

# RADIO OCH television

NR 7/8

- Ledare:* Piezoelektriska halvledare  
*Aktuellt:* TV-aktuellt från Västtyskland  
Av KARL TETZNER  
*TV-teknik:* Svensktillverkad transistor-TV-  
mottagare  
Av BENGT LÖNNQVIST  
*Teori:* Användning av laser för optisk ra-  
dar och kommunikation  
Av BENGT HENOCH  
*Elektronisk musik:* Oscillatorkopplingar för flerstä-  
miga elektroniska musikinstrument  
Av CARL CHRISTENSEN

Juli/augusti 1963 ● PRIS 3:— inkl. oms



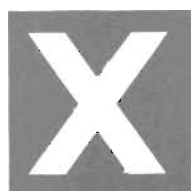
Aktuellt utvecklingsarbete: en gallium-arsenid-laser. Se sid 44 ▲

**Bygg själv: 9 W spänningsomvandlare; ger 110 V likspänning från 12 V  
batteri** Se sid. 62

**Läs också: RT besöker Grundig-Werke** Se sid. 40



# FUBA SUPER



fram/back-förhållande

# 50:1

## Lätt att montera – lättast att sälja

Den nya FUBA-antennen FSA 591 Super X för kanalerna 5, 6, 7, 8, 9, 10 resp. 11 ger ännu säkrare och bättre mottagning och är ännu lättare att montera. Dess utomordentliga fram/back-förhållande, 50: 1, ger bästa tänkbara skydd mot bakifrån kommande störningar och reflexer.

FUBA har landets största sortering av antenner och tillbehör.

Ni vet väl att FUBA-köp inräknas i Centrum, bonus-kombination — och ger Er högre vinst.

*Ange önskad kanal*

### Tekniska data

Spänningsvinst: 13 dB = 275 %  
Fram/backförhållande: 50: 1

Öppningsvinkel:

horisontalt 30°  
vertikalt 44°

Längd: 360 cm



— profilen betyder ännu lättare montering — allt är förmonterat



— dipolen är världsberömd och oöverträffad i effektivitet

**AB GYLING & CO**  
STOCKHOLM—GRÖNDAL

**FUBA** från *Centrum*

GÖTEBORG • MALMÖ • SUNDSVALL • LULEÅ

## INNEHÅLL

	Sid.
För 25 år sedan .....	4
Problemspalten .....	6
DX-spalten .....	8
Rymdradionytt .....	10
Solfläckskurva .....	14
Bibliotek för blinda .....	18
SEK-nytt .....	20
Radioprognoser för augusti .....	28
Jonosfärdata för mars 1963 .....	32
<b>LEDARE:</b>	
Piezoelektriska halvledare .....	35
<b>AKTUELLT:</b>	
TV-aktuellt från Västtyskland .....	36
Av KARL TETZNER	
Transistor-TV-mottagare i Västtyskland .....	38
Av KARL TETZNER	
RT besöker Grundig-Werke .....	40
<b>TEORI:</b>	
Användning av laser för optisk radar och kommunikation .....	44
Av BENGT HENOCH	
<b>ELEKTRONISK MUSIK:</b>	
Oscillatorkopplingar för flerstämmiga elektroniska musikinstrument .....	50
Av CARL CHRISTENSEN	
Dereux-orgeln — ett elektroniskt musik- instrument för seriös orgelmusik ....	52
Av ERIC PRAME	
Nya transistororglar .....	54
<b>TELEVISIONSTEKNIK:</b>	
Svenskstillverkad transistor-TV-mottagare Av BENGT LÖNNQVIST	54
<b>RT TESTAR:</b>	
»Sailor 16» — ny dansk pejlmottagare	60
<b>BYGG SJÄLV:</b>	
9 W spänningsomvandlare ger 110 V lik- spänning från 12 V batteri .....	62
Av INGE STENDAHL	
•	
Från läsekretsen .....	68
Radioindustrins nyheter .....	70
Utställningar .....	83
Kataloger och broschyrer .....	84
Branschnytt .....	86
Föreningsnytt .....	88
Rättelser .....	88
Till sist .....	90

# EICO

## OSCILLOSKOP

för  
trimning – produktion



NYHET! typ 427

Byggsats 585:–

Monterad 835:–

Det är god ekonomi att själv bygga ett EICO-instrument. Med EICO lär man när man bygger.

	Bandbredd		Känslighet	
	Hz–MHz		mV eff/cm	
	vert.	horis.	vert.	horis.
Typ 427	0–0,5	2–0,45	3,5	180
Typ 460	0–4,5	1–0,40	10	250

Rekvirera vår EICO-katalog!

# ELFA

RADIO & TELEVISION AB

HOLLANDARGATAN 9 A, BOX 3075,  
STOCKHOLM 3, TELEFON 08/240280



för 25 år sedan

Ur PR nr 7-8/38

Nr 7-8/38 av POPULÄR RADIO innehöll bl.a. en artikel om instabilitet hos radiomottagare av civilingenjör CE Granqvist vid Aga-Baltic Radio AB — här sägs en del tänkvärda saker för konstruktörer om bl.a. »AVC-flutter» och »anod-flutter».

Om piezokristallen, dess egenskaper och användning, skrev ingenjör Eric Andersén, och civilingenjör Sigurd Kruse, vid den tiden anställd vid Telefonaktiebolaget L M Ericsson, inledde en artikelserie om »Bärfrekvenstelefoner på ledningar». En annan intressant artikel var »Bestämning av modulationsgrad vid sändare och signalgeneratorer» skriven av civilingenjör H Stockman. I övrigt återfanns en hel del artiklar om nya rör, bl.a. om ett engelskt universalrör, en heptod med »kritiskt anodavstånd» som kunde användas i alla stegen i mottagare. Det kritiska anodavståndet medförde

bl.a. i slutröret konstantare bränthet under arbetscykeln än vid pentoder och därigenom mindre distorsion.

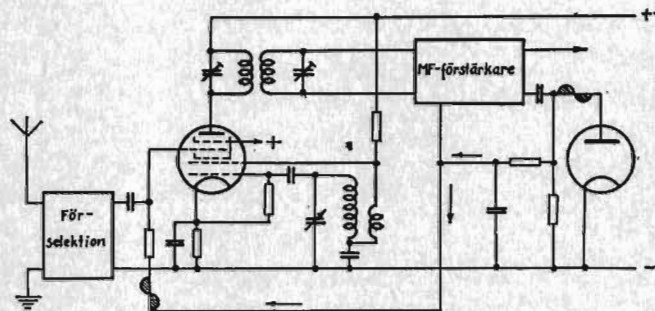
För amatörbyggare återfanns en beskrivning av en 50 W förstärkare som byggsats med två rör 6L6G i klass AB<sub>2</sub>. Gallerförsättning till slutsteget åstadkoms med hjälp av en särskild likriktare. Förstärkaren hade en frekvenskurva »så gott som rak» mellan 40 Hz och 10 000 Hz.

Under rubriken »Radionytt» klipper vi följande notis:

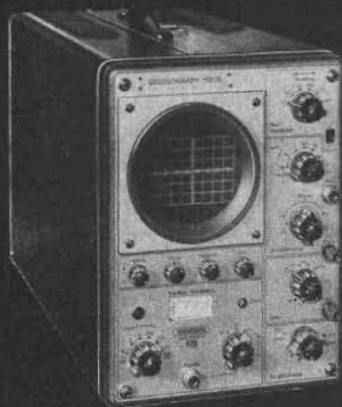
»För första gången i televisionens historia har en londonbiograf projicerat färgad television på vita duken. De inbjudna gästerna konfronterades med ett kort program, som huvudsakligen bestod av en modeuppvisning och återgivning av den eng-

elska flaggan. Det mesta erkänns att denna första demonstration visade flera tekniker på barnsjukdomar — särskilt störande voro de tjocka streck, som kors och tvärs löpte över bildytan. Färgerna voro blått, rött, orange, gult och grönt och kunde tydligt urskiljas från samtliga platser i biograflokalen, som rymmer 3000 personer. Uppfinnaren John L Baird, som i anslutning till demonstrationen höll ett inledande föredrag, medgav oförbehållsamt att projiceringen av färgtelevision ännu icke kan betraktas som fullkomlig. Icke desto mindre motsåg han med tillförsikt framtiden och den nya teknikens utveckling och gav uttryck åt sin övertygelse att inom en icke alltför avlägsen framtid intet biografprogram är tänkbart utan färgtelevision.»

