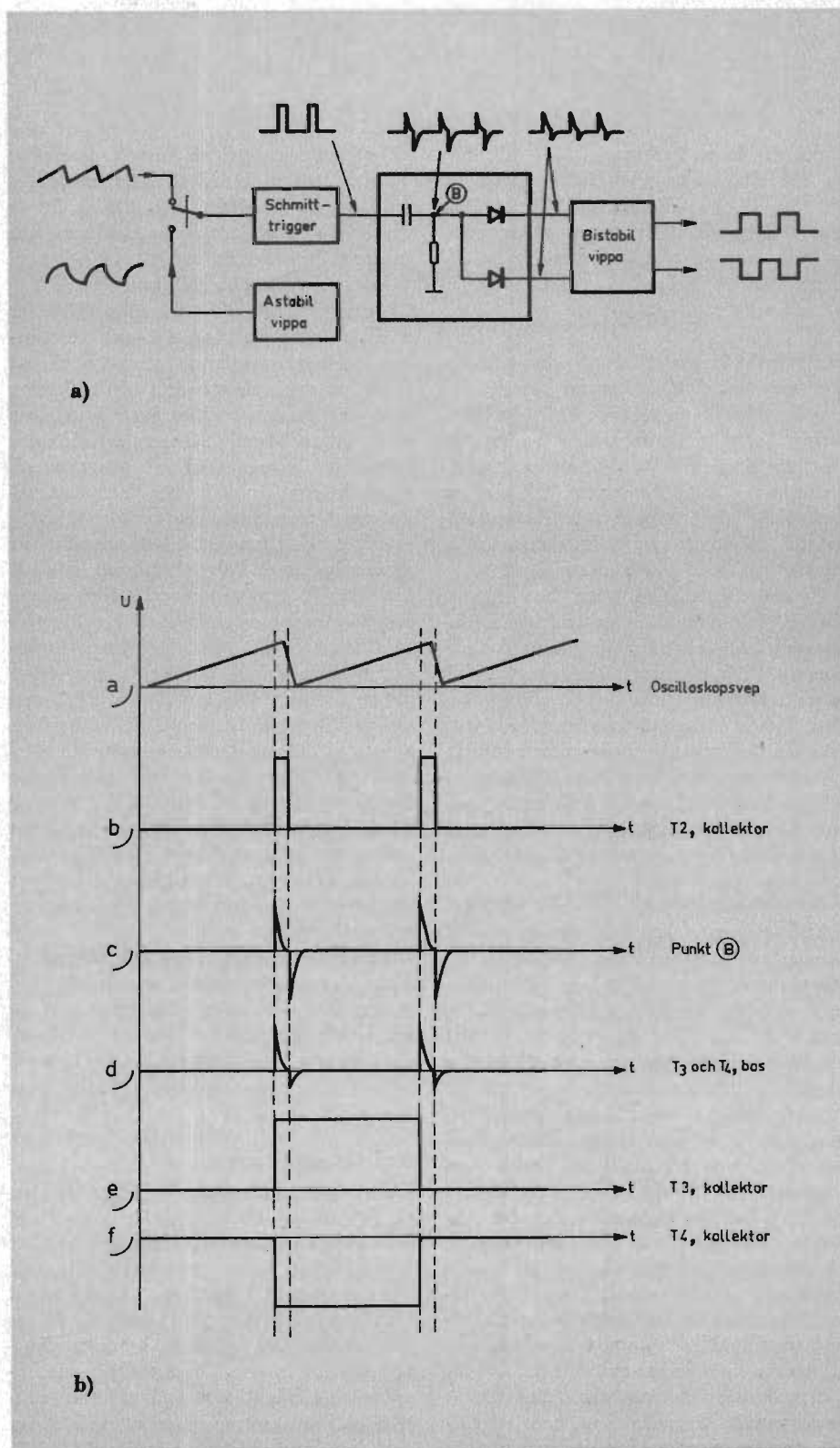
Syftet med att placera omkopplarplattan och platta 2 på var sin sida om en skärmvägg i apparatlådan var att hindra kopplingspulsernas »spikar» från att gå in på oscilloskopet; det visade sig emellertid att detta saknar betydelse, eftersom elektronstrålen är släckt tillräckligt länge för att spikpulserna inte skall synas på skärmen.

### Den astabila vippan

Den astabila vippan bereder inga som helst svårigheter. Med de angivna motståndsvärdena svänger den pålitligt upp till 50 kHz. Frekvensen bestäms av tidkonstanten i det nät som bildas av T7:s resp. T8:s basmotstånd samt kondensatorerna C1, C2 och C3 med värdena C1=150 pF, C2=560 pF och C3=4,7 nF, vilket ger de tre valbara frekvenserna  $\approx 20$  kHz,  $\approx 5$  kHz och  $\approx 600$  Hz. Eftersom den bistabila vippan

Fig 4

Blockschema för elektronkopplaren. Nederst visas pulsformen i olika punkter av apparaturen. I a) ses svepspänningen i oscilloskopet. Varje gång svepspänningen når sitt toppvärde, erhålles en kortvarig puls (b) från Schmitt-triggern (från kollektorn i T2 se principschemat i fig. 2). Dessa pulser omvandlas med hjälp av ett RC-nät till »spikar» i punkten B, (c) och genom att koppla in dioder undertryckes de negativgående spikarna. Vi får då på andra sidan dioderna huvudsakligen positiva spikar, (d). Dessa positiva spikar används nu till att trigga de två transistorerna T3 och T4 i en bistabil vippa, som har den egenskapen att den ena transistoren leder ström när den andra är strypt och vice versa. Varannan spikpuls får den ena transistoren att leda, varannan puls den andra. I T3:s och T4:s kollektorkretsar erhålles sålunda två kantvågor, av vilka den ena alltid är positiv när den andra alltid är negativ och tvärtom (e) och (f). Dessa pulser kan användas för att styra elektronkopplarens switchtransistorer.



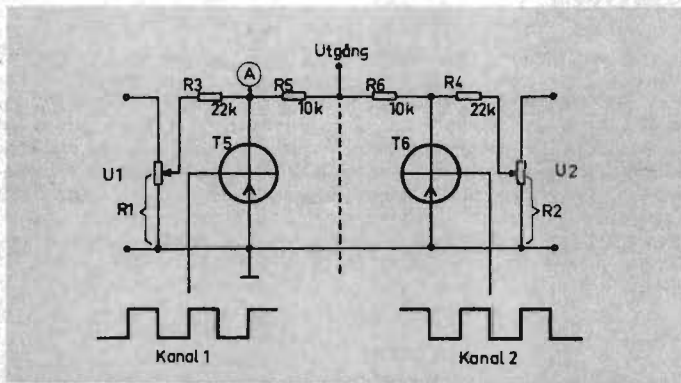


Fig 5a

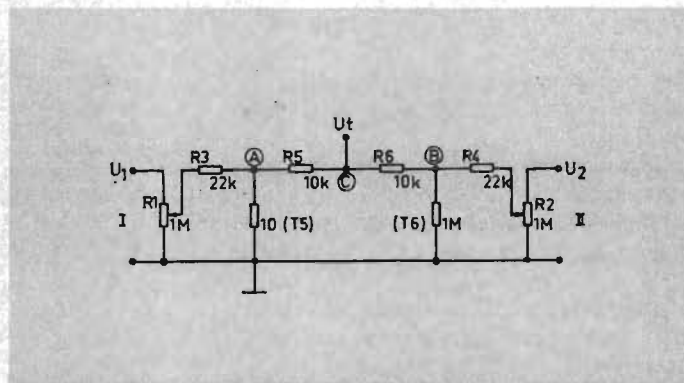


Fig 5b

dividerar dessa frekvenser med två, blir de aktuella omkopplingsfrekvenserna ca 10 kHz, ca 2,5 kHz och ca 300 Hz. Den som vill beräkna en annan svängningsfrekvens kan göra det med hjälp av följande närmeformel:

$$f \approx 1/2 \cdot R_B \cdot C$$

där  $f$  är frekvensen i Hz,  $R_B$  basmotståndet i ohm och  $C$  kapacitansen i farad.

En astabil vippan har ganska dålig kurvform på utspänningen, vilken i detta fall tas från T8:s kollektor. Eftersom den efterföljande Schmitt-triggern triggas på godtycklig vågform spelar det dock mindre roll om kantvågen från den astabila vippan har en viss »hönrundning».

Omkoppling mellan olika frekvenser i vippan sker med hjälp av omkopplarsektionerna O1B och O1C. Via omkopplarsektionen O1D kopplas utspänningen från T8 in på Schmitt-triggern i omkopplarens tre sista lägen. I läge 2 kan en triggsignal från oscilloskopets svepgenerator matas in på triggern och i läge 1 är förbindelsen helt bruten. Sektionen O1A är en batteriomkopplare som bryter plusmatningen i läge 1 varvid hela apparaten blir strömlös.

### Schmitt-triggern och bistabila vippan

Schmitt-triggern är helt konventionellt kopplad. Av komponenterna fordrar endast trimpotentiometern 10 kohm i T1:s bas-krets och kondensatorn 4 nF mellan T1:s kollektor och T2:s bas någon särskild uppmärksamhet. Med trimpotentiometern kan triggern justeras in, så att den triggas just när svepet nått sin högsta punkt. Kondensatorn är en s.k. »uppsnabbningskondensator», som tjänar till att snabbt överföra spänningsändringar på T1:s kollektor till T2:s bas. Denna kondensator kan behöva justeras för att triggern skall ge en väl definierad kantvåg vid de högsta omkopplingsfrekvenserna. I modellapparaten fungerar triggern obehindrat vid oscilloskopets snabbaste svep, 0,5  $\mu$ s/cm, som motsvarar en frekvens av 200 kHz.

Schmitt-triggerns kantvåg differentieras (=omvandlas till spikpulser) med ett CR-nät, bestående av en kondensator på 100

pF och ett motstånd på 5,1 kohm, varefter spikpulserna matas in på T3:s resp. T4:s bas över varsin diod OA81. Dioden ligger så vänd att endast positiva »spikar» kan passera. Se även fig. 4a och b.

Verkningssättet är följande:

Antag att i ett visst ögonblick T3 leder och T4 är strypt. I nästa ögonblick kommer en positiv spikpuls samtidigt in på *båda* baserna och gör dem för bråkdelen av en sekund mer positiva än tidigare. Den strypta transistoren (T4) kan inte bli mer strypt än den redan är och påverkas sålunda inte av sin puls. Den ledande transistorens negativa bas-emitterspänning minskar emellertid, vilket medför en minskning av kollektorströmmen. Kollektorn på T4 blir mer negativ, och denna negativgående spänningsändring kopplas till T3:s bas, som likaledes blir mer negativ. Följden är att T3 börjar dra ström, vilket kommer dess kollektor att bli mer positiv. Den positivgående spänningsändringen på T3:s kollektor kopplas till T4:s bas, som därigenom blir ännu mer positiv än tidigare, varför T4:s kollektorström ånyo minskar. Förloppet är kumulativt och på ytterst kort tid har T3 blivit ledande och T4 strypt. Nästa spikpuls kommer att påverka T3:s basspänning och man får ett nytt »omslag» osv.

På utgången av den bistabila vippan erhåller man två kantvågor, som är 180° fasvända. Dessa kantvågsspänningar används nu, som redan nämnts, för att styra den elektroniska omkopplaren, som är uppbyggd kring transistorerna T5 och T6 på platta 3.

### Switchtransistorerna

I elektronkopplaren är den i fig. 1 inritade mekaniska omkopplaren O1 ersatt med två switchtransistorer. Transistorer har den egenskapen, att om basen görs positiv i förhållande till emittern, så är transistoren strypt och dess inre resistans, räknat från emitter till kollektor, är av storleksordningen 1 Mohm. Om å andra sidan basen görs tillräckligt negativ relativt emittern, så kommer transistoren att leda ström och dess inre resistans sjunker till ca 10

ohm. Den lägsta inre resistans transistoren kan ha, *bottenresistansen*, uppnår man med någon volt negativ spänning på basen. Avgörande för transistorens användbarhet blir för vårt vidkommande förhållandet mellan dessa båda resistanser — ju större kvot, desto bättre.

I switchtransistorernas ingångar ligger en volymkontroll på 1 Mohm, och för att blockera ingången likströmmässigt från kollektorn på T5 resp. T6 ligger ett par miniatyreelektrolyter på 6,4  $\mu$ F inkopplade. De båda kanalerna i elektronkopplaren är i övrigt identiskt uppbyggda.

Verkningssättet är baserat på den omständigheten att när T5 är ledande är T6 strypt och omvänt. Om T5 leder kan denna transistor ersättas med ett motstånd på ca 10 ohm, och samtidigt kan T6 ersättas med ett motstånd på ca 1 Mohm; se fig. 5a, som visar ett förenklat schema för elektronkopplaren.

En inspänning  $U_1$  på ingång I, se fig. 5b träffar på en spänningsdelare 22 kohm + 10 ohm ( $R_3$ +inre resistansen i T5 i ledande tillstånd) och dämpas till ca  $0,002 \cdot U_1$  i punkten A. När den når fram till utgången (punkt C) har den dämpats ytterligare något genom spänningsdelaren  $R_5 + (R_6 + R_4 + R_2)$ . Denna dämpning är dock obetydlig.

En insignal  $U_2$  på ingång II träffar först på en spänningsdelare 22 kohm + 1 Mohm ( $R_4$ +inre resistansen i T6 i spärrat tillstånd) där den dämpas ytterst litet fram till punkten B. I punkten B når spänningen en annan spänningsdelare 10 000 + 10 010 ohm [ $R_6 + R_5$ +inre resistansen i T5 i ledande tillstånd] som gör att signalspänningen sjunker till ca 0,5  $U_2$ .

Om de båda inmatade spänningarna  $U_1$  och  $U_2$  från början hade samma amplitud, så har detta på utgången ändrat sig så att  $U_2$  har 250 gånger så hög amplitud som  $U_1$ .

Var och en som använt ett oscilloskop någon gång vet att det är ytterst sällan man *samtidigt* kan se två signaler med så stor amplitudskillnad. På skärmen ser man helt enkelt bara  $U_2$ .

Görs nu T6 ledande och T5 strypt ser

**Fig 5a**

Förenklat schema för kretsarna kring switch-transistorerna T5 och T6 i elektronkopplaren.

**Fig 5b**

I b) visas resistansfördelningen när transistor T5 är bottnad (vänstra kanalen) och andra transistor T6 strypt (högra kanalen).

man bara  $U_1$  — och om växlingarna mellan ledande och strypt tillstånd sker i takt med oscilloskopets svep, kommer oscilloskopet snällt att vartannat svep visa  $U_1$  och vartannat svep  $U_2$ .

### Förskjutning av kurvorna

För att inte de två samtidigt presenterade förloppen skall ligga direkt överlagrade på varandra på bildskärmen vill man helst förskjuta dem inbördes i y-led, se fig. 6a och b. En sådan möjlighet erbjuder sig också genom att man varierar den likspänningskomponent, som överförs till oscilloskopet av omkopplingspulserna från T5 och T6. Detta kan ordnas genom att man mellan de båda baserna placerar en potentiometer  $P_1$ , vars släpkontakt förbinds med utgången. Det blir då också nödvändigt att placera ett par fasta motstånd närmast varje bas för att inte utgången skall kortsluta resp. baskretsar när potentiometerens släpkontakt står i endera ändläget.

Omkopplingspulserna från den bistabila vippan kopplas in i T5:s resp. T6:s bas via två elektrolyter i serie med 2,2 kohm.

### Data

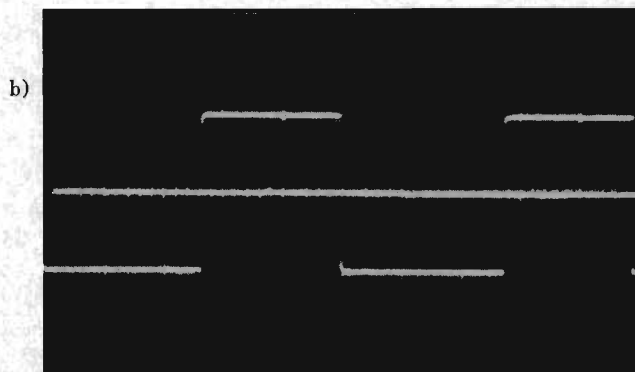
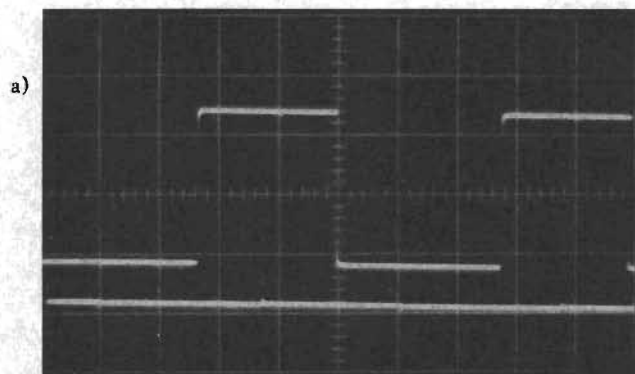
Vad duger en sådan här omkopplare till? Ta en titt på fig. 7 och fig. 8. Fig. 7 visar den *samtidiga* presentationen av en kantvåg med frekvensen 10 kHz och en sinusvåg med frekvensen 45 kHz. Trots att den ena spänningen är en kantvåg och den andra en sinusvåg och trots att deras inbördes frekvenser håller kvoten 1:4,5, klarar den svepstyrd elektronkopplaren uppgiften galant.

Fig. 8 visar två 10  $\mu$ s långa impulser, fotograferade under arbetet med att försöka minska elektronkopplarens stigtid och därmed höja dess övre gränzfrequens. Kanal 1 (övre kurvan) är kompenserad och har en stigtid på approximativt 1,1  $\mu$ s under det att kanal 2, som inte är kompenserad, har en stigtid av ca 1,7  $\mu$ s.

I ett följande nummer kommer detaljerade uppgifter att lämnas om apparatens praktiska uppbyggnad och vidare kommer en del exempel att ges på elektronkopplarens användningsområden. ●

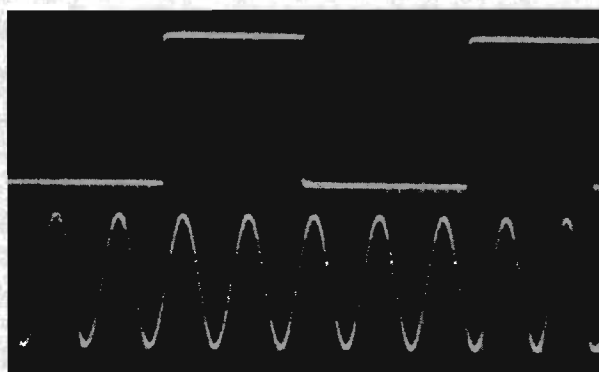
**Fig 6**

Exempel på oscillogram, upptaget med enkelstråle-oscilloskopet i artikeln beskrivna elektronkopplaren. En kanal har använts för att presentera en kantvåg och den andra kanalen för att bilda en nollinje, vilken kan förskjutas relativt kantvågen. I a) visas utseendet om balanskontrollen inte är justerad till mittläge; i b) utseendet efter justering av balanskontrollen.



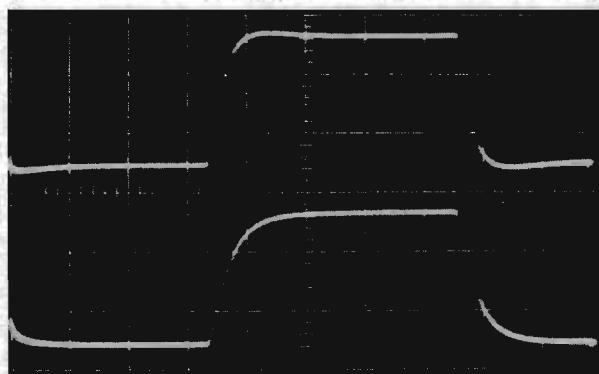
**Fig 7**

Exempel på oscillogram, upptaget med elektronkopplaren styrd av oscilloskopets svepspänning. Överst kantvåg och under sinusvåg. Frekvensförhållandet ca 1:4,5.



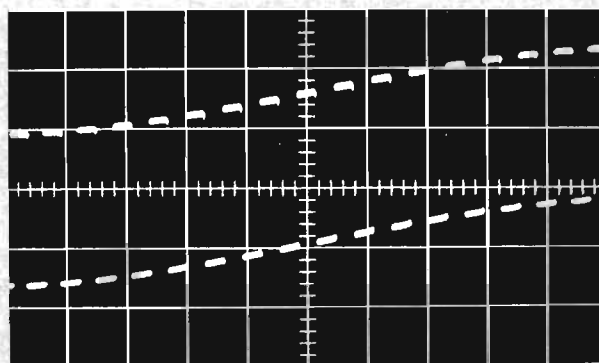
**Fig 8**

Exempel på oscillogram, upptaget med elektronkopplaren styrd av frivängande vippra. Oscillogrammen avgav under experimentarbetet 10  $\mu$ s långa pulser vid olika utförande av kanalerna. Se texten.



**Fig 9**

En starkt expanderad sinusvåg som matas in på båda ingångarna ger vid olämplig omkopplingsfrekvens detta utseende. Här syns tydligt hur elektronstrålen hoppar fram och tillbaka mellan de båda kurvorna.



## Lars-Olof Lennermalm presenterar FM-

*I RT har tidigare beskrivits Dynacos förstärkare och effektförstärkare.<sup>1</sup> I denna artikel redogöres för Dynakit-seriens FM-tillsats.*

När Consumers Union år 1957 testade FM-tillsatser<sup>2</sup> blev resultatet minst sagt sorgligt: av 18 testade FM-tillsatser i prislägen upp till 170 dollar kunde ingen godkännas för hi-fi-bruk direkt som den kom från affären. Efter experttrimning — och det var minsann mer än vanliga servisinstrument som erfordrades för denna — kunde tre apparater godkännas. Övriga 15 typer underkändes, de flesta på grund av instabilitet och hög distorsion.

Sedan dess har förhållandena onekligen blivit bättre, åtminstone i Amerika, inte minst på grund av de ooharmhäftiga test som de många testinstituten genomfört och bringat till konsumenternas kännedom. Men ett krx återstod dock länge: när den gängse FM-tillsatsen med sina överkritiskt kopplade eller växelvis snedstämda kretsar så småningom råkade ur trim var det i Amerika nära nog lika svårt som hos oss att få den trimmad för minimum distorsion. I samband med de alltmer populära byggsatserna blev det emellertid en tvingande nödvändighet att få fram nya konstruktionsprinciper med bredbandiga, underkritiskt kopplade kretsar, som konsumenterna själva kunde trimma. För att metoden skall vara me-

ningsfull krävs att konsumenten vid trimningen skall kunna uppnå resultat som är likställda med den trimning fabrikanterna själva kan ge sina produkter.

Med ett par fabrikat har man lyckats så väl att en efterföljande trimning med frekvensmodulerad signalgenerator och distorsionsmeter inte ger någon ytterligare förbättring. Ett av dessa är *Dynacos* FM-tillsats FM-1, som uppvisar många intressanta och okonventionella konstruktiva problemlösningar.

### Konstruktion

*Antenningången* är, som vanligt vid bättre konstruktioner, anpassad för såväl 300 ohm balanserad som 75 ohm obalanserad matare och varje standardantenn kan därför utnyttjas.

*I högre frekvenssteget* används en dubbeltriad, 6AQ8/ECC85 (V1), men man har frångått den traditionella kaskoden till förmån för en raffinerad koppling, där första triodhalvan är katodkopplad till den gallerjordade andra — en HF-version av långsvansat par, alltså. Kopplingen förklarar det gallerjordade stegets höga förstärkning och låga brus med kaskodens möjlighet till avstämning av ingångssidan. Gentemot kaskoden har kopplingen fördelen av mindre benägenhet till korsmodulering, men dess brus blir teoretiskt något högre. Detta är emellertid endast av akademiskt intresse, ty det astronomiska bruset tar vid de frekvenser det här gäller, helt udden av den obetydliga skillnaden.

*Oscillatorn* är uppbyggd kring trioddeln av en triodpentod, 6AT8A (V2), vars pentoddel tjänstgör som blandare. Utspänningen från den tickleråterkopplade oscillatoren påtryckes blandarstegets skärmgaller, vilket ger ett högt blandningsförhållande, som resulterar i en mycket jämn förstärkning över hela FM-bandet. Kopplingen ger också mycket god isolation

mellan oscillatoren och blandarstegets avstämda gallerkrets, vilket medför nära nog total frihet från »dragnings». Följsamhetsjusteringen av ingångssidan blir därför okritisk (eftersom trimningen av blandarstegets gallerkrets inte har någon inverkan på oscillatorfrekvensen). Om mottagaren avstämmer till en svag station kommer heller inte en i frekvenshänseende närbelägen stark station att påverka avstämningen, att »dragas in». — Oscillatorns stämokrets är temperaturkompenserad och frekvensdriften uppges understiga 0,025 %. Automatisk frekvensreglering är därför obehövlig ur stabilitetssynpunkt.

*Mellanfrekvensstegen* är fyra, samtidigt tjänstgörande som progressiva begränsare. De är uppbyggda kring tvenne 6BA6 (V3, V4) och tvenne 6AU6/EF94 (V5, V6). För bästa faslinjäritet inom passbandet är bandfiltren underkritiskt kopplade, vilket också förenklar trimningen högst avsevärt. Bandbredden uppgår till 300 kHz men selektiviteten är trots detta bättre än 50 dB vid 400 kHz från resonans. På grund av friheten från »dragnings» lär det vara fullt möjligt att särskilja stationer på ett inbördes avstånd av 200 kHz, såframt inte den avstämda stationen är mycket svagare än den andra.

Förstärkningen är tillräcklig för att i sista steget ge en viss begränsning redan för mellanstationsbruset. Begränsarkurvan är synnerligen brant: ehuru ca 4  $\mu$ V på 300-ohmingången krävs för 30 dB begränsning, behövs endast 6  $\mu$ V för att ge ett störningsavstånd om 40 dB och 10  $\mu$ V för 50 dB. Maximal begränsning uppnås vid ca 25  $\mu$ V. Mottagaren har därför en högre effektiv känslighet än många andra med högre absolut känslighet. — Automatisk känslighetsreglering erfordras inte.

*Detektorn* påminner vid första anblicken om en kvotdetektor — de båda ensade dioderna är vända åt samma håll — men den

<sup>1</sup> LENNERMALM, L-O: *Förförstärkare i toppklass från Dynaco*. RADIO och TELEVISION 1963, nr 2, s. 65. *Effektförstärkare från Dynaco*. RADIO och TELEVISION 1963, nr 10, s. 70.

<sup>2</sup> Se *FM-tuners — Let the buyer beware*. Consumer Reports 1957, okt.



# tillsats från Dynaco

saknar tankelektrolyten och är en diskriminator i en bryggbalanserad konfiguration. AM-störningar och brus fördelar sig lika i de båda grenarna och balanseras ut, medan FM alltid blir olika i grenarna och utsignalen kommer därför att utgöra skillnaden mellan komponenterna. Kopplingen balanserar sålunda ut brus och signallikriktning i sista MF-stegets anodkrets och reducerar därmed mellanstationsbruset med upp till 10 dB. Gentemot kvotdetektorn har den använda kopplingen fördelarna av lägre distorsion och av att utnivån är fullkomligt oberoende av signalstyrkan, volymkänsligheten är med andra ord oändlig. Gentemot Foster-Seely-detektorn har den fördelen av sin begränsarverkan och av sin lägre distorsion. — Bandbredden uppges till 900 kHz.

*Lågfrekvensdelen* är uppbyggd kring en dubbeltriad, 12AX7/ECC83 (V7), där första halvan går som katodföljare för matning av deemfasi-nätet. Härigenom undviks den distorsion som nätets belastning av diskriminators annars kunde ge upphov till, samtidigt som multiplexuttaget kommer att få låg impedans. Nätet är lågimpedivt och matar volymkontrollen direkt. Katodföljaren är egentligen ganska hedniskt dimensionerad men den klarar sig utan högre distorsion vid de små signalamplituder det här är fråga om. Rörets andra halva går som anodföljare; motkopplingen ger låg utimpedans, av storleken 5000 ohm, och omätbart låg distorsion.

*Avstämningsindikatorn*, 6FG6 (V8), av typen magiskt band, är ansluten till sista begränsarstegets galler, och dess arbets-

punkt är så vald att maximalt utslag erhålles redan vid en signal av  $10 \mu\text{V}$ ; trots att ett tydligt utslag erhålles redan för  $1 \mu\text{V}$  kommer varken mätning eller överlappning att uppträda ens vid de största signalstyrkor. Ett linjeraster framför bandet underlättar exakt avstämning.

*Nättaggaget* är konventionellt, så när som på nättransformatorn, som är överdimensionerad för att tillåta anslutning av förekommande tillsatsapparater (se nedan) och på HF-filtren i alla HF-förande rörs glödströmskretsar.

*Avstämningen* sker över en planetväxel och framför det belysta skalfönstret ligger en plastlins. Det avstämbara frekvensområdet är 88—108 MHz.

*Uppbyggnaden* med tryckt ledningsdragning garanterar god reproducerbarhet och förenklar hopbygget.

*Trimningen* fordrar inga andra instrument än avstämningsindikatorn — som därvid inkopplas på olika punkter i mottagaren — och en trimmejsel, som medföljer hopbyggsatsen.

*Dimensionerna* är exakt desamma som för förstärkaren PAS-2:  $33 \times 20 \times 10$  cm. Plats är förutsedd för multiplexadaptorn FMX-3, men detta utrymme kan alternativt användas för en effektförstärkare FMA-2 om 10 W, så att en komplett mottagare erhålles och endast en högtalare behöver anslutas.

## Användning

Ett i Amerika färdigbyggt exemplar av Dynatuner FM-1 har för prov levererats av generalagenten.

Som referensmottagare har använts en Fisher FM-200, importerad från Amerika per flyg för att inte under någon del av transporten behöva vara utlämnad åt Kungl. Postverkets behandling. (Post- och järnvägsfrakter brukar gå synnerligen illa åt känslig apparatur, ty det finns ingen



Fig 1

Dynakit FM-tillsats »Dynatuner FM-1».

möjlighet att sända gods som »bräckligt» från främmande länder.) Med sin »gyllene kaskod» (eftersom H H Scott annonserar om silver i ingångskretsen måste A Fisher naturligtvis ha guld), sina sex mellanfrekvenssteg och fem begränsare och alla tänkbara finesser är FM-200 en av de exklusivaste FM-tillsatser som står att uppbringa.

Fishers FM-200 kostar 245,45 dollar, medan Dynacos FM-1 endast kostar 79,95 dollar som byggsats och 119,95 dollar färdigbyggd.

Det kan vara intressant att se vilka egenskaper man får offra eller vad man vinner om man väljer den billigare FM-1.

FM-1 levereras för 220 V, FM-200 endast för 117 V.

Det finns ingenting insmickrande över FM-1, dess utseende verkar tvärtom närmast torftigt. Ehuru trälådan till FM-200 har usel passning är denna mottagare mycket elegantare.

FM-1 kan trimmas inom landet, ja även lekmanen kan lätt själv göra det när det

behövs, däremot kan han inte få FM-200 trimmad inom landet. Trots alla försiktighetsmått hade FM-200 gått ur trim under transporten och måste snedstämmas något för minimum distorsion. FM-1 gav minimum distorsion där indikatorn visade riktig inställning.

FM-200 är i alla avseenden lättare och behagligare att ställa in. Den har en effektiv brusundertryckare (så att den är fullkomligt tyst mellan stationerna), vilket FM-1 inte har; på grund av den använda diskriminatorkopplingen är emellertid bruset hos FM-1 svagare än man är van vid från andra konstruktioner. FM-200 har svänghjul, vilket FM-1 saknar. Till skillnad från FM-1 har FM-200 automatisk frekvensreglering — som dessutom automatiskt kopplas ifrån så snart man snuddar vid avstärningsratten — så inställningen blir ett lekverk och kan göras ganska slarvigt. FM-1 kräver däremot ett noggrant samspel mellan öga och hand för inställning till minimum distorsion. Sedan kommer det ju an på hur ofta per kväll

man skiftar station om man anser den ökade bekvämligheten värd den stora extra-kostnaden.

För FM-1 uppges en känslighet av  $4 \mu\text{V}$  enligt IHFM:s normer (100 % modulering, 300 ohms antenn, -30 dB brus och distorsion), medan för FM-200 i allmänhet annonseras en känslighet av  $0,5 \mu\text{V}$ , (underförstått enligt IRE:s normer: 30 % modulering, 72 ohms antenningång och 20 dB brusavstånd). Uttryckt i IHFM:s norm blir känsligheten hos FM-200  $1,6 \mu\text{V}$ . Känsligheten hos FM-1 säges emellertid uttryckligen hänföra sig till praktiska förhållanden, medan FM-200 sannolikt mätts i skärmat rum. Vid mitt prov av den praktiska känsligheten matades båda apparaterna omväxlande från den vikta dipolantenn av handkabel som levererades till FM-200. Antennen fästes på väggen i ett betonghus och var riktad mot söder. På FM-1 kunde jag då få in en finsk station fullt njutbart, medan samma station på FM-200 var starkt distorderad och praktiskt taget drunknade i brus. Båda appa-

Fig 2a

Principschema för »Dynatuner FM-1».

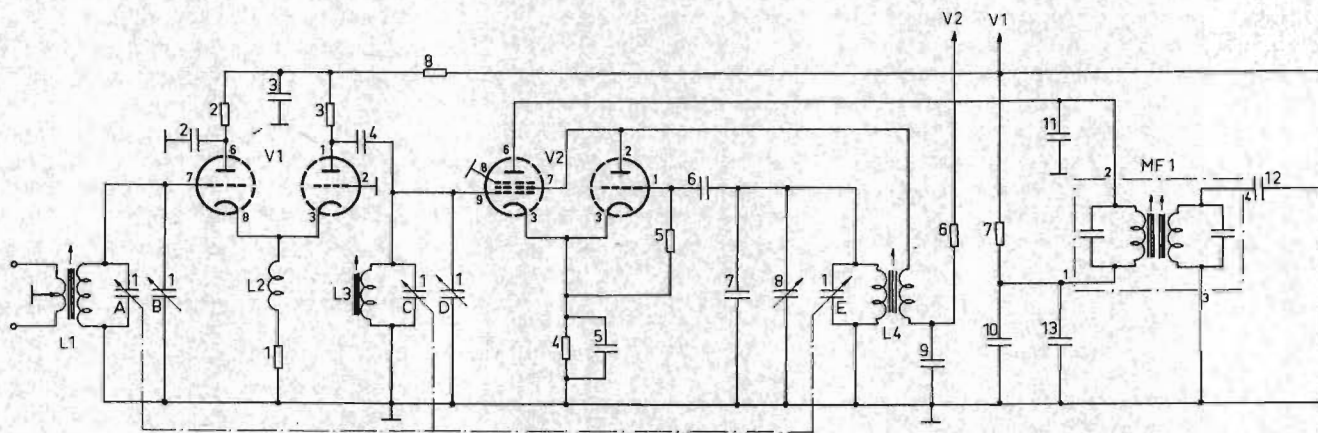
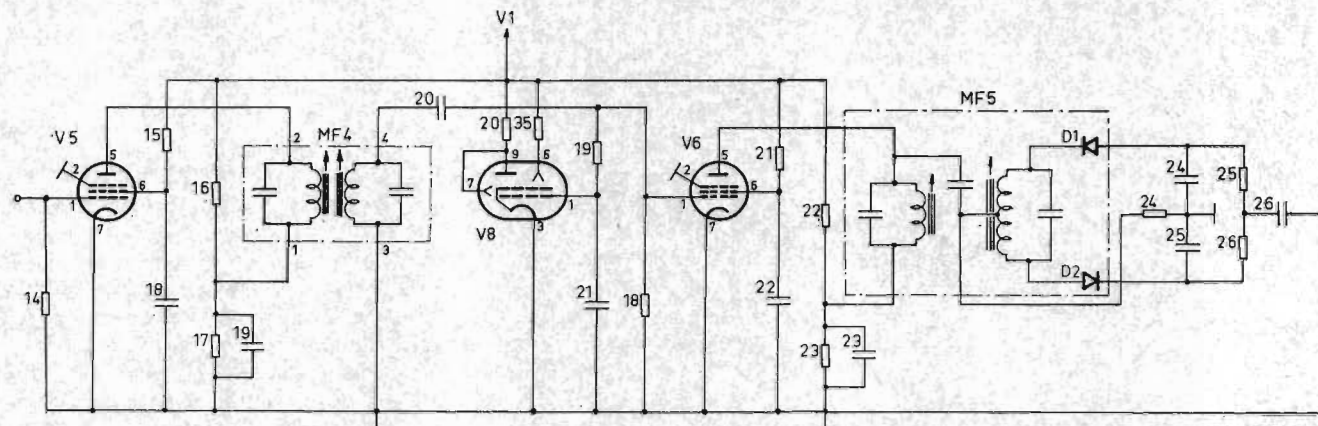


Fig 2b



raterna användes som de kom från respektive leverantörer utan eftertrimning. Nu är det visserligen sant att FM-200 gått ur trim under transporten, men detta är ju en risk man får ta och inte mycket att göra något åt, medan FM-1 ju alltid kan trimmas upp av ägaren.

Infångningsindex — den skillnad i nivå mellan en starkare och en svagare station på samma frekvens, som minst behövs för att den svagare stationen helt skall undertryckas — är för FM-1 mycket gott, 5 dB. FM-200 har det bästa värde som någonsin uppmätts, 1,5 dB. I Amerika, där stationerna ligger mycket tätt, är ett lågt infångningsindex av större betydelse än hos oss. Det kan dock vara värdefullt för undvikande av den distorsion, som, åtminstone vid stereosändningar, kan uppstå när antennen träffas av både direkta och reflekterade vågor, som alltså gått olika väg från sändaren.

FM-1 visade ursprungligen högre brum än FM-200, märkbart om man vred ner mottagarens volymkontroll och vred upp

förförstärkarens i motsvarande grad, brummet kom tydligen in på sista steget. Brumnivån var:

- Ingen signal, volymkontrollen på min.: —51 dB relativt 1 V,
- 1 mV signal, volymkontrollen på mitten: —57 dB,
- 1 mV signal, volymkontrollen på max.: —60 dB.

Dynaco-chefen och konstruktören *David Hafler* har emellertid meddelat<sup>1</sup> att man nu rått bot för denna svaghet. Detta har också bekräftats vid mätning på en senare utgåva, som dock var utrustad med en ur brumsynpunkt ogynnsammare transformator för 117V/60 Hz och dessutom var extra belastad med tillsatsförstärkaren FMA-2. Brumnivån blev trots detta vid

ingen signal, volymkontrollen på min.: —60 dB relativt 1 V och motsvarande förbättring i övriga fall. FM-200 har lägre utimpedans än FM-1, men detta saknar betydelse — om man inte

<sup>1</sup>Privat kommunikation den 16 okt. 1961.

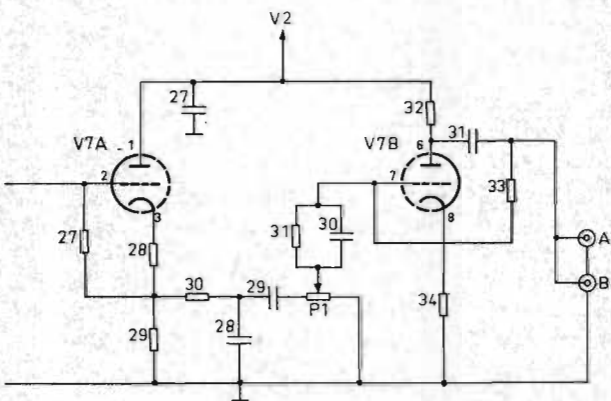
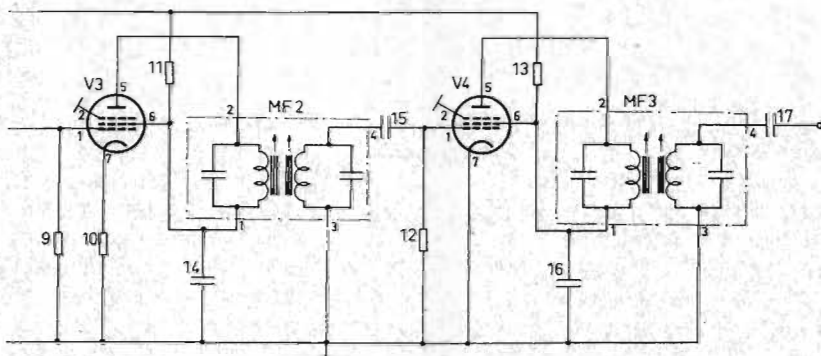
skulle komma på idén att försöka driva en hörtelefon direkt på utgången. Utimpedansen hos FM-1 är emellertid låg nog för alla i praktiken förekommande kabellängder.

Frekvensgången utgjorde — efter korrektion för skillnaden mellan signalgeneratorns pre- och mottagarens deefas (50 resp. 75  $\mu$ s) — en fullkomligt rät linje.

Den vanligen använda metoden att mäta övertonsbildningen efter mottagarens deefas nät avspeglar inte de förekommande olinjäriteterna vid högre modulationsfrekvenser utan ger där för låga värden. Distorsionen hos FM-200 mättes därför i multiplexutgången; de för FM-1 erhållna värdena, mätta i utgången efter korrektionsnätet, korrigerades för dettas inverkan. Klirret var vid 100 % module-

### Stycklista

- R1=68 ohm
- R2=R3=10 kohm, 1 W, 5 %
- R4=R28=390 ohm
- R5=R30=10 kohm
- R6=R22=47 kohm, 1 W
- R7=R8=1 kohm, 1 W
- R9=R12=R14=R18=R21=R31=R32=100 kohm
- R10=33 ohm
- R11=R13=10 kohm, 2 W
- R15=R33=330 kohm
- R16=220 kohm
- R17=62 kohm
- R19=3,3 Mohm
- R20=680 kohm
- R23=47 kohm
- R24=3,9 kohm
- R25=R26=62 kohm, 5 %
- R27=1,2 Mohm
- R29=8,2 kohm
- R34=1 kohm
- R35=68 kohm
- R36=R37=500 ohm, 5 W, trådlindad
- R38=470 ohm, 1 W
- C1=gangad avstämningskondensator
- C2=C3=C13=C38=C39=180 pF
- C4=C12=C15=C17=C20=C24=C25=47 pF
- C5=C9=C10=C14=C16=C18=C19=C22=C23=C27=C34=C35=C36=C37=C40=4,7 nF
- C6=10 pF
- C7=2,55 pF temperaturkompenserad
- C8=ker. trimkond.
- C11=2,2 pF
- C21=C26=10 nF
- C28=7,5 nF, 10 %
- C29=0,47  $\mu$ F, 100 V
- C30=27 pF
- C31=0,22  $\mu$ F, 200 V
- C32=40+40+20+20  $\mu$ F, 350 V el.-lyt
- C33=20 nF
- P1=potentiometer, 250 kohm
- L1=antennspole
- L2=3,9  $\mu$ H
- L3=blandarspole
- L4=oscillatorspole
- L5=L6=L7=L8=L9=drossel för glödtråd
- MF1=MF2=MF3=MF4=MF-transformator
- MF5=diskriminator
- V1=ECC85
- V2=6AT8A
- V3=V4=6BA6
- V5=V6=EF94
- V7=V12=ECC83
- V8=EM84
- V9=EZ80
- V10=V11=EL84
- Fs=1 A
- Tr1=transformator, typ PA509, 2 $\times$ 255 V
- S1=strömbrytare, 1-pol.



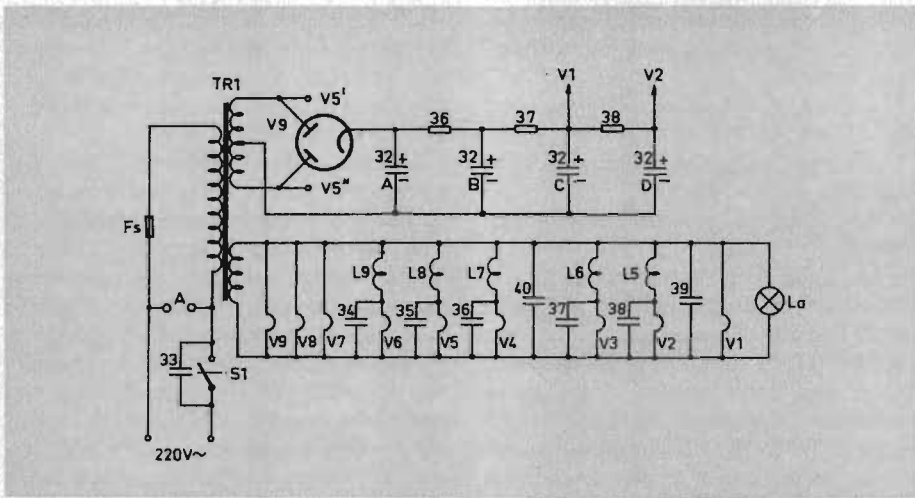


Fig 3

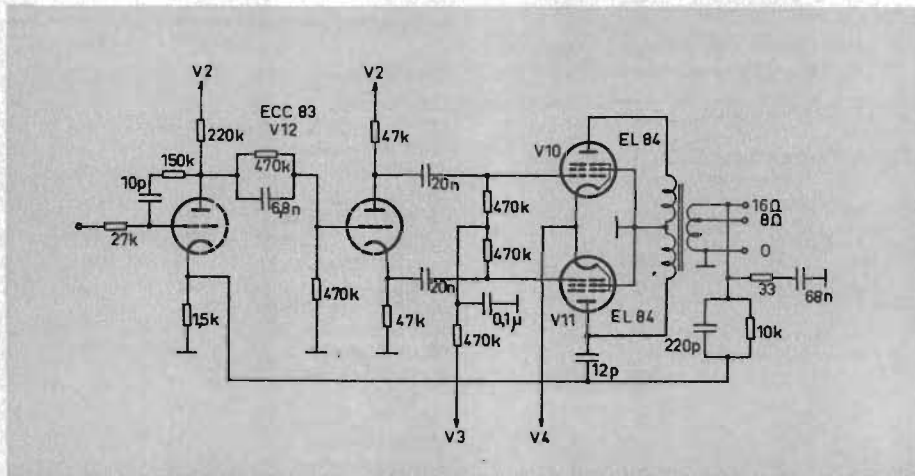


Fig 5

Fig 3

Principschemat för nätaggregatet.

Fig 4

Principschemat för Dynakit multiplexadapter »FMX-3».

Fig 5

Principschemat för Dynakit tillsatsförstärkare »FMA-2».

Fig 6

I texten nämnt arrangemang i nätaggregatet för tillsatsförstärkaren »FMA-2».

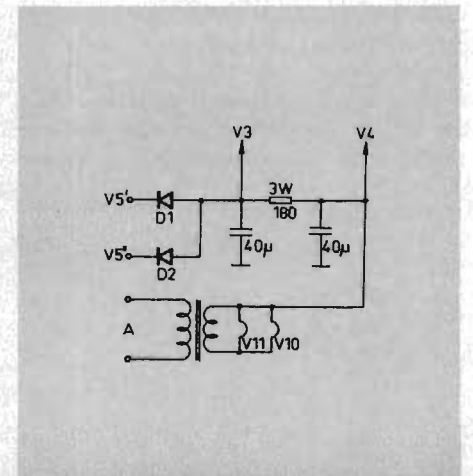


Fig 6

ring, 1 mV in och 100 MHz (FM-200 inom parentes):

1000 Hz: 0,5 % (0,45 %)

10 kHz: 0,75 % (1,7 %).

Avstämning till minimum distorsion var mycket kritisk för FM-1. Som redan nämnts trimmades mottagaren ej efter transporten och det är sannolikt att en fintrimning före mätningen skulle ha minskat distorsionen ytterligare. (Som jämförelse kan nämnas att våra vanliga europeiska FM-tillsatser och -mottagare ofta uppvisar ca tio gånger så hög distorsion. Genom sin mindre bandbredd klarar de inte full modulering enligt internationella normer, än mindre den övermodulering vid högre frekvenser som kan uppstå på grund av diskantlyftande mikrofoner och VU-metrar, som inte kompenseras för sändarens preemfasis.)

Rohde & Schwarz' frekvensmodulerade mätsändare typ FLKK, Brüel & Kjaers spektrometer typ 2111 och skrivare typ 3304 samt Hewlett-Packards tongenerator användes vid mätningarna, som utfördes vid Tekniska Högskolans elektroakustiska laboratorium.

### Omdöme

I enlighet med Dynacos välkända politik

utmärker sig Dynatunern genom en saklig, rätlinjig konstruktion, där man inom den givna kostnadsramen konsekvent undvikit alla publikfriande finessjippon till förmån för bästa möjliga egenskaper. Det är verkligen glädjande att denna konstruktion nu finns tillgänglig för svenska köpare.

För att den skall ansluta sig till europeisk standard bör C28 i deemfasnätet minskas till 5 nF. Om man inte redan gjort det borde generalagenten bifoga en not om detta med varje byggsats.

### Dynakit multiplexadapter FMX-3

Nu har vi ju ännu inga multiplexsändningar av stereoprogram i Europa — medan europeerna sitter kring konferensbordet runt om i världen och diskuterar den eventuella möjligheten har amerikanerna med sedvanlig företagsamhet satt igång för flera år sedan. Svårigheterna i Europa är dock oerhört mycket större, ty de långa programledningarna ställer till en hel del trassel. Allt tyder emellertid på att man så småningom kommer att enas om det amerikanska systemet. De amerikanska adapterna har också nått en hög grad av raffinering, medan de europeiska som redan tillverkas är jämförelsevis primitiva, avsedda som de är för vanliga radiomottaga-

re (som ju ändå inte är särskilt tjänliga för verklig stereomottagning).

En av de enklaste och billigaste av de amerikanska, för högkvalitativa FM-tillsatser avsedda adapterna är Dynacos. Plats för denna är förutsedd i FM-tillsatsen; den innehåller bara två dubbelrör och fyra dioder och saknar egna yttre kontroller, sköter automatiskt omkopplingen mellan stereo och mono: när en station sänder stereoprogram indikeras detta till yttermera visso i lysande text i avstämningsindikatorns fönster.

### Konstruktion

För att en separation om 30 dB skall uppnås får faskgången mellan huvudkanal och kanal inte skilja mer än 3° inom hela frekvensområdet och amplituden får inte variera med mer än  $\pm 0,3$  dB. Om dessa villkor skall uppfyllas i adapter av filtertyp kommer nära nog ouppnåeliga krav att ställas på bandpassfiltret för 23—53 kHz. Man får ofta tillgripa mer eller mindre lyckade kompromisser eller komplicerade konstgrepp. Dynaco har här valt en annan lösning, som inte fanns med i de ursprungliga principförslagen: signalsampling i en konturdetektor. Med denna metod elimineras alla komplicerade filter och matrise-

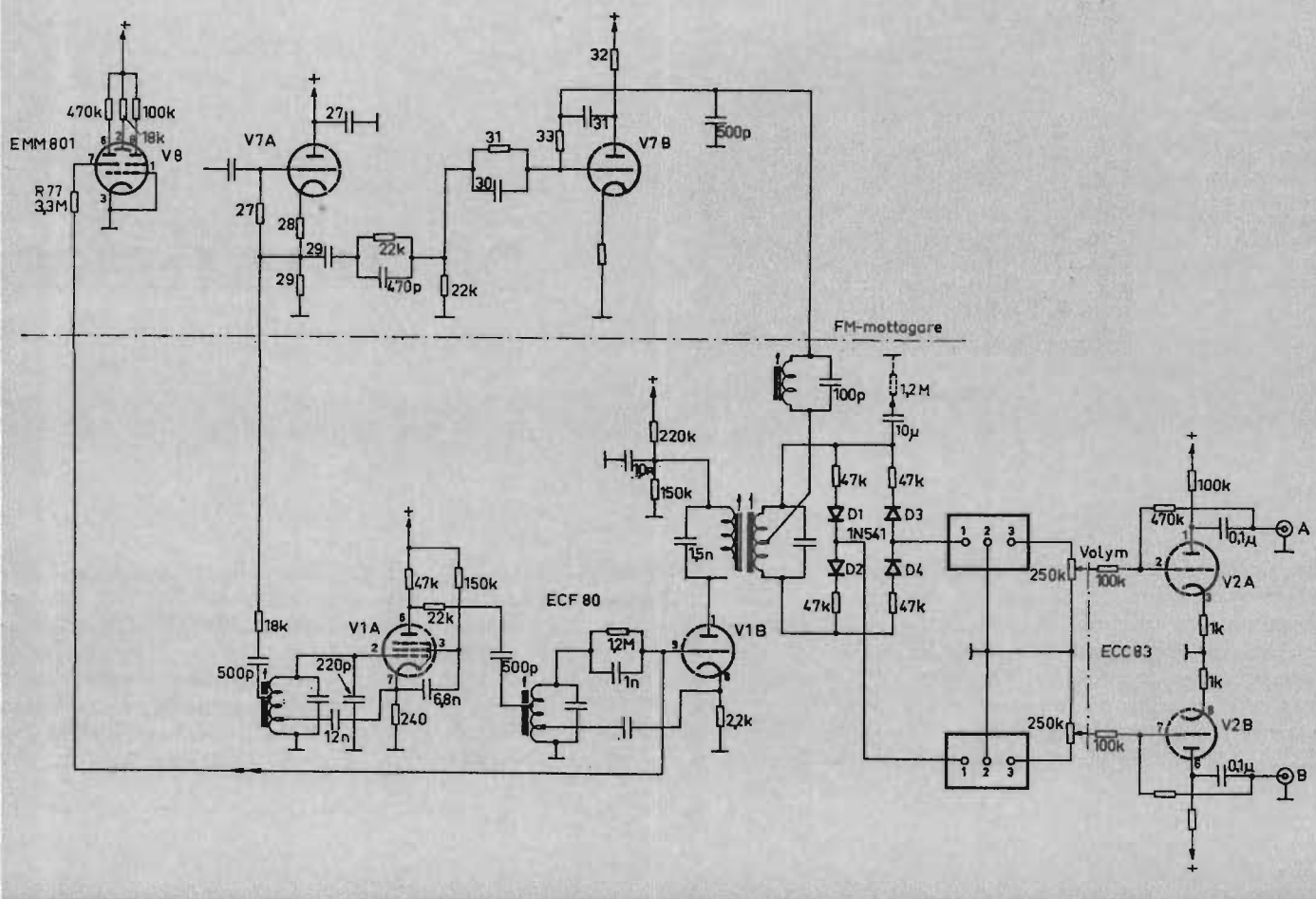


Fig 4

ringsanordningar. (Det där med signal-sampling låter märkvärdigare än vad det är, ty egentligen bygger ju alla AM-detektorer på signalsampling. Termen borde rätteligen reserveras för de fall där kopplingstiden är avsevärt kortare än bärvågens halva periodtid.)

Pentoddelen i triodpentoden 6BL8/ECF80 (V1A) tjänstgör som förstärkare för 19 kHz-pilottonen, som efter frekvensför-dubbling till 38 kHz förstärks och begränsas i samma rörs trioddell (V1B). Begränsningen är avsedd att minska det brus, som skulle uppstå om pilottonens amplitud fluktuerade.

Den återupprättade underbärvågen om 38 kHz adderas till den förstärkta och kompenserade totalsignalen, från vilken eventuellt förekommande SCA-modulering filterats bort i ett lågpasfilter. Additionen sker i rätt fas, så att den ena kanalen bildar enveloppens topp och den andra dess botten. Restaurering av A- och B-kanalerna sker genom sampling i en elektronisk omkopplare, som styrs av underbärvågen.

Konturdetektorn består av dioderna D1, D2, D3 och D4 samt fyra motstånd om 47 kohm. Drivtransformatorn är avstämd till 38 kHz, som påtrycks dess primär från

förstärkar- och begränsarsteget (V1B). Totalsignalen tillförs sekundärspolens mitt-punkt. Underbärvågens växelspanning över sekundärspolen öppnar dioderna D1 och D2 varje gång spolens övre sida (i sche-mat) är positiv, och dioderna D3 och D4 varje gång den blir negativ. Motstånden om 47 kohm förhindrar kortslutning av sek-undärspolen. Sekundärspolens båda halv-or bildar med dioderna D1 och D2 (resp. D3 och D4) en brygga, så att underbärvågen i stor utsträckning balanseras ut. Detta förenklar efterföljande filter, som endast behöver dämpa den lilla bärvågs-rest som kan återstå på grund av att bryg-gans balans aldrig kan göras fullkomlig. Möjligen ger redan deemfasinäten till-räcklig dämpning av bärvågsresterna.

Efter filtren följer tvänne ensade volym-kontroller och utgångssteg. Utgångsstegen består av varsin halva av dubbeltrioden 12AX7/ECC83 (V2A-B) som anodföljare.

När en stereosändning mottages matas en signal av frekvensen 38 kHz via mot-ståndet R77 från gallret av V1B till indi-katorröret EMM801, varvid den ena av rörets strålar indikerar att en stereosänd-ning mottages. Rörets andra stråle indike-rar avstämningen.

Vid mottagning av en monostation finns

ingen pilotton, konturbryggorna matas en-dast med audiosignalen och fördelar den-nya lika till de båda utgångsstegens galler och samma signal kommer att uppträda i båda utgångarna.

Adaptorn har konstruerats med tanke på att den skall kunna trimmas utan hjälp av instrument.

Stereoseparationen uppgår till 35 dB vid 1 kHz och 15 dB vid 15 kHz, vilket är bättre än vad de flesta stereopickuper brukar prestera. Priset är i Amerika 29,95 dollar.

#### Dynakit tillsatsförstärkare FMA-2

På multiplexadaptorns plats kan alterna-tivt en liten effektförstärkare om 10 W monteras. Man får på detta sätt en kom-plett radiomottagare med bättre data än sådana brukar ha.

#### Konstruktion

Förstärkaren är uppbyggd efter samma grundtankar som Dynakitseriens övriga ef-fektförstärkare med första förstärkarsteget direktkopplat till katodynen. Utgångs-transformatorn måste av utrymmesskäl vara liten och för bibehållen stabilitet vid låga frekvenser måste förstärkningen där

Är man rädd om sina grammofoonskivor skall man ta i dem som bilden visar — håll fingrarna borta från skivytan.  
(Foto: Thore Rösnes.)



Fig 2

## Så handskas

En förstklassig hi-fi-utrustning kostar en hel del pengar men det är ofta skivsamlingen som representerar det största värdet. Om man räknar med att en LP-skiva i genomsnitt kostar ca 25:— så representerar en skivsamling på låt oss säga 100 skivor den icke föraktliga summan av 2500:—. Och det är ju många hi-fi-entu-

siaster som har åtskilligt flera skivor. Det lönar sig därför att lägga ner lite arbete på att vårda sin skivsamling, så att den behåller sitt värde.

### Pickupen — inget problem

Tidigare har det väl främst varit pickupen som fungerat som den viktigaste skivför-

störaren. Utvecklingen har dock gått därhän att pickupen inte längre utgör något svårbemästrat problem i fråga om skivslitage. Givetvis kan man även i dag få tag i pickuper som sliter skivorna mycket hårt, men skaffar man sig en bra pickup som brukar kosta ca 150:— eller mer, kan man — förutsatt att man använder den

Fig 1



Fig 4

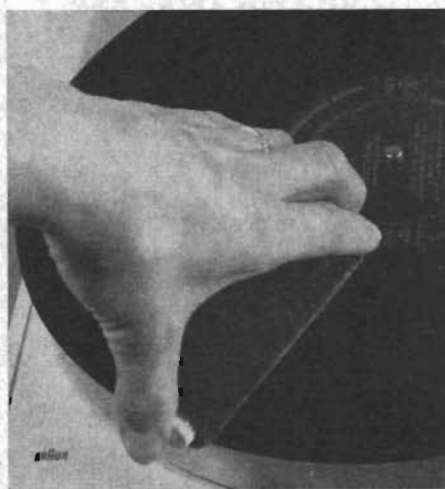


Fig 5

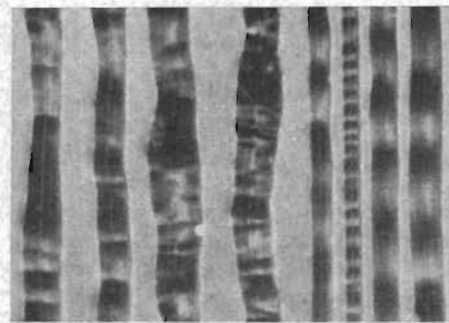
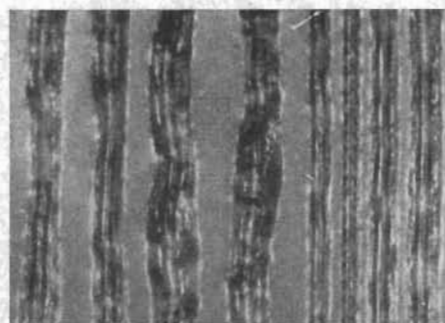
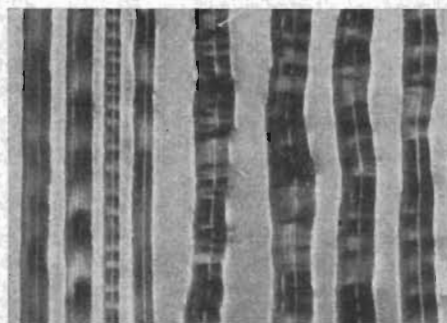


Fig 3

a)

b)

c)

a) Spåren hos en ny LP-skiva som förvarats i ett dammfritt rum. b) Spåren hos samma skiva efter det att den spelats några gånger och därefter rengjorts med en antistatisk rengöringsduk. c) Spåren hos skivan efter det att den rengjorts med den i fig. 4 visade anordningen. (Foto: Cecil E. Watts Ltd., England.)

# man med LP-skivor

*Några tips för hur man håller sin skivsamling i god kondition.*

rätt — vara ganska säker på att den inte ställer till några besvär.

Att använda pickupen rätt innebär bl.a. att man använder korrekt nåltryck. Här kan det vara på sin plats att nämna, att det kan vara minst lika skadligt för skivorna med för lågt nåltryck som med för högt. Vid extremt låga nåltryck förmår

inte alltid pickupen följa grammfonskivans spår ordentligt, utan nålen hoppar, vilket kan ge upphov till skador i skivspåren.

De bästa av dagens pickuper har emellertid god följsamhet, även vid de låga nåltryck — 2—5 gram — som de är avsedda att användas vid. Vid så låga nåltryck är

det ingen risk för att pickupen skall vålla någon skada på skivorna.

På många av de tonarmar som numera finns att köpa brukar det finnas en skala, på vilken man kan ställa in önskat nåltryck. Det föreligger emellertid alltid viss risk för att det på skalan inställda nåltrycket inte stämmer överens med det verkliga, då skador kan ha uppstått på den fjäder som bestämmer nåltrycket. Det kan därför vara lämpligt att kontrollera nåltrycket med en s.k. nåltrycksvåg.

En annan sak som det är viktigt att komma ihåg i samband med pickupen är att den skall läggas ned på skivan ytterst försiktigt. Är man särskilt rädd om sina skivor gör man klokt i att skaffa en nedläggningsanordning. Det finns f.ö. en del skivspelare som har inbyggd nedläggningsanordning, se fig. 1.

## Hur skall skivorna förvaras?

Första regeln ifråga om skivornas förvaring är att de bör förvaras i sina omslag, även det inre kuvertet bör utnyttjas.

Det vanligaste sättet att förvara skivorna är att trava dem ovanpå varandra. Detta är dock inte att rekommendera, ty om traven blir för stor föreligger risk för att det uppstår skador i spåren hos de skivor som ligger underst.

Bäst är att förvara skivorna stående på högkant. Man måste emellertid då se till att de står absolut vertikalt. En bra skivhylla bör vara uppdelad i fack, som vardera rymmer 10—15 skivor. De fack som inte är helt fyllda bör fyllas med kartongskivor som har samma mått som skivomslagen, så att det inte finns någon risk för att skivorna skall stå snett.

Om inte skivorna får stå absolut vertikalt kan de bli sneda och hur en sned skiva låter känner nog de flesta till. En skiva som råkat bli sned finns det inte mycket att göra åt. Det har i olika sammanhang talats om att man kan räta ut sneda skivor genom att värma upp dem försiktigt och sedan lägga dem i press. Metoden är emel-

Fig 6



Fig 1

*Et bra sätt att undvika skrapningar när pick-upen läggs ner på en grammfonskiva är att skaffa en nedläggningsanordning som kan byggas in i skivspelaren. Det finns även skivspelare med inbyggd nedläggningsanordning. (Foto: Thore Rösnes.)*

Fig 4

*Nya och lätt smutsade skivor rengöres enkelt med en anordning bestående av en plyschrulle, som är så preparerad att den inte ger upphov till elektrostatiska laddningar på skivytan. En plyschrulle av detta slag finns på marknaden under varumärket »Parastatic». (Foto: Thore Rösnes.)*

Fig 5

*Rengöringsanordning för hårt smutsade grammfonskivor. En nylonborste, som är placerad mellan två plyschkuddar, har så tunna borst att de hänger ner i skivspåren och får upp det damm som eventuellt samlats där. Innan anordningen, som går under varumärket »Parastatic», används, måste den prepareras med en antistatisk vätska. (Foto: Thore Rösnes.)*

Fig 6

*»Dust Bug» består av en liten nylonborste och en plyschrulle som är monterade på en arm av plexiglas. Armen är i sin tur lagrad i ett axelfäste, som med en sugkopp fästs på skivspelaren. När man skall spela en skiva lägger man plexiglasarmen med nylonborsten och plyschrullen på skivan på samma sätt som tonarmen med pick-up. På detta sätt rengöres spåren innan de når avspelningsnålen. (Foto: Thore Rösnes.)*

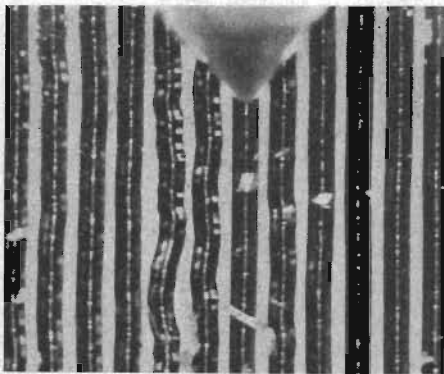


Fig 7a

a) Så här mycket damm kan det finnas i spåren på en helt ny grammofonskiva omedelbart efter det att den tagits ur sin mapp för att spelas.

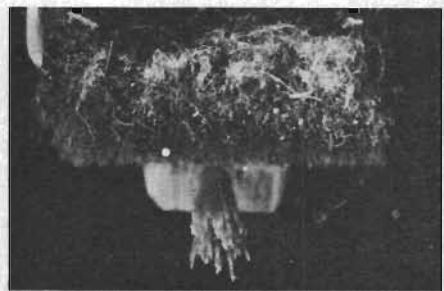


Fig 7b

b) Här visas hur mycket damm det kan samlas på Dust Bug'ens plyschrulle efter spelning av en ny grammofonskiva som tagits direkt ur sin förseglade mapp.

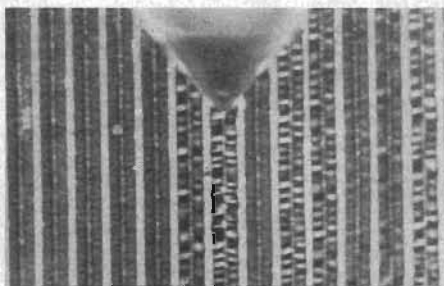


Fig 7c

c) Efter det att Dust Bug'en passerat skivspårrens inga spår av damm. (Foto: Cecil E Watts Ltd., England.)

#### Rättelse till figurtexten 7c:

c) Efter det att Dust Bug'en passerat skivspårrens finns inga spår av damm.

lertid inte att rekommendera, ty man kan vara ganska säker på att det uppstår skador i skivspåren i samband med en sådan behandling.

#### Dammet — den stora skivförstöraren

Grammofonskivornas värsta fiende är utan tvekan dammet. Det kan kanske vara svårt att förstå att de i och för sig beskedliga dammkornen skall kunna göra någon skada på skivmaterialet. Men faktum är att dammet kan skada såväl skivspåren som nålen i pickupen. Om det finns damm på en grammofonskiva kommer pickupnålen att pressa detta mycket hårt mot spårväg-

garna och i värsta fall deformeras då både dessa och nålen.

Att hålla skivor dammfria är dock inte så enkelt som många kanske tror. På skivytorna uppstår statistiskt elektriska laddningar, vilket har till följd att det damm som finns i luften, även i aldrig så välstäddade rum, dras till skivytan och samlas där. Försöker man få bort dammet med en vanlig mjuk trasa blir de statistiska laddningarna ännu starkare och skivan drar till sig ännu mera damm.

Det troligen vanligaste sättet att ta bort damm från grammofonskivor är att använda en antistatisk rengöringsduk. En sådan har emellertid den nackdelen att den snabbt torkar och förlorar sin antistatiska verkan och därmed även sin förmåga att hålla damm borta från skivorna.

I fig. 3b visas en bild av spåren på en grammofonskiva, som efter ett antal spelningar har behandlats med en antistatisk rengöringsduk och i fig. 3a visas som jämförelse en bild av spåren på en ny skiva som förvarats i ett dammfritt rum.

Det finns emellertid en del bra hjälpmedel för rengöring av grammofonskivor. I fig. 4 visas en av Cecil E Watts Ltd., England, tillverkad anordning »Parastatic», som är mycket lämpad för rengöring av nya och inte för hårt smutsade skivor. Den består av en plyschrulle, som är placerad utanpå en cylinder av plast, som i båda ändar är försedd med ett skruvlock. Inne i cylindern finns en bit skumplast, som är så preparerad att den förhindrar att elektrostatiske laddningar uppstår vid rengöring av skivorna. För att denna funktion inte skall försvinna måste man med jämna mellanrum fukta skumplasten med rent vatten. I fig. 3c visas en förstoring av skivspåren hos den skiva som visas i fig. 3b efter det att den rengjorts med »Parastatic». Som synes återställes spåren i praktiskt taget samma skick som de befann sig i innan skivan utsattes för damm, se fig. 3a.

Ovannämnda företag tillverkar även en anordning, kallad »Parastat», för rengöring av mycket hårt smutsade skivor. Den består av två plyschkuddar, mellan vilka en borste av nylon är placerad, se fig. 5. Borsten är så tunn att de går ned i skivans spår och tar bort allt damm. »Parastat» måste prepareras med en antistatisk vätska innan den användes.

Båda de här beskrivna rengöringsanordningarna är mycket effektiva hjälpmedel om man vill hålla sin skivsamling intakt. Men även om man är nogga med att använda ettdera av dessa båda hjälpmedel innan man spelar en skiva kan det inte undvikas att en del damm hinner samla sig på skivan innan pickupnålen kommer i kontakt med skivspåren. Ett bra sätt att ta bort detta damm är att använda en s.k. »Dust Bug», en anordning som f.ö. använts av hi-fi-entusiasterna i många år och som därför inte behöver någon närmare presentation. Se fig. 6 och 7.

TR

#### Ny relätyp

Standard Elektrik Lorenz AG, Västtyskland, tillverkar en serie reläer, s.k. »Herkon»-reläer (hermetiskt inneslutna kontakter), i vilka reläkontakterna är hermetiskt inneslutna i ett kvävefyllt glasrör se fig. 1. Själva kontakterna består av en nickel-järn-legering och är förgyllda. Om glasröret med de två kontakterna föres in i ett starkt magnetfält, t.ex. i en sådan spole som visas i fig. 2, dras de mot varandra och ger kontakt. Man behöver alltså inget mekaniskt mellanled som vid konventionella reläer, där det rörliga ankaret åstadkommer kontaktslutningen. Den mest påtagliga fördelen med Herkon-reläerna är att damm, fukt eller omgivande gaser inte kan skada kontakterna. Inten heller fordras några kontaktjusteringar. Glasrören med kontakter placeras inuti reläspolar, vilka kan inrymma upp till 16 kontaktör. Kontakterna kan användas för koppling av likspänningar på upp till 150 V och av växelspanningar på upp till 220 V. Max. ström 1 A, max. effekt 60 W (resistiv belastning). Kontakterna har en slutningstid om ca 0,3 ms och en öppningstid om ca 0,5 ms. Herkon-reläerna kan erhållas för driftspänningar på mellan 6 och 70 V. Priset för ett Herkon-relä med en slutning är 9:—.