Exempel på självsvängning i superheterodyn på grund av frekvensmodulering av lokaloscillatorn. Ur artikeln »Instabilitet hos radiomottagare» i PR nr 7-8/38.



När det gäller mätinstrument ...



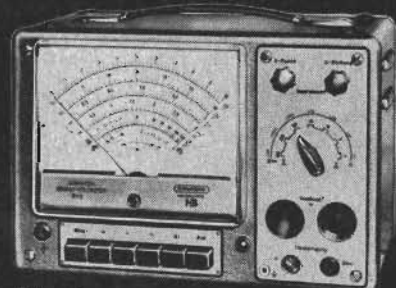
Mätoscilloskop MO 15  
Bandbredd: 15 Mc



Bildmönstergenerator SG 3  
med UHF



Resonansmeter 701 o. 709  
100 Kc — 250 Mc



Rörvoltmeter RV 3  
Ingångsmotst. = 30 M Ω

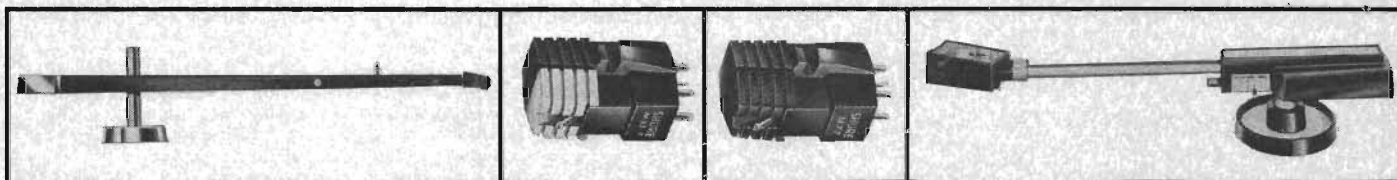


Svenska Grundig AB · Elektronikavdelningen  
Lidingö v. 75 · Stockholm No · Tel 08/67 07 00



# SHURE

**har NY representant  
från 1 maj 1963  
för Sverige och Danmark**



Artister i toppen använder SHURE-mikrofoner  
Musikälskare lovordar SHURE-HI-FI-komponenter

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



**SONIC AB**  
Slånbärsvägen 2 • Danderyd  
Stockholm • Sweden • Tel. 08/552400



Problem nr 4/63

gick ut på att hjälpa vännen E Mitterström att konstruera ett dekadmotstånd med hjälp av fyra motstånd och en 10-läges omkopplare.

Detta problem har lockat ett stort antal lösare, som har kommit med en mängd mer eller mindre geniala förslag för att bistå den stackars Mitterström i hans nöd. De flesta har härvid använt sig av tvågangs, 10-lägesomkopplare och har utnyttjat antingen motståndskombinationen 1, 2, 4 och 5 kohm eller också 1, 2, 4 och 6 kohm. Även kombinationerna 1, 2, 3 och 6 kohm, 1, 2, 4 och 7 kohm, 2, 2, 3 och 4 kohm samt 1, 3, 3 och 2 kohm finns representerade bland lösningarna. Ett exempel på en sådan lösning av problemet utgör det schema som insänts av Ulf Claesson i Gra-

varne. Han påstår att hans schema inte heller saknar konstnärligt värde. Visuellt alltså. Se fig. 1.

Göran Gustafsson i Oskarström har gått egna vägar och konstruerat en specialomkopplare med endast en sektion innehållande 6 rörliga kontakter och 4 fasta, se fig. 2.

Ake Widén i Näsbyark har kommit på att man inte alls behöver ha några omkopplare, man kan koppla in motstånden 1, 1, 4 och 3 kohm mellan fem anslutningsklämmor och kan då välja resistansvärde 1-9 kohm efter behag, beroende på mellan

► 8

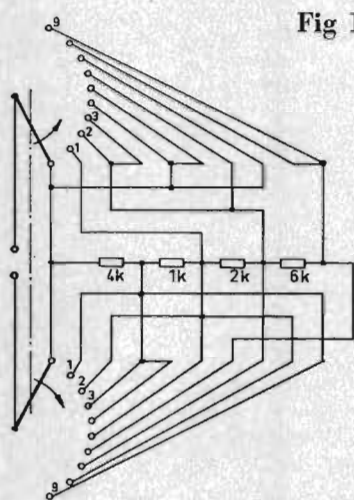


Fig 1

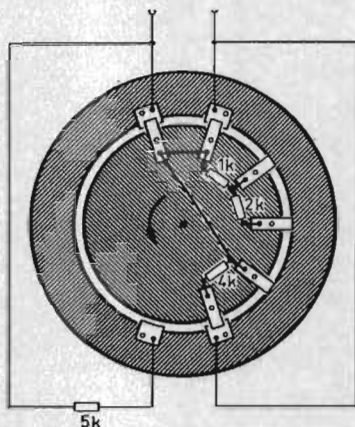


Fig 2

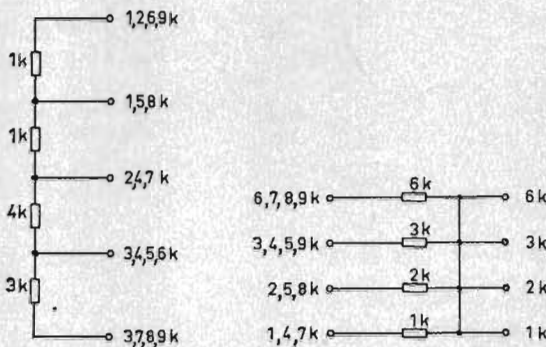


Fig 3

Fig 4



### Nytt OLTRONIX – aggregat universal typ – allt i ett!

- lågspänningar
- anodspänningar
- glödspänningar

Oltronix LS 153 är ett mycket universellt användbart likspänningsaggregat för allmänt laboratoriebruk. Den är avsedd att anslutas till 220V 50Hz och lämnar väl stabiliserade och filtrerade likspänningar för såväl transistor- och elektronrörs-kopplingar som allmänna fysik- och kemi-laborationer. Spänning o, e och g är galvaniskt skilda från varandra och chassiet. Spänning b eller c kan inkopplas som alternativ till spänning a.

#### Inställbar strömbegränsning

Utgångarna a, b, c och e är skyddade mot överbelastning och kortslutning genom en elektronisk strömbegränsning. Då denna är inställbar ner till 10 % av max ström, kan den maximalt tillåtna utgångsströmmen väljas så att inkopplad känslig apparatur ej tager skada vid eventuell felkoppling. LS 151 är en annan typ, helt lika LS 153 dock exklusive utgång g.

- LS 151 Kr. 1.850:–
- LS 153 Kr. 2.080:–



Jämtlandsgatan 125, Vällingby Tel. 08/870135

#### 7 spänningsutgångar

- 0-30V 2A stabs. liksp.
- 0-12,6V 3A stabs. liksp.
- 0-6,5V 6A stabs. liksp.
- 2x6,3V 2A 50Hz ostab.
- 0-400V 200mA stabs. liksp.
- 0- -150V 0,1mA stabs. liksp.
- 300V 50mA stabs. liksp.

# LUXOR

## DISCOVER TRANSISTOR-TV

Discover, 14" transistor-TV för batteri och nätanslutning, inleder en ny era i TV-åldern.

Helt oberoende av el-nät öppnar Discover möjlighet till TV-kontakt var Ni än befinner Er, i husvagnen, trädgårdshörnan, segelbåten, sportstugan osv.