Svensk representant: ITT-Standard, Nybodagatan 2, Solna.

(372)

Fig 1

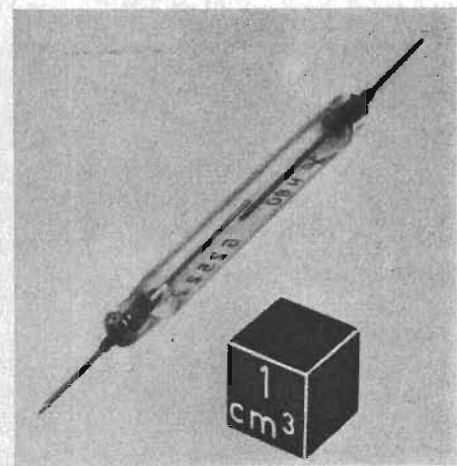
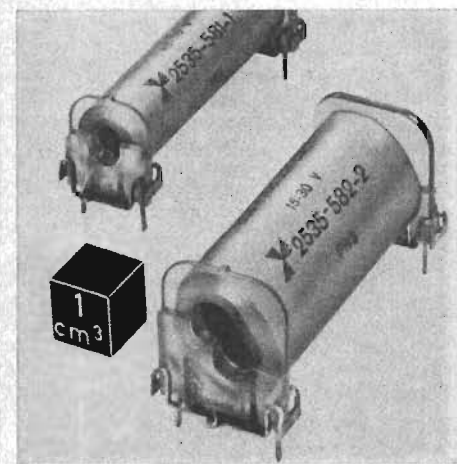


Fig 2





Ny digitalvoltmeter



Digital Measurements Ltd., England, har utvecklat en prisbillig 4-siffrig digitalvoltmeter, typ DM 2004 som arbetar med mekaniska väljare. Elektroniska aktiva element är av halvledartyp.

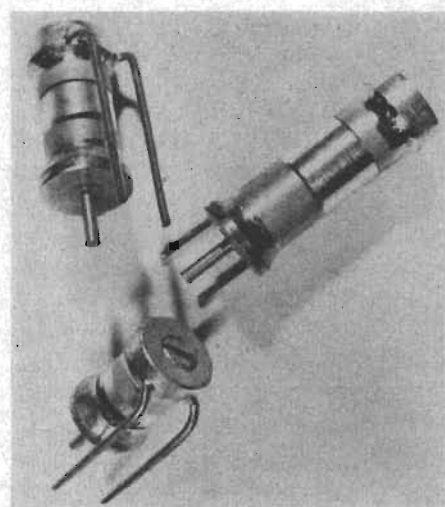
Med voltmeteren kan mätas likspänningar från 1 mV till 999 V, fördelat på fyra mätområden, men en noggrannhet av  $\pm 0,1\%$  eller  $\pm 1$  siffra. Inställningstiden vid mätning är 1,5 s. Omkopplingen mellan de olika mät-

områdena måste utföras manuellt, placering av komma sker däremot automatiskt. Digitalvoltmeterens ingångsimpedans är på lägsta mätområdet 1 Mohm och på de tre högre mätområdena 10 Mohm. Siffervoltmeteren är skyddad mot överbelastning och felvänd polaritet hos pålagd mätspänning. Pris: 2500:—.

Svensk representant: Scantele AB, Tengdahlgatan 24, Stockholm Sö.

(367)

Nya trimkondensatorer

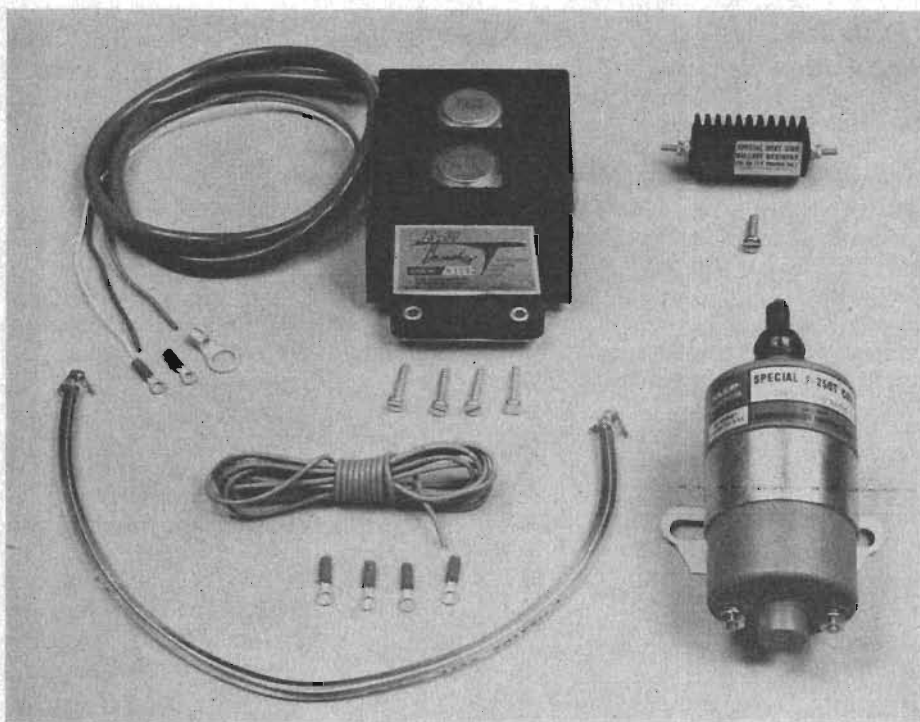


Corning Electronic Components, 550 High Street, Bradford, Pa., USA, tillverkar en serie trimkondensatorer i miniatyrutförande, typ »Pin Terminal Mini Trimmer». De nya kondensatorerna, som är speciellt avsedda att användas i tryckta kretsar med en modulindelning om 0,1", har 8 mm diameter samt 12, 17 eller 21 mm längd, beroende på kapacitansvärdet. Kondensatorerna finns med tre olika kapacitansvärden: 1—5 pF, 1—10 pF och 1—14 pF; max. arbetsspänning 750 V (likspänning), temperaturområde  $-55$  till  $+125^\circ\text{C}$ , temperaturkoefficient  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$  per  $^\circ\text{C}$  vid 1 MHz.

Svensk representant saknas.

(371)

Transistortändsystem



Slep Electronics Co., USA, tillverkar ett transistortändsystem, typ »Banshee TS-30» som är bestyckat med två transistorer, monterade på en kombinerad apparatlåda och kylfläns. Inuti apparatlådan är den övriga delen av systemet

hermetiskt innesluten. Tändsystemet levereras med specialtändspole och ballastmotstånd. Pris: 290:—.

Svensk representant: Standard Precision Instrument, Box 12 173 Stockholm 12.

(365)

Effektivvärdevisande volt- och amperemetrar



Greibach Instruments Corp., 315 North Avenue, New Rochelle, N. Y., USA, tillverkar en serie volt- och amperemetrar för mätning av sant effektivvärde. Ström och spänning hos signaler med mycket sammansatt kurvform kan inom frekvensområdet 0—500 kHz mätas med hög noggrannhet. Vid mätning på kantvåg är mät noggrannheten 0,5 %. Voltmetrarna kan erhållas med mätområden från 30 mV till 1000 V fullt utslag och amperemetrarna från 100  $\mu\text{A}$  till 30 A fullt utslag.

Svensk representant saknas.

(373)

### Schmitt-trigger ger kantvåg upp till 20 MHz

Ett principschema enligt fig. 1 kan användas för en snabb Schmitt-trigger, som kan användas för att omvandla en sinusspan-

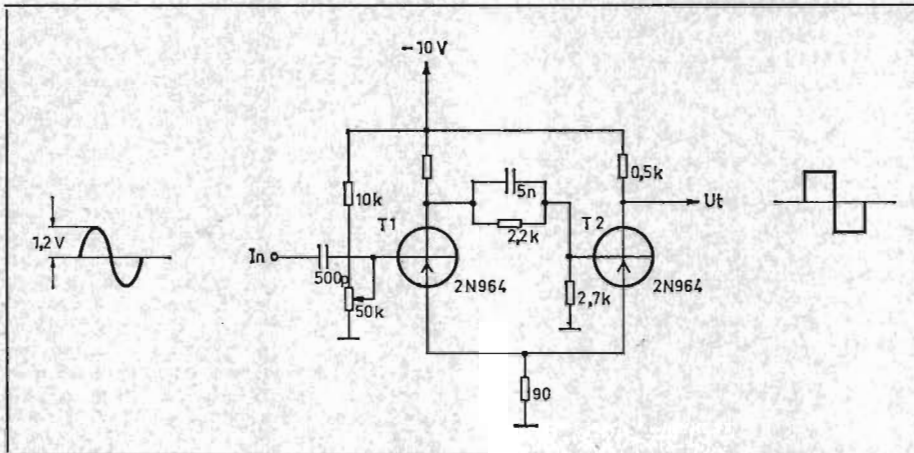
ning till kantvåg vid frekvenser ända upp till 20 MHz. I kopplingen ingår två nya snabba *Sylvania* switchtransistorer av epi-

taktisk mesa-typ, utförda i germanium, och med beteckningen 2N964.

Den första transistoren är utan påtryckt signal normalt strypt och den andra bottenad. När T1:s bas av en tillförd spänning görs mer negativ börjar T1 dra ström. Härvid ökar spänningsfallet över kollektormotståndet, varvid spänningen på T2:s bas blir mer positiv och T2 börjar strypas ner. Genom återkoppling över det gemensamma emittermotståndet blir förloppet kumulativt, och sedan det väl inletts sker ett mycket snabbt omslag, så att T1 leder och T2 är helt strypt. Denna fas varar ända tills spänningen på T1:s bas åter blir mindre negativ.

Tack vare de snabba switchtransistorer som ingår i denna koppling erhålles en ren kantvåg på utgången (T2:s kollektor); stig- och falltiderna blir ca 10 ns. Potentiometern på 50 kohm i T1:s basrets användes för att reglera den nivå, vid vilken anordningen triggar.

Fig 1  
Schema för snabb Schmitt-trigger.



### pnp-planartransistorer med "bandskydd"

Sedan flera år tillbaka har transistorfabrikanter kunnat tillverka ytpassiverade npn-planartransistorer av kisel, vilka uppvisat utomordentligt gynnsamma värden för backströmmarna. Däremot har motsvarande pnp-planartransistorer av kisel uppvisat betydligt sämre data i fråga om backström. Som bidragande orsak till detta förhållande har man pekat på vissa slag av ytfenomen, vilka framträtt när man försökt öka kollektormaterialets resistivitet för att på detta sätt göra pnp-transistorer av kisel i planarteknik mer spänningståliga. Dessa

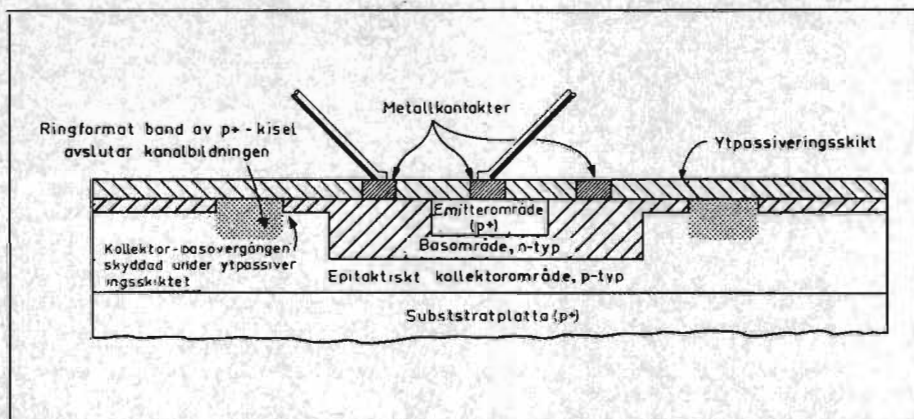
ytfenomen har fått namnet kanalbildning och innebär i korthet att kollektorns ytskikt byter polaritet och till synes ger en ökad utsträckning åt basskiktet. Bas-kollektor-övergången, som borde hamna omedelbart under passiveringsskiktets yta och därmed vara skyddad, utsträcks till följd av kanalbildningen ända ut till transistorens oskyddade kanter, där den exponeras mot omgivningen vilket i sin tur resulterar i tilltagande läckströmmar.

Motorola har med tillämpande av en ny teknik lyckats eliminera kanalbildningens

biverkningar. Runt om basområdet har man i kollektorskiktet av p-typ byggt in ett ringformat, starkt dopat p-område, som avgränsar en med avsikt framkallad kanalbildning och hindrar den slumpmässigt uppträdande kanalbildningen från att utsträckas ända till transistorens kant, se fig. 1. På detta sätt är det möjligt att kontrollera kanalbildningens egenskaper, vilket ger transistorerna hög datastabilitet. Den ringformiga avgränsningen av kanalbildningen med ett starkt dopat område av samma typ som kollektormaterialet omöjliggör uppkomsten av ytterligare kanalbildning. Kollektor-bas-övergången ligger därför väl skyddad under det passiverande oxidskiktet. En på detta sätt framställd transistor förenar de ytpassiverade npn-planartransistorernas låga läckströmmar med mesa-transistorernas höga spänningstålighet. Man tror vidare att motståndskraften mot radioaktiv strålning skall bli större; en serie försök med uppgift att klarlägga detta har inletts.

Den nya tillverkningsprocessen benämnes »Annular Process», och de nya förbättrade pnp-planartransistorerna har fått benämningen »Band-Guard»-typer. Man anser det vara möjligt att använda samma metod även vid tillverkning av fälteffekttransistorer och andra halvledarkomponenter.

Fig 1  
Den principiella uppbyggnaden av Motorolas nya pnp-planartransistortyp med »bandskydd».



12 ns switchetid

Sylvania har nyligen släppt ut en epitaktisk planartransistor av kisel, som i lämpliga kopplingar medger en förstärkning-bandbreddsprodukt av 1 GHz och en total switchetid av endast ca 12 ns. Tillslagstiden är max. 5 ns och fränslagstiden max. 9 ns; typiskt värde för stigtiden i en angiven pulskoppling är 3 ns. Typbeteckningen är

2N2784. I samma serie finns ytterligare två typer med beteckningarna 2N709 resp. 2N709A, som har förstärkning-bandbreddsprodukten=600 resp. 800 MHz. Strömförstärkningsfaktorns kollektorströmsberoende följer en osedvanligt rak kurva med  $h_{FE}=47$  vid  $I_C=10 \mu A$  och  $h_{FE}=75$  vid  $I_C=10 mA$ .

Dubbel- och trippelrör vinner terräng

Inemot 30 % av säsongens tyska radiomottagare och radiogrammofoner är bestyckade med något av rören ELL80 eller ECLL800, meddelar *Standard Elektrik Lorenz AG*. ELL80 är en dubbelpentod, under det att ECLL800 inom samma hölje rymmer ett triod- och två pentodsystem.

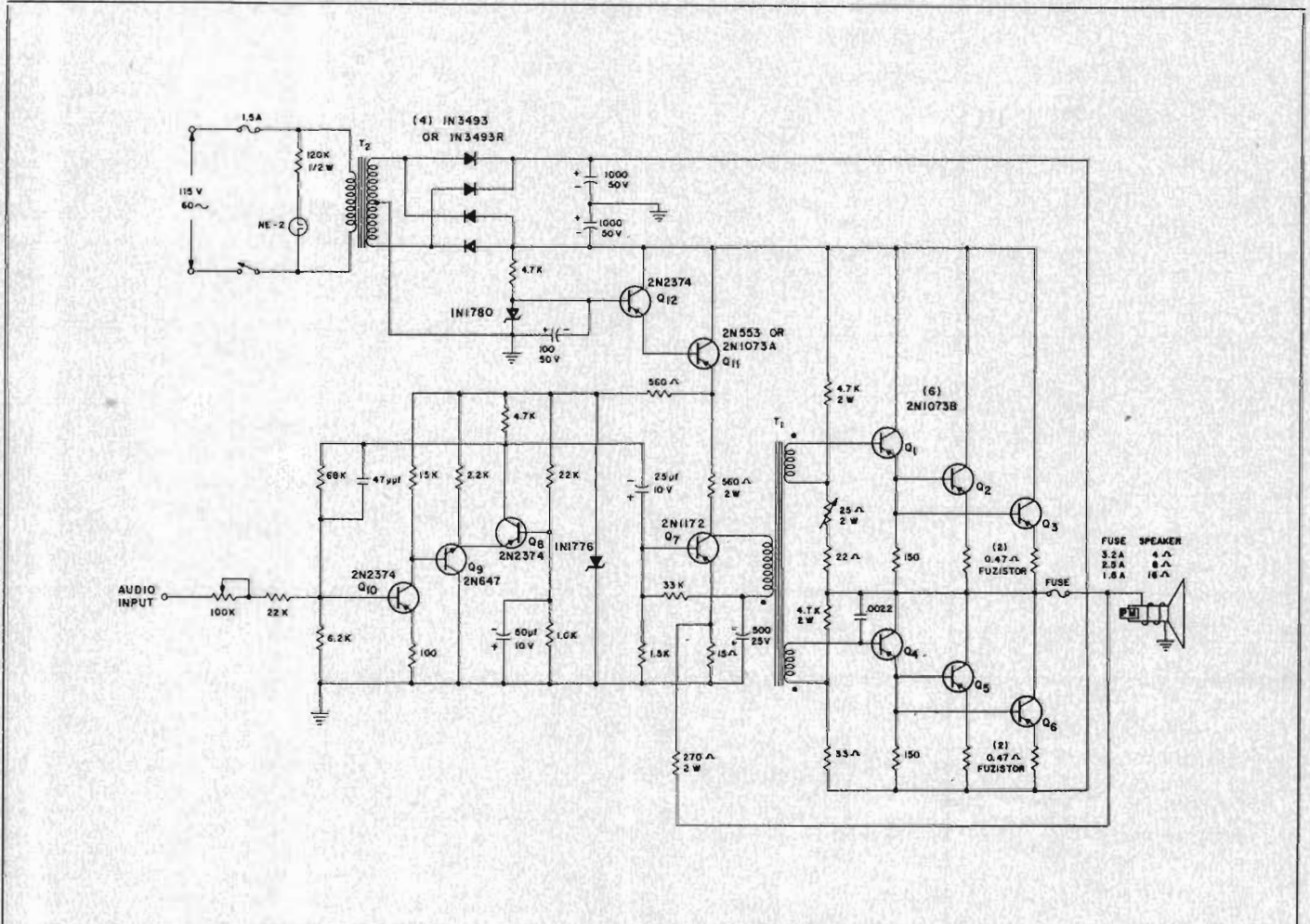
50 W tonfrekvensförstärkare

General Motors Nordiska AB meddelar att Delcos serie högströmstransistorer med typbeteckningarna 2N1518—1523 åter är komplett, sedan några av typerna tidigare

inte kunnat levereras. Priserna har sänkts. I en applikationsrapport (Application note nr 21) ges principalschema, se fig. 1, och fullständiga data på en 50 watts ton-

frekvensförstärkare utan utgångstransformator för 4—16 ohms högtalare; den ger total distorsion mindre än 1 % vid 50 W uteffekt.

Fig 1



ARNE RANDEVALL

# Om pulssvaret

I detta avsnitt behandlas kantvågsåtergivningen som erhålles i en RC-krets, bestående av ett motstånd i serie med en kondensator.

ett ofta använt sätt att studera en transmissionskedjas amplitud- och fasegenskaper är att undersöka hur kedjan påverkar en kantvåg. Sådana undersökningar tillgår så, att man på ingången av transmissionskedjan (t.ex. en förstärkare eller en länk-

förbindelse) påför en kantvåg, samtidigt som man på utgången med ett oscilloskop studerar hur vågformen förändras. Av vågformens utseende (pulssvaret) kan man sedan dra slutsatser om överföringskedjans egenskaper.

Fig 1

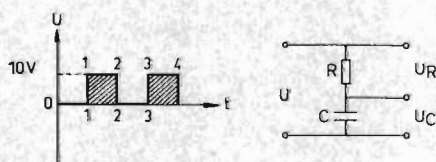


Fig 4

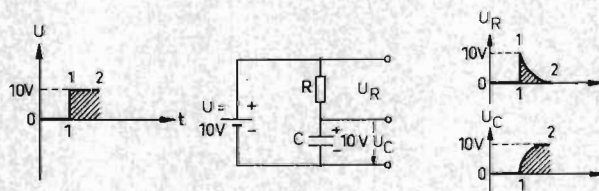


Fig 2

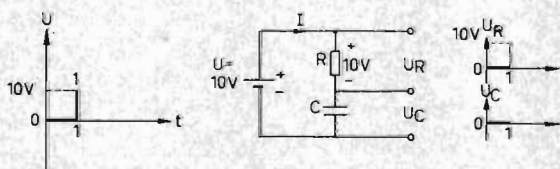


Fig 5

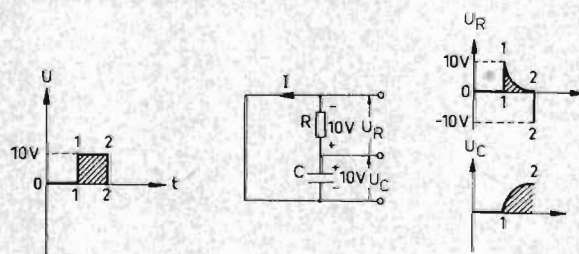


Fig 3

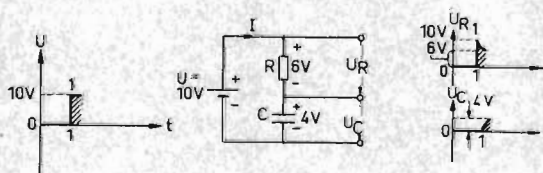
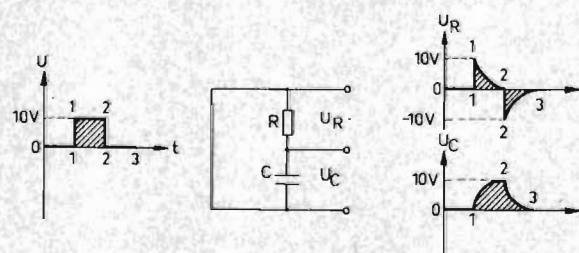


Fig 6



# i RC-kretsar

För att belysa hur ett enkelt RC-nät enligt fig. 1 kan distordera en kantvåg skall vi här analysera de pulssvar som erhålles över R och C om en kantvåg påföres de seriekopplade komponenterna R och C.

Mellan tidpunkterna 0 och 1 är inspän-

ningen  $U=0$  V och således är även spänningen över R, dvs.  $U_R$ , och över C, dvs.  $U_C=0$  V.

Vid tidpunkten 1 stiger inspänningen språngartat till  $+10$  V. I första ögonblicket, innan kondensatorn C hunnit uppta

någon laddning, verkar kondensatorn som en kortslutning och hela inspänningen (10 V) kommer i detta ögonblick att uppträda över R. Se fig. 2.

Under intervallet mellan tidpunkterna 1 och 2 laddas nu kondensatorn C upp.

**Fig 1**

Över en RC-krets, bestående av ett motstånd, R, i serie med en kondensator, C, pålägges en kantvågsspänning U. Det gäller att undersöka hur vågformen ser ut för delspänningarna över  $U_R$  och  $U_C$ .

**Fig 2**

RC-kretsen med spänningarna  $U_R$  och  $U_C$  i det ögonblick då U stiger från 0 V till +10 V.

**Fig 3**

RC-kretsen med spänningarna  $U_R$  och  $U_C$  i det ögonblick C laddats till  $U_C=4$  V.

**Fig 4**

RC-kretsen med spänningarna  $U_R$  och  $U_C$  under tidintervallet 1—2.

**Fig 5**

RC-kretsen med spänningarna  $U_R$  och  $U_C$  vid tidpunkten 2

**Fig 6**

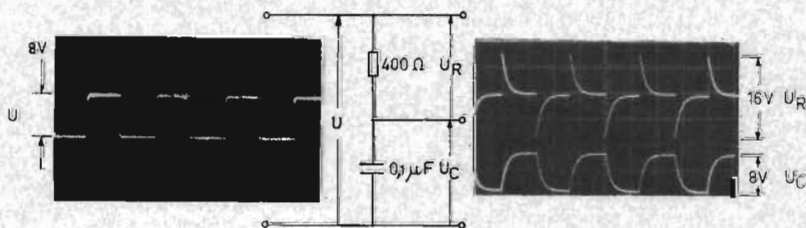
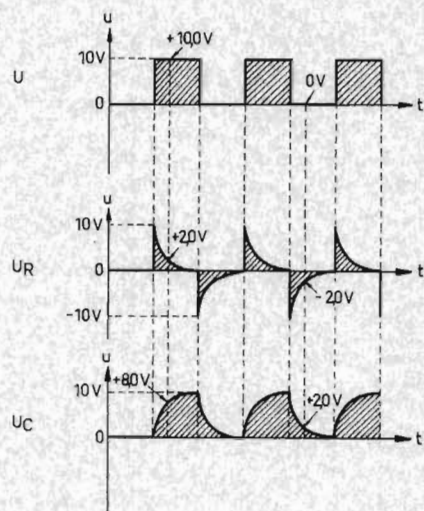
RC-kretsen med spänningarna  $U_R$  och  $U_C$  under tidintervallet 2—3.

**Fig 7**

Sammanställning av vågformen för spänningarna  $U_R$  och  $U_C$  då kantvågsspänning pålägges ett RC-nät, bestående av ett motstånd R i serie med en kondensator C. Lagg märke till hur summan  $U_R+U_C$  alltid är lika med U och att alla »spänningssprång» hos U återfinns i  $U_R$ .

**Fig 8**

Oscillogram för spänningarna  $U_R$  och  $U_C$  i RC-krets med tidkonstanten  $40 \mu s$ , bestående av ett motstånd i serie med en kondensator, som påtryckes en kantvåg med frekvensen 2500 Hz.



Om vi antar att intervallet motsvarar tiden 5 RC-enheter kommer kondensatorn att i tidpunkten 2 vara praktiskt taget fullt uppladdad, dvs. spänningen över C är då praktiskt taget = 10 V.

Låt oss emellertid titta närmare på spänningen över C vid en tidpunkt innan spänningen över C uppnått 10 V, exempelvis vid en tidpunkt då C laddats till 4 V. Kondensatorn kan i detta ögonblick betraktas som ett till ingångsspänningen 10 V motriktat batteri om 4 V. Spänningen över motståndet R är således  $10 - 4 = 6$  V, och eftersom inspänningskällans spänning är högre än kondensatorspänningen kommer inspänningskällans polaritet att bestämma strömriktningen i kretsen och därmed också polariteten över motståndet R. Se fig. 3.

Om vi jämför förhållandena med dem som rådde vid tidpunkten 1 har således spänningen över C ökat med 4 V, samtidigt som spänningen över R sjunkit med 4 V. Att så måste vara fallet inser vi lätt om vi studerar kopplingen. Spänningen över de seriekopplade elementen R och C är ju = inspänningskällans spänning, vilket gör att summan av  $U_R$  och  $U_C$  måste vara =  $U = 10$  V.

Vid tidpunkten 2 har kondensatorn uppladdats till ett värde som är praktiskt taget = den påtryckta spänningen = 10 V. Laddningsströmmen har då nästan helt upphört och därmed är även spänningen över R praktiskt taget = 0.  $U_R$  är ju spänningsfallet över R som uppstår p.g.a. laddningsströmmen. Se fig. 4.

Vid tidpunkten 2 sjunker så inspänningen abrupt från +10 till 0 V. Se fig. 5. Vi kan anta att inspänningskällan  $U$  nu verkar som en kortslutning. Kondensatorn C utgör då kretsens »spänningskälla», strömkretsen består nu av en kondensator som kommer att urladdas genom R. Eftersom R är det enda motståndet i strömkretsen, kommer hela kondensatorspänningen att uppträda över detta. Polariteten för  $U_R$  bestäms av strömmen genom motståndet, och eftersom strömmen nu går i motsatt riktning mot strömmen under laddningsförloppet, blir spänningen  $U_R$  negativ. Allteftersom kondensatorn urladdas sjunker spänningen  $U_C$ , samtidigt som urladdningsströmmen minskar och därmed också spänningen  $U_R$  över R.

Vid tidpunkten 3, se fig. 6, är kondensatorn praktiskt taget helt urladdad och såväl  $U$  som  $U_R$  och  $U_C$  har värdet  $\approx 0$  V. Även under tidintervallet 2—3 gäller givetvis att  $U = U_R + U_C$ .

Eftersom  $U$  under intervallet är 0 V skall även den algebraiska summan av  $U_R$  och  $U_C$  vara 0 V. Så är också fallet, eftersom  $U_R$  och  $U_C$  hela tiden är lika stora, men motriktade.

Vid tidpunkten 3 stiger  $U$  åter sprängartat till +10 V, och förloppet upprepas med samma utgångsläge som vid tidpunkt 1. Förloppet upprepas nu periodiskt så som visas i fig. 7, som visar en sammanställning över spänningarna  $U_R$  och  $U_C$  i en

## Frekvenser för rymdändamål

Vid en konferens, *Space Communications Conference*, som anordnades i Genève under oktober—november 1963 enades representanter från 70 länder om nedanstående fördelning av frekvenser avsedda för rymdändamål. \* Anger att frekvensbandet får utnyttjas även för andra trafikslag.

Frekvens (MHz)	Ändomål
10,003—10,005	Forskning *
15,762—15,768	Forskning *
18,030—18,036	Forskning *
19,990—20,010	Forskning *
20,007 ( $\pm 3$ kHz)	För nödsituationer, vid söknings- och rymdräddningsaktioner
30,005—30,010	Forskning och identifiering av satelliter *
39,986—40,002	Forskning *
136,000—137,000	Forskning (telemetri och spörning)
137,000—138,000	Vädersatelliter, forskning (telemetri och spörning) och »rymdservice»
143,600—143,650	Forskning (telemetri och spörning) *
144,000—146,000	För sändoramatörernas rymdexperiment
148,250 ( $\pm 15$ kHz)	För kommandosignaler *
149,900—150,050	Radionavigationssatelliter
154,200 ( $\pm 15$ kHz)	För kommandosignaler *
183,100—184,100	Forskning *
267,000—273,000	Telemetri *
399,900—400,050	Radionavigationssatelliter
400,050—401,000	Vädersatelliter (telemetri för underhåll), forskning (telemetri och spörning) *
401,000—402,000	Telemetri *
449,750—450,250	För kommandosignaler *
460,000—470,000	Vädersatelliter *
900,000—960,000	Forskning *
1427,000—1429,000	För kommandosignaler *
1525,000—1535,000	Telemetri *
1535,000—1540,000	Telemetri
1660,000—1670,000	Vädersatelliter *
1690,000—1700,000	Vädersatelliter *
1700,000—1710,000	Forskning (telemetri och spörning) *
1770,000—1790,000	Vädersatelliter *
2290,000—2300,000	Forskning (telemetri och spörning i den yttre rymden) *
3400,000—4200,000	Kommunikationssatelliter (från satellit till jorden) *
4400,000—4700,000	Kommunikationssatelliter (från satellit till jorden) *
5250,000—5255,000	Forskning *
5670,000—5725,000	Forskning (i den yttre rymden) *
5725,000—5850,000	Kommunikationssatelliter (från jorden till satellit, endast i Europa och Afrika) *
5850,000—5925,000	Kommunikationssatelliter (från jorden till satellit, endast i Europa, Afrika och Asien) *
5925,000—6425,000	Kommunikationssatelliter (från jorden till satellit) *
7250,000—7300,000	Kommunikationssatelliter (från satellit till jorden)
7300,000—7750,000	Kommunikationssatelliter *
7900,000—7975,000	Kommunikationssatelliter (från jorden till satellit) *
7975,000—8025,000	Kommunikationssatelliter (från jorden till satellit)
8025,000—8400,000	Kommunikationssatelliter (från jorden till satellit) *
8400,000—8500,000	Forskning (även andra trafikslag i Afrika, Europa och Asien)
14 300,000—14 400,000	Radionavigationssatelliter
15 250,000—15 350,000	Forskning
31 000,000—31 300,000	Forskning *
31 800,000—32 300,000	Forskning *
34 200,000—35 200,000	Forskning *

**SINUS** presenterar:

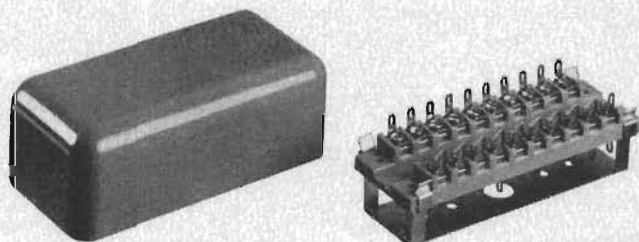
## Kopplingsplintar – kopplingslådor

I vårt omfattande program av komponenter ingår nu även en komplett serie kopplingsplintar och kopplingslådor. Vi presenterar här 4 av de 12 olika standardtyper som finns i lager. Kännetecknande

för samtliga är den förenklade monteringen och inkopplingen. Begär kataloginformation med ytterligare tekniska data!

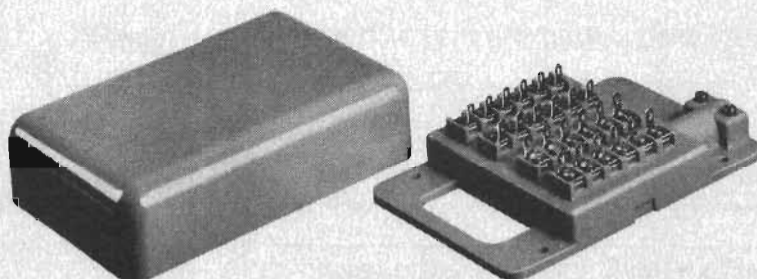
### Typ BKC 1101

Kopplingslåda med plastkåpa.  
Polantal: 20. Dimensioner:  
115x59x37 mm. Ledningsanslutning: löd-löd, skruv.



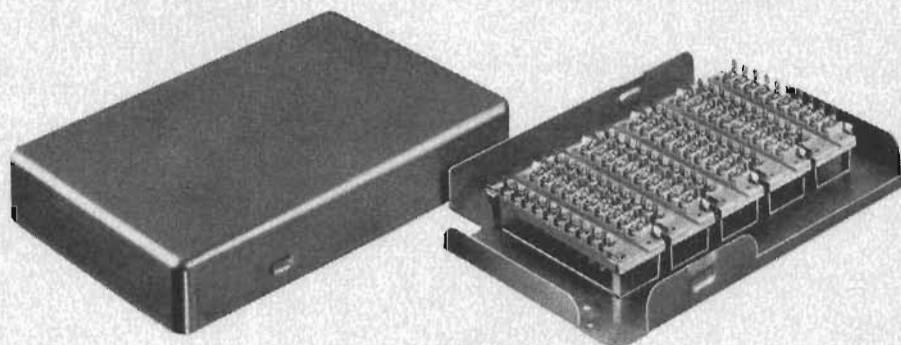
### Typ BKC 1103

Kopplingslåda med plastkåpa.  
Polantal: 24. Dimensioner:  
137x90x32 mm. Ledningsanslutning: löd-löd, skruv.



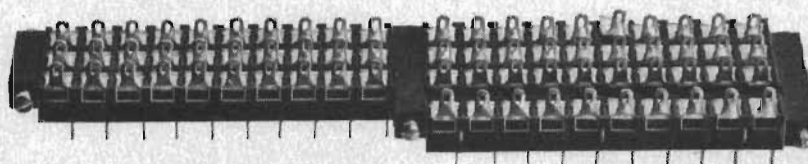
### Typ BKM 1001

Kopplingslåda med plåtkåpa.  
Polantal: 20, 40, 60, 80, eller  
100. Dimensioner:  
248x174x38 mm. Anslutning  
till 1-5 st kopplingsplintar  
BKC 1001 eller 1002, 20-poliga.



### Typ BKC 1002

Kopplingsplint i plast.  
Polantal: 10. Dimensioner:  
107x10x25 mm. Ledningsanslutning: löd-löd. Kan byggas samman till större kopplingsenheter med varierande höjd eller bredd.

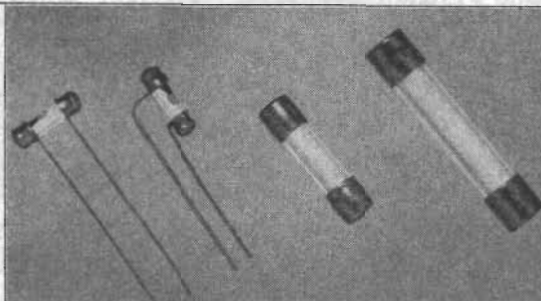


**TELEDATA AB**

Försäljningskontor: Stockholm 23, Ynglingagatan 14, Box 230 39, Tel. 24 01 50 • Göteborg S, Tegnérgatan 15, Tel. 20 06 20 • Malmö, Själbodgatan 10-12, Tel. 723 60.

# SVENSKTILLVERKADE FINSÄKRINGAR

## TRÖGA-MINIATYR-HÖGSPÄNNINGS-S-MÄRKTA-FINSÄKRINGAR



### ELEKTRISKA DATA:

tom 5 Amp enl SEMKO 24 (CEE publikation nr 4 »Cart-ridge fuse links for miniature fuses»), över 5 Amp enl SEMKO 15 i tillämpliga delar. Dessa normer används även för annan dimension än 20x5 mm. Dessutom tillverkar vi säkringar enl: SEK norm nr SEN 280515, amerikansk, brittisk el tysk norm.

### MEKANISK STABILITET:

Typprov med belastning  $1,2 \times I_n$ :  
Vibrationsprov i 2 riktningar, 2 svep i varje riktning:  
10—50 Hz konstant amplitud 1 mm  
50—2000 Hz konstant acceleration 10 g  
Skakprov i maskin enl KATF ritning 2-2267: acceleration 50 g, 2000 fall i vardera 2 riktningar

FÖR SÄKERHETS SKULL - KONTAKTA OSS I SÄKRINGSFRÅGOR

**PRESTOTEKNIK AB** Tel 40 72 38, 40 37 96

Kontor och expedition:  
Hornsgatan 50 A. Postadress: Box 4145, Stockholm 4



boknytt

*Tunnel-Diodes for Switching and Microwave Applications.* RCA Technical Manual TD-30. New York 1963. 159 s. Pris 9:—.

Föreliggande monografi från RCA över tunneldiodens switchnings- och mikrovågstillämpningar fyller en brist i den existerande litteraturen över tunneldioder genom att ge en väl samlad och fyllig översikt över tunneldiodens kretsteori och tillämpning samt en värdefull litteraturförteckning. Kapitelrubriker: Teori, Karakteristika, Switchning, Mikrovågoscillatorer, Mikrovågsförstärkare, Mikrovågskonverter, Starkströmselement, Nya element och kretsar, Mät-kretsar och Tekniska data. Framställningen kompletteras med användbara kopplings-scheman anpassade till tunneldioder av RCA:s tillverkning. Av speciellt intresse är de data, som presenteras för tunneldiodens temperaturkänslighet, driftsäkerhet och känslighet för radioaktiv strålning.

Monografen kan speciellt rekommenderas som lämplig introduktion för de tekniker som ännu ej stiftat närmare bekant-skap med tunneldioden.

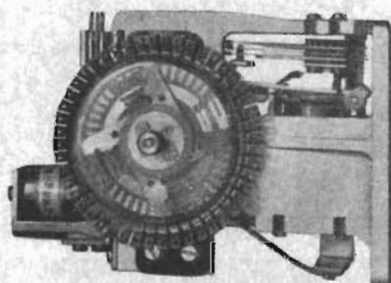
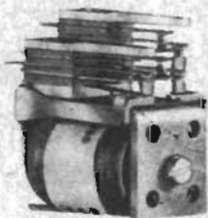
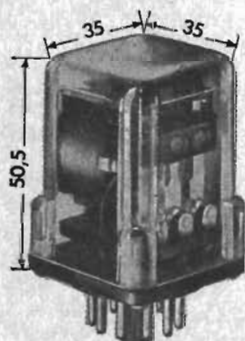
Bengt Henoch

JAVID, M; BROWN, P M: *Field analysis and electromagnetics.* Maidenhead 1963. McGraw-Hill. 526 s. Pris: 99s.

M Javid och P M Brown, som är verksamma som lärare vid City University of New York, ger i sin bok *Field analysis and electromagnetics* en föredömlig framställning av den elektromagnetiska fältteorins grunder. Bokens första fem kapitel ägnas åt allmän fältteori, baserad på en utförlig genomgång av vektoralgebra och vektoroperationer. Detta avsnitt ger god inblick i olika vektoroperationers fysikaliska innebörd och ger även utblickar åt andra typer av vågrörelser än elektromagnetiska. I de följande sex kapitlen behandlas allmän elektromagnetisk teori, innefattande statistiska elektriska och magnetiska fält, fält från punktkällor, materialegenskaper och strålnings- och kvasi-stationära fält. Bokens avslutande fyra kapitel ägnas åt den elektromagnetiska fältteorins tillämpningar, såsom vågfortplantning i transmissionsledningar, vägledare och media med förluster, dispersion, reflektion av plana vå-

# SCHRACK

Insticksreläer	fr. kr 12:30
Miniatyrreläer	fr. kr 8:—
Spärreläer	fr. kr 31:30
Stegreläer	fr. kr 69:—



För vidare upplysningar — skriv eller ring till generalagenten

**AB Elimpuls**

Telefon 031 — 23 15 13, 22 41 64, 22 58 78, 23 21 05, Box 44030, Göteborg 44

► 84



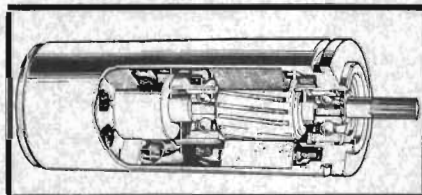
# ALLT UNDER ETT TAK...



Tidigare har Vactric Control Equipment Ltd. haft sin tillverkning spridd på ett flertal fabriker i England. Ovan visas den nyuppförda fabriken som möjliggjort en centralisering av verksamheten. Företagets mer än 700 anställda har nu kunnat sammanföras i moderna tidsenliga lokaler där de fått de yppersta tekniska hjälpmedlen. Utöver det tillverkningsprogram som redan introducerats, och som omfattats med det största förtroende, planeras nu för en lång rad nya produkter inom servo-området. Det nuvarande tillverkningsprogrammet upptar bl.a.:

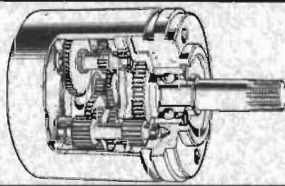


Noggrannhet, precision och genomtänkta tekniska lösningar är kännetecknet för Vactric's tillverkning.



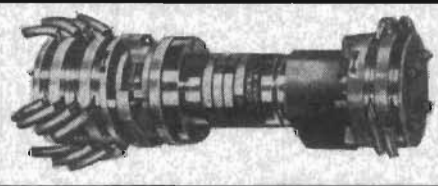
## MOTORTACHOGENERATORER

med små dimensioner, hög precision och utomordentlig linjäritet. Motordelen hos den här visade typen, O8 AC, är avsedd för en spänning på 10–26 V 400 Hz och den arbetar abelastad med ett varvfall på 6200 r.p.m. Tachogenerator-delen lämnar en utspänning på 0,3 V per 1000 r.p.m.  $\pm 10\%$ . Hela enheten väger endast 82 g.



## KUGGVÄXLAR

för användning i servoutrustningar där det fördras ett mycket noggrant utväxlingsförhållande kombinerat med små dimensioner. Samtliga axlar i växeln är lagrade med kullager. Utförandet är så robust att det mycket väl tål de påfrestningar som det t.ex. kan bli fråga om i en robot.



## ROTERANDE OMKOPPLARE

vilka konstruerats speciellt med tanke på de extrema påfrestningar som t.ex. telemetriutrustningen i en robot utsättes för. Omkopplaren har en kontaktresistans på max. 100 milliohm, isolationsresistanser är bättre än 50 Mohm. Omkopplarna har en livslängd på min. 36 000 000 varv.

Representant:



Begär den utförliga Vactric-katalogen!

Alströmergatan 20 • Box 490 44 • STOCKHOLM 49 • Telefon 52 00 30



# NYTT 10 MHz DUBBELSTRÅLE-oscilloskop

## MODULOSCILLOSKOP CD 1183

Drag ut tidbasgeneratoren och ersätt den med en DC differentialförstärkare, DC 1183 är nu ett dubbelstråligt XY-oscilloskop med 100  $\mu$ V/cm DC-känslighet i samtliga axlar.

Alternativt insätt 2 bredbandiga förstärkare, och instrumentet blir ett 10 MHz dubbelstråleoscilloskop. Inbördes utbytbara X och Y-enheter ger möjlighet till mätning på trådtöjningsgivare, puls- och transientstudium, XY-plotting och fas-mätning med samma oscilloskop.

Huvudenheten CD 1183 omfattar ett 10 cm katodstrålerör 4 kV P.D.A.; 1 kHz kantvågkalibrator (2 %); kraftaggregat och huvudförstärkarna för X, Y<sub>1</sub> och Y<sub>2</sub>-kanaler.

Tre plug-inenheter för närvarande tillgängliga:

### BREDBAND-FÖRSTÄRKARE CX 1270

Bandbredd: DC — 10 MHz  
Känslighet (vid max. bandbredd): 100 mV/cm—50 V/cm i 9 kalibrerade områden. Max känslighet 1mV/cm (2.5 Hz—400 kHz)  
Stigtid: 35 ns (c:a)  
Översvängning: < 1 %  
Mät noggrannhet:  $\pm$  5 %

### DC DIFFERENTIAL-FÖRSTÄRKARE CX 1271

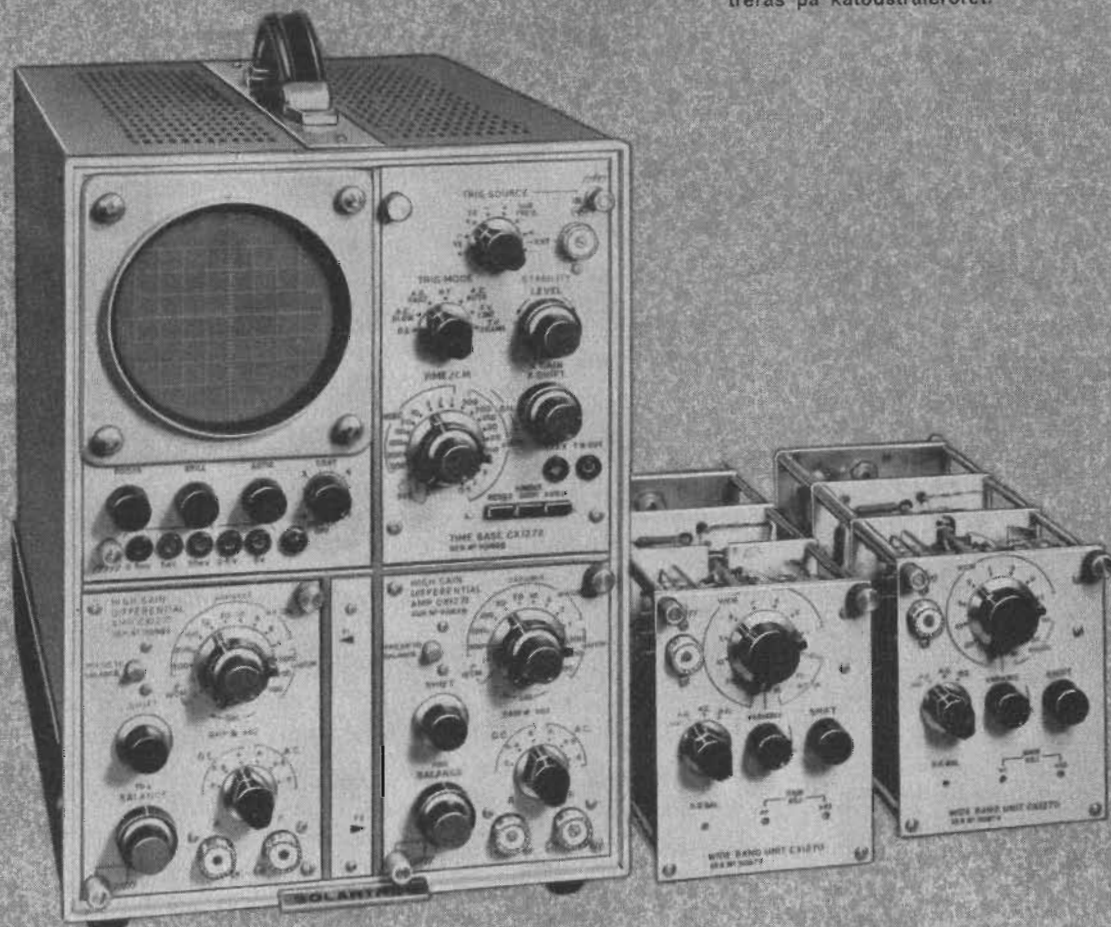
Bandbredd: DC-100 kHz (—3 dB)  
Känslighet: 100  $\mu$ V/cm—2 V/cm i 14 kalibrerade områden.  
Undertryckning: —80 dB (Max.)  
Mät noggrannhet:  $\pm$  5 %

### TIDBASGENERATOR CX 1272

Område: 0.5  $\mu$ s/cm—5 s/cm i 22 kalibrerade områden. Variabel kontroll med "cal"-läge för kontinuerlig täckning från 0.5  $\mu$ s/cm—12 s/cm  $\pm$  5 %  
Noggrannhet:  $\pm$  5 %  
Trigger: Svepet kan triggas från Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, nätfrekvensen och yttre källor av endera polariteten.  
Triggtyper: AC Auto, HF (sync), DC, AC, AC LF Reject, TV linje- och TV bildpuls.  
Engångssvep tillgängligt vid samtliga triggtyper.

### X-EXPANSION

Kontinuerligt variabel till x 10 (max. hastighet 0,05  $\mu$ s/cm). Med X-skiftkontrollen kan ett fullt expanderat sveps båda ändar centreras på katodstråleröret.





# NYTT 40 MHz oscilloskop

## OSCILLOSKOP CD 1220

Fördröjda och blandade svep!  
 Stort 6 × 10 cm-fönster!  
 Plug-in Y-enheter!  
 Tunneldioder för högklassiga  
 triggkretsar! Stabiliserad EHT  
 (13,5 kV), skarp teckning, hög  
 upplösning! Fem egenskaper  
 som gör CD 1220 till ett preci-  
 sionsinstrument av hög kvalitet.

## CX 1256 BREDBANDIG FORFORSTARKARE

DC-40 MHz (—3 dB)  
 50 mV/cm—50 V/cm i 9  
 områden  
 ±3 % noggrannhet

## CX 1257 DUBBELSTRALE- FORFORSTARKARE

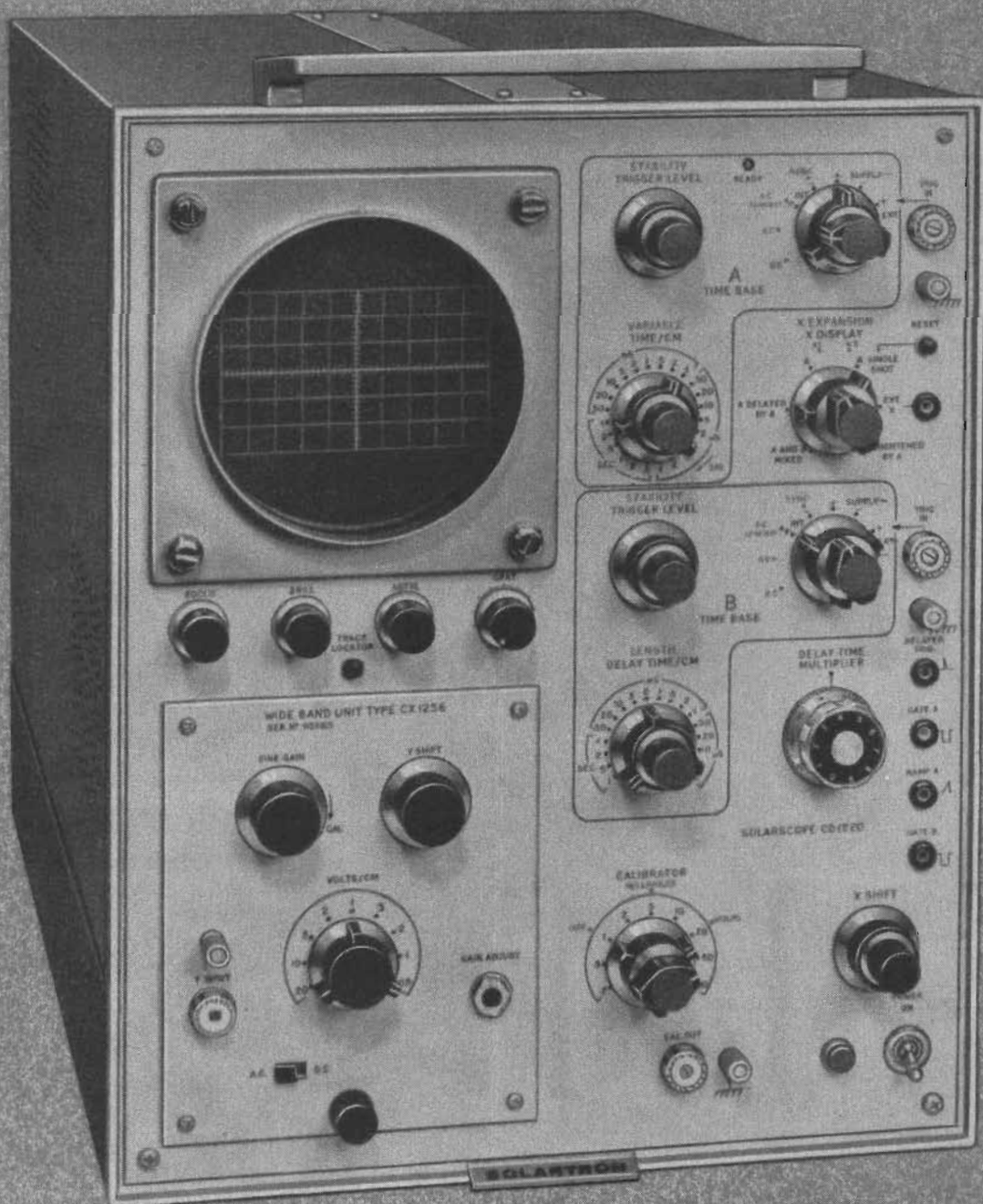
DC-24 MHz (—3 dB)  
 50 mV/cm—50 V/cm i 9  
 områden  
 ±3 % noggrannhet

## TIDBAS A

20 ns/cm—12 s/cm  
 ±3 % noggrannhet  
 (på kalibrerade områden)

## TIDBAS B

2 μs/cm—1 s/cm  
 Max. hastighet 0,4 μs/cm  
 Längdkontroll 4—10 cm  
 (kan fördröja tidbas A 2 μs  
 till 10 s)  
 ±3 % noggrannhet



# Gertsch

## MER OM FREKVENSMÄTNING

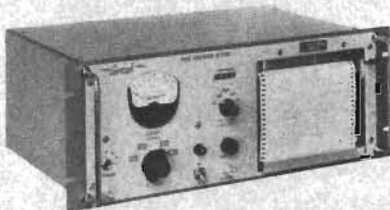
Gertsch' frekvensmetrar i FM-serien, som tillåter frekvensmätningar inom området 10 kHz—60 GHz med noggrannheter upp till  $10^{-6}$  är välkända för stabilitet, pålitlighet och lätthet att hantera.

Gertsch har också instrument för frekvensmätning av flera storleksordningar, högre noggrannhet genom jämförelse med normalfrekvenssändningar på mycket låga frekvenser eller kortvåg.

### LÅGFREKVENSMOTTAGAREN PCR-1

(Phase Comparison Receiver)

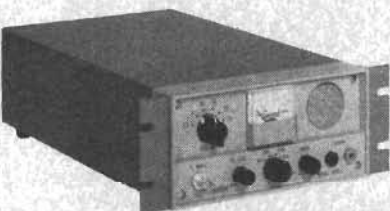
Kan utrustas med 4 ingångsdelar av plug-intyp inom frekvensområdet 10—100 kHz för mottagning av t.ex. sändarna NAA 14,7 kHz, NPM 19,8 kHz, GBR 16,0 kHz osv. Den är avsedd för kontroll och övervakning av lokala frekvensstandarder med noggrannheter bättre än  $10^{-7}$ . Inom mindre än en timme kan man göra en frekvensjämförelse med noggrannhet bättre än  $5 \cdot 10^{-10}$ . PCR-1 mäter den fasförskjutning som måste ges den lokala standarden för att den skall hålla takt med den mottagna normalfrekvensen. Fasförskjutningen registreras på skrivarens papper. Ett räkneverk summerar alla förskjutningar och ger den totala tidsskillnaden i mikrosekunder. Instrumentet följer signaler ned under 0,1 mikrovolt över 50 ohm.



### KORTVÅGSMOTTAGAREN RHF-1

Normalt utförd för fyra fasta frekvenser 2,5—25 MHz. Känslighet  $1 \mu\text{V}$ . Antenningångar 50 och 5000 ohm. Automatisk förstärkningsreglering var  $< 0,5$  db variation vid signalstyrkevariationer  $10 \mu\text{V}$ —30 mV. LF-filtre 440, 600 och 1000 Hz. Kristallstyrda lokaloscillatorer, selektivitet 60 db vid  $\pm 10$  kHz. Kan köras på nät eller batteri. Små dimensioner  $19 \times 9 \times 33$  cm. Vinklar för halvackmontage medföljer.

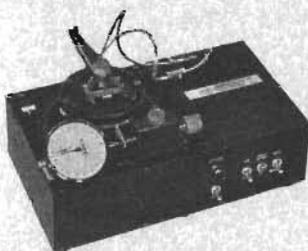
Användningar: Precisionstidmätning, mottagning av standardlågfrekvensut-sändningar och prognoser för mottagningsförhållanden, kontroll av egen frekvensstandard med noggrannhet av storleksordningen  $10^{-7}$ .



### NOGGRANN VINKLING

Gertsch' automatiska delningsapparat DH-8M ställer in elgoner, potentiometrar och andra vinkelberoende precisionskomponenter var  $5^\circ$  medurs eller moturs varvet runt. Flyttningen sker antingen automatiskt var 6 sekund med 4 sek. vila för mätning eller halvautomatiskt vid slutning av en kontakt. Noggrannheten i  $5^\circ$ -lägena är  $\pm 10''$  och återställningsnoggrannheten är  $4''$ . För inställning av vinklar mellan de fasta lägena användes en fininställning med mikrokatorlocka, vars upplösning är  $3''$ . DH-8M levereras med korrektionsdata för både de fasta lägena och mikrokatorn.

Komponenten sättes fast i en universalhållare, som i standardutförande tar komponenter med diameter mellan 12,5 och 37 mm. Precisionschuckar, 4 st. för de vanligaste axeldiametrarna medföljer och specialchuckar tillhandahållas. En frikoppling från stegarmekanismen tillåter snabbflyttning för hand till önskad vinkel. Gertsch gör även andra delningsapparater för manuell operation och noggrannheter upp till  $5''$ .



**I ALLT SOM RÖR FREKVENSMÄTNING, FASMÄTNING, NOGGRANN SPÄNNINGSDELNING, MÄTNINGAR PÅ SERVOKOMPONENTER. TALA MED GERTSCH'**

Representant för Sverige, Finland, Danmark, Norge

**Civilingenjör Robert E. O. Olsson**

Trädgårdsgatan 7, Motala. Tel. 0141/122 29

► 80

gor och antennteorier. Som samlande beteckning för den dispersion som orsakas av dielektricitetskonstantens och konduktansens frekvensberoende, användes begreppet »parametrisk dispersion», vilken beteckning torde vara mindre lyckad med tanke på den innebörd »parametrisk» fått i och med den parametriska förstärkarens utveckling.

Varje kapitel avslutas med talrika övningsexempel, vilket gör boken lämplig för självstudier. Boken kan på det varmaste rekommenderas för såväl högskolestuderande som vid högskolor och tekniska gymnasier färdigutbildade ingenjörer.

Bengt Henoch



### Mätningar på hi-fi-högtalare

Herr Redaktör!

Med anledning av H H Klingers artikel i RT nr 12/63 anhålles om plats för följande:

Ingenjör Klinger visar distorsionsvärden för sin labyrinthlåda i relation till en sluten låda. Nu frågas:

1) Hur var den slutna lådan dämpad? Det finns både optimal dämpning och optimal volym. 230-literslådan var alldeles för stor för en optimal dämpning. En sluten låda utan effektiv dämpning är som en hi-fi-förstärkare utan motkoppling.

2) Varför användes en 230-liters låda när en 32-liters låda ger samma frekvensomfång?

3) Påståendet att den slutna lådan har låg verkningsgrad är felaktigt. Det gäller ju bara om man vill ha med oktaven 32—64 Hz, och knappt då. Hur många hi-fi-högtalare klarar denna oktav?

H Hansen

(Svenska Högtalarefabriken AB)

Red. har tillsänt ing. Klinger herr Hansens påpekanden och har fått följande svar:

1) Det slutna 230-litershåljet var utbildat som labyrinth och överallt försett med stenullsmaterial, så att en akustisk sump erhöles. Ljudabsorptionen i håljets inre var alltså mycket gynnsam.

2) Syftet med min artikel i RT var att klarlägga, huruvida en exponentiallåda var överlägsen en helt sluten låda i fråga om distorsionsfrihet. Det var inte meningen att artikeln skulle vara en bygg-självbeskrivning för en sluten låda. Säkerligen kan man med väsentligt mindre och helt slutna lådor få lika stort frekvensområde. Detta förutsätter emellertid högtalarsystem med extremt låg egenresonans, varför man måste arbeta med hög utgångseffekt från förstärkaren om man skall kunna få någon ljudenergi att tala om från den kompakta lådan.

3) Vid mätningen intresserade uteslutande förhållandena vid utstrålning av de lägsta tonfrekvenserna. Den slutna 230-literslådan och exponentiallådan är inte avsedd för utstrålning av medelhöga och höga frekvenser, även om båda lådorna i princip också kan utnyttjas för utstrålningar av höga frekvenser om man har en dubbelkornhögtalare, exempelvis typ 9710N. Jag håller gärna med ingenjör Hansen att verkningsgraden hos en helt sluten låda inte är sämre än vid andra högtalarhöljen.

H H Klinger

### Linjärisering av FM-detektorer

Hr Redaktör!

Jag vill omnämna en möjlighet att medelst LF-återföring linjärisera FM-detektorer, vilka ju ofta utgör en kritisk länk i ljud-återgivningskedjan. Det förhållandet att jag inte sett metoden angiven någonstans betyder ju inte att den är okänd; är den å andra sidan undersökt, saknar mina skrivelser givetvis aktualitet.

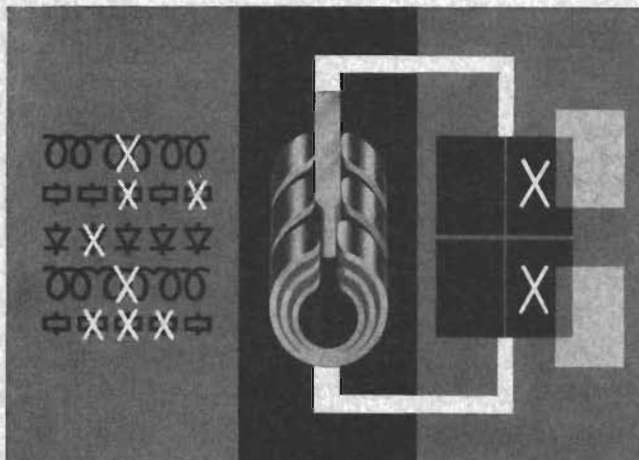
Systemet arbetar i princip på samma sätt som de korrigeringskretsar för oscillatorfrekvensen man har sett angivas i bl.a. RT<sup>1</sup>. Den vid snedstämning uppstående likspänningen i detektorn används för att styra oscillatorfrekvensen närmare rätt värde. Resultatet blir att den effektiva snedstämningen reduceras till en bråkdel, likaså utgående likspänningen.

Vad händer om man låter LF-signalen gå samma väg som likspänningen i regler-systemet ovan? Jo, den effektiva frekvensdeviationen minskar i samma grad, likaså utsignalnivån. — Om vi t.ex. på ett system som ger 10 % distorsion tillämpar återföring så att systemförstärkningen sjunker till 1/10 av ursprungligt värde, bör vi få 1 % distorsion vid lika utnivå. Emellertid minskas också utnivån till 1/10. Antar man att distorsionen sjunker proportionellt med utnivån bör man tydligen få 0,1 % distor-

<sup>1</sup> Se GEISER, M: FM-tillsats med tryckknapps-anstämning för P1, P2 och P3. RADIO och TELEVISION 1963, nr 5, s. 65.



**TUCHEL-KONTAKT**



En önskad elektronisk funktion fås genom ett välövertänt samspel mellan enkla separata byggelement.

**Insticksuppbyggnad** med enkla element ger alla tekniska fördelar — rationell tillverkning — enkel felsökning — god kundservice — stor flexibilitet.

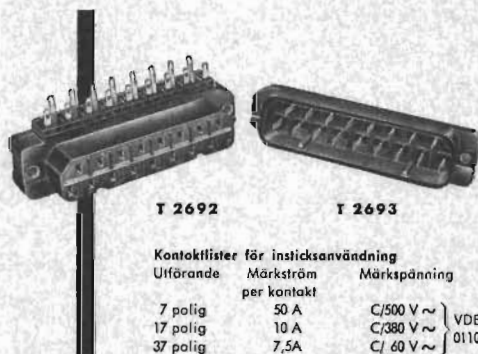
**TK-principen** betyder många individuella kontaktpunkter och självrensande konstruktion. **TK-principen** för instickskontakter ger låga förluster, hög skaksäkerhet, hög klimatbeständighet och hög driftsäkerhet.

**Insticksuppbyggnad** är den avancerade uppbyggnaden, både tekniskt och ekonomiskt.

**Insticksuppbyggnad** i alla grenar av tekniken — för automation och reglering — för starkström och svagström.

**Insticksuppbyggnad** enligt **TK-princip** ger överlägsen driftsäkerhet.

Begär katalogmaterial.



T 2692

T 2693

Kontaktlistor för insticksanvändning		
Utförande	Märkström per kontakt	Märkspänning
7 polig	50 A	C/500 V ~
17 polig	10 A	C/380 V ~
37 polig	7,5 A	C/60 V ~

VDE 0110

Generalagent för Sverige



**SVENSKA ELEKTRONIK-APPARATER AB**

Gubbängstorget 119 Stockholm-Enskede tel. 08/94 02 70

**SÄKERHET GENOM TK-PRINCIPEN**



# Rochar

beltransistoriserade räknare

A 1149      20 MHz direkt  
                  60 MHz plug-in  
                  560 MHz plug-in

50 mV inspänning eff.värde.  
 Tidintervallmätning från  
 0,5  $\mu$ s  $\rightarrow$  1000 dagar från tidigare formade kronometriska signaler.

Mätning av tiden för 1 och 10 per. av en växelspanning 0—100 kHz.

A 1149 utan plug-in-enheter.  
 Pris: Kr 13.900:—

A 1215 60 MHz plug-in  
 Pris: Kr. 2.250:—

A 1246 560 MHz converter medger direkt avläsning på räknaren.  
 Pris: Kr. 7.100:—

A 1287 relämeter för mätning av responstid, kontaktsekvenser m.m.

A 1149 räknare kan med tillsats matas från 12, 24 eller 27 V, DC.



GROUPEMENT D'INSTRUMENTATION **SCHLUMBERGER**

AB SOLARTRON, Källängsvägen 18, Lidingö 1. Tel. 65 28 55

sion! (Resonemanget förutsätter att ingen klippning förekommer.)

Ovanstående kräver emellertid linjär överföring i återföringselementet. Övergången från spänningsvariation till frekvensdeviation, som ju sker med t.ex. en kapacitansdiod, blir alltså kritisk. Här torde metodens svaga punkt ligga: man måste se till att man styr dioden med tillräckligt låg LF-nivå, så att denna distorsion blir försumbar.

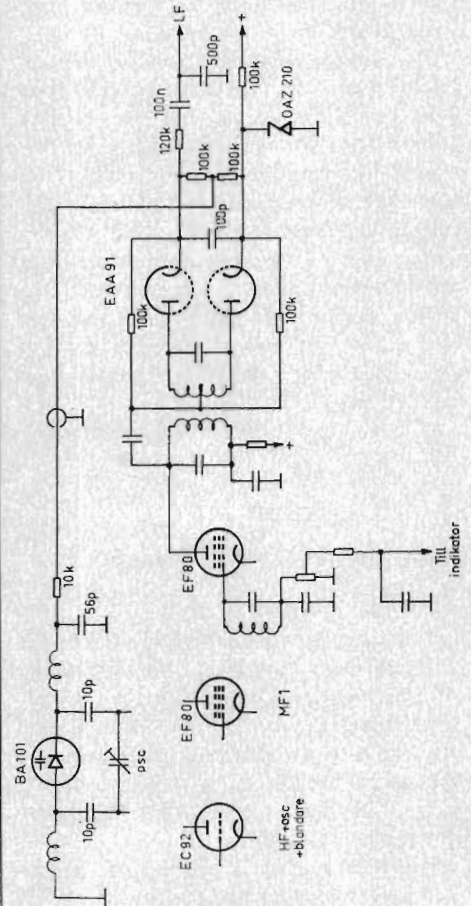


Fig 1

Metoden har prövats i en koppling enligt fig. 1. Med en zenerdiod åstadkommes förspänningen 6 V som, då detektorn är i vila, förs direkt till kapacitansdioden, vilken är anpassad till oscillator-kretsen med seriekondensatorer om 10 pF. För likspänning och lågfrekvens har två drosslar använts, eftersom oscillatortrimmerns båda belägg var signalförande. Hälften av detektorns utsignal återkopplas, härvid minskar utnivån till uppskattningsvis 1/10. En anpassning av dioden utan seriekapacitans vore fördelaktigare, eftersom samma oscillatordeviation kunde nås med mindre styrning av dioden.

Vid trimning måste diodförspänningen tas direkt över zenerdioden, så att ingen reglering sker. Man måste uppnå max. utslag på avstämningsindikatorn, samtidigt som detektorn ger noll-likspänning och

# Fortsatt framgång för PHILIPS rörvoltmetrar **NU TRE** nya modeller



**GM 6001 Specialrörvoltmeter  
för krävande mätningar**

- Utomordentlig stabilitet
- Likspänning, LF-UHF och motstånd
- Jordfria ingångar
- Hög ingångsimpedans



**GM 6000 Pålitlig universalvoltmeter**

- Likspänning, LF-HF och motstånd
- Kalibreringsspänning
- Jordfri likspänningsmätning
- Överbelastningsskydd



**GM 6023 Kompakt bruksinstrument  
för LF-mätningar**

- 10 Hz–1 MHz, 10 mV
- Små dimensioner
- Robust utförande
- Goda prestanda till lågt pris

Tack vare driftsäkerhet och höga prestanda har Philips rörvoltmetrar sedan länge gott anseende hos civila och militära användare av avancerad elektronisk apparatur. De nya modellerna kommer utan tvekan att få samma framgångsrika mottagande som de övriga typerna i vårt program.