Discover är idealisk även som andra-TV för sovrummet, barnkammaren, gästrummet etc. Discover är kort sagt apparaten för alla tillfällen, liten, lätt, mjukt formgiven med hölje i slagfast polystyren och stadig bärrem i läder.

Mera om Discover får Ni veta i närmaste Luxor-auktoriserade fackhandel.

Luxor är idag landets största helsvenska företag helt specialiserat på produkter för radio-TV-handeln.

Genom att koncentrera alla sina resurser till en enda bransch har Luxor blivit föregångare.

1934 först med automatisk skivväxlare på europeiska kontinenten

1949 först med svenskbyggd inspelningsapparat för privatbruk

1960 först med svensk portabel TV

1961 först med svenskbyggd transistor-radio i fickformat

1962 först med ficktransistor med FM och duplexkoppling

NU först med svensk transistor-TV



vilka anslutningsklämmor inkopplingen görs, se fig. 3. Med fyra motstånd 1, 2, 3 och 6 kohm samt 8 anslutningsklämmor kan man också få fram motsvarande värden. Se fig. 4. Billigt! Helt i *C O Lektorströms* smak.

*Börje Gustavsson* i *Farsta* skriver: »Den kanske inte allra elegantaste, roligaste eller intressantaste lösningen på Mitterströms problem, men säkert den för Elektroniska Kompaniet billigaste, är att i arkivet slå upp *Populär Radio* 1949, nr 2, sid. 50 och planka av den därstädes befintliga lösningen».

Det lönar sig som synes att binda in denna tidskrift!

En del av de insända lösningarna som går ut på att använda tryckknappsomkopplare, blir nog lite för invecklade för att tilltala chefen *Basström*, så någon utdelning på de förslagen blir det inte. Men Mitterström hälsar och tackar.

**Problem nr 7-8/63**

Tack vare RT:s välvilliga problemlösare kunde Mitterström gå in till sin snåle chef, *C O Lektorström*, och presentera en bunt lösningar på världens enklaste dekadmotstånd. »Bra, utmärkt», sa *Lektorström*, »fortsätt på

den inslagna vägen. Utnyttja elektronikkens alltför dyra komponenter rationellt! Gör en dekadkondensator med högst fyra kondensatorer och ev. en lämplig omkopplare. Den måste vara så enkel som det teoretiskt över huvud taget är möjligt.» Mitterström, nyss glad såsom fågeln, stappade ut, en ung man redan märkt av livets hårda prövningar. Kan RT:s läsare ännu en gång komma till hans undsättning?

Lösningen på detta problem kommer i RT 11/63. Särskilt eleganta, roliga eller intressanta lösningar belönas med 10:—. Lösningarna skall, för att bli bedömda, vara red. tillhanda senast den 10 september 1963. Skriv »Månadens problem» på kuvertet. Adress: RADIO och TELEVISION, Box 21060, Stockholm 21.

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

# DX-spalten

*Kl. 01.00. Radio Nacional*, El Salvador är en fin centralamerikansk station, som hörs bra under sommarmånaderna på 9555 kHz.

*Kl. 02.00. Radio Haiti* är en annan pålitlig centralamerikansk station under sommaren. Den sänder på franska och hörs på 6200 kHz.

*Kl. 03.00. La Voz de la Patria*, Venezuela, på 3305 kHz, som för det mesta hörs med QSA 4, har alltid bra latinamerikanska musikprogram.

*Kl. 03.00.* De DX-are som älskar klassisk musik bör lyssna på *Radio Nacional*, Co-

lombia, som hörs med QSA 4-5 på 4955 kHz.

*Kl. 04.00. Radio Bucaramanga*, Colombia, brukar höras bra på 4845 kHz.

*Kl. 05.00. Radio Difusora Venezuela*, 4890 kHz, är en av de starkaste stationerna i 60-metersbandet. Svarar för närvarande med QSL-folder.

*Kl. 06.00.* De morgonpigga lyssnarna kan lyssna på *Radio Rumbos*, Venezuela, som sänder trevliga musikprogram på 4970 kHz.

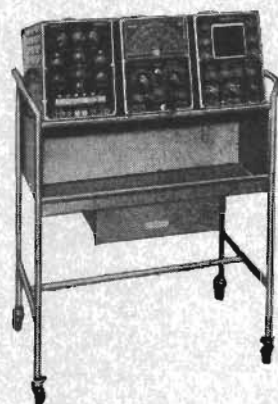
## NORDMENDE



**Signalgenerator FSG 957/11**  
Den inbyggda HF-generatoren gör instrumentet till en komplett TV-sändare för både bild och ljud. FSG 957/11 är i förening med UHF-generator fullt klar även för trimning av UHF-bandet för program 2. **Pris 1.559:—**

## ...de rätta instrumenten för riktig TV- och UKV-service

När Ni sålt en TV- eller radioapparat vill Ni naturligtvis ge en fortlöpande service. En förstklassig service skapar ett gott underlag för den goodwill som är så viktig i konkurrensen på försäljningsmarknaden. Men en god service fordrar högklassiga instrument. Välj därför Nordmende-instrument och Ni är säker på att få det bästa på området.



**Instrumentbord**  
på hjul. Synnerligen praktiskt. Ni flyttar lätt instrumenten till den apparat Ni skall arbeta med. **Pris 145:—**



**AB GYLLING & CO**  
Stockholm-Grändal, Sjöbjörnsvägen 62. Tel. 010/18 00 00  
Göteborg, Husargatan 30-32. Tel. 031/17 58 90  
Malmö, N. Vallgatan 42. Tel. 040/707 20  
Sundsvall, S. Järnvägsgatan 11. Tel. 060/504 20  
Luleå, Storgatan 50. Tel. 108 10





**UNION  
CARBIDE**

# UNION CARBIDE PRESENTERAR

**GENOM SIN REPRESENTANT JOHAN LAGERCRANTZ**



## **SOLID TANTALUM CAPACITORS POLARISERADE OCH OPOLARISERADE HERMETISKA ELLER PLASTKAPSLADE**

If you are interested in capacitors of really high performance—higher than the ones you are using now—we can offer a comprehensive range of Kemet solid tantalum capacitors for military and commercial applications. Widely used in the American electronics industry, these components exceed MIL-C-26655/A.\*

Bland fördelarna vill vi framhålla: Arbetsspänning upp till 100 V. Exceptionellt låg läckström. Tål vibrationer 40 g 10—2000 Hz. Temp. område —55 — +125° C, 4 storlekar, 5 spänningsklasser, 30 kapacitansvärden 0,0047—330 µF.

Union Carbides erfarenheter av metaller och metallurgi borgar för att den kvalitet hålles och överträffas, som fordras i moderna elektronik-applikationer.

### **ELEKTRONIKHISTORIA FRÅN UNION CARBIDE**

Först med 125° C arbetstemp.	Mars 1958
Först med 50 V arbetsspänning	Aug. 1958
Först med 60 V arbetsspänning	Okt. 1960
Först med opolariserade »Solids»	Dec. 1960
Först med 75 V arbetsspänning	Mars 1961
Först med 100 V arbetsspänning	Mars 1963

**KONDENSATORERNA UPP TILL 50 V ÄR PROVADE  
OCH GODKÄNDA AV FOA/FTL FÖR ANVÄNDNING  
INOM MILITÄRELEKTRONIKEN.**

\*Den engelska texten är från "Electronics Weekly" N 3701

Generalagent:



**JOHAN LAGERCRANTZ**

Värtavägen 57 - Stockholm No - Telefon 08/63 07 90

Fig 1

Radio Bucaramangas stationsbyggnad i Colombia.



Kl. 07.00. *Radio Santa Fé*, Colombia, hörs bra på morgnarna med trevliga musikprogram. 4965 kHz.

Kl. 09.30. På torsdagarna sänder *Radio Japan* på svenska och kan höras bl.a. på 15 135 och 11 705 kHz.