Begär demonstration och utförliga tekniska uppgifter från vår mätinstrumentavdelning.

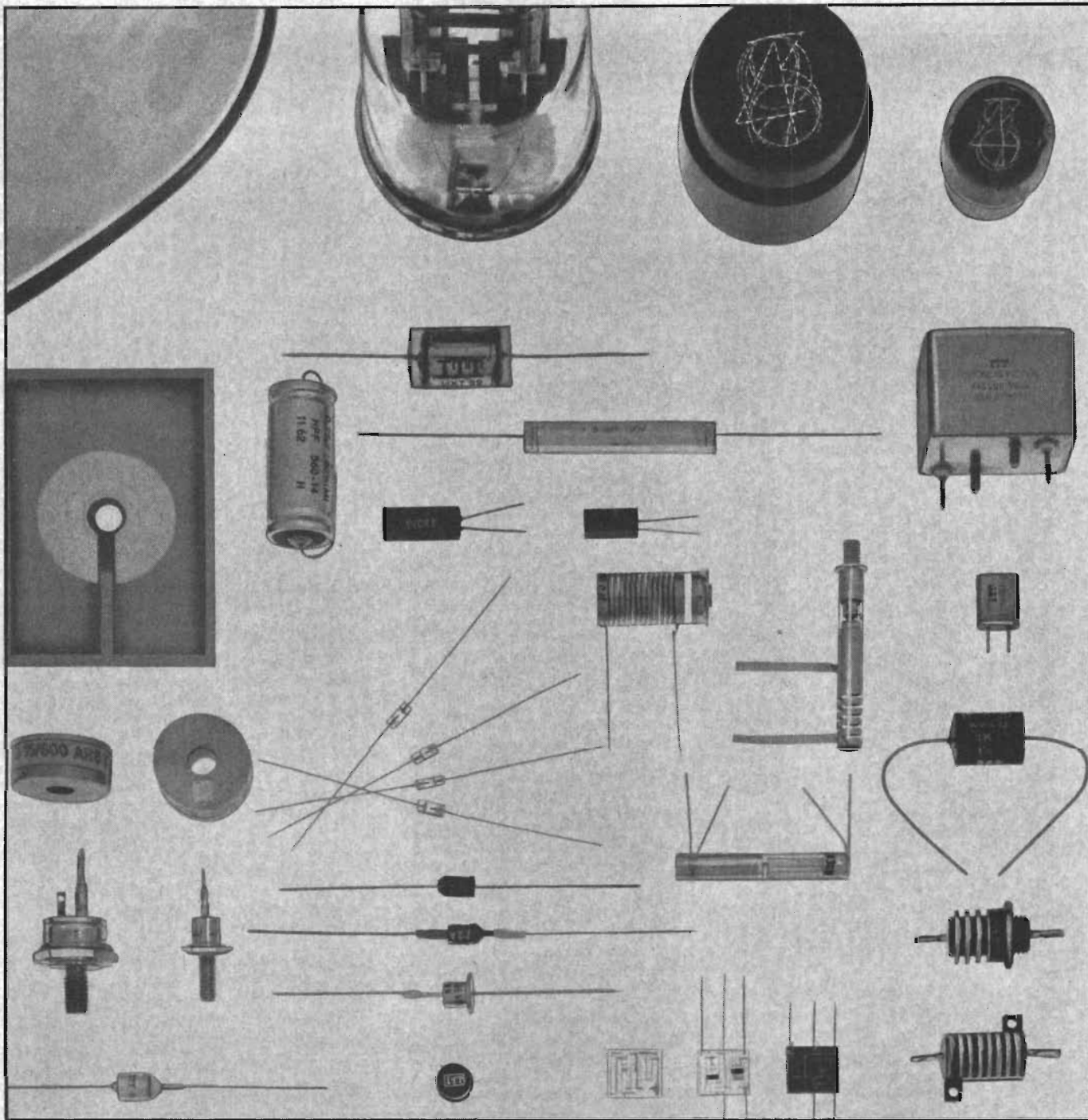
**PHILIPS** 

Mätinstrumentavdelningen  
Fack • Stockholm 27,  
Tel. 08/63 50 00

## Tekniska data

OBS! Alla rörvoltmetrar är försedda med kalibreringsspänning

Typ	Frekvensområde	Noggr. %	Känslighet Fullt utslag	Motståndsmätning	Speciella egenskaper	Pris kr.
GM 6000	likspänning 20–100 MHz	3 3	1–1000 V 1–300 V	10 ohm– 5 Mohm	Jordfri ingång	435
GM 6001	likspänning 20 Hz–1000 MHz	2,5 3	300 mV–1000 V 1–300 V	1 ohm– 1000 Mohm	Jordfria ingångar Hög stabilitet	1470
GM 6012	2 Hz–1 MHz	2,5	1 mV–300 V	–	Förstärkareutgång	990
GM 6014	1 kHz–30 MHz	3	1 mV–30 V	–		1530
GM 6020	likspänning	3	100 $\mu$ V–1000 V	–	Automatisk polaritetsindikering	1680
GM 6023	10 Hz–1 MHz	5	10 mV–300 V	–	Små dimensioner	650
GM 6025	0,1 MHz–800 MHz	5	10 mV–10 V	–	Linjär skala. Indik. till 4000 MHz	2360
PM 2453	10 Hz–5 MHz	5	1 mV–300 V	–	Batteridriven Helt transistoriserad	980



# VI TALAR OM KVALITET ...

## ITT TILLVERKAR

komponenter över hela världen och distribuerar dessa genom ITT Standard, en särskild organisation för försäljning av elektronikkomponenter. ITT-komponenternas höga kvalitet utnyttjas vid tillverkning av kvalificerade telekommunikationsutrustningar, militära elektroniksystem och för konsumentvaror som radio och TV. Genom fortlöpande forskningsverksamhet och stegrad tillverkningskapacitet inom komponentområdet är ITT Standard i dag rustat att möta kraven från en dynamisk och expansiv marknad.

## ITT FORSKAR KONTINUERLIGT

Såntunda har exempelvis selenventilen, som uppfanns vid ett ITT-företag på 1920-talet, utvecklats till ITT högbelastbara selen-element typ HC. Inom halvledarområdet kan ytterligare nämnas staplingsbara kisellikriktare — SILRING, "backspänningssäkra" lavinlikriktare — RAS-serien och ITT tyristorer samt dioder,

transistorer — switch och UHF förstärkartyper — Zenerdioder — Tunneldioder — Mikroretsar.

## ITT HAR

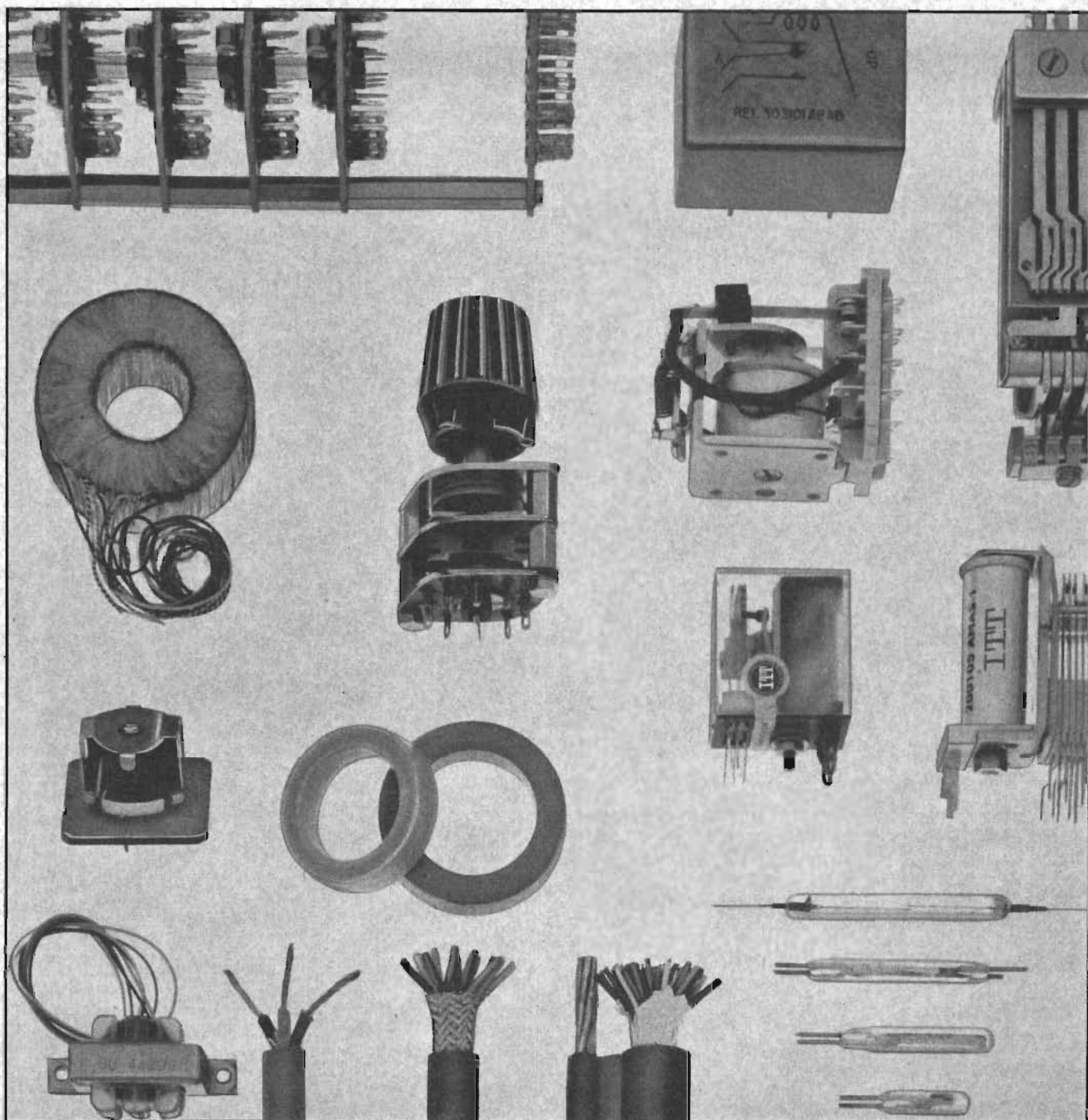
ett omfattande elektronrörsprogram med bl. a. sändarrör för industribruk — mikrovågrör — vätgastyratroner — bildomvandlarrör — bildrör — trippelmottagarröret ECLL 800 samt de konventionella mottagarrörtyperna. Termistorer har också sedan länge tillverkats av ITT, liksom varistorer och silistorer.

## ITT MARKNADSFÖR

de flesta förekommande kondensator typerna, papper — MP — plastfolie — glimmer — miniatyrelektrolytkondensatorer och tantal liksom mjukmagnetiskt material: Permalloy — Permendur och ferritkärnor för kvalificerade tillämpningar.

Som exempel på elektromekaniska komponenter kan nämnas potentiometrar från Fox och General Control — alla slags omkopplare från Winkler & Mayr — elektromagnetiska reläer för





svag- och starkström, stegreläer och räknereleer samt glaströrs-  
inkapslade kontaktelement — reedreläer. Kvicksilverväta-  
de reed-  
kontakter med extremt hög funktionssäkerhet.

#### ITT REPRESENTERAR

för komplettering av programmet bl. a. följande internationellt  
välkända företag:

DALE ELECTRONICS INC.: Precisionsmotstånd o. potentiometrar

RANK CINTEL LTD: Katodstrålerör och fotoceller

BRIMAR: Mottagarrör och specialrör

JFD ELECTRONICS CORP.: Trimmerkondensatorer

Fr. o. m. april i år är komponentförsäljningen vid Standard Radio  
& Telefon AB överförd till ett fristående försäljningsföretag, ITT-  
Standard Corporation (Schweiz). Filial: Nybodagatan 2, Solna.  
Postadress: Fack Solna 1.

Tala med försäljningsingenjörerna vid ITT-Standard om Ert kompo-  
nentproblem. De ha tillgång till ITT's samlade resurser på området :

# ITT

# Standard

ITT STANDARD CORPORATION (SCHWEIZ) FILIAL  
NYBODAGATAN 2, FACK SOLNA 1

Tel. **08/83 00 60**

# FÖR ALLT I TELEMATERIAL

Batterier: Berc, Sajo  
 Högtalare: Goodman, Lorenz, Philips  
 Elektrolyter: Hunt, Philips (Standard o. Subminiatur)  
 Kondensatorer: Hunt, Philips, Siemens  
 Kontaktmaterial: Hirschmann, Zehnder, Cannon  
 Motstånd: Philips Eire  
 Potentiometrar: Colvern, Lesa, Philips  
 Rör o. halvledare: Mullard, Sylvania, RCA  
 Rörhållare: Ediswan, Philips  
 Tonband o. tillbehör: Kodak  
 Transcievers: Greephone, Tokai (industrityper över 160 mW.)  
 Panelinstrument: Mitaka, Müller o. Weigert, K. E. W.  
 Div. spec. materiel. Ledningsmaterial. Transformatorer. Elektrotape. Lödtenn.  
 Lödkolvar. Jackar. Pluggar. Förstärkare. Högtalarlådor. Byggsatser. Koppar-  
 laminat.  
 Gör ett besök i vår butik och Ni blir angenämt överraskad, både över mate-  
 rialet och priserna.

**NYTT  
OCH  
SURPLUS  
TILL  
BILLIGARE  
PRIS**



**SVENSKA DELTRON AB**

Tel. 08/34 57 05  
31 01 53

Valhallavägen 67  
Stockholm O

# HEFAB

har flyttat till

Centrum av Stockholm

Tegnérsgatan 39, Tel. 08/20 15 00

- Utökad service
- Exp. till kl. 18.00  
Lördagar till kl. 15.00
- Större program

Vårt program upptar:

Apparat- och instrumentlådor, samt  
 F&T-kondensatorer, elektronrör och  
 halvledare samt övrig elektronik-  
 materiel.

**Axplock ur vårt sortiment:**

OC604 2.50 / 10 st 22.-, EM34 4.95 / 5 st 18.- / 10 st 24.- / 100 st 115.-, EL95 5 st 16.- / 10 st 28.- / 25 st 50.-, EF86 5 st 22.- / 10 st 36.- / 25 st 59.-, UF21 2.50 / 10 st 19.- / 100 st 100.-, UY1N 5 st 14.- / 10 st 25.- / 25 st 49.-, 6J6/ECC91 5 st 17.- / 10 st 29.- / 25 st 49.-. Katodstrålerör, originalförp. 5UP1 53.-.
DAF91 6.60 EC90 5.50 EF85 4.80 EZ90 3.60 PL84 4.80 UBF80 4.80 UL84 4.80 5U4GB 5.95
DAF96 4.80 EC92 4.20 EF86 5.40 GZ34 5.95 PL500 10.20 UCC85 4.80 UY1N 6.95 5Y3GT 4.80
DC90 4.80 ECC81 4.80 EF89 4.20 PABC80 5.40 PY80 4.20 UCH21 10.20 UY85 3.60 5U1 53.-
DC96 4.80 ECC82 4.20 EF93 5.40 PC88 10.20 PY81/83 5.40 UCH41 6.60 OA2 6.75 6R-B11 12.60
DF91 6.60 ECC83 4.20 EF94 4.80 PC92 4.20 PY82 3.60 UCH81 4.80 OB2 7.50 6R-HH2 11.90
DF92 6.60 ECC84 6.60 EF95 12.00 PC96 12.00 PY88 5.40 UCH1 6.60 OD3 7.70 6U4GT 10.20
DF96 4.20 ECC85 4.80 EF183 4.80 PCC84 6.60 UJABC80 5.40 UCL82 6.60 1X2A 10.20 6V6GT 4.95
DK91 6.60 ECC86 12.00 EF184 4.80 PCC85 4.80 UBC81 4.20 UF85 4.80 5R4GY 8.50 12DQ6 13.80
DK92 5.40 ECC88 8.40 EH90 4.80 PCC88 8.40
DK96 4.80 ECC91 10.20 EK90 4.80 PCC189 6.60
DL92 6.60 ECC189 6.60 EL34 8.95 PCF80 5.40 AC107 6.60 AF118 7.20 OC72 3.60 OA79 1.20
DL94 4.80 ECF80 6.60 EL84 4.20 PCF82 6.60 AC125 3.- AF124 4.80 OC74 3.60 OA81 1.20
DL95 6.60 ECF82 6.60 EL85 8.40 PCF86 6.60 AC126 3.60 AF125 4.80 OC75 3.00 OA85 1.80
DL96 4.80 ECF83 8.40 EL86 4.80 PCL81 6.60 AC128 4.20 AF126 3.60 OC76 3.00 OA90 1.20
DM70 4.20 ECH81 4.20 EL90 4.20 PCL82 5.40 AF102 6.00 AF127 3.60 OC81 3.00 OA91 1.20
DM71 4.20 ECH83 4.20 EL95 4.80 PCL83 6.60 AF114 4.80 OC44 4.20 OC169 4.20 OA95 1.80
DM78 6.60 ECH84 4.80 EM471 10.20 PCL84 6.60 AF115 4.80 OC45 4.20 OC170 5.40 OA210 10.80
DY86/87 4.20 ECL80 5.40 EM80 6.60 PCL85 5.40 AF116 3.60 OC70 3.00 OC171 6.00 OA211 10.80
EAA91 3.60 ECL82 5.40 EM84 8.40 PCL86 6.60 AF117 3.60 OC71 3.00 OA70 1.20 OA214 10.80
EABC80 4.80 ECL83 6.60 EM87 6.60 PF83 6.60
EBC81 4.20 ECL84 6.60 EY51 8.40 PF86 5.40
EBC90 4.80 ECL85 6.60 EY87 4.20 PL36 10.20
EBC91 4.80 ECL86 6.60 EZ35 6.60 PL81 6.60
EBF80 4.80 EF80 4.20 EZ80 4.20 PL82 5.40
EBF89 4.80 EF83 6.60 EZ81 4.20 PL83 5.40

#### TRANSISTORER o. DIODER

Rekv. rörprislista, sändes mot 35 öre i frimärken.  
 Övriga rör o. komp. till låga priser.

**HEFAB**

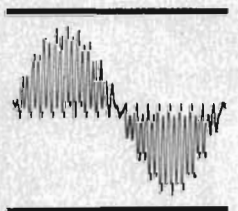
Tegnérsgatan 39  
 STOCKHOLM C  
 Telefon 08/20 15 00

renaste möjliga ljud (om trimningen, som i mitt fall, sker utan speciella instrument). Därefter kan återföringen slutas. Skulle systemet inte fungera kan man misstänka positiv återföring. I detta fall torde man slippa enklast undan genom att skifta avslutningarna mellan detektorfiltrets sekundär och dioderna (detta bör gälla även för kvotdetektorer).

Mottagaren i schemat har fått följande egenskaper: Hällområdet vid avstämning är ca ± 0,5 MHz (vid rätt kraftig fältstyrka) — med avstämningsindikatorns hjälp finner man lätt det optimala inställningsvärdet. Detta är emellertid inte kritiskt, eftersom ljudkvaliteten är lika god inom praktiskt taget hela hällområdet. »Släppgränsen» överskrides med en knäpp i högtalaren, varefter mottagaren är stum. LF-nivån varierar en aning inom hällområdet, vilket tyder på att oscillatordeviationen inte är alldeles direkt proportionell mot LF-spänningen över kapacitansdioden.

Detektorn klarar dock s-ljud mycket väl, vilket den inte gjorde utan återföring. Nämnas kan, att den mottagare med pulsräknardemodulator som jag byggt var avsevärt sämre i detta avseende, detta berodde antagligen på att begränsaren inte var tillräckligt effektiv. Bottenbruset är också mycket bättre än hos pulsräknaren, som dessutom gav störande överhörning mellan sändare på avståndet 2 MHz.

*E v. Knorrning  
Teknolog*



rande, men i detta fall måste B vara fasvänd.

Differenssignalen matas från matrisnätet till en balanserad modulator, t.ex. en ringmodulator, vilket direkt ger en undertryckt bärvåg och två sidband. Signalen från modulatorens får därefter passera ett bandpassfilter för 23—53 kHz.

Summasignalen får efter matrisnätet passera en fördröjningsledning på 30—40 μs för utjämning av den fasförskjutning som uppstår i förhållande till differenssignalen vid dennas modulering av hjälpbärvågen. Utjämningen kan dock endast ske för ett medelvärde av uppkommande fasförskjutningar, det går vanligtvis inte att åstadkomma en korrigering för alla tonfrekvenser samtidigt.

**ny**  
**automatisk**  
**universalrörvoltmeter**  
**typ PM 2405**

...medger snabba  
mätningar och  
mångsidig  
användning



Fullständiga tekniska data om Philips kompletta program av elektroniska mätinstrument och mikrovågsutrustningar finner Ni i Philips EMA-katalog, rekvisitionsnummer 80.053 B.



**PHILIPS**  
elektroniska mätinstrument

**Likspänningsmätningar**

**Område:** 50 mV – 500 V (fullt skalutslag) i 7 automatiskt valda lägen, automatisk polaritetsindikering.

**Noggrannhet:** 2,5 %

**Ingångsresistans:** 10 Mohm

**Växelspänningsmätningar**

**Område:** 50 mV – 300 V (fullt skalutslag) i 7 automatiskt valda lägen.

**Noggrannhet:** 2,5 %

**Frekvensområde:** 20 Hz – 600 MHz (1 dB)

**Ingångskapacitans:** 3,5 pF

**Motståndsmätning**

**Område:** 10 ohm – 100 Mohm (fullt skalutslag) i 7 automatiskt valda lägen.

**Noggrannhet:** 4 %

**Max. inställningstid mellan olika avläsningar**

**Spänningsmätningar:** 4 sek.

**Motståndsmätningar:** 6 sek.

**Typiska värden:** 2 och 3 sek, resp.

**Kalibrering**

Inre kalibreringsspänning tillgänglig.

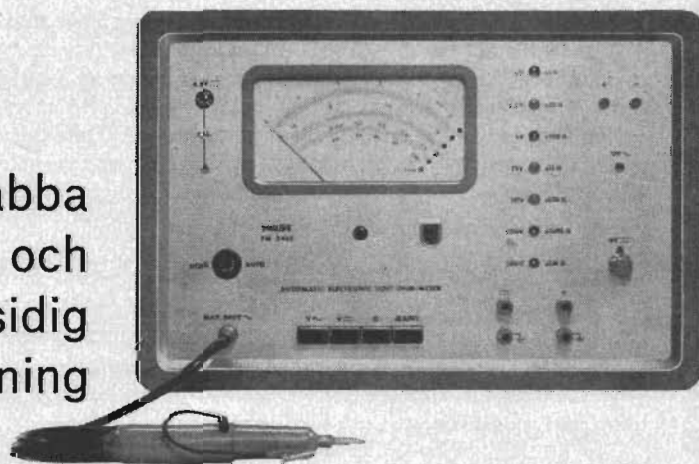
**Dimensioner och vikt**

36 x 26 x 22 cm; 10 kg

**Extra tillbehör**

HS-mätprob GM 6070

T-stycke PM 9250

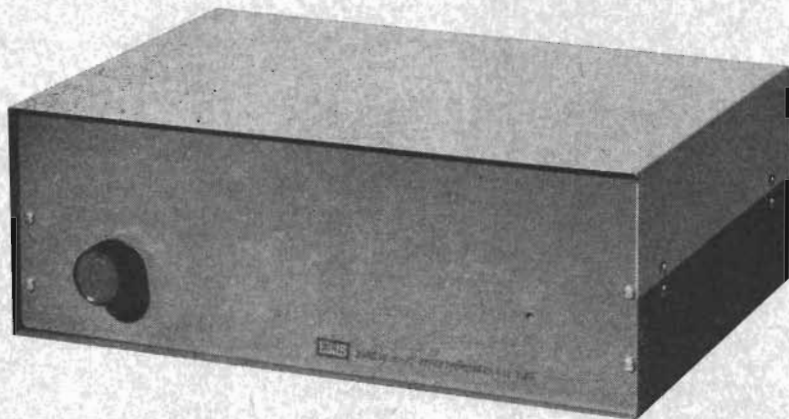


Försäljning och service över hela världen

Svenska Aktiebolaget Philips

Matinstrumentavdelningen, Fack Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00

Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland



**EBAB** byggsats M24 för

# 2×10W HI-FI EFFEKT FÖRSTÄRKARE med transistorer

Frekvensområde: 30 Hz—20 kHz (—1 dB) • Distorsion: 0,3 % vid 10 W uteffekt • Känslighet: 10 W uteffekt över 4 ohms belastning vid 0,3 V insignal • Signalbrumavstånd: ca 80 dB under 10 W • Motkoppling: 27 dB • Ingångsimpedans: ca 10 kohm • Utgångsimpedans: ca 0,2 ohm • Avsedd för nätanslutning: 220 V, 50 Hz • Effektförbrukning från nätet: ca 50 W • Försedd med uttag för 25 V arbetsspänning till förförstärkare • Anslutningsdon för programkällor och högtalare utgörs av 5- resp. 3-poliga DIN-kontakter • Häljet är lackerat i två harmonierande färger, mörkgrå/ljusgrå • Förstärkarna och nätdelen är uppbyggda på kretskort • Byggsatsen innefattar allt material inkl. färdigborrade chassier och kretskort, skruvar, ledningsmaterial m.m.

#### BYGGSATS M123A och M123B FÖR TRANSISTORTÄNDSYSTEM AV UNIVERSALTYP

Kon installeras i bilar av alla på marknaden förekommande märken med 6 eller 12 V batteri • Befinlig tändspole i bilen behöver inte bytas • Byggsatsen inkluderar allt material även kablar och kontakter m.m. för inmontering av transistorheten i bilen.

**EBAB**

ELEKTRONIKBYGGSATSER AB • BOX 210 60 • STOCKHOLM 21

Sänd mot postförskott:

- .... st byggsats(er) M24 för 2×10 W hi-fi effektförstärkare med transistorer.  
Pris kronor 408.— inkl. oms och frakt.
- .... st byggsats(er) M123A för transistortändning för minusjordat elsystem.  
Pris kronor 158.— inkl. oms och frakt.
- .... st kompletteringsats(er) M123B för plusjordat elsystem.  
Pris kronor 17.— inkl. oms och frakt.

Namn .....

Adress .....

Postadress .....

#### ► 90 Så överföres...

Pilotbärvågen 19 kHz alstras i en kristallstyrd oscillator, hjälpbärvågen 38 kHz erhålles genom fördubbling av denna frekvens med hjälp av halvågslirikning och utfiltrering av 38 kHz. Pilotbärvågen måste ha ett bestämt fasläge i förhållande till hjälpbärvågen på 38 kHz, så som antydes i FCC-specifikationerna, i annat fall ändras fasläget mellan differenssignalen och pilotbärvågen.

Den kompletta stereosignalen, se fig. 4, vilken erhålles efter sammanföringsnätet där även pilotbärvågen tillföres, får, innan den modulerar sändaren, passera ett lågpasfilter med gränshfrekvensen 53 kHz. Detta filter har till uppgift att undertrycka alla övertoner från hjälp- och pilotbärvågen och att begränsa signalens totala bandbredd till 53 kHz.

#### Omkopplingsförfarandet

I fig. 6 visas blockschemat för en sändare som arbetar enligt omkopplingsförfarandet. Hjälpbärvågen på 38 kHz, vilken erhålles genom frekvensdubbling av 19 kHz-signalen från oscillatoren för pilotbärvågen, får efter omvandling till kantvåg styra två omkopplare som arbetar i motfas och vilka växelvis kopplar LF-signalen från högra respektive vänstra kanalen till det efterföljande sammanföringsnätet. Till sammanföringsnätet föres även pilotbärvågen med frekvensen 19 kHz. Från sammanföringsnätet föres signalen via ett lågpasfilter med gränshfrekvensen 53 kHz till FM-sändarens modulator.

Det kan matematiskt visas att man från en FM-sändare av denna typ erhåller en signal som är identisk med den som en stereo-FM-sändare lämnar, som moduleras enligt matrisprincipen enligt fig. 3.

I fig. 7 visas principen för ett elektroniskt arbetande omkopplarslag, som kan användas vid stereomodulering enligt omkopplingsförfarandet. Som omkopplare används två strålavböjningsrör. Kopplingen arbetar på följande sätt: Signalen A resp B från vardera kanalen kopplas till styr-gallret i var sitt strålavböjningsrör. Till rörens avböjningselektroder påföres hjälpbärvågen på 38 kHz i form av kantvåg så att avböjningselektroden styras i motfas. Signalen avböjes därvid växelvis till de två anoderna i respektive rör.

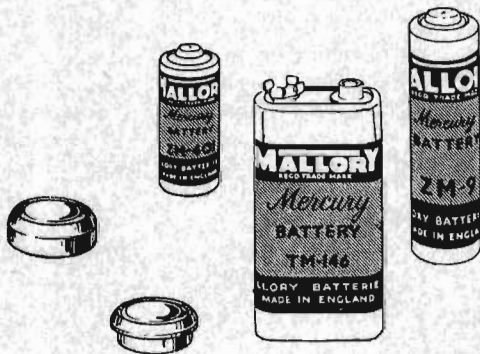
Anoderna i de båda rören är parvis och växelvis förbundna med varandra och båda paren erhåller anodspänning över ett gemensamt anodmostånd  $R_a$ . Detta motstånd har ett flyttbart uttag, över vilket det ena anodparet matas. Det andra anodparet, från vilket signalen matas vidare till sammanföringsnätet, får sin anodspänning över hela  $R_a$ . Genom att flytta anodmoståndets uttag ställer man in för erforderlig envelopp-korrektion.

Omkopplingsförfarandet har den fördelen framför matrisförfarandet att det vid alst-

# MALLORY

## FÖRST med kvicksilverbatterier

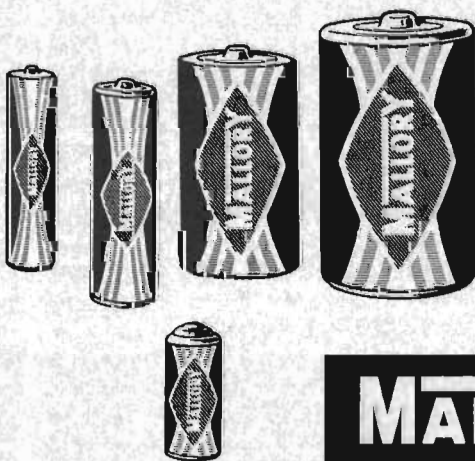
Endast MALLORY kan erbjuda erforderlig kapacitet i miniatyrbatterier med önskad storlek och vikt. Endast MALLORY kan tillverka primärbatterier som vara längre än alla andra—i lager eller under användning. Endast MALLORY kan erbjuda konstruktörerna möjlighet att välja exakt de rätta batterierna för transportabla apparater.



### MALLORY KVICKSILVERBATTERIER

kräva litet utrymme i förhållande till sin kapacitet, tåla kontinuerlig belastning under långa perioder utan att spänningen sjunker, tåla ytterligheter ifråga om temperatur, tryck och mekanisk påkänning. De möjliggöra till och med konstruktioner av transistoriserad utrustning under miniatyrstorlek.

## FÖRST med MANGANBATTERIER



### NYA MANGANBATTERIER

i standardstorlekar, med minst tre gånger längre livslängd vid låg såväl som medelhög och hög urladdning. De äro läckfria, ha lång lagringsduglighet och behöva ingen återhämtning ens vid förhöjd temperatur. Manganbatterier ge bättre funktion i kameror, rakapparater, radiomottagare, bandspelare, ficklampor och leksaker.

# MALLORY

*för nya batteriidéer*

Tekniska upplysningar och beskrivande litteratur kan på begäran erhållas från:

Tryggve Sundin, Riddargatan 23A, Stockholm  
Hellesens Svenska, Artillerigatan 16, Stockholm



# INETRA



representerar



## HIRSCHMAN

Bilantenner och kontaktdon



## UNIVERSAL ANTENNER

Bilantenner och TV-antenn



## SINUS

Högtalare, TV-maströr och skorstensfästen



## BASF

Tonband med tillbehör



## AGFA

Tonband med tillbehör



## PHILIPS

Tonband med tillbehör samt radio-TV-komponenter i modul-pack

Sten Angskog och Bengt Strandberg lämnar all information.

# Import AB INETRA

Tegnérsgatan 29, Stockholm C  
Telefon 08/23 35 00

### ► 92 Så överföres...

randet av stereosignalen inte sker någon uppdelning av LF-signalerna i summa- och differenssignaler, vilka signaler ju i de efterföljande stegen i sändaren behandlas på olika sätt. Man eliminerar sålunda risken för att det skall uppstå någon fas- eller amplitudskillnad som skulle ge en frekvensberoende överhörning mellan de båda LF-signalerna. Genom att strålavböningsrör användes som omkopplare, erhålles låg distorsion och god undertryckning av hjälpbärvågen på 38 kHz.

Distorsionen kan hållas speciellt låg i FM-sändare som moduleras enligt omkopplingsförfarandet genom att de steg som LF-signalerna får passera i stort sett är »rena» förstärkarsteg, som det är relativt lätt att hålla distorsionsfria.

Loewe-Opta i Västtyskland tillverkar en apparat, se fig. 8, för bildande av stereosignal enligt omkopplingsförfarandet. Apparaturen är bl.a. avsedd att användas om man önskar utrusta en redan befintlig FM-sändare så att den kan användas för sändning av stereoprogram. I denna enhet används en omkopplarkoppling av den typ som visas i fig. 7.

Vilket av de två ovan beskrivna moduleringsystemen som i framtiden kommer att användas för modulering av europeiska stereo-FM-sändare är ännu för tidigt att uttala sig om; båda systemen ger tillfredsställande resultat.

### ► 51 Om mätning av...



Ett försök gjordes att förbättra distorsegenskaperna i den nyss omnämnda förstärkaren genom att introducera 26 dB motkoppling i denna. Detta resulterade i en reduktion av både klirrfaktorn och intermodulationsprodukter av jämna ordningstal. Intermodulationsprodukterna av udda ordningstal ökades emellertid, så att de faktiskt var större med motkoppling än utan!

Slutligen gjordes distorsionsmätningar på en förstklassig 10 W-förstärkare med 0,1 % distorsion. Resultaten visas i tab. 4. Det framgår av dessa mätresultat att det inte heller för denna förstärkare finns någon korrelation mellan de uppmätta distorsionsvärdena och de koefficienter som sammanställts i tab. 1.

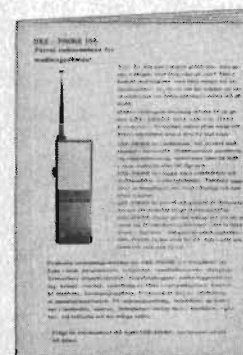


## KATHREIN ANTENNER



Komplett sortiment av KATHREIN antennmateriel för små och stora anläggningar. Antenner för kommunikationsradio.

### GRE-PHONE 20 A



Sändare — mottagare för privatradiobandet. Inmatad anodeffekt 250 mW. Prisbillig.



## FÄLTSTYRKEMETER AT 800 M



Transistoriserad. För band I, III, IV/V, frekvensområde 45—220 MHz och från 470—960 MHz.

### SCANTRONIC STYRKRYSTALLER



SCANTRONIC Styrkristaller av högsta kvalitet och leverans med garanti. Kristaller för privatradiobandet är lagervara.

### BEGÄR BROSCHYRER

## tele APPARATER

Skogsbacken 26  
SUNDBYBERG  
Tel. 08/29 03 35

Ledande inom halvledartekniken

TEXAS INSTRUMENTS



# Likspänningsaggregat med kiseltransistorer för större tillförlitlighet

## Industriella tillämpningar för militära transistortyper

Dimensioneringen av spänningsaggregatet med genomgående halvledarkomponenter av kisel innebär att man erhåller högre maximal arbetstemperatur och större tillförlitlighet. Man har funnit det försvarbart, just ur tillförlitlighetssynpunkt att även i mindre krävande tillämpningar använda militärtyper, som ursprungligen utvecklades för höga temperaturer och svåra driftsförhållanden.

Tre halvledarfabriker i Europa samt huvudfabriken i Texas, USA svarar för en betryggande produktionsvolym.

### Tekniska data

Utspänning: 50 V.

Strömområde: 100-500 mA.

Utimpedans: Mindre än 1 ohm.

Temperaturområde: -50° C till +100° C.

Genom att spänningsregulatorn kan arbeta med inspänningar mellan 60 och 90 V kan  $\pm 10\%$  nätspänningsvariationer tillåtas.

### Beskrivning av kretsen

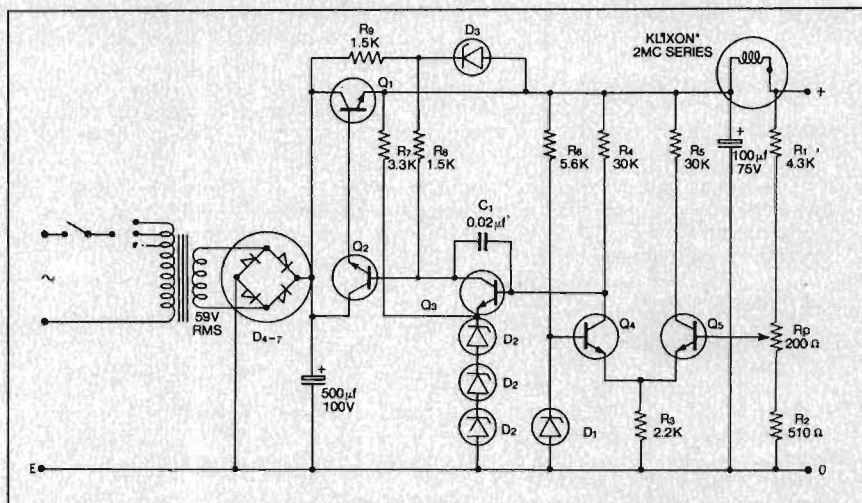
Här ingår Texas Instruments diffunderade effektransistorer och planartransistorer, zenerdioder och ett magnetiskt överbelastningsskydd.

Transistorn  $Q_1$  (2S723), användes i en konventionell serierregulatorkrets med  $Q_2$  (2S019 el. 2N656), som strömförstärkare.

Som spänningsreferens användes en zenerdiod  $D_1$  (1S7051A el. 1N751A), vald för att ge minsta temperaturkoefficient och låg resistans. Denna zenerdiod ger tillsammans med differentialförstärkaren  $Q_4$  och  $Q_5$  utmärkt temperaturstabilitet.

Spänningsaggregatet skyddas av ett magnetiskt överbelastningsskydd,

\* Trademark Texas Instruments



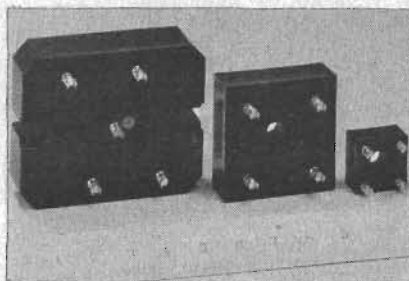
### Komponentförteckning

$D_1$ - 1S7051A	$D_{4-7}$ - 1B20K10	$Q_3$ - 2N1711
$D_2$ - 1S7056	$Q_1$ - 2S723	$Q_4$ - 2N736
$D_3$ - 1S7056	$Q_2$ - 2N656	$Q_5$ - 2N736

Klaxon\* 2MC 500 mA, som bryter inom 20 ms vid 200% överbelastning.

### Ingjutna komponenter

I kretsen ingår en epoxihartsingjuten enfas likriktarbrygga, 1B20K10. Denna ingår i en serie ingjutna likriktarbryggor från TI för strömmarna 0,5, 1, 2 och 4 A enfas och 3 och 6 A trefas.



Epoxihartsingjutningen ger flera fördelar som t. ex. mekaniskt skydd, mindre utrymmeskrav, bättre kylning genom större yta och enklare montering.

Ex. på andra ingjutna komponenter från TI är bryggor med styrda likriktare för motorkontroll, diodstaplar för högspänning och diodmodulatorer.

### Texas Instruments har kapacitet och resurser

Avancerad teknologi framtagna genom omfattande grundforskning har möjliggjort TI's stora produktionsprogram av halvledare bl. a. 536 transistortyper. Varje typ underkastas en omsorgsfull produktundersökning för att utröna bästa användningsområde och eventuella möjligheter till förbättring av produktionsmetoden. Dessutom finns rådgivande tekniker vid varje regionalkontor, vilket tillförsäkrar Er rätt typ för varje tillämpning utan avseende på någon speciell produktionsinriktning.

För närmare upplysningar om konstruktion av tillförlitliga spänningsaggregat med olika kiseltyper rekvirera «TI Application Report» om spänningsaggregat. Och för fortlöpande nyhetsinformation om produkter, tillämpningar och tillförlitlighetsdata från TI, fråga efter «TI Newsletter».

**1954-1964: För tio år sedan annonserade TI den första kiseltransistorn**

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM  
BOX 12 089 STOCKHOLM 12 TELEFON 54 03 90

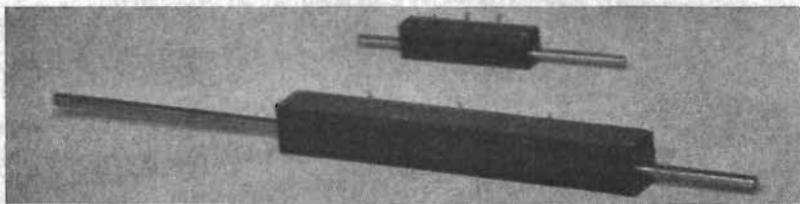


TEXAS INSTRUMENTS  
SWEDEN AB

FAK LIDINGÖ 7 TELEFON 651088

## RAK PRECISIONS-POTENTIOMETER RLP

Med rätlinig rörelse



Precisionspotentiometrar av RLP-serien finner särskilt användning som givare samt som återföringspotentiometer i servosystem för rätliniga mekaniska rörelser. Den rostfria axeln löper i bronslager i hus av eloxerad aluminium.

Potentiometrarna kännetecknas av hög mekanisk och elektrisk stabilitet, lågt brus och god elektrisk upplösning. De kan normalt erhållas för slaglängder från 25 till 150 mm. Axeln är vridbart lagrad för att förhindra skadligt momentupptagande.

### SPECIFIKATION

<b>Funktionslaglängder</b> (standard):	25, 50, (75), 100, 150 mm $\pm 0,5$ mm. Potentiometrarna typbetecknas med sina slaglängder. (RLP 25 etc). Min. 1 mm i vardera ändläget.
<b>Nollbanor</b> (övertravels):	
<b>Motstånd:</b>	ca 175 $\Omega$ mm/slaglängd.
<b>Upplösning:</b>	ca 0,05 mm.
<b>Linearitet:</b>	Bättre än 0,5 % (oberoende).
<b>Ekv. brusresistans:</b>	Max. 100 $\Omega$ (normerat värde).



**SVENSKA MÄTAPPARATER FABRIKS AB**

Pepparvägen 26 - Stockholm-Farsta 5 - Telefon 08/94 00 90

## ► 94 Om mätning av...

De utförda distorsionsmätningarna ger vid handen att det inte finns någon universellt användbar metod för distorsionsmätningar. Varje mätobjekt måste undersökas individuellt med utgångspunkt i den elektroniska apparatens användningsområde och arbetsuppgifter, och distorsionsmätningar får utföras med en eller flera metoder. Klirrfaktormätning är fullt tillräcklig i de flesta fall, men vid mätning av extremt låg distorsion, exempelvis mindre än 0,03 % eller vid övre gränsfrekvensen för en förstärkare är intermodulationsmätningar att föredra.

### Använd mätutrustning

Den mätutrustning som utnyttjades vid de i denna artikel redovisade distorsionsmätningarna visas i fig. 4. Enär det inte finns någon anledning att ta till särskilt distorsionsfria mätspänningar kan ordinära audiooscillatorer användas som signalgeneratorerna P och Q, dock måste de förses med en enkel resistiv hybridkrets, för att kombinera de två signalerna. Vid experimenten utnyttjades två signalgeneratorer, typ TF2000 från *Marconi*. Dessa signalgeneratorer är utformade så att man kan koppla utspänningen från dem i parallell utan risk för märkbar intermodulation. Särskild hybridkrets för att kombinera de två mätsignalerna var därför inte erforderlig. Som bandspärrfilter utnyttjades en enkel överbryggad T-krets av RC-typ, med en maximal spärrning vid 60 Hz, som var den lågfrekventa signal som utnyttjades vid SMPTE-mätningarna.

Våganalysatorn som användes var likaledes av *Marconis* fabrikat, typ TF2330. Selektiviteten hos detta instrument är fullt tillräcklig för att man med tillräcklig noggrannhet ska kunna mäta 0,03 % 60 Hz-sidband.

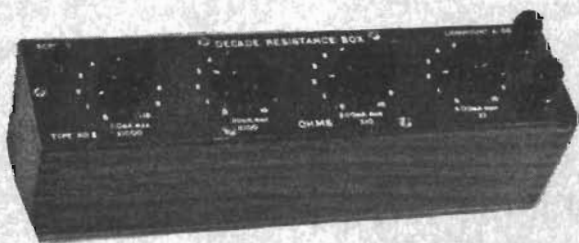
Slutligen några allmänna regler för distorsionsmätning med våganalysator:

- 1) Ingångsspänningens toppvärde skall vara detsamma som det som användes vid mätning av klirrfaktorn med enkel signal.
- 2) Alla frekvenser som är inblandade i mätningen skall ligga inom passbandet för den utrustning som provas. Det är exempelvis ingen mening att mäta den intermodulation som introduceras av en diskanthögtalare, med tillämpande av SMPTE-metoden med 60 Hz som lågfrekvenssignal.
- 3) Testsignalerna skall kombineras på ingången av mätobjektet på sådant sätt, att intermodulation mellan signalerna blir försumbar.
- 4) Om det överhuvudtaget är möjligt skall ena eller båda testsignalerna hål-

**TELTRONIC**  
presenterar

## LIONMOUNT

engelsk tillverkare av DEKADMOTSTÅND



RD 3 — 10 ohm till 111.100 ohm, 0,1%

Lionmount dekadmotstånd är konstruerade för såväl driftsändamål som för användning i utvecklingslaboratorier, skolor, undervisning o.s.v., det vill säga överallt där medium noggrannhet önskas och där robusthet, ändamålsenlighet och låga kostnader är av betydelse.

Dekaderna är inbyggda i solid mahognylåda med grämaljerad front.

Förutom dekadmotstånd tillverkar fabriken DEKADKONDENSATORER och DEKADPOTENTIOMETRAR.

Leverans kan ske omgående från vårt lager.

Dekadmotstånden levereras i 3 typer, RD-1, RD-2 och RD-3, samtliga med 4 dekadern.  
Typ RD-1; 10 $\times$ 0,1-1-10-100 ohm  
Typ RD-2; 10 $\times$ 1-10-100-1000 ohm.  
Typ RD-3; 10 $\times$ 10-100-1000-10000 ohm.

### Typ RD-3

10 $\times$  10 ohm, 0,1 % max. 200 mA  
10 $\times$  100 ohm, 0,1 % max. 60 mA  
10 $\times$  1000 ohm, 0,1 % max. 20 mA  
10 $\times$  10000 ohm, 0,1 % max. 6 mA

Lionmount dekadmotstånd, PRISBILLIGA - ROBUSTA - NOGGRANNA.

Övertyga Er själv genom att kontakta oss I DAG!

Härjedalsgatan 32,

Vällingby 1.

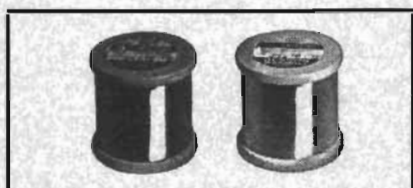
Tel. 08/87 53 00, 87 49 00.

**TELTRONIC AB**





# KABEL OCH TRÅD



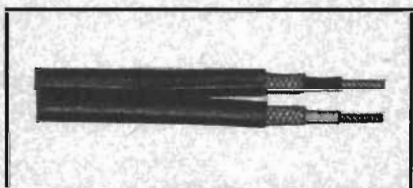
## ML-LACKERAD KOPPARTRÅD

Värmebeständighet 200—220°C  
Värmechockprov 1 tim 425°C  
Mycket god beständighet mot lösningsmedel



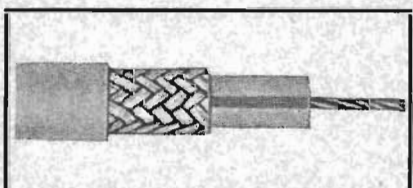
## KOPPARLITS (HF-LITS)

Blank eller lackerad, ev. med omspinning  
Stort urval av dimensioner och utföranden



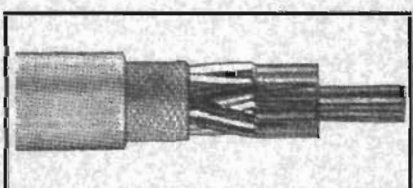
## STEREO-, MIKROFON- OCH PICK UP-LEDNING

PVC-isolerad, skärmd, högflexibel  
Goda avisoleringsegenskaper



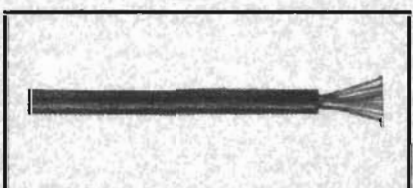
## KOAXIALKABEL

För militärt och civilt bruk,  
även i specialutföranden



## PVC-ISOLERAD TELEFON- OCH SIGNALLEDNING

För personsökare-, snabbtelefon-  
och brandalarmanläggningar  
Goda avisoleringsegenskaper



## SILIKONGUMMILEDNING

Typ SK (med glasvävfläta typ SKGI)  
För 380 och 1000 V  
Temp.område: —60°C—+180°C  
Areor: 0,14—25 mm<sup>2</sup>, även flerledare

Representant:

# ALLHABO

Begär datablad och närmare informationer från EM-avd.

ALSTRÖMERGATAN 20 • BOX 49044 • STOCKHOLM 49 • TELEFON 520030



# KONTAKT 60

eliminerar höga kontaktresistanser

rengör — underhåller — skyddar alla kontakter

## högeffektivt och snabbverkande

Sprayflaska med ca 160 cm<sup>3</sup> innehåll och 14 cm långt, böjligt spridarrör, Pris kr. 9.75

Generalagent för Sverige:

### AB MÅRTENSON & CO

Box 530, Tel. 054/134 80—553 80  
KARLSTAD

## ► 96 Om mätning av...

las borta från de aktiva delarna av mätutrustningen.

### Appendix

Överföringsfunktionen för en förstärkare som anger sambandet mellan utspänningen  $U_{ut}$  och en påförd insignalsspänning  $V$  kan skrivas:

$$U_{ut} = a_1 V + a_2 V^2 + a_3 V^3 \dots a_n V^n \quad (1)$$

Om den påförda signalen kan skrivas

$$U = P \sin pt$$

kan ekv. (1) serietvecklas på följande sätt:

$$U_{ut} = a_2 P^2/2 + 3 a_4 P^4/8 \dots \\ + (a_1 P + 3 a_3 P^3/4 \dots) \cos pt \text{ (grundton)} \\ + (a_2 P^2/2 a_4 P^4/2 \dots) \cos 2 pt \text{ (2:a ton)} \\ + (a_3 P^3/4 \dots) \cos 3 pt \text{ (3:e ton)} \\ + (a_4 P^4/8 \dots) \cos 4 pt \text{ (4:e ton)}$$

Om två signaler  $U_1 = (P \sin pt + Q \sin qt)$  påföres kan ekv. (1) serietvecklas på följande sätt:

$$U_{ut} = a_2 P^2/2 + a_2 Q^2/2 + 3 a_4 P^4/8 + \\ + 3 a_4 Q^4/8 + 3 a_4 P^2 Q^2/4 \\ + (a_1 P + 3 a_3 P^3/4 + 3 a_3 P Q^2/2 \dots) \cos pt \\ + (a_1 Q + 3 a_3 Q^3/4 + 3 a_3 P^2 Q/2 \dots) \cos qt \\ + (a_2 P^2/2 + a_4 P^4/2 + 3 a_4 P^2 Q^2/4 \dots) \\ \cos 2 pt \\ + (a_2 Q^2/2 + a_4 Q^4/2 + 3 a_4 P^2 Q^2/4 \dots) \\ \cos 2 qt$$

$$+ (a_3 P^3/4 \dots) \cos 3 pt \\ + (a_3 Q^3/4 \dots) \cos 3 qt \\ + (a_4 P^4/8 \dots) \cos 4 pt \\ + (a_4 Q^4/8 \dots) \cos 4 qt \\ + (a_2 P Q + 3 a_4 P^3 Q/2 + 3 a_4 P Q^3/2 \dots) \\ \cos (p+q)t \quad (S) \\ + (a_2 P Q + 3 a_4 P^3 Q/2 + 3 a_4 P Q^3/2 \dots) \\ \cos (p-q)t \quad (C) \quad (S)$$

$$+ (3 a_3 P^2 Q/4 \dots) \cos (2p+q)t \quad (C) \\ + (3 a_3 P^2 Q/4 \dots) \cos (2p-q)t \quad (C) \\ + (3 a_3 P Q^2/4 \dots) \cos (p+2q)t \quad (S) \\ + (3 a_3 P Q^2/4 \dots) \cos (p-2q)t \quad (S) \\ + (3 a_4 P^2 Q^2/8 \dots) \cos 2(p+q)t \\ + (3 a_4 P^2 Q^2/8 \dots) \cos 2(p-q)t \quad (C) \\ + (a_4 P^3 Q/2 \dots) \cos (3p+q)t \\ + (a_4 P^3 Q/2 \dots) \cos (3p-q)t \\ + (a_4 P Q^3/2 \dots) \cos (p+3q)t \quad (S) \\ + (a_4 P Q^3/2 \dots) \cos (p-3q)t \quad (S)$$

S betecknar här komponenter som mätes vid intermodulationsmätning enligt SMPTE.

C betecknar komponenter som mätes vid intermodulationsmätning enligt CCIF.

### Litteraturhänvisningar

SCOTT, H H: *Audible Audio Distortion*. Electronics 1945, jan., s. 126.

HILLIARD, J K: *Intermodulation Testing*. Electronics 1946, juli, s. 123.

CALENDAR, M V; MATTHEWS, S: *Relations between Amplitudes of Harmonics and Intermodulation Frequencies*. Electronic Engineering 1951, juni, s. 230.

Elektronrör transistorer dioder transformatorer utgångstransformatorer kanalväl

avtänksenheter tonband tonband avtänksenheter säkringar säkringshållare strömbry

spänningsomk... och instrumentskolor signallamphållare s

lamp... potentiome

polskruvar... stånd mik

fönk... telenlikrikt

lös... abel pick

ledning... signallam

dvärgsockla... karvkonta

kondensatorer... d kontakt

krokodilk... asatorer h

talare förs... sidanter

Elektronrör... kanalväl

avtänksenh... strömbry

spänningso... hållare s

lamphållare... potentiome

polskruvar... stånd mik

fönk... telenlikrikt

lös... abel pick

ledning mi... signallam

dvärgsockla... karvkonta

kondensatorer... socklar telefonproppar telefonjacker kopplingsstöd kontak

krokodilk... kabelskor hörtelefoner elektrolytkondensatorer h

talare Ele... rier banankontakter toppantennar sidanter

avlä... afarer Box 4019, Stockholm 4 kanalväl

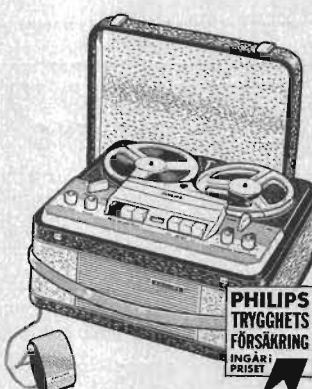
spänn... ar Telefoner: 08/40 65 26, 43 82 43 mbryt



## BESTÄLL NU

säsongs nyheter av bandspe-  
lare, tonband och kassetter.

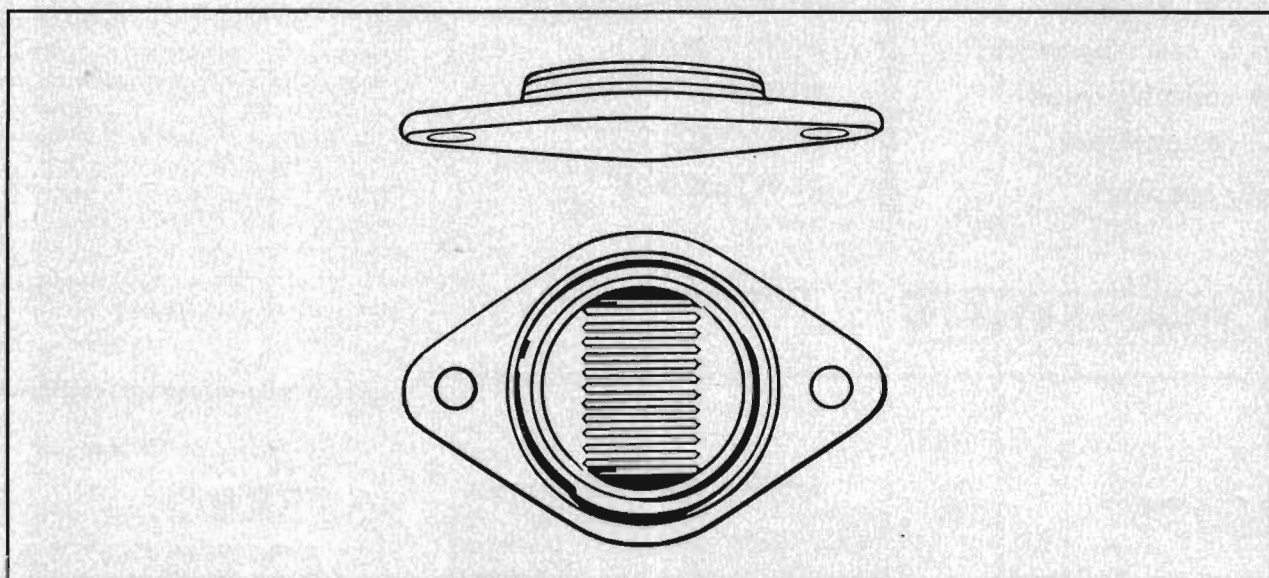
Ring som vanligt in Er beställ-  
ning till Bibbi, tel. 08/43 82 43,  
40 65 26.



# DELCO

## NYHET

DELCO RADIO FOTOMOTSTÅND  
LDR 25



### MAXIMIVÄRDEN

Strömstyrka	500 mA likström
Spänning	200 Volt
Effektavledning	25 Watt (monterad på kylfläns 30° C)

Det kan bl. a. användas som "variabelt relä" i serie med induktiv belastning, som arbetar med effekter upp till 100 watt. Dess "switch"-egenskaper gör det idealiskt för kretsar med induktiv belastning i vilka spänningstoppar är ett svårbemästrat problem. Separat datablad och tillämpningsanvisningar finnes.

*Delco Radios kisellikriktare har nyligen prissänkts och kan nu erbjudas till konkurrenskraftiga priser.*

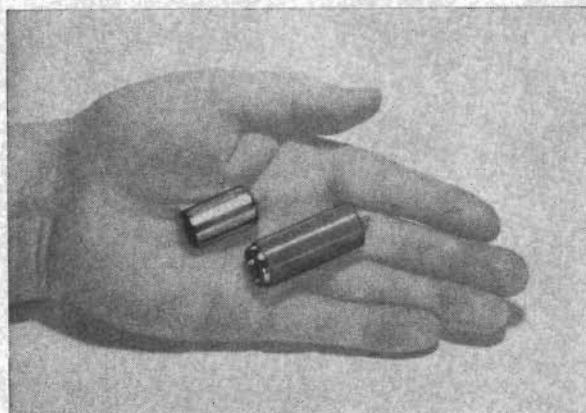


För erhållande av ytterligare information och datablad var god ring

**GENERAL MOTORS NORDISKA AB**

Avd. för transistorer tel. 44 0180

# Dunker -motorer



Likströmsmotor  
för 3 volt  
med  
kuggväxel

Utväxling:  
5:1      12:1  
31:1     78:1  
195:1    488:1

- Järnfritt ankare
  - Permanent magnetfält
  - Hög verkningsgrad
  - Små dimensioner
- Begär broschyr

För användning i t.ex.:

**URTEKNIK**  
**OPTIK**  
**FINMEKANIK**  
**TONTEKNIK**

Generalagent:

**A B D. J. STORK**

Tel. 11 29 90, 10 22 46, 21 73 16  
Holländargatan 8, Stockholm

► 69 FM-tillsats från Dynaco



nedbringas. Detta har skett medelst den överbroade spänningsdelaren mellan första och andra steget, som vid låga frekvenser nedbringar förstärkningen till hälften. Vid höga frekvenser stabiliseras motkopplingslingan av ett motstånd om 33 ohm i serie med en kondensator om 68 nF till jord. Där finns två inre slingor, en runt ingångssteget och en från det undre slutrörets anod, denna senare motsvarar den som vid Dynakitseriens stora effektförstärkare dragits från motsvarande rörs skärmgaller.

Det mest okonventionella hos denna förstärkare är nätaggagatet. Förstärkaren drivs från FM-tillsatsens nättransformator. Tillsatsen drar ca 70 mA, slutsteget drar ytterligare ca 70 mA, men nättransformatorn är dimensionerad för endast 100 mA. Att man kunnat göra så beror på att man utnyttjat även transformatorns negativa halvperioder. Detta har skett med ett par kiseldioder, vända med katoderna mot transformatorlindningarna. Med de extra

► 102



## PHILIPS batteri- eliminators 2643

Ersätter batteriet vid service, översyn och provning av batteridrivna radiosändare och -mottagare.

- Omkoppling för 6 V, 12 V, 24 V.
- Konstant likspänning oberoende av belastningsvariationer.
- Likspänningen inställbar med vridtransformator.
- Låg brumspänning.
- Transportabel på hjul.
- Komplet instrumentering.



**PHILIPS**

Industriavdelningen  
Fack • Stockholm 27 • Tel. 08/63 50 00

Fritz Kühne — Karl Tetzner

## STEREO HANDBOKEN

— praktiskt om stereofonisk ljudåtergivning

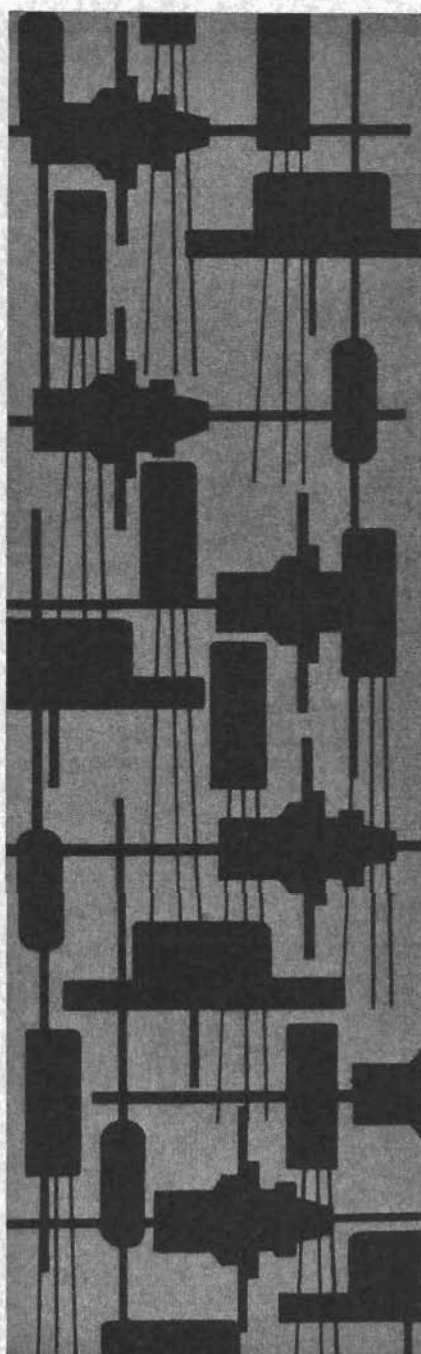
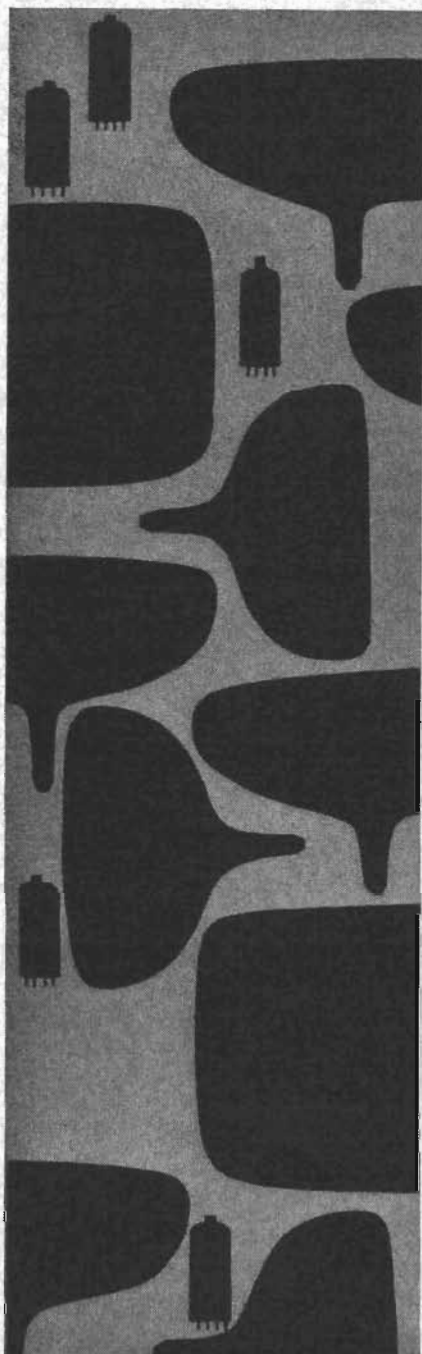


En modern handbok som ger amatören såväl som teknikern både en sammanfattning av stereofonins grunder och en rad praktiskt utprovade kopplingar och anvisningar.

pris hft **11:—**

Hos alla bokhandlare

NORDISK ROTOGRAVYR



Valvo heter den leverantör Ni kan sätta utropstecken efter! Valvo är märket för radio- och TV-rör, bildrör, transistorer, dioder! Valvo betyder genomgående hög kvalitet! Valvo ger Er snabb leverans just när Ni behöver den! Valvo har extraservice till fackhandeln i form av värdefulla tekniska hjälpmedel till nytta för Er verksamhet! Valvo arbetar för att Ni i Er tur alltid skall kunna ge Era kunder det bästa! Ring och beställ i trivsamt, personligt kontakt!

SE OCH HÖR MED VALVORÖR  
**CONSERTON**

Avd Valvorör.  
AB STERN & STERN  
Stockholm: 08/25 29 80  
Göteborg: 031/23 54 50  
Malmö: 040/713 20

# BERCO

## VRIDTRANSFORMATORER



Typ 42 A, Lab.  
2 A, pris 135:—

- Små dimensioner
  - Lågt pris
  - Ström 0,8—25 A
- Låg vikt  
Hög driftsäkerhet  
Omg. leverans

### Övriga BERCO-produkter

- Emaljerade och icke emaljerade motstånd (effekter upp till 180 W)
- Högsäkerhetsmotstånd
- Stötsäkra glimmermotstånd
- Högeffektmotstånd (upp till 1200 W)
- Trådlindade potentiometrar
- Effektrestater
- Vridrestater, skjutmotstånd
- Rattar



KÄLLÅNGSV. 18  
LIDINGO 1  
TEL. 65 28 55

### ► 100 FM-tillsats från Dynaco

likriktarna ökas visserligen belastningen av transformatorn men arbetssättet är effektivare: göres uttaget under de negativa halvperioderna lika med det under de positiva ökar belastningen av transformatorn endast med ca 50 %. Den för 100 mA dimensionerade transformatorn skulle alltså på detta sätt klara ett uttag av  $2 \times 70$  mA.

Drivsteget och fasvändaren (V1) matas från FM-tillsatsens likriktare, där filtret är bäst; slutrörens anoder och skärmgaller ligger på jordpotential och deras katoder till — 250 V från den negativa spänningskällans filter, medan gallret ligger på — 265 V direkt vid kisellikriktarna. För att inte potentialen mellan slutrörens glödtrådar och katoder skall överstiga tillåtet värde måste glödströmmen tagas från en särskild transformator.

### I användning

Ett exemplar har provats. Tyvärr var detta försett med den amerikanska, för 117V/60 Hz avsedda transformatorn, som vid vår nätfrekvens blir otillåtligt het, ca 110°C. En sådan temperaturstegring inom apparatens trånga utrymme måste i längden försämra driftsäkerheten.<sup>1</sup> Transformatorn surrar också betänkligt och försätter laddans hela metallhuv i kraftiga vibrationer. Mottagaren är ju ofta uppställd vid lyss-

ningsplatsen och det gagnar föga att den har ett mycket högt störningsavstånd när de mekaniska vibrationerna vid lyssningsplatsen ger upphov till ett skallrande, som med kanske 35 fon överstiger störningsnivån från högtalaren. Det är sannolikt att exporttransformatorn för 220 V/50 Hz är gynnsammare i dessa avseenden.<sup>2</sup> Transformatorn skall inte få höras på ett avstånd av ett par decimeter från mottagaren.

Frekvensgången var vid 2 W rak inom  $\pm 1,5$  dB mellan 15 Hz och 37 kHz men uppvisade en topp om 2 dB vid 14 Hz. Inom 1 dB av 10 W var frekvensgången rak mellan 19 Hz och 19 kHz, distorsionen var dock hög under 30 Hz. Vid 10 W och 1 kHz var klirret 0,7 %; intermodulationen vid 10 W var 3 % SMPTE och vid 5 W 1 % (50 Hz och 5 000 Hz; 4:1). Störningsavståndet uppgick till 69 dB övrigt relativt 2 W vid kortsluten ingång. Förstärkaren var stabil vid kapacitiv shuntbelastning av 16-ohmsuttaget upp till 4,5  $\mu$ F (högre har inte provats).

FMA-2 kräver 2 V inspänning för 10 W uteffekt. På grund av den frekvensberoende motkopplingen över ingångssteget blir inimpedansen också frekvensberoende: ca 70 kohm vid 1 kHz, 30 kohm vid 10 kHz.

<sup>1</sup> Konstruktören har meddelat att originaltransformatorn för 117 V har dimensionerats rikligare på nyare serier.

<sup>2</sup> Sedan detta skrevs har exporttransformatorn provats. Det visade sig att denna förblir alldeles sval och arbetar jämförelsevis tyst.



# Helipot



Standard linearitetstolerans 0,25 %, 0,1 %, 0,05 %

## VÄRLDENS STÖRSTA PROGRAM AV PRECISIONSPOTENTIOMETRAR

Ur programmet i övrigt  
1—40 varvs precisionspotentiometrar  
Servopotentiometrar  
Steglösa trimpotentiometrar, okänsliga för fukt och för temperaturer upp till 200°C

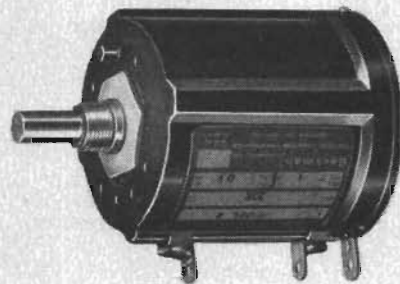
Servomotorer och -system  
Differentialtransformatorer  
Hallgeneratorer  
Fördröjningslinjer

## VI LAGERFÖR SAMTLIGA VÄRDEN AV ALLA VANLIGAST FÖREKOMMANDE STANDARDPOTENTIOMETRAR

Till institutioner och registrerade firmor sänder vi gärna kataloger, specialprospekt och tekniska specifikationer.