Kl. 13.45. *Radio Prag* har program på svenska vid denna tid. Programmet ersätter sändningen kl. 19.30 som slopats på grund av dålig hörbarhet. 9550 och 11 725 kHz.

Kl. 17.30. *Radio Voice of Gospel*, Etiopien, har program på engelska på 4905 kHz.

Kl. 19.30. Från denna tid och fram till midnatt kan de flesta brasilianska stationerna i 19-metersbandet höras mycket bra.

Kl. 21.00. *Windward Islands Broadcasting Service* sänder musikprogram på 15 085 kHz; hörs med QSA 4.

BE

## De talande masterna

Bilden visar en del av de 24 antennmasterna för Vatikanens radiocentrum i Santa Maria di Galeria ca 20 km från Rom. Man har här bl.a. en 100 kW kortvågssändare som har en räckvidd runt jorden. Sändaren är i gång 24 timmar om dygnet. Antennmasterna uppbär riktantenner som riktar ut strålen i olika väderstreck.

# Rymdradionytt

## Transportabel markstation

För att så snabbt som möjligt komma igång med kommunikationsförsök via satelliter har *Deutsche Bundespost* beslutat att använda en transportabel markstation tills den fasta markstationen vid Raisting blir klar att tas i bruk under 1964. Den transportabla stationen, som har konstruerats av det amerikanska företaget *International Telephone and Telegraph Corp.*, kommer att monteras och sättas i drift av *Standard Elektrik Lorenz AG*. Den kommer att användas för överföring av telefonsamtal och telex samt för snabba dataöverföringar via satelliter. Antennen, som utgöres av en parabolspiegel med 9 m diameter, är monterad på ett vridbart torn, som har elektrisk styrning för automatisk följning av satelliterna. Sändaranläggningen, som omfattar en styrsändare och modulator samt två 10 kW förstärkare, arbetar inom frekvensområdet 2000—6000 MHz. Mottagaren är utrustad med parametriska förstärkare.

Hela stationen ryms på en stor och tre mindre släpvagnar. Fyra personer kan göra den klar för drift på 16 timmar.

► 12

## MÄTNING AV SMALBANDIGT BRUS

kräver rörvoltmeter  
med lång tidskonstant  
och effektivvärdesvisning.  
Brüel & Kjaer's  
nya

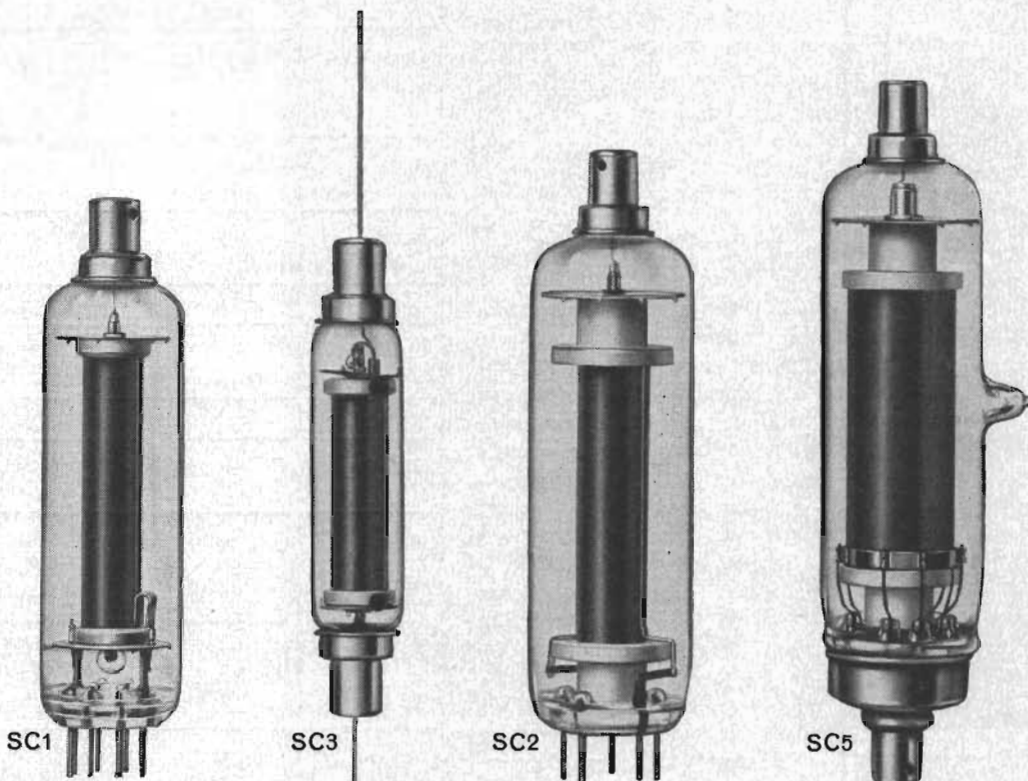
## RÖRVOLTMETER TYP 2417

uppfyller dess krav.  
frekvensområde 2 Hz – 20 kHz  
begär närmare upplysningar.



Svenska A.B. BRÜEL & KJÆR

KVARNBERGSVÄGEN 31  
STOCKHOLM • STUVSTA  
TELEFON 57 27 30



# CORONA STABILISATORER

– ett nytt brett program från England

Rören är avsedda för spänningsstabilisering inom området 350 V – 6,8 kV. Ett brett register av dessa speciella gasurladdningsrör tillverkas av The M-O Valve Company Ltd. och försäljes i Sverige genom vår representant Scantele AB. Corona stabilisatorer har visat sig speciellt användbara vid följande applikationer:  
 Nätaggregat till Geigerräknare, fotomultiplikatorer, katodstrålerör samt för referensspänningsaggregat. Scantele har ett konsignationslager, vilket möjliggör omgående leverans.

Rörtyp	Spänning	Minimum ström (μA)	Maximum toppström (μA)	Maximum kontinuerlig ström (μA)	Motstånd (vid normal arbetspunkt) (kΩ)
SC1	350	1	375	325	17,5
	400	1	400	350	20
	600	4	450	400	30
	800	11	525	475	40
	1000	14	600	550	50
	1200	16	675	625	60
	1400	16	750	700	70
	1600	16	800	750	80
	1800	16	850	800	90
	2000	16	900	850	100
SC3	350	1	250	100	28
	400	1	275	100	32
	600	3	300	100	48
	800	7	350	100	64
	1000	9	400	125	80
	1200	11	450	125	96
	1400	11	500	125	112
	1600	11	550	150	128
1800	11	575	150	144	
2000	11	600	150	160	
SC2	2500	25	1750	1000	100
	3000	25	1750	1000	120
	3500	25	1750	1000	130
	4000	25	1750	1000	140
SC5	5000	25	2000	1000	250
	6000	25	2000	1000	275
	6800	25	2000	1000	300

**SCANTELE AB** Tengdahlgatan 24 Stockholm Sö Sweden Tel. 245825 Telex: 10369



**M-O VALVE CO LTD**

\* A subsidiary of The General Electric Co Ltd of England

Fig 1

Till den transportabla markstation som Deutsche Bundespost skall använda innan deras fasta markstation blir klar, hör en parabolspiegel med 9 m diameter, som här ses uppmonterad. (Foto: Standard Elektrik Lorenz AG.)

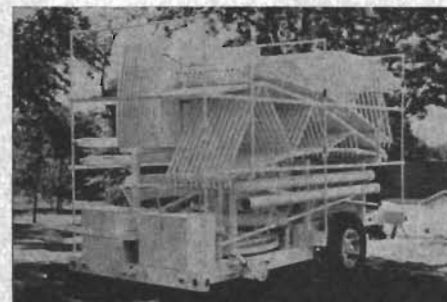


Fig 2

Parabolspiegeln till den transportabla markstationen är hopfällbar och är här lastad på en av de fyra släpvagnar som erfordras för att transportera hela stationsanläggningen. (Foto: Standard Elektrik Lorenz AG.)

## Satellitsändare ▶

Enligt officiella meddelanden från den amerikanska rymdfartsstyrelsen (NASA) är bl.a. följande satellitsändare aktiva.

### Tiros V har tystnat

Efter att under tio och en halv månader ha sänt meteorologiska informationer till jorden tystnade vädersatelliten Tiros V den 6 maj 1963. Spåringsändaren arbetar emellertid fortfarande. Under sin aktiva tid gick Tiros V 4579 varv runt jorden varvid den hann sända 57 857 bilder av molninformationer runt jorden, av vilka 49 212 var användbara. US Weather Bureau har på basis av dessa bilder utsänt 396 stormvarningar till platser runt hela jorden. För närvarande är det Tiros VI, som sändes upp 17 september 1962, som förser meteorologerna med bilder av molninformationerna.

Beteckning	Inklinationsvinkel	Oml.-tid (min)	Sändn.-frekv. (MHz)	Modulering
Tronsit IVA	66,8°	109	54 150 324 400	CW
Tiros III	47,9°	104	108,0 108,03	CW
Tiros IV	48,3°	104	136,232 136,923	CW
Ariel I (S51)	—	105	136,408	CW
Tiros V	—	105	136,23 136,92	CW
Telstar I	45°	169	136,050	CW
Tiros VI	—	104	136,23 136,92	CW
Anna Ib	—	114	54 162 216 324	CW
Relay	—	197	136,14 136,62 4080 4165 4175	—
Explorer XVII	57,63°	100	136,559 136,317	CW
Telstar II	—	256	136,05 4080 4165 4170	CW



## TRANSISTORISERADE HACKARFÖRSTÄRKARE

En "KNICK" löser Ert förstärkareproblem.

Välj bland KNICK:s mer än 30 olika standardtyper för mät- och regleringsändamål.

Strömförstärkare  
Spänningsförstärkare  
Nollpunktsförstärkare

Utmärkta prestanda, exempelvis

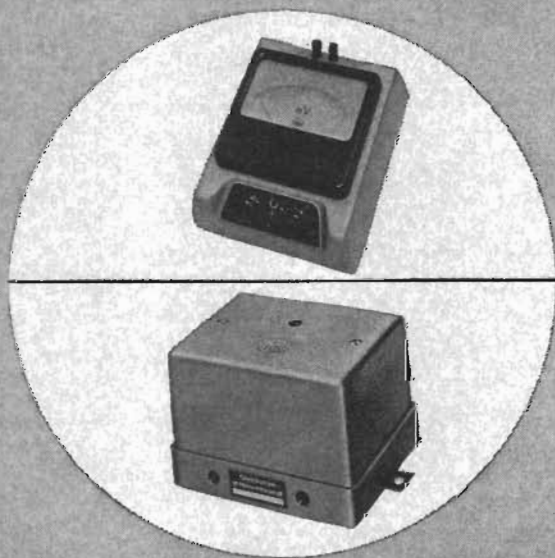
Nollpunktdrift mindre än 0,5  $\mu$ V  
Linearitet bättre än 0,1 %  
Spänningsförsörjning närdrift eller batterimatning  
Små dimensioner 101 × 84 × 75 mm

Priser från kr 380:—

KNICK tillverkar även precisionsinstrument för att mäta

Små likspänningar  
Temperatur  
pH  
Extremt små strömmar ned till  $10^{-14}$  A  
Högohmiga motstånd  
Bryggspänningar

Erfarna instrumenttekniker väljer KNICK — begär gärna referenser



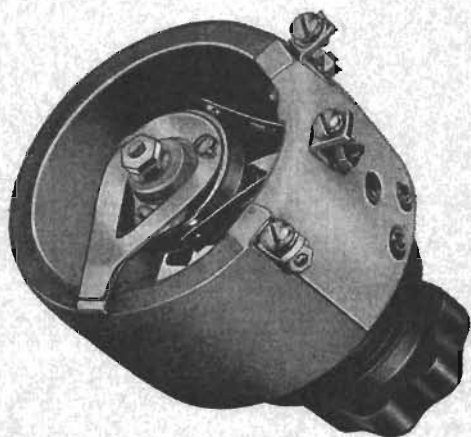
# SCIANDIA AB

Box 314, Göteborg 1, Tel. 031/23 29 11

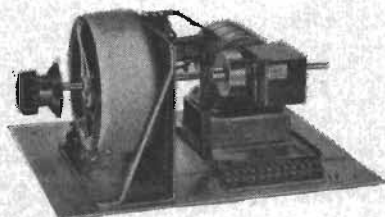


# LEDANDE TYSK TILLVERKARE- NU MED UTÖKAT PROGRAM AV

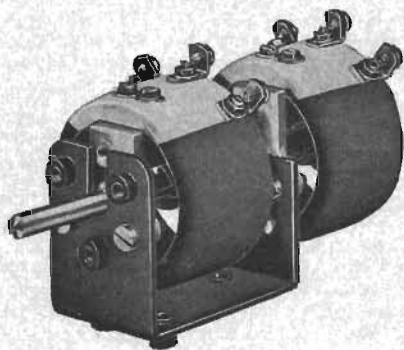
## VRIDMOTSTÅND



uppbyggda på ringformad keramisk kropp med stor täthet, vilket innebär bästa elektriska och mekaniska tålighet. De är dessutom cementerade och därför högbelastbara. Finns i utföranden upp till 750 W från 0,022 amp. upp till 19,5 amp.



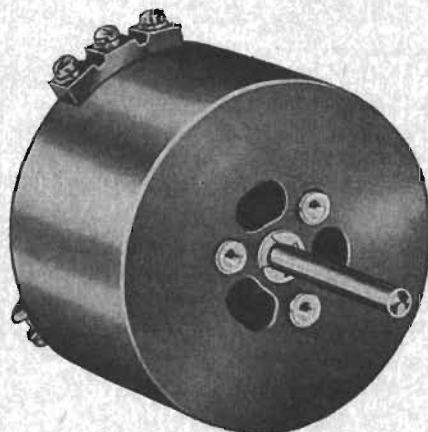
Motstånden finns i trådlindat el. bandlindat utförande. Samtliga typer kan erhållas även i gangat, kapslat och motormanövrerat utförande, liksom med lindning i fallande trådarea. Tillverkningen omfattar även fasta — och skjutbara motstånd.



Rekvirera datablad och närmare informationer.

# A/B D. J. STORK

## VRID- TRANSFORMATORER



### Data för typ Reovar

50—60 Hz				
Effekt kVA	Nät V	Sekundär reglerbar V	A	Vikt ~ kg
0,145	220	0—220	0,65	1,0

Utöver ovan angivna nya typ REOVAR 0,65 amp. upptar programmet vridtransformatorer för de mest varierande behov i strömstyrkor från 0,8 amp. upp till 55 amp. och i spänningsområden 0—10 V upp till 0—550 V.



Samtliga typer kan erhållas även i gangat, kapslat och motormanövrerat utförande. De katalogmässiga utförandena är utlagda för en frekvens av 50—60 Hz, men kan även erhållas för frekvenser från 16 $\frac{2}{3}$  Hz till 400 Hz.

De mest gångbara typerna finns i lager.

Holländargatan 8, Stockholm 3  
Tel. 10 22 46 — 11 29 90 — 21 73 16

## Vad är NASA?

NASA, som är förkortning för *National Aeronautics and Space Administration*, är det civila topporganet för all rymdforskning i USA.

NASA är ett av de yngsta regeringsorganen, men också det snabbast växande. Det upprättades hösten 1958 och erhöll för det första räkenskapsåret ett anslag på ca 1,7 miljarder kronor. För innevarande räkenskapsår ligger budgeten på ca 18,5 miljarder och för nästa år föreslås NASA få nära 30 miljarder kronor.

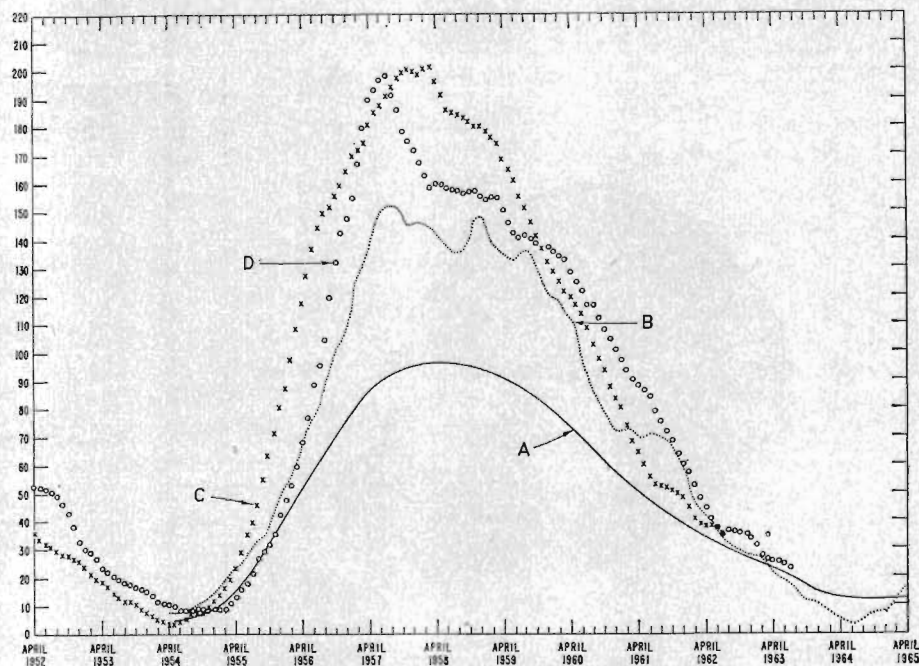
NASA:s högkvarter ligger i Washington, där en stab på 1900 personer administrerar och koordinerar arbetet vid laboratorier och anläggningar i USA.

Totalt finns drygt 26 000 forskare, ingenjörer, tekniker och andra anställda vid NASA, av dessa är ca 20 000 direkt sysselsatta med USA:s program för bemannad rymdflygning. Den viktigaste uppskjutningsbasen har hittills varit Cape Canaveral i Florida, men de kommande proven för projekten Mercury, Gemini och Apollon kommer att ske från en ny uppskjutningsbas som är under uppförande i närheten av staden Houston i Texas.

## Solfläckskurvor

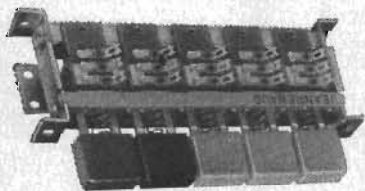
På bilden härintill visas ett antal kurvor som illustrerar läget på solfläckfronten. Kurva A: medelvärdena av solfläckscyklerna 8—18; kurva B: solfläckscykel 18, som började i februari 1944 placerad med

begynnelsevärdet i april 1954 då solfläckscykel 19 började; kurva C: observerade solfläckstal för solfläckscykel 19; kurva D: prognosvärden för solfläckscykel 19.



## Intronic·ab GENERALAGENT FÖR

Birkagatan 17  
Stockholm Va  
Tel. 30 82 20  
32 00 24



### JEANRENAUD

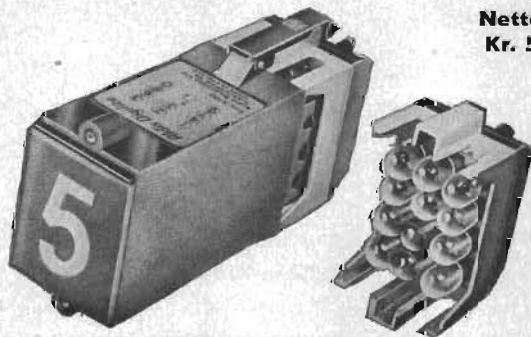
Typ TDM, tryckknappsomkopplare i miniatyrfutförande med 2 till 8 knappar. 1 eller 2 växlande kontaktfunktioner per knapp. Gravyr på knapparna kan erhållas. Dimensioner för t.ex. 5knappar 104x15x55 mm. Några typer lagerföres.



Typ HM-24. 24-vägs vridomkopplare med omkopplarsektioner av diallylphthalat, med försilvrade kontakter, på beställning även i professionellt utförande med högvärdiga, slitstarka speciallegerade kontakter. Kan erhållas med upp till 10 sektioner. 1-gangsfutförande från lager.

### ALDIS DIGILITE

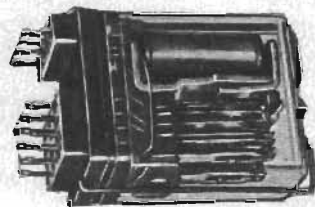
IN-LINE sifferindikator för sifferindikering 0—9 samt decimaltecken (kan på specialbeställning ersättas med plus- och minustecken). Frantmätt 57x40 mm, djup 140 mm. Sifferhöjd c:a 30 mm. Bestyckad med lampor för 6, 12 eller 24 volt.



Nettopris  
Kr. 59:—

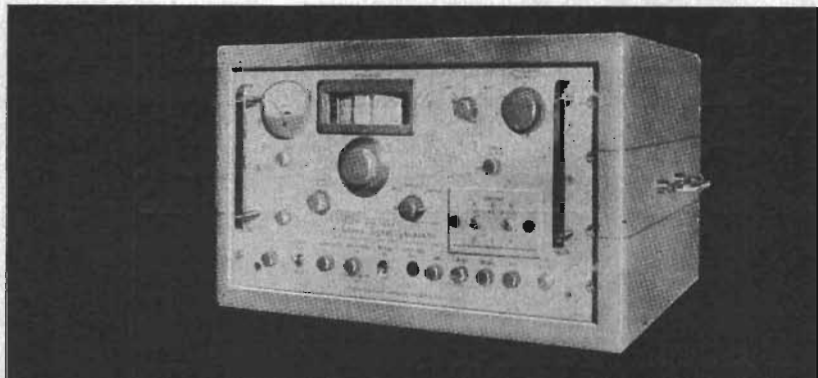
### GRUNER relä typ 9059

Typ 9059 är ett universal-likströmsrelä i kompakt utförande med det stora reläets driftsäkerhet och kontaktmöjligheter. Standardutförandet är av instickstyp, försett med plasthölje. Kontaktsystemet tillåter stor valfrihet — man kan kombinera svagströms- och starkströmskontakter, man kan få växlande, slutande eller brytande funktioner. Maximalt kan detta relä förses med 4 växlande grupper. Spolmotstånd kan väljas från 3,1 ohm till 20000 ohm, beroende på manöverspänning, manöverström och kontaktantal. Kontaktmaterial: Förgyllt silver, silver palladium, guld-nickel, m. fl. Dimensioner: 45x19x33 mm. Några typer lagerföres, liksom ett 50-tal övriga utförande av GRUNER-reläer, bl.a. även med starkströmskontakter. Ett flertal utföranden från lager. Sänkta priser.




**JERROLD**
**MBC**

Typ 900-B


**Svepgeneratorer**

Data	typ				
Frekvens- område MHz	601 12—225	602 4—112	707 0,02—270	900-A 0,5—1200	900-B 0,5—1200
Svep- område MHz	Variabel från $\pm 1\%$ till $\pm 60\%$ av mitt- frekvens		$\pm 0,5$ 60 % av mitt- frekvens	VHF 0,1—400 UHF min. 0,1 max. ber. av mitt- frekvens	VHF, smal min. 0,01 max. 1 bred: min. 0,5 max. 400 UHF, smal min. 0,01 max. 1 bred: min. 0,5 max. 40 % av mitt- frekvens
Svep- frekvens	När- frekv.	När- frekv.	60/s till 1 svep/2½ min.	När- frekv. *	När- frekv. *
Utspän- ning Veff	1,0 $\pm 0,5$ dB	2,5 $\pm 0,5$ dB	1—3  beroende på insats osc.	VHF: 0,25 $\pm$ 0,5 dB UHF: 0,5 till 50 ohm	VHF: 0,25 $\pm$ 0,5 dB UHF: 0,5 $\pm$ 0,5 dB, 1,5 dB, 800— 1200 MHz
Ut- impedans ohm	Normal 50, special 75		50 ell. 75	50 ell. 75	50 ell. 75
* Till dessa typer finns att få en tillsats, typ SD-8, som möjliggör långsamma svep: 1 svep/m till 15 svep/s					

# Testinstrument från Jerrold

**JERROLD ELECTRONICS CORP**

 tillverkar även en mängd andra instrument  
t ex:

 Strobgenerator, kristallstyrd, typ CM-6, signa-  
ler mellan 2 och 100 MHz.

 Spektrumgenerator, typ CM-11, för signaler  
mellan 10 och 8000 MHz.

 Precision spänningskomparator, typ VC-12,  
referensutspänning:  
1 mV till 12 V, 2 MHz, resp. likspänning.

 En snabb koaxialswitch, med kvicksilverfuk-  
tade omkopplingselement, typ FD-30,  
omkopplingshastigheten inställbar till 10, 15  
ell. 30 Hz, 50 ell. 75 ohms impedans.

 Koaxial dämpsats m. BNC-kontakter, typ A-52  
för 50 ohm och typ A-72 för 75 ohm,  
dämpning 0—62,5 dB i 0,5 dB steg.

 Logaritmisk förstärkare, typ LA-5100,  
frekvensområde: 500 kHz till 100 MHz.

Dynamiskt område:

 90 dB vid 1 Veff in, 84 dB vid 0,5 Veff in, ut-  
spänningsinstrumentet omkopplingsbart fr. 20  
dB lin. till 0—40, 0—60, 0—80 dB log.

Generalagent


**JOHAN LAGERCRANTZ**

Värtavägen 57 - Stockholm No - Telefon 08/63 07 90

# Low-noise Parametric Amplifiers offer improved systems performance for Radar and Communications

## 3DB NOISE FIGURE AT 20DB GAIN WITH 25 MC/S BANDWIDTH ACHIEVED WITH MULLARD S-BAND AMPLIFIER

A significant improvement in the sensitivity of radar and microwave communications equipment is made possible by the latest Mullard developments in parametric amplifier design.

Parametric amplifiers using solid-state diodes are being developed with noise figures considerably lower than those possible with the conventional crystal mixer, thus enabling a large

increase in sensitivity to be obtained. The bandwidths obtained with the new parametric amplifiers are more than adequate for most communication applications.

### Range improvement

A series of parametric amplifiers is being developed for use in the range 0.4 to 10Gc/s. The type illustrated is for use in the S-band. This non-

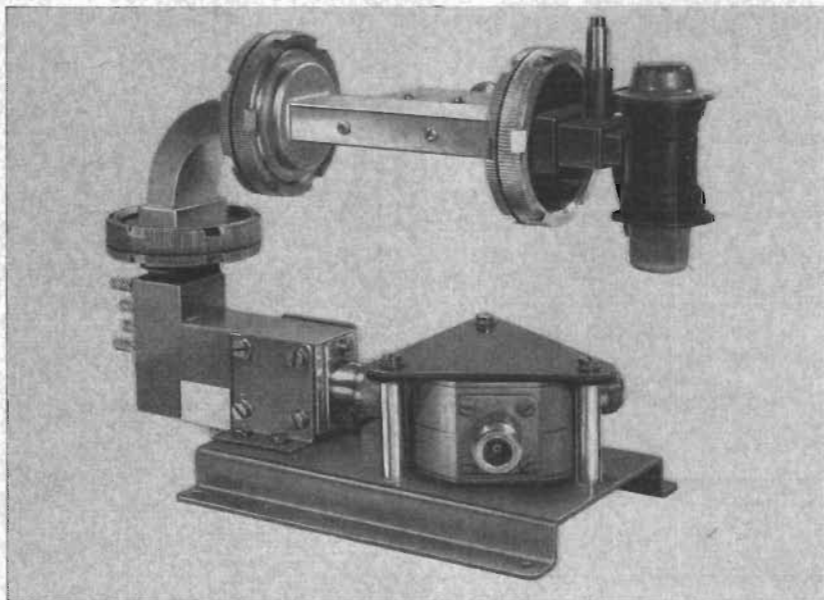
degenerate amplifier, which is pumped at 10Gc/s with a pump power of less than 20mW, has a bandwidth greater than 25Mc/s and a noise figure as low as 3dB. Tuning over a frequency range of 50Mc/s can be achieved by adjustment of the pump frequency and power level without alteration to the amplifier or the circulator.

A noise figure of 3dB is an improvement of some 6dB over conventional receiver noise figures at this frequency. With a typical S-band aerial, this improvement will result in an increase of the order of 40% in the radar range.

### Other advantages

On many existing radar systems, the small size of this new parametric amplifier and the simple power supplies required enable it to be added to existing equipment without difficulty.

Other advantages of the solid-state parametric amplifier include high reliability, low power consumption, and long life. In addition the device needs no cooling, and the magnetic or electrostatic focusing fields required by electronbeam tubes are eliminated.

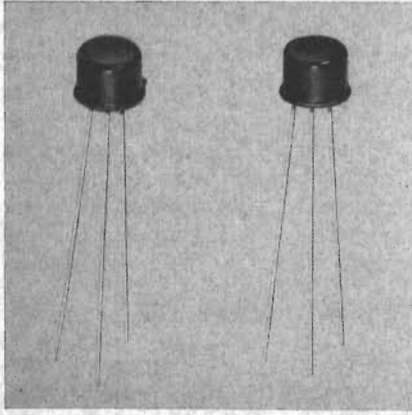


What's New in Industrial Electronics

Write for further details on any of these devices

*'Mullard' is the trademark of Mullard Limited*





## Complementary P-N-P and N-P-N transistors Simplify Circuit Design

The introduction of two pairs of complementary p-n-p and n-p-n switching transistors will simplify the design of many circuits. In particular only one supply voltage is required. The two pairs introduced are the ASY26 and ASY 28, with an  $f_1$  value of 4.0Mc/s, and the ASY 27 and ASY 29, with an  $f_1$  value of 6.0Mc/s. The transistors use the TO-5 encapsulation.

These transistors can also be supplied to J.E.D.E.C. registration, 2N1303 to 2N1309.

## Microwave mixer diode range extended

The range of Mullard radar mixer diodes has been extended by the introduction of new germanium and silicon types for the X, S, and Q bands.

### X- and S-band mixers

Germanium types GEM3 and GEM4 (CV7108 and CV7109 respectively) offer a great improvement in noise factor and burn-out properties, and will maintain their performance indefinitely instead of suffering the normal degradation of ordinary crystals through TR cell leakage.

The self-screening coaxial construction used for these mixer diodes enables close control over admittance characteristics, and allows forward and reverse types to be used in balanced mixers without special selection.

The GEM3 and GEM4 germanium crystals can be used as direct replace-

ments for the silicon types SIM2 and SIM5 (CV2154 and CV2155 respectively).

### Lowest possible noise

Two germanium mixer diodes, types GEM1 and GEM2, have been developed with the lowest possible noise factors. These two types have different matching characteristics and cannot therefore be used directly in equipment designed around silicon mixer diodes without altering the bias conditions.

### Q-band mixers

To the original silicon types SIM8 and SIM9, have now been added two germanium devices GEM8 and GEM9 having considerably improved noise factors. The use of germanium is also expected to improve the burn-out properties.

A window form of construction is used to enable the diodes to be plugged into a No. 22 waveguide.

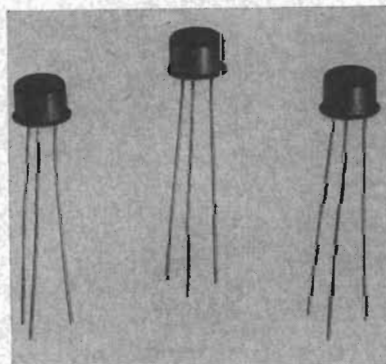
## Three new high-voltage medium-power

### Silicon P-N-P transistors

Three new large-signal transistors, the BCY38, BCY39 and BCY40, complete a compatible range of eight silicon p-n-p transistors in TO-5 encapsulation.

With good bottoming characteristics and extremely efficient heat dissipation, these types are intended for use in pulse and audio applications, in oscillator and switching circuits, and in servo process control.

High peak-current ratings and good linearity make them ideally suitable for push-pull output stages, while the high maximum junction temperature of 150°C coupled with low thermal resistance provides a high dissipation factor.

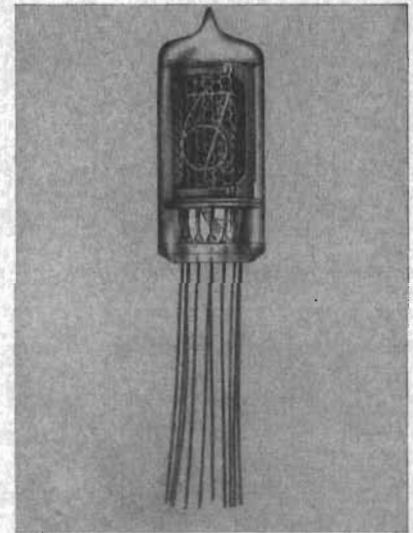


## New instrument tube

### Cuts Oscilloscope Design Complexities

The introduction of a 5 inch high-performance split-beam oscilloscope tube enables the oscilloscope designer to make substantial savings in size, cost and power consumption.

This tube, the E13-10GH, uses a new beam splitting system that enables a dual trace to be produced without the disadvantages inherent in conventional systems. The new system overcomes the problems of asymmetric deflection and d.c. drift by splitting the beam with the accelerating anode preceding the deflection system. This anode contains two holes which are accurately, aligned with the two deflection centres. Precision assembly enables the deflection centres to be only 2mm apart so that both electron beams are virtually axial.



## Cold cathode number tube for close mounting

Mounting at  $\frac{3}{4}$  inch centres is possible with the ZM1080, a recently developed numerical indicator tube. This means that a row of ten tubes will occupy only a  $7\frac{1}{2}$  inches, width of panel.

The ZM1080, which provides side-viewing of the numerals 0 to 9 in characters about half an inch high, is in miniature construction. The tube is designed for simple switching or pulse operation, and a built-in red filter ensures adequate visibility of the displayed numeral even in unfavourable conditions.

# Mullard

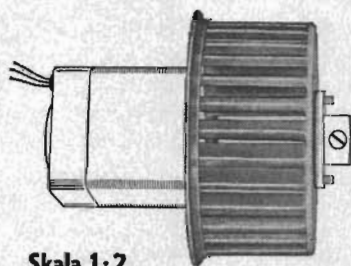
Svenska Mullard AB, Strindbergsgatan 30, Stockholm NO.

# Bibliotek för blinda

I Berlin finns ett speciellt »bandbibliotek» för blinda. Biblioteket, som har över 700 böcker inspelade, förfogar över en toppmodern inläsningsstudio, som påminner om en radiostudio. Biblioteket har även en kopieringsanläggning. (Foto: Telefunken.)



## INTRESSANTA SMÅFLÄKTAR för effektivare värmeavledning i elektroniska anläggningar



Skala 1:2



- Små dimensioner
- Effektiv värmebortledning
- Stor driftsäkerhet

- Mycket tystgående
- Finnes i olika storlekar och spänningar
- Lång livslängd

Vidstående avbildning visar fläkt försedd med **DUNKER**-motor, lämplig för inbyggnad i komponentskåp där allt för hög värme alstras.

Våra nya fläktar har små dimensioner, men ger mycket stor effekt.

Skona Edra komponenter genom effektiv kylning. Lägre temperatur ger ökad livslängd, högre verkningsgrad och säkrare funktioner.

Utöver dessa centrifugalfläktar upptar vårt försäljningsprogram specialfläktar för olika ändamål.

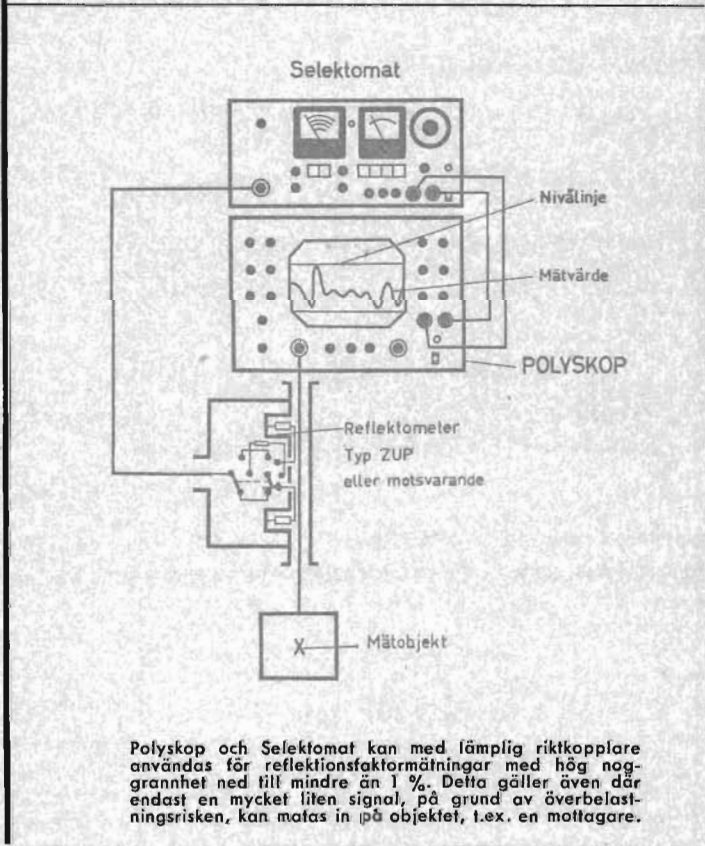
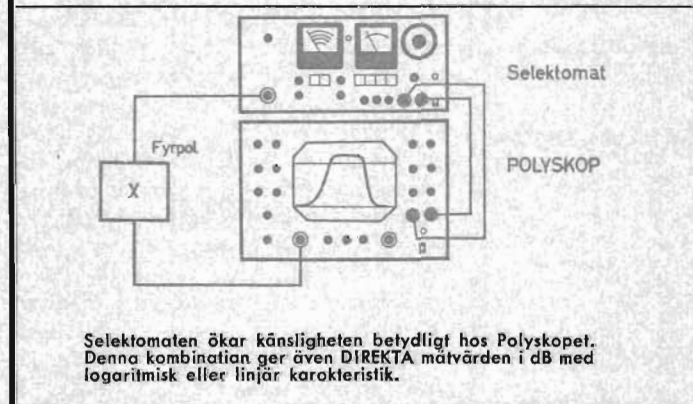
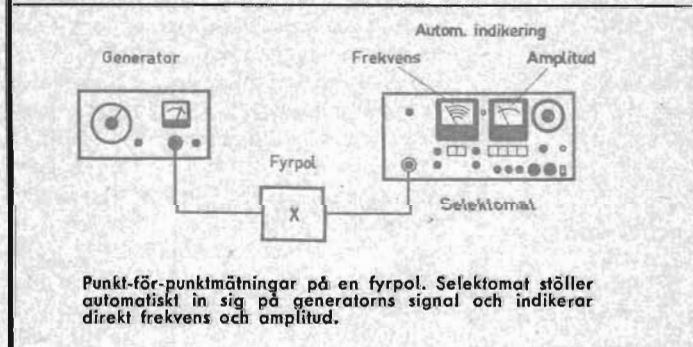