Utställning och försäljning i Göteborg:  
AB TEKNOVAC, Rosenhillsgatan 2,  
Göteborg S, Tel. 20 97 87

AB NORDQVIST & BERG, Snoilskyv. 8, Stockholm K, Tel. 535500, 503810, 502380



Typ A. 10 varvs standardpotentiometer. Marknadens mest sålda flervarvspotentiometer med 1000-delad precisionskala. Militärtestad — kvalitet och precision av högsta klass.



Typ 7216. 10 varvs miniatyrpotentiometer med 1000-delad skala för begränsade utrymmen. Dimensioner 22×37 mm. Trots miniatyriseringen en precisionskomponent med mycket hög kvalitet.



Man kan alltså inte använda förstärkaren som slutförstärkare till en godtycklig förstärkare, något den ju heller inte är avsedd för.

För sin art och storlek ger FMA-2 utomordentliga data och den ställer effektförstärkarna i de flesta stora radiogramofoner — för att inte tala om dem i några populära små europeiska stereoförstärkare — helt i skuggan. Priset är i Amerika 29,95 dollar.

## ► 78 Om pulssvaret i RC-kretsar

RC-krets, bestående av ett motstånd R i serie med en kondensator C över vilken pålägges en kantvåg med amplituden 10 V. Lägg särskilt märke till att sambandet

$$U = U_R + U_C$$

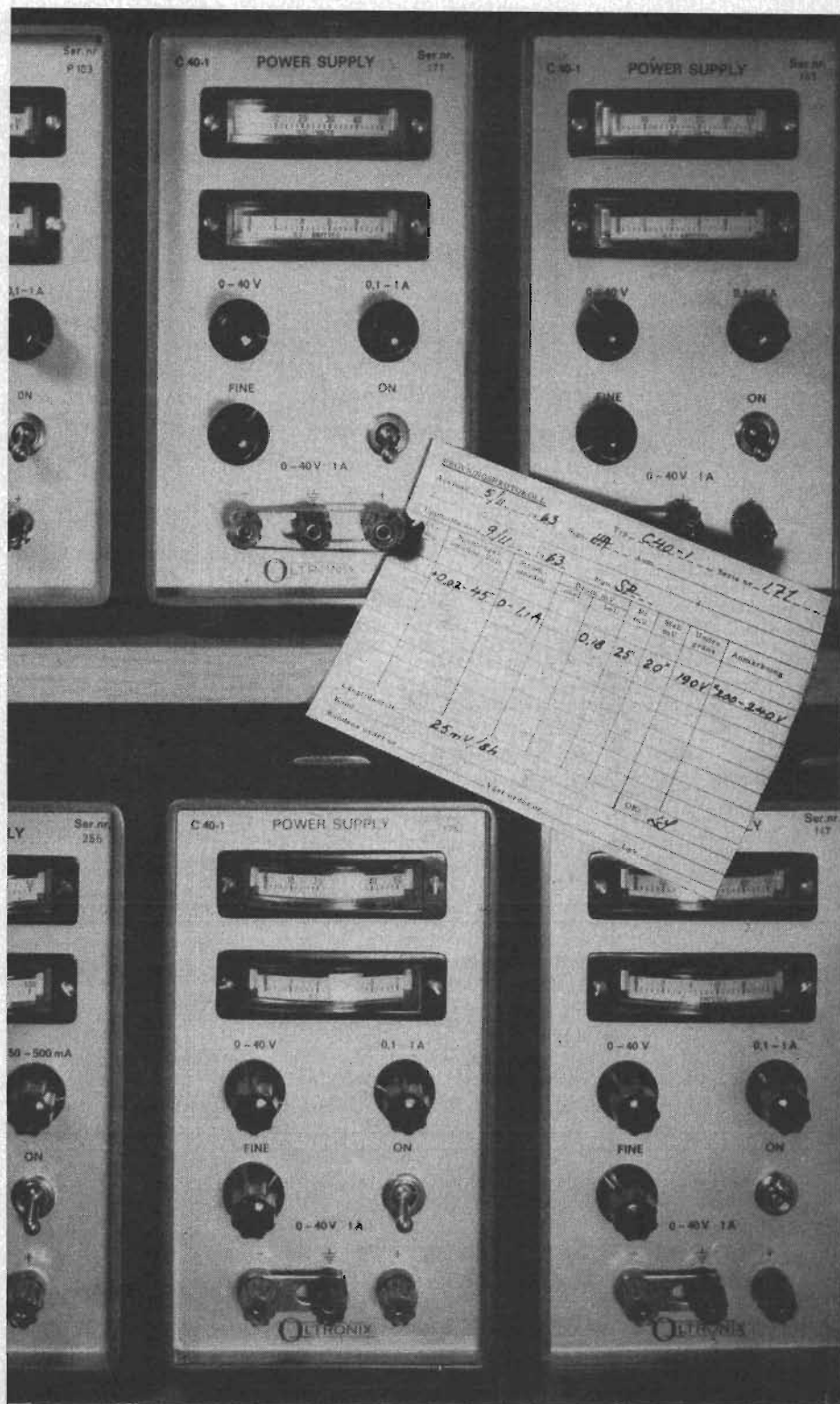
ständig gäller och att alla språngvisa ändringar i inspänningskurvan återfinns i spänningen över R — ett förhållande som ofta utnyttjas i olika pulstekniska sammanhang.

Studerar vi figuren vidare, ser vi att kondensatorn i en RC-krets alltid söker anta den över kretsen verkande spänningens värde, dvs. kondensatorn upp- och urladdas i takt med inspänningsändringarna. Kondensatorn kan emellertid inte laddas upp eller ur ögonblickligen utan laddningen sker successivt.

Rent allmänt kan man således säga, att spänningen över R i ett RC-nät reproducerar plötsliga inspänningsändringar, medan spänningen över C återger plötsliga inspänningsändringar i form av ett mera utdraget förlopp.

### Exempel på RC-krets

Vi skall nu undersöka hur en RC-krets, bestående av ett motstånd på 400 ohm i serie med en kondensator på 0,1  $\mu$ F, påverkar en kantvågsspänning. Kantvågen levereras av en generator som lämnar en kantvågsspänning med frekvensen 2500 Hz och amplituden 8 V (topp till topp). Den tid som står till förfogande för kondensatorns uppladdning respektive urladdning under »kantvågsintervallerna» är  $1/2 \cdot 2500 = 0,0002$  sekunder = 200  $\mu$ s. Tidkonstanten för RC-nätet är  $400 \cdot 0,1 \cdot 10^{-6} = 0,00004$  sekunder = 40  $\mu$ s. Tiden som står till förfogande för kondensatorns laddning respektive urladdning är således 5 gånger så lång som RC-nätets tidkonstant. Kondensatorn hinner därför laddas respektive urladdas helt under intervallen och spänningarna över R och C hör således ha samma utseende som motsvarande spänningar vid den tidigare analysen. Jämför vi fig. 7 och 8 ser vi också att vågformerna stämmer ganska väl.



# OLTRONIX-AGGREGAT

BLA. DESSA KAN LEVERERAS OMC.

C40-05	0-40V	0,5A	695:-
C40-05	2x0-40V	0,5A	1.375:-
C40-1	0-40V	1A	890:-
C40-1	2x0-40V	1A	1.650:-
B60-1	0-60V	1A	1.385:-
C25-5	0-25V	5A	1.250:-
C50-5R	0-50V	5A	2.250:-
C28-10R	0-28V	10A	2.300:-
C50-10R	0-50V	10A	4.250:-

nu direkt från hyllan

Begär vår nya kortformskatalog med 50 typer av stabiliserade likspänningsaggregat.

OLTRONIX  
VÄLLINGBY STOCKHOLM

Jämtlandsgatan 125 Vällingby, Tel. 08/87 01 35

Danmark: Tage Olsen A/S, Köpenhamn • Finland: OY Atomica, Helsingfors • Norge: Morgenstjerne & Co, Oslo



## kondensatorer av högsta kvalitet

Vi representerar nu som generalagent den schweiziska kondensator-tillverkaren Leclanché, som under mer än ett halvt sekels verksamhet inom branschen gjort sig känd för synnerligen hög kvalitet på sina produkter. Vi nämner här nedan några exempel ur deras tillverkningsprogram.

### Polystyrenfolie-kondensatorer

**Typ Pn** med gjutet hölje av polystyren för kvalificerade användningsområden. För arbetsliksp. 100, 350 och 500 V och tempomr.  $-40^{\circ}$  till  $+70^{\circ}\text{C}$ . Tillverkas även i speciella HF- och högspänningstulfrändande (typ Phf och Pht).

**Typ Pr** är ett något förenklat utförande avsett för radio- och TV-industrin där miljökraven inte ställs så högt. För arbetsliksp. 125, 250 och 500 V och tempomr.  $-40^{\circ}$  till  $+60^{\circ}\text{C}$ . Även i ett speciellt miniatyruutförande **PrM** för 30 V arbetsliksp.

### Metalliserad plastfolie-kondensatorer

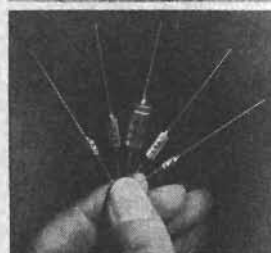
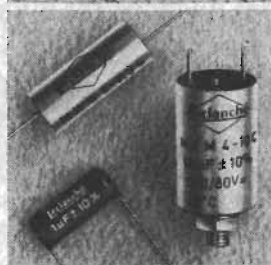
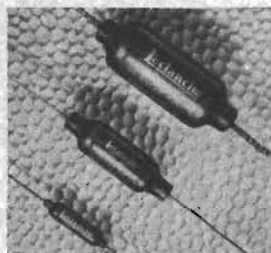
**Typ MK** med mycket små dimensioner. Med lackhölje och radiella anslutningar, med cylindriskt aluminiumhölje och axiella anslutningar eller i aluminiumbågare för enhålsmontage. Arbetsliksp. upp till 250 V och temperaturer  $-40^{\circ}$  till  $+85^{\circ}\text{C}$ . Miniatyruutförande **MKM** och för tryckta kretsar **MKf**. OBS! Typ **MK** tillverkas även för låga spänningar i transistorkretsar och med kapacitans upp till 10  $\mu\text{F}$ .

### Tantal-kondensatorer

**Typ TNS** med fast elektrolyt för temperatur  $-80^{\circ}$  till  $+85^{\circ}\text{C}$  eller upp till  $+125^{\circ}\text{C}$  med 30 % reducerad arbetssp. Uppfyller norm MIL-C-26655. För 6, 10, 15, 20, 25, 30, 35 V liksp.

### Miniatyrelektrolyt-kondensatorer

**Typ EM** med cylindriskt aluminiumhölje. För tempomr.  $-40^{\circ}$  till  $+70^{\circ}\text{C}$  och 3, 6, 12, 25, 50 och 70 V arbetsliksp.

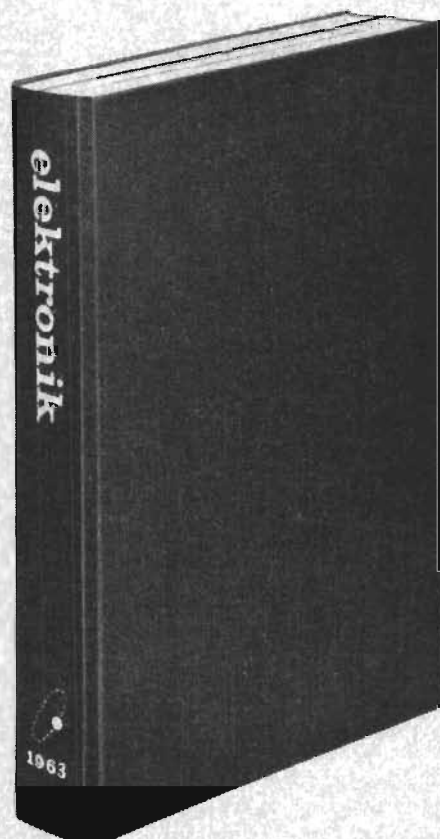


Begär fullständigt katalogunderlag från generalagenten:

## BO PALMBLAD AB

Hornsg. 58, Stockholm SV, Tel. 24 61 60

# elektronik 1963



Ärgångens sex nummer av tidskriften, bundna i ett propert band, blå klot med vit ryggdekor.

pris inkl. oms: **26:60**

## Inbindingspärm 1963

Samma typ av pärm som ovan, avsedd för privat bindning.

pris inkl. oms: **4:05**

## Skriv till

ELEKTRONIK, Stockholm 21, och vi expedierar Er beställning mot postförskott, eller sätt in pengarna på Elektroniks postgirokonto 651110 och Er beställning kommer som vanligt postpaket.

NORDISK ROTOGRAVYR

## TEKNIKERSKOLAN SALA

Kommunal skola med statsunderstöd, anordnar 3-terminiga kurser för utbildning av **Radio- och Televisionstekniker** • Statlig studiehjälp • Rumsförmedling • Kurser anordnas även för **Starkströms elektriker** (C- o. B-beh.), **byggn.-tekn.** och **verkstadstekn.** • Terminkurser för **elektriska montörer** (nybörjare). Begär prospekt. • Tel. 0224/116 60

## KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT

### INGENJÖRS- OCH TEKNIKEREXAMEN

TELETEKNIK med radio-, radar- & televisionsteknik samt regleringsteknik. MASKINTEKNIK med konstruktions-, produktionsteknik samt automatiseringsteknik. Höstterminen börjar 30 augusti och vårterminen 10 januari. Åberopa denna tidning.

Västeråsv. 15, Köping. Tel. 0221-160 00, INGVAR LILLIEROTH, civiling., rektor



**DU**, som vill lära radio och TV samt transistorteknik m.m. och redan har börjat i yrket, för dig är **RADIOSKOLANS** 5-månaders lärlingskurs för

## RADIO- OCH TV- REPARATÖRER



en mycket bra väg att inhämta de teoretiska kunskaper som fordras för att kunna utföra de kvalificerade arbetsuppgifter som radioserviceyrket numera kräver.

Ny kurs börjar den 3 augusti 1964.

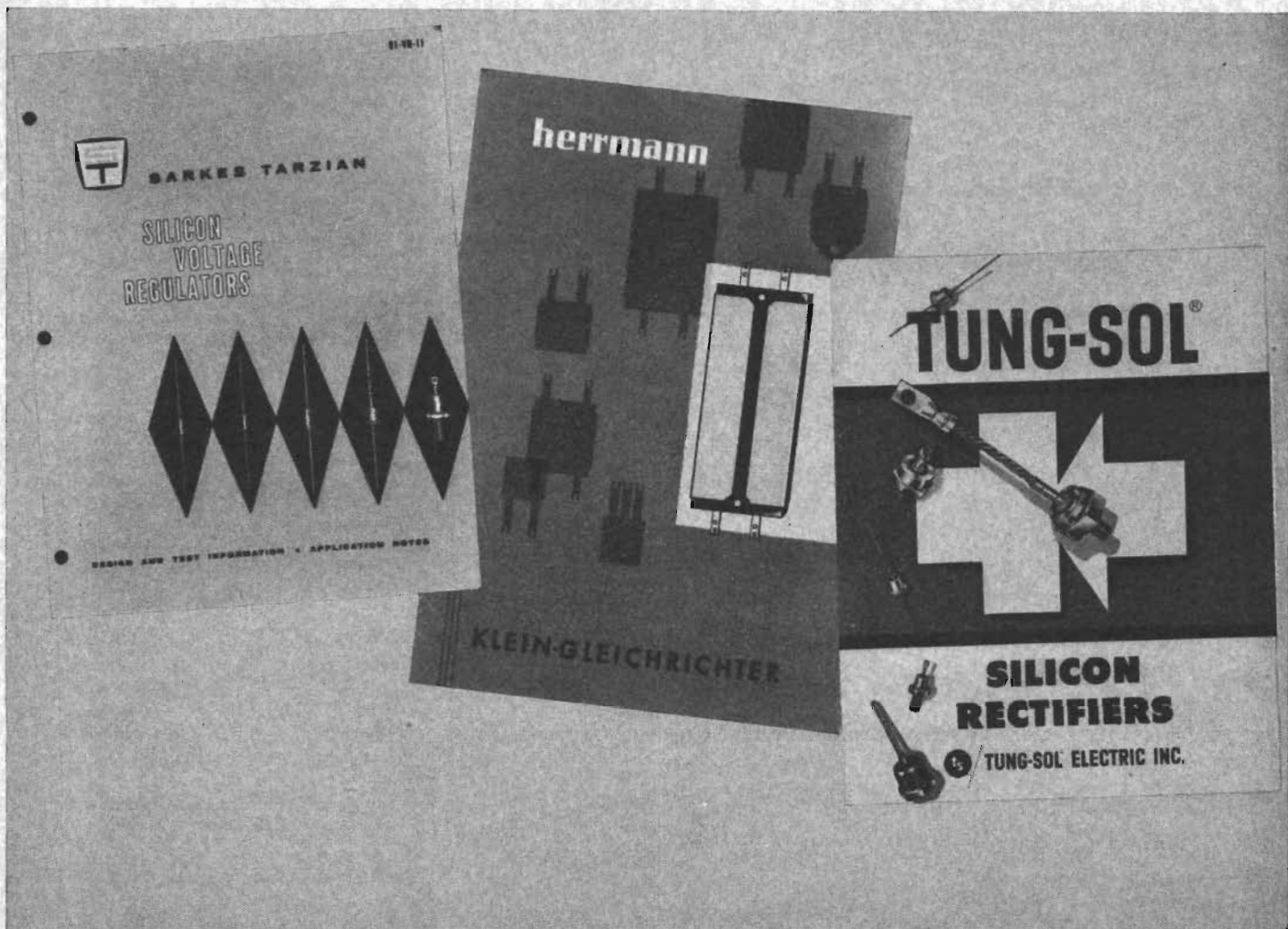
Anmälningstiden utgår den 8 juni 1964.

Begär prospekt med upplysningar om kursen, de statliga stipendiemöjligheterna, inackordering m.m. från

**RADIOSKOLAN** Johan Printz Väg 8 — Johanneshov  
Tel.: Stockholm 49 09 20



# VI PRESENTERAR...



## ett komplett likriktarprogram\*

### SARKES-TARZIAN

Kisellikriktare 0,15-1000 Amp; 120-2800 volt  
Kisel högspänningslikriktare  
Zenerdioder  
Styrda kisellikriktare  
Socklade rörersättningar  
Överspänningskydd  
Vissa typer lagerhållas!

### herrmann

Selen flat- och blocklikriktare enl. DIN  
kapslade och ingjutna likriktare  
miniatyrlikriktare  
selenstaplar enl. DIN  
kraftlikriktare  
kompleta likriktareaggregat  
lösa selenplattor  
**mer än 30 års erfarenhet**

### TUNG-SOL

Kisellikriktare 15-250 Amp; 50-600 volt  
Kisellikriktare för presspassningsmontage  
Bryggkopplade, även trefas, likriktare  
Styrda kisellikriktare  
Kisel-modulenheter  
**\* och ett omfattande program kommersiella rör.**

För prospekt, priser och ytterligare tekniska upplysningar kontakta

## THURE F. FORSBERG AB

Tel. 08/64 70 40-41-42  
Box 63 - Farsta 1  
Telex 10338



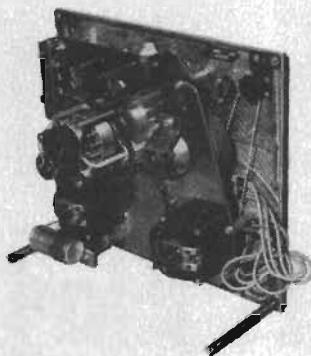
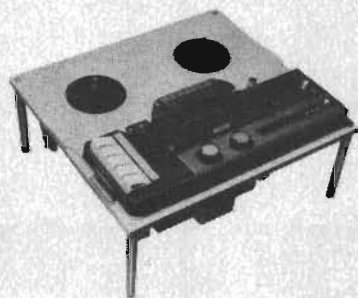
## EN VERKLIG UNIVERSAL- FÖRSTÄRKARE

- 17 W uteffekt; frekvensområde 20—20.000 Hz
- 3 mixbara ingångar:
  - I lågohmig (dynamisk) mikrofon
  - II bandspelare (in- och avspelning)
  - III tryckknappsval mellan mikrofon, gitarr, radio och grammofon. Trimpot till varje ingång.
- Totalvolymkontroll och separata bas- och diskantkontroller.
- Varje kanal har eko-omkopplare för anslutning till Dynacords ekoapparat.
- Kompakt byggd: 260×110×220 mm., 5,7 kg.

# Dynacord

Generalagent: F: a Arthur Rydin  
Ulvsundaväg. 31, Bromma 25 11 50, 25 15 20

## TRUVOX STEREO TAPE DECK



Modell D 97 för 2 spår stereo, D 99 för 4 spår stereo  
1 rader-, 1 inspelnings- och 1 avspelningshuvud.  
3 motorer, varav en Pabst hysteresis motor, som driver extra tungt balanserat 6 1/2" svänghjul.  
3 hast. 7 1/2", 3 3/4" och 1 7/8" per sek. inom ±1 %.  
Svaj och frekvensområde (med lämpl. förstärkare):  
7 1/2" per sek.: <0,1 % 40—17000 p/s ±2 db  
3 3/4" per sek.: <0,15 % 40—10000 p/s ±2 db  
1 7/8" per sek.: <0,25 % 60—8000 p/s ±3 db  
Snabbspoln. 60 sek. för 1200 fot. Expanderlås för spolar.  
Lucka för snabb rengöring o. avmagnetisering av huvud försedd med editeringsrännor. Aut. stopp vid bandavbrott.  
Momentstopp med låsning. 4-siffrigt räkneverk m. tryckknapp.  
Vi sänder gärna en Truvox broschyr.  
Pris för stereo tape deck netto inkl. oms. kr. 575:—  
Truvox push pull oscillatorpole kr. 15:—

### INGENIÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7, Stockholm. Tel. 30 58 75, 32 04 73

## Kataloger och broschyrer

*Forslid & Co. AB*, Rådmanngatan 56, Stockholm:

broschyr över transistorer från *Newmarket Transistors Ltd.*, England.

*Grundig-Werke*, Västtyskland:

katalog över bandspelare och tillbehör. (Svensk representant: *Svenska Grundig AB*, Ballstavägen 26, Stockholm—Mariehäll).

*Ingenjörfirman Bo Knutsson AB*, Sommarvägen 2, Solna:

katalog över grammofoner, skivspelare, skivväxlare och förstärkare från *Dual*, Västtyskland.

*Sonic AB*, Slånärvägen 2, Danderyd:

kataloger och prislista över mikrofoner, nälmikrofoner och tonarmar från *Shure Brothers Inc.*, USA; broschyr över förstärkare och högtalare från *Klein und Hummel*, Västtyskland;

katalog över skivspelare, förstärkare, radioenheter och högtalare från *Braun AG*, Västtyskland.

*Ståhlberg & Nilsson AB*, Kocksgatan 24, Stockholm:

broschyr över permanentmagneter av ferrit från *Steatit-Magnesia AG*, Västtyskland.

*Rodhe & Schwarz Svenska Kontor*, Erstagatan 31, Stockholm Sö:

broschyrer över elektroniska mätinstrument från *Rodhe & Schwarz*, Västtyskland.

*Svenska Radioaktiebolaget*, Fack, Stockholm 12:

1963/64 års katalog och prislista över elektroniska mätinstrument från *Marconi Instruments Ltd.*, England.

*AB Servex*, Tegelluddsvägen 3, Stockholm 27:

kompletteringsblad till pärmen »Servicedokumentationer 4 och 5».

*AB Gösta Bäckström*, Box 12089, Stockholm 12:

industriprislista över transistorer, dioder och likriktare från *Texas Instruments Inc.*, USA;

broschyr över kontakter från *Cannon Electric*, USA;

broschyr och prislista över magnetiskt skärmingsmaterial från *Perfection Mica Co.*, USA.

*Svenska AB Philips*, Fack, Stockholm 27:

katalog över mätinstrument, special-TV och industriartiklar.

*Svenska AB Trådlös Telegrafi*, Fack, Solna 1:

prislista över elektronrör och halvledare från *Telefunken AG*, Västtyskland.

*Siemens & Halske AG*, Västtyskland:

kataloger över special-TV-utrustningar. (Svensk representant: *Siemens Svenska AB*, Fack, Stockholm 23).

## Sänd oss en enkel blyertsskiss —

*Så gör vi den*



Överlåt åt oss att med IMLOK byggsystem konstruera och bygga apparathöljen, rackar, lådor, skåp etc. för automatik av alla slag. Spara på det sättet Er egen dyrbara konstruktionstid för viktigare uppgifter.

**IMLOK**-systemet, som består av hörn och låsbara profiler, är helt i lättmetall och möjliggör eleganta, lätta konstruktioner. Vår FÄRDIG RACK verkstad har lång erfarenhet av specialbyggen till nöjda kunder.

*Som sagt... sänd en skiss till*

**LUNDBOLAGEN I MALMÖ AB**

Fack Malmö 1, telex 3015  
Telefon 040/93 48 20

**ELEKTRON LUND**

Avdelningskontor i Stockholm, Göteborg, Sundsvall



### STABILISERAT LÅGSPÄNNINGSAGGREGAT PS 1

Svenskbyggt aggregat med kvalitet. Kontinuerligt inställbar strömbegränsning medger serie- och parallellkoppling av flera aggregat. Lågt brum, lågt nät- och belastningsberoende. Modern formgivning i mekaniskt robust utförande. PS 1 kan även erhållas i programmerbart utförande.

Beställ datablad!

**AB SELTRON TELEINDUSTRI**

Egnahemsvägen 15, Spånga. Tel. 08/36 77 90

**0—35 V**  
**400 mA**  
**485:—**

### DATA

Spänning	0—35 V
Ström	400 mA
Lastberoende 0—400 mA	25 mV
Nätberoende 220 V $\pm 10\%$	15 mV
Brum	100 $\mu$ V
Temperaturberoende	0,02%/°C
Impedans vid 100 kHz	0,2 ohm
Max. omgivningstemp.	40°C
Dimensioner B×H×D	205×135×210
Pris: Standardutförande	485:—
Programmerbart utf.	515:—



## LABPOT H10

En noggrann laboratoriepotentiometer som ersätter ett dekadmotstånd och är mindre – snabbare – billigare.

**10-varvs Helipot precisionspotentiometer med 1000-delad läsbar skala.**

Linearitetstolerans  $\pm 0,1\%$   
Motståndstolerans  $\pm 1\%$

Standardvärden: 100, 500, 1000, 5000, 10000, 50000 och 100000 ohm.

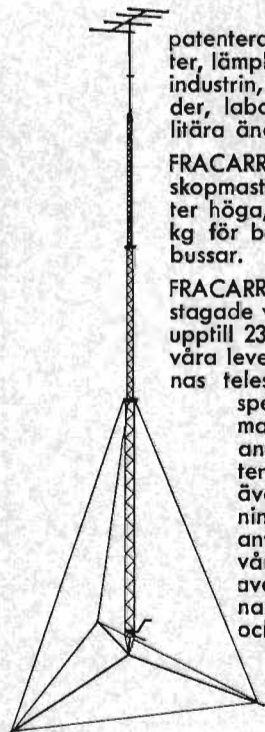
**ETT AV MARKNADENS MEST PRISVÄRDA »MATVERKTYG», SOM PÅ KORT TID BLIVIT EN SUCCES.**

**PRIS ENDAST 147 KR**

**AB NORDQVIST & BERG**

Snoilskyvägen 8, STOCKHOLM K  
Tel.: 53 55 00, 50 38 10, 50 23 80

# FRACARRO



patenterade lättviktsmaster, lämpliga för bl.a. teleindustrin, serviceverkstäder, laboratorier och militära ändamål.

FRACARRO tillverkar teleskopmaster 12 och 18 meter höga, vikt 26 resp. 32 kg för bl.a. Volkswagenbussar.

FRACARRO tillverkar även stagade vridbara master i upptill 23 m höjd. Bland våra leveranser kan nämnas teleskopmaster med speciellt isolerad mastfot, där masten används som antenn. Vi tillverkar även specialstagningar för portabla antennmaster och vår konstruktionsavdelning löser gärna Era övriga mast- och antennproblem.

Generalagent:

**AB SIGNALMEKANO**

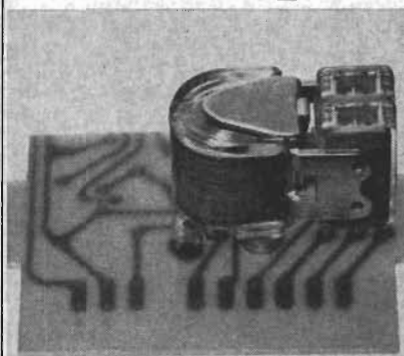
Butik och lager  
Västmannagatan 74 - Telefon 33 26 06, 33 20 08  
Stockholm Va

## Branschnytt

Varian Associates i Palo Alto, Kalifornien, har etablerat ett dotterbolag, *Varian SpA*, i Torino, Italien. Torino-fabriken kommer till en början att för Europa-marknaden tillverka högvakuumpumpar och -system, och efter behov även övriga Varian-produkter, med undantag av mikrovågsrör, som tillverkas av *Thomson-Varian S.A.* i Paris.

För försäljningen i Europa ansvarar *Varian AG* i Zug, Schweiz.

*Tel Inter AB*, Pastellvägen 11, Enskede, är sedan den 1 januari 1964 generalagent för *Hickok Electrical Instrument Co*, USA, vilka bl.a. har mätinstrument på sitt tillverkningsprogram.



## MIKRO-RELÄ typ 20

Rel. 20. Idealreläet för tryckt krets. Skaksäkert, driftsäkert, kapslade mikrobrytare 1-2 växl. 5A/250V~ 4A/30V=  
Spole: 3-250V~ och/eller=  
Utförd enligt JEC 454 Tropiknormer.

Från lager 6, 12, 24V.

**KLN Trading Co. Ltd. AB**

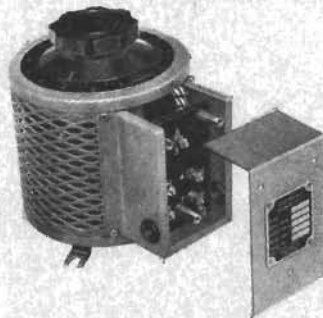
Sommarvägen 6, Solna 1. Tel. 08/83 11 90, 83 11 91

## TILLFÄLLE!

B & K Vomatik 366 Universal-instrument	250:—
Simpson 260 Universalinstrument	150:—
Philips GM 414 OB Kond. provare	50:—
Batterieliminatör	75:—
Windsor 110 C Kond. provare	50:—
Taylor G 4 B Bild- & signal-generator	350:—
Tudor Batteriladdare BRGS6 12/6	150:—
Taylor 67 A Signalgenerator	200:—
EICO 1050 Batterieliminatör	225:—
Hammarlund HQ 110 Trafikmot-tagare 220 V beg.	1.200:—
Industri-TV Toshiba komplett med kamera och kontrollenhet	4.500:—
Geloso G 209R Trafikmottagare beg. m. 2 m konvert.	1.050:—
Sändare Geloso VFO + 6146 med modulator 2x807	600:—
Heathkit SSB-sändare HX-20 monterad	1.800:—
Grundig Svep och markergenerator typ 6016	800:—
Philips Signalgenerator GM 2883	425:—
Teletest Bildmönstergenerator FS-4	1.150:—
B & K Teleanalyst.	1.450:—
Grundig Svepegenerator	800:—

## AB CHAMPION RADIO

Rörstrandsgatan 37  
Stockholm Va. Tel. 22 78 20



## Med CRESSALL TOROVOLT

presenterar Teltronic en vridtransformator av högsta kvalitet och driftsäkerhet.

TOROVOLT kan erhållas i 5 utföranden från 2 A-10 A, primärt 110 eller 220 Volt, 50-400 per.

TOROVOLT kan erhållas antingen i kapslad utförande eller för inbyggnad för panel- eller basmontage.

TOROVOLT levereras komplett med ratt och skala, med 2 graderingar: 0-100 å ena sidan och 0-135 eller 0-270 å andra.

TOROVOLT är rätt transformator för Er som önskar en robust och tillförlitlig transformator med lång livslängd och ett fördelaktigt pris.

Ring IDAG för närmare upplysningar om TOROVOLT och CRESSALLS övriga tillverkningar!



Härjedalsgatan 32, Box 28, Vällingby 1.  
Tel. 08/87 53 00 - 87 49 00



*ny giv...*

# AGA HIFI STEREO

## AGA 9334 Förstärkare

AGAs nya transistoriserade stereoförstärkare har i alla avseenden mycket goda prestanda. Hög utgångseffekt —  $2 \times 10 \text{ W}$  — och låg distorsion ger en ljudkvalitet av högsta klass. Förstärkaren har sex stereoingångar för radio, grammofon, bandspelare och mikrofon samt fyra högtalaruttag. Val av ingång och frekvenskurva samt omkoppling mono-stereo sker bekvämt med tangenter. Volym, bas och diskant regleras med tydligt markerade rattar. Sober formgivning gör AGAs stereoförstärkare lätt att placera i det moderna hemmet.

## AGA 7359 Tuner

Transistor-tunern passar ihop med stereoförstärkaren och får sin strömförsörjning från den över en 4-polig kontakt. Tunern har primär-inställning på FM-bandet för P1, P2 och P3 — "ställ in — glöm bort" med automatisk finavstämning. Den har dessutom normal kortväg, mellanväg och långväg med bekväm tangentyväxling. Tunern kan stå vid sidan av eller ovanpå förstärkaren till vars formgivning den helt ansluter sig.

AGAs nya stereoförstärkare och tuner uppvisar många tekniskt intressanta problemlösningar och praktiska finesser som inte uttömmande kan redovisas i en annons.

Begär därför AGAs nyutkomna specialbroschyr.

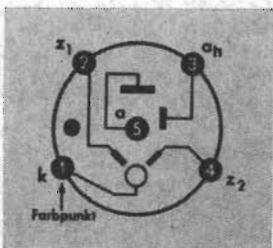
# K. A. NORÉN

Norr Mälarstrand 62, Stockholm K. Tel. 23 09 00

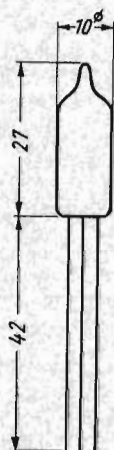
# TELEFUNKEN



ZC 1010



Färbpunkt



## ZC 1010 — ett nytt kalkatodorrör för switch-ändamål

— i subminiaturutförande

Ett mångsidigt användbart subminiaturrör. Lämpligt både i fram- och baklängesräknande kretsar med upp till 10 kHz räknefrekvens, i multivibrator- och reläkretsar, företrädesvis också för styrning i lågohmiga reläkretsar.

### Mät- och driftsvärden

Anodtändspänning		
vid $U_{z1} = U_{z2} = 0 \text{ V}$		UaZ min. 370 V
vid $U_{z1} = 150 \text{ V}, U_{z2} = 0 \text{ V}$		UaZ min. 355 V
vid $U_{z1} = 0 \text{ V}, U_{z2} = 150 \text{ V}$		UaZ min. 355 V
vid $U_{z1} = U_{z2} = 150 \text{ V}$		UaZ min. 335 V
Startelektrodtändspänning		
vid $U_{z2} = 0-150 \text{ V}, U_a = 150-330 \text{ V}$		Uz1Z 157-167 V
vid $U_{z1} = 0-150 \text{ V}, U_a = 150-330 \text{ V}$		Uz2Z 157-167 V
Anodbrännsänning		UaB 119-122 V
vid $I_a = 5 \text{ mA}$		
Startelektrodtbrännsänning		Uz1B = Uz2B 108 V
vid $I_z = 30 \mu\text{A}$		
Hjälpanodtändspänning		UahZ max. 178 V
Hjälpanodbrännsänning		UahB max. 165 V
vid $I_{ah} = 0,5 \mu\text{A}$		

**SATT**  
RÖRAVDDELNINGEN

Begär närmare informationer från

**SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI**

S 310.04

Tel. 08/29 00 80 — Fack — SOLNA 1

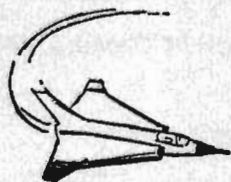
## SURPLUS-MATERIEL

NÄTTRANSFORMATOR, primärt 110—127—220 V, sekundärt 250 V och 6,3 V totalt c:a 100 VA .....	8.50
BRYGGLIKRIKTARE, AEG B 250 C 100 M, cylindriska, Ø 20 mm, L 100 mm .....	2.50
D:O, typ B 250 C 75 L, 20×75 mm .....	1.75
KOLKÖRNSMIKROFON, LME typ B57 RLA 1820, imp. 200 ohm max 4000 Hz .....	2.75
DIODER, amerik. motsv. till 1N91 m.fl. ....	—50
FLATSTIFTSKONT.: 4-pol. sladdk. hane, motsv. KM4PM .....	1.50
D:O, 4-pol. sladdk. hana, motsv. KM4SM ....	1.50
SUMMER, LME-typ 4—8 volt .....	2.75
RELÆR, 2 vxl. 12 och 24 volt .....	6.—
ÖRTELEFONER, kristall, med sladd .....	1.25
SKÄRMBURKAR, 39×39×83 mm .....	—20
PILVRED, vita, längd 32 mm, för 1/4" axel ....	—30
RATTAR, vita Ø 25 mm, för 1/4" axel .....	—30
RATTAR, brun/benvit, Ø 40 mm, för 1/4" axel ..	—50
ELEKTROLYTKONDENSATORER, Rubycon, 10 µF 25 V .....	—50
ELLYTKOND. i bägare med vridöron 16+16 µF, 450/550 V, Ø 30, längd 50 mm .....	1.—
PAPPERSKONDENSATORER, 5000 pF 350/1000 V TCC .....	—25
D:O, 5000 pF 500/1500 V Farad .....	—10
D:O, 5000 pF 1000/2500 V Farad .....	—45
D:O, 50000 pF 600/1500 V F&T .....	—25
D:O, 0,25 µF 250 volt Dubilier 11×30 mm ....	—50
D:O, 0,5 µF 250 volt Dubilier 13×30 mm ....	—75
POLYESTERKOND., 33000 pF 125 volt F & T 9,5×16 mm .....	—40
D:O, 0,15 µF 125 volt F & T 14×20 mm .....	—50

Priserna gäller exkl. varuskatt.

## INTRONIC AB

Svartåtgatan 70, Stockholm-Johanneshov 4  
Tel. Vx 59 02 35



Här krävs osvika-  
liga lödningar i  
varje detalj!

## LITESOLD

har förtroendet och klarar även Edra lödproblem.

- »ETTAN» 10 W
- »TVAAN» 20 W.
- »TREAN» 25 W.
- »FYRAN» 30 W
- »FEMMAN» 35 W och
- »SEXAN» 55 W.

Värmeskydd, ställ och olika typer av lödspetsar finnes.



**ADAMIN mikro**  
lödpenor rekommenderas för instrument m.f. lödningar.  
Använd »Longlife» spets.

Begär prislista

Generalagent:

## AB SIGNALMEKANO

Butik och lager:

Västmannagatan 74 — Telefon 33 26 06, 33 20 08  
Stockholm Va

## Kurser

### Kurser vid SHI

Statens Institut för Hantverk och Industri anordnar följande teletekniska kurser under vårterminen 1964.

### Dagkurser i Stockholm:

27/4—30/4: Serviceerfarenheter från TV-motagare av olika fabrikat. (pris 75:—)

11/5—30/5: Televisionsteknik I. (pris 325:—)

### Dagkurs i Göteborg:

19/5—29/5: Transistorteknik för radio- och TV-tekniker. (endast förmiddagar, pris 175:—)

### Dagkurs i Malmö:

8/6—18/6: Televisionsteknik för korrespondensstuderande m.fl. (pris 225:—)

### Kvällskurser i Stockholm:

1/4—11/5: Färgtelevision (månd., torsd., pris 175:—)

11/5—11/6: Transistorteknik II (månd., torsd., pris 175:—)

Närmare upplysning om kurserna kan erhållas från Statens institut för Hantverk och Industri, Box 4012, Stockholm 4, tel. 08/24 14 00.

## Föreningsnytt



SVERIGES RADIO-  
MÄSTAREFÖRBUND

Förbundsexpeditionen: Johan Printz väg 8, Johanneshov, telefon 08/49 09 20, telefon-tid kl. 9.00—13.00 alla vardagar utom lördagar. — I brädslande ärenden hänvisas till förbundsordföranden Mauritz Ericsson som i regel träffas på tel. 53 33 68 under affärstid.

Nya medlemmar: Alj Källstrand, Mariestad, Georg Håkansson, Bengtsfors, Folke Nordén, Boden, Lars-Kåge Axelsson, Uppsala och Sven Elmgren, Hovmantorp.

SRF:s Radioskola avslutade sin höstkurs lördagen den 21 december 1963, varvid följande kursdeltagare erhöll slutbetyg: Lars-Håkan Abelsson, Vänersborg, Kenneth Englund, Uppsala, Greger Ericsson, Hjoggböle, Esbjörn Gunnarson, Nyköping, Stellan Hermansson Sundbyberg, Lars Johansson, Svalöv, Ulf Lidelius, Solna, Peter Löwerdahl, Göteborg, Lennart Stake, Hällefors, Anders Bohman, Danderyd, Thomas Engström, Kristianstad, Rolf Grundström, Saltsjö-Boo, Ingvar Gustavsson, Växjö, Kjell Johansson, Sollen-tuna, Bo Jonsson, Hägersten, Mats Linder, Kristianstad, Leif Pettersson, Johannesov och Bengt Svärd, Arbrå.

## NYHET!



## UNIVERSALINSTRUMENT MED TRYCKKNAPPOMKOPPLARE manövreras med "ett ledigt finger"

### Data:

DC: 0—0,25—2,5—10—50—250—1000 V  
(20.000 Ω/V).

0—50µA—25mA—250mA.

AC: 0—10—50—250—500—1000 V.

Ohm: R×1—R×100—R×1000 (0—10 Mohm).

Kortslutningskontakt för instrumentet.

Format: 106×152×50 mm.

PRIS: 105.— KR inkl. testsladdar och 3 st. stavel-celler.

Mät- och serviceinstrument. Bildrörprovare. Verktyg och serviceväskor. Testsocklar. Isolerade miniatyrkrokadiklämmor. Ekolod. Radiopejl. Radiotelefoner. Styrkristaller. Trådlös snabbtelefont.

## ING. FIRMA B. S. WOLKE

Fabr.g. 8, Oskarshamn, 0491/118 37

## INBUNDEN ÅRGÅNG 1963

i grå pärm  
med tegelröd  
klotrygg

(inkl. oms) **35:50**

Inbindingspärm  
1963  
samma  
utförande som  
ovan

(inkl. oms) **4:05**

Beställ från  
RADIO & TELEVISION  
Stockholm 21  
Postgiron 19 65 64



John H Glenn Jr.

## FÖR USA:s ASTRONAUTER VALDES MIKROFONER FRÅN

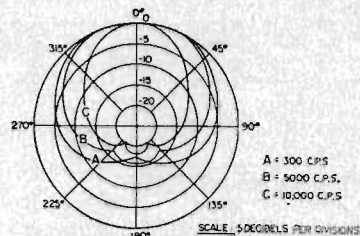
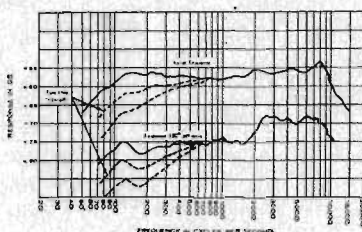
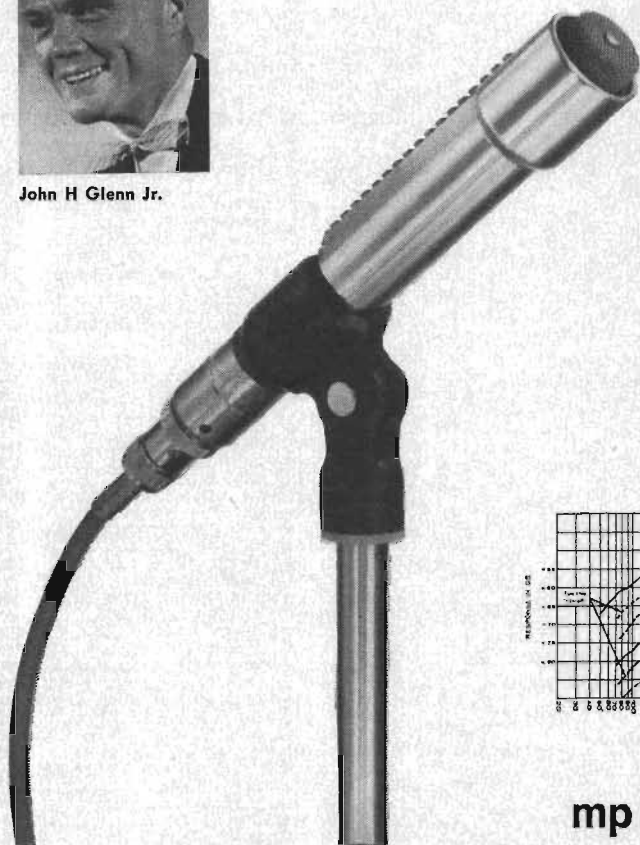
# Electro-Voice®

Under nära 40 år har Electro-Voice varit ett världsnamn när det gäller utveckling och tillverkning av kvalitetsmikrofoner. Ni förstår varför när Ni själv provat en. Redan när Ni håller en Electro-Voice-mikrofon i handen ser och känner Ni att det är fråga om en kvalitetsprodukt och har Ni väl kapplat den till Er anläggning kan Ni inte tänka Er någon annan mikrofon.

Med modell 676 får Ni en universellt användbar toppmikrofon, lämpad för såväl högtalaranläggningar som för inspelningsändamål. Den kan användas både på stativ och som handmikrofon. Modell 676 är en dynamisk cardioidmikrofon med en nästan idealisk upptagningskaraktäristik inom frekvensområdet 40—15000 Hz. Med en inbyggd omkopplare kan man åstadkomma en dämpning i basen på 5 eller 10 dB vid 100 Hz. På så sätt är det möjligt att bl.a. kompensera för störande efterklanger i det rum där mikrofonen används samt även anpassa frekvensområdet till det som skall tas upp av mikrofonen. Genom en enkel omkoppling i anslutningskabeln kan utimpedansen väljas till 150 ohm eller högohmig. Utgångsnivån är vid 150 ohm —37 dB (1 mW/10 dyn/cm<sup>2</sup>) och vid högohmig impedans —57 dB (1 V/dyn/cm<sup>2</sup>). Som membran används det icke-metalliska Acaustalloy och i den magnetiska kretsen används Alnico V och Armo.

Intressant att veta: Electro-Voice är en av USA:s ledande specialtillverkare av högkvalitativa audio-utrustningar, såsom mikrofoner, Hi-Fi högtalare, elektroniska orglar, pick-uper och specialutrustningar för militära ändamål.

Rekvirera den intressanta Electro-Voice katalogen.



Generalagent

### mp INGENJÖRSFIRMA MARTIN PERSSON

Box 35, Vendelsö. Tel. 08/76 13 70, 76 18 70



## non-linear systems, inc. usa.

— först och störst när det gäller digitalvoltmetrar —

# NYHET 4300 - SERIEN 36 MODELLER HELT TRANSISTORISERADE



Tekniska data:

Mätområden: ± 9999/9.999/99.99/999.9

Antal mätområden: 1, 3 eller 4

Upplösning: 100 μV

Noggrannhet: ±0,05 % av avläst värde

Mät hastighet: 3 siffror — 6 mät./sek.

4 siffror — 2 mät./sek.

Områdesomkoppling: Automatisk och/

eller manuell

Polaritetsomkoppling: Automatisk eller

manuell

Ingångsimpedans: 10 MΩ

Utgångskod: DCC eller BCC

- NLS-programmet omfattar 301 olika digitalvoltmetrar varav 100 modeller är helt elektroniska.
- Helt elektroniska DVM med 3 siffror från kr 2.500:—.

Prisexempel:

Modell 4301,	kr 5.680:—
„ 4305, manuell	kr 6.300:—
„ 4310, automatisk	kr 7.200:—

- NLS har ett komplett program av tillbehör att användas med digitalvoltmetrarna i system.

GENERALAGENT:

AMERIKANSKA

## teleprodukter

AKTIEBOLAG

NYBOHOVSGRÄND 56, STOCKHOLM SV

TELEFON: 18 29 30, 18 29 39

## VI REALISERA:

3 st Antennprovningssinstrument	å kr 450.-
2 st Paco batterieliminatörer B-10	å kr 250.-
1 st Paco RC-brygga C-20W	kr 175.-
5 st Paco signalgeneratorer G-30	å kr 195.-
5 st Paco transistorprovare T-65W	å kr 195.-
2 st Paco kondensatorprovare C-25W	å kr 150.-
1 st Paco signalföljare Z-80	kr 175.-
4 st Paco rörvoltmetrar V-70W	å kr 225.-
8 st Paco universalinstrument M-40	å kr 175.-
1 st TV-markeringsgenerator LSG-301	kr 350.-
1 st Signalgenerator LSG-220, lab.modell	kr 450.-

## TELEINSTRUMENT AB

Vällingby tel. 377150

## Rekvirera gärna

**annons-prislista  
från Radio och Television,  
Stockholm 21**

## OMFORMARE



heltransistoriserade  
underhållsfria  
stötsäkra

Prim. 6, 12, 24 V =

Sek. 220 V, 50 p/s

8 – 100 VA

även liksp. omvandlare

**INGENJÖRSFIRMA L. G. ÖSTERBRANT**  
Box 537, Jönköping, 036/12 81 96, 11 40 73

## Ny man på ny post



Peter Mittler

Till chef för Orion-Tungsrams avdelning för radio, television och elektronrör har utsetts ingenjör Peter Mittler.

## Rättelser

I notisen *Mekaniskt 455 kHz MF-filter* under rubriken »Radioindustrins nyheter» i RT nr 12/63 står det på s. 91:

»... > 7 kHz vid 60 dB ..... > 9 kHz vid 60 dB». Skall vara: »... < 7 kHz vid 60 dB ..... < 9 kHz vid 60 dB».

I artikeln *Transistortändsystem av universal-typ* i RT nr 12/63 skall i fig. 2 på s. 65 det gemensamma uttaget för primär- och sekundärlindningarna gå till minus på batteriet, ej till chassiet. Textraderna 27 t.o.m. 61 (uppifrån räknat) på s. 67 skall placeras in mellan textraderna 12 och 13 (nerifrån räknat) på s. 66. På näst sista raden på s. 66 skall »lödstift 1» vara »lödstift 5». I slutet på avsnittet under rubriken »Inmontering av transistorenheten vid plusjordat batteri» i sp. 2, s. 70, tillägges:

( ) Den svarta ledaren från transistorenheten anslutes till skruvkontakt märkt »15», »CB» eller »+» dit kabeln från tändlåset gick tidigare.  
( ) Kondensatorn bortkopplas.

I artikeln *Vackar-oscillatorn* i RT nr 1/64 skall på s. 86, rad 27 »30 à 50 Hz per °C vid arbetsfrekvensen 3,5 MHz» vara »30 à 50·10<sup>-6</sup> Hz per Hz och °C».

## ANNONSÖRSREGISTER

nr 3/64

Aero-Materiel AB, Sthlm	31, 34
Allhabo, Sthlm	81, 97
Amerikanska Teleprod. AB, Sthlm	111
Bergman & Beving AB, Sthlm	10
Bofors AB, Bofors	115
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	30, 39, 95
Champion Radio AB, Sthlm	18, 108
Conserton AB, Sthlm	101
Cromtryck AB, Sthlm	36
Deltron, f.a, Sthlm	90
Eklöf, Ernst, f.a, Sthlm	98
Ekofon, ing.f.a, Sthlm	106
Elektronikbyggsatser AB, Sthlm	92
Elektronlund AB, Malmö	107
Elfa Radio & Television AB, Sthlm	3, 116
Elit, Elektriska Instr. AB, Bromma	32
Elimpuls AB, Göteborg	80
Ferner, Erik, AB, Bromma	13
Forsberg, Thure F., AB, Farsta	105
Forslid & Co AB, Sthlm	14
General Motors Nordiska AB, Sthlm	99
Gylling & Co AB, Sthlm	35
Hasselblads Fotografiska AB, Sthlm	36
Hefab AB, Sthlm	90
Inetra Import AB, Sthlm	94
Intronic AB, Sthlm	26, 110
KLN Trading & Co AB, Solna	108
Kullbom, G., AB, Sthlm	27
Köpings Tekniska Institut, Köping	104
Lagercrantz, Joh., f.a, Solna	41
L. M. Eriksson Sv. Försälj. AB, Sthlm	11
Luxor Radio AB, Motala	7
Magnetic AB, Bromma	29
Mallory Batteries, England	93
Morhan Exporting, Corp., USA	113
Mårtensson, Karlstad	98
Nordisk Rotogravyr, Solna	92, 110
Norén, K. A., AB, Sthlm	109
Nordqvist & Berg AB, Sthlm	12, 102, 108
Ohlsson, Rob., E. O., civ.-ing., Motala	84
Ohmatsu Electric Company Ltd, Japan	22
Oltronix Svenska AB, Vällingby	103
Palmblad, Bo, AB, Sthlm	104
Persson, Martin, ing.f.a, Vendelsö	111
Philips Svenska AB, Sthlm	42, 87, 91, 100
Presto-Teknik AB, Sthlm	80
Radio-Skolan, Älvsjö	104
Rifa AB, Bromma	25
Rohde & Schwarz, Sthlm	20, 21
Rydin, Arthur, f.a, Bromma	106
Scantele AB, Sthlm	37
Seltron AB, Sthlm	107
Siemens Svenska AB, Sthlm	33
Signalmekano AB, Sthlm	108, 110
Solartron AB, Lidingsö	82, 83, 86, 102
Sonic AB, Danderyd	5
Standard Radio AB, Bromma	88, 89
Stork, D. J., AB, Sthlm	100
Svenska AB Trådlös Telegraf, Sthlm	109
Svenska Elektronikapparater, Farsta	85
Svenska Elektronrör AB, Sthlm	19
Svenska Grundig AB, Sthlm	4
Svenska Mullard AB, Sthlm	16, 17
Svenska Mätappar. Fabriks AB, Farsta	96
Svenska Painton AB, Åkers Runö	9
Svenska Radio AB, Sthlm	38, 40
Stenhardt, M., AB, Bromma	6, 112
Sydimport, f.a, Älvsjö	28
Sylwander, Georg, AB, Sthlm	8
Telare AB, Sthlm	23
Teknikerskolan, Sala	104
Teleapparater, f.a, Sundbyberg	94
Teledata AB, Sthlm	79
Television AB, Vällingby	15, 112
Teltronic AB, Vällingby	96, 108
Thellmod, Harry, AB, Sthlm	112
Universal-Import AB, Sthlm	2
Wiklund, G., AB, Sthlm	26
Wolke, B. S., ing.f.a, Oskarshamn	110
Österbrant, L. G., ing.f.a, Jönköping	112

## Den måste höras...

ord kan ej beskriva

QUAD elektrostatiska högtalare  
— unik för sin helt objektiva  
återgivning

Sverige:

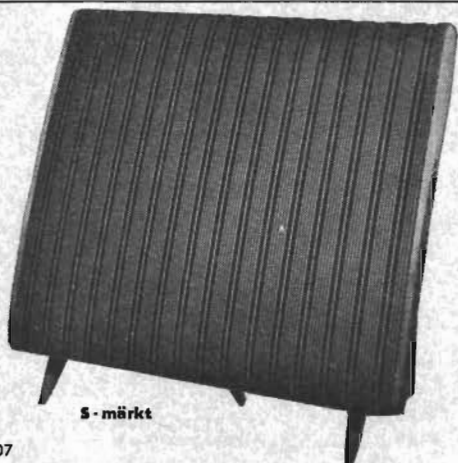
**HARRY THELLMOD AB**

Hornsg. 89, Stockholm Sv

Tel. 68 90 20, 69 38 90

Norge:

**Per Torp A/S** Box 862, OSLO Tel. 42 27 07



S-märkt

## MOTOROLA ZENERDIODER

### 1N746 – 1N992

400 mW glaskapslad typ för användning där god stabilitet och tillförlitlighet erfordras. Militära specifikationer MIL-S-19500/117/127 gäller.  
Nominell zenerspänning 3,3–200 V  
Låg impedans  
Definierat zenerknä

Lagerföres av auktoriserad representant:

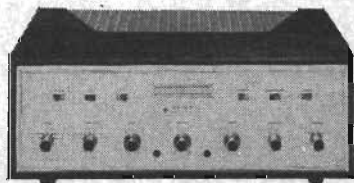
## M. STENHARDT AB

Björnsonsgat. 197, Bromma. Tel. Vx 87 02 40



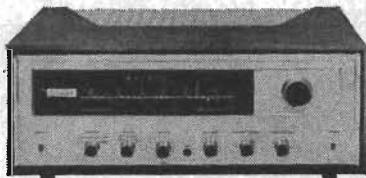
# NYHET!

H. H. SCOTT



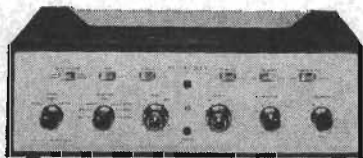
## Transistorförstärkare / Modell 4270

Modell 4270, som är en transistorbestyckad förstärkare med 60 W uteffekt, erbjuder längre livslängd hos de ingående komponenterna, inga kylproblem, låg effektförbrukning och kort uppvärmningstid. Med modell 4270 lanseras en ny intressant utformning. 4270 har aluminiumchassier för lägsta brum och bästa värmeavledning. Genom den unika »uni-kopplaren» erhålles max uteffekt och hög dämpning vid alla högtalarimpedanser. De speciellt utvecklade balanseringsnäten i driv- och utgångsstegen håller distorsionen på ett minimum och gör den oberoende av variationer i data hos de enskilda transistorerna.



## Transistorbestyckad Automatisk FM-stereo-tuner / Modell 4312

För erhållande av högsta känslighet är 4312 bestyckad med nuvistorer i ingångsstegen. Den har transistorbestyckad och bredbandig MF och en delektorkrets som ger en utomordentlig selektivitet och begränsning. Scott's stereodekoder ger optimal kanal-separation och lägsta distorsion. 4312 är utrustad med automatisk inkoppling till stereo, uttag för stereobandspelare på frontpanelen, individuella nivåkontroller för varje kanal; brusspår och stereobrusfilter. Skriv efter fullständig katalog och priser.



## 80 W Stereoförstärkare i byggsats / Modell LK-72

Senaste versionen av Scott's populära byggsats för en integrerad stereoförstärkare med hög uteffekt. LK-72 är utrustad med separat frekvenskorrektion för gramfonskivor och band, den har separata tankontroller för varje kanal och möjlighet för användning av centerkanal-högtalare. Lättbyggd efter flerfärgsbeskrivning. Alla kopplingstrådar är kapade till korrekt längd och avisolerade. Fabriksmonterade kopplingsplintar medföljer. Skriv efter fullständig katalog och prisuppgifter.

# irish



## Magnetband

IRISH tillverkar kvalitetsband för alla ändamål — för amatörer och professionella. IRISH är »premiumbandet» till standardpris. IRISH speciella »Ferro-sheen»-process minskar slitaget av såväl magnethuvudena som bandet och ger utomordentlig ljudkvalitet. Såväl standardband som långspelande och extra långspelande band levereras på 3", 4", 5", 5 1/4" och 7"-spolar. Med alla 5", 5 1/4" och 7"-spolar följer märkband gratis. Skriv efter fullständig katalog och prisuppgifter.

Komplett program av mottagarrör och specialrör, högtalare, motstånd, halvledare m.m. Skriv eller telegrafer efter fullständig kataloger och prisuppgifter.



## ORRTRONIC JETSTAR 300

### In- och avspelningsenhet

En trevlig och prisbillig nyhet för kontinuerlig avspelning av bandade musikprogram. Jetstar 300 är helt transistorbestyckad. Vi har ett omfattande program med inspelad musik och undervisningsprogram. Idealisk för inspelning vid familjefester, utomhusinspelningar, språkövningar etc. Bandkassetten »Tapette» skyddar magnetbandet och eliminerar behovet av trädning av bandet och återspolning. Jetstar 300 är bestyckad med 12 transistorer och 4 dioder. Den väger endast ca 5 kg.

### Jetstar 200

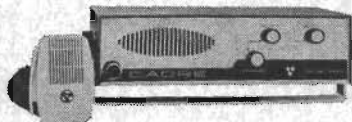
Musikenhet av hög kvalitet, med stor användbarhet och enkelt handhavande. En effektiv och prisbillig enhet för kontinuerlig avspelning av inspelade musikprogram etc.

# CADRE

## Transistorbestyckade Privatradioapparater

Tillförlitlig — prisbillig — högeffekts 2-vägskommunikation. CADRE presenterar fyra 5 W, 5-kanalsmodeller, som alla erbjuder följande fördelar:

- Hög tillförlitlighet tack vare transistorbestyckningen
- Högsta tillåtna uteffekt och därför största räckvidd — 30 km över land och 50 km över vatten
- Visuellt avstämning
- Robust mikrofon med talomkopplare
- Utomordentlig läsbarhet
- Låg vikt, små dimensioner, passar i alla fordonstyper
- Universellt användbar monteringsvinkel

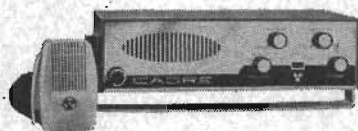


### Cadre 515

Lik- och växelspanningsdrift, för användning överallt.

### Cadre 510-A

Lik- och växelspanningsdrift — för användning överallt. Är dessutom utrustad med 23 manuellt inställbara och kristallkorrelerade kanaler.

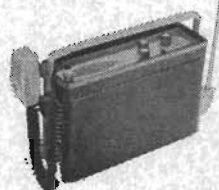


### Cadre 520

Endast för likspänningsdrift, med matningskabel och monterings sätt.

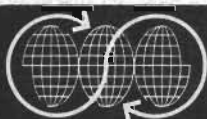
### Cadre 525

Samma som modell 520, men i bärbart utförande. Utrustad med två laddningsbara nickel-kadmiumbatterier . . . teleskopantenn . . . bärhandtag av aluminium.



## NY! Bärbar 1,5 W, 2-kanals privatradioapparat

Cadre C-75 väger mindre än 1 kg, men ger fullt tillförlitlig förbindelse på upp till drygt 8 km. Tack vare 100 % transistorbestyckning erhålles utomordentlig robusthet. De två kristallstyrda kanalerna ger perfekt förbindelse till varje tid. Kan drivas med antingen ordinarie stavceller eller med laddningsbara nickel-kadmiumbatterier. Är utrustad med inbyggd teleskopantenn, uttag för hörtelefon, extra högtalare och utvändigt anten samt med ett speciellt uttag för laddning av batterierna.



MORHAN EXPORTING CORP.

458 Broadway, New York 13, U.S.A. Cable Address: Morhanex

### Strålning förstör transistorer

Enligt resultat av undersökningar vid RCA skulle strömförstärkningen hos 50 MHz npn-kiseltransistorer och 10 MHz pnp-germaniumtransistorer reduceras med 70 % om de användes oskärnade vid en expedition till månen och utsattes för strålning från solflares av en viss styrka (klass 3+). Transistorer med lägre gränshänsfrekvens skulle utsättas för ännu större degenerering. Motstånd och kondensatorer däremot påverkas, menar man, inte ens av tio gånger starkare strålning.

»— Innan herr Johansson kollar sitt bankkonto på vår STV-anläggning kanske vi skulle ta ett prov med vår elektroniska hjärttestapparat.»



### 100 kW-sändare till Jordanien

Inom ramen för Västtysklands hjälp till u-länderna kommer Telefunken AG att leverera två 100 kW mellanvågssändare till Jordanien. Sändarna kommer att användas för att utvidga en av Haschemite Broadcasting System's sändarstationer.

### TV i Afrika

På Genève-konferensen 1963 enades radio- och TV-folk från de afrikanska länderna om en frekvensplan för 7000 TV-stationer i Afrika. F.n. finns endast 100 TV-stationer i gång på den afrikanska kontinenten.

Bland TV-länderna i väst kommer Sverige på fjärde plats när det gäller antalet TV-mottagare pr invånare räknat, med 230 TV-mottagare per 1000 invånare. Danmark kommer på femte plats med 182 TV-mottagare per 1000 invånare. USA, Kanada och Storbritannien leder statistiken.

För närvarande finns det i USA 1300 UKV-sändare, som tillsammans sänder 700 olika stereoprogram.

Enligt en amerikansk uppskattning kommer den fria världens samlade elektronikproduktion år 1970 att uppgå till ett värde av 235 miljarder kr. 1962 var siffran 110 miljarder kr.

## RADIO & TELEVISION

Nordisk Rotogravyr

Postbox 21060

Stockholm 21

Telefon 28 90 60

### Prenumeration

- 1) Ring 28 90 60 och begär prenumeration.
- 2) Sänd in prenumerationsbeloppet på postgiro 19 65 64. Ange på talongen vilken prenumeration som önskas, hel- eller halvår, och ange från vilket nummer Ni vill att prenumerationen skall börja.
- 3) Skriv till RADIO & TELEVISION, Nordisk Rotogravyr, Stockholm 21, och anmäl prenumeration för hel- eller halvår. Ange från vilket nummer Ni vill att prenumerationen skall börja. (Prenumerationskostnaden uttages mot postförskott, varvid första numret medskändes.)
- 4) Prenumerera på närmaste postanstalt med postens inbetalningskort.
- 5) Prenumerationspriset är för 1/1-år 30:— (därav 1: 85 oms.) för 1/2-år 15: 50 (därav —: 95 oms.) utanför Skandinavien; helår 34: 15. RT

utkommer 11 gånger per år, nr 7/8 = dubbelnummer.

### Samprenumeration

av RT och ELEKTRONIK helår 45:— (därav 2: 90 oms.).

### Adressändring

Vid adressändring, meddela även gamla adressen!

### Äldre nummer

Ring 28 90 60 och begär prenumeration. Skicka ej inbetalning i förskott med frimärken e.d. förrän Ni övertygats om att numret verkligen finns. Äldre nummer är i stor utsträckning slutsålda och endast enstaka exemplar finns att få.

### Inbudsningpärmar

för årg. före 1956 3: 25  
för årg. 1956—1960 3: 75  
för årg. 1961—1963 4: 05

### Principscheman

Principscheman i RT är uppritade enligt följande riktlinjer:

Komponentnumren som korresponderar med motsvarande nummer i ev. stycklista, är placerade till vänster ovanför resp. komponenter. I de fall komponentvärden anges i principscheman återfinnes värdena till höger under resp. symboler.

Beträffande komponentnumren i schemana gäller att för motstånd och kondensatorer föregås ej numret av R resp. C.

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=1000 p), 3μ=3 μF osv. Alla motstånd 0,5 W, alla kondensatorer 250 V provsp. om ej annat anges i stycklista.



# BOFORS

## tryckgivare

för avancerad mätning

Ett precisionsinstrument, där aktiva märorganet utgöres av trådtöjningsgivare, vilket ger

- stor noggrannhet
- hög stabilitet
- små dimensioner

Flera standardtyper finnes:

#### För lägre tryckområden

TDS-1 och TDM-1 är av robust konstruktion med små dimensioner. Tillverkas med olika mätområden för tryckområdet 0-700 resp. 0-300 kp/cm<sup>2</sup>. Lägsta mätområde 0-25 kp/cm<sup>2</sup>.

Här ytterligare exempel på mätutrustning, som Bofors kan erbjuda idag:

- Kraftgivare
- Bärfrekvenssystem
- Balanserings- och kalibreringsenhet

#### För högre tryckområden

TEK-1 tillverkas i tre storlekar för mätning i tryckområdet 0-6000 kp/cm<sup>2</sup>.

#### För mätning av tryckdifferens

TCD-1 är avsedd för mätning av tryckdifferenser mellan två trycksystem. Tillverkas med mätområden från 0-25 upp till 0-500 kp/cm<sup>2</sup>.

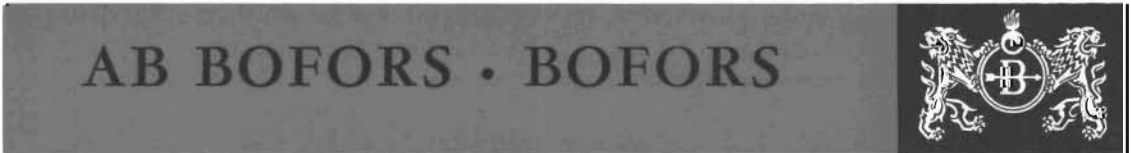
Tryckgivare i specialutförande offereras på begäran.

#### Exempel på användningsområden

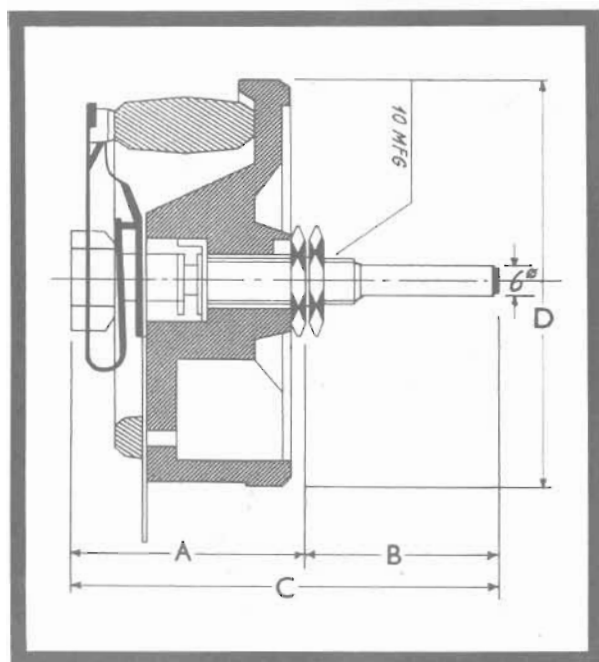
- Mätning av statiska och dynamiska tryck i hydrauliska och pneumatiska servosystem
- pumpar
- högtrycksanläggningar
- raketprovutrustningar

- Rörelsegivare
- Indikeringsgivare
- Ingjutna transformatorer och elektronikblock

Tag kontakt med Bofors för närmare upplysningar.



# DANOTHERM KVALITETSPRODUKTER



## KERAMISKA GLASERADE VRIDMOTSTÅND

Dimensioner i mm

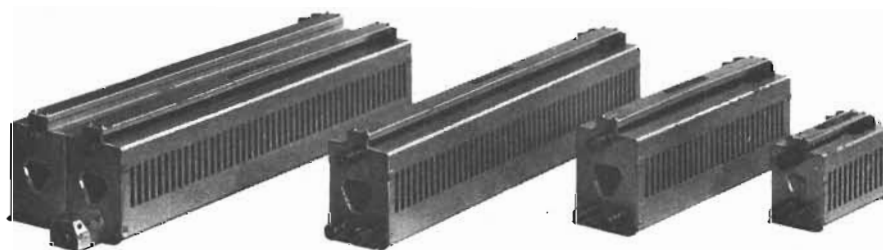
Watt	Typ nr	A	B	C	D
6	22/20	16	11	27	20
30	22/40	33	35	68	39
50	22/50	33	38	71	50
75	22/50—75	57	30	87	50
100	22/80	40	46	86	79
200	22/120	40	47	87	115

Vi lagerför:

6 W	typ 10—	3.000
25 W	typ 2—	4.000
50 W	typ 2—	7.000
100 W	typ 3—	15.000



## SKJUTMOTSTÅND



Tillverkas i storlekar från 60 W—1.000 W. Hammarlackerat hölje med ventilationshål. Levereras med polskruvar avsedda för såväl fast som rörlig installation.

*Begär specialbroschyr!*

Generalagent:

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

HOLLANDARGATAN 9 A. BOX 3075.  
STOCKHOLM 3. TELEFON 08/240280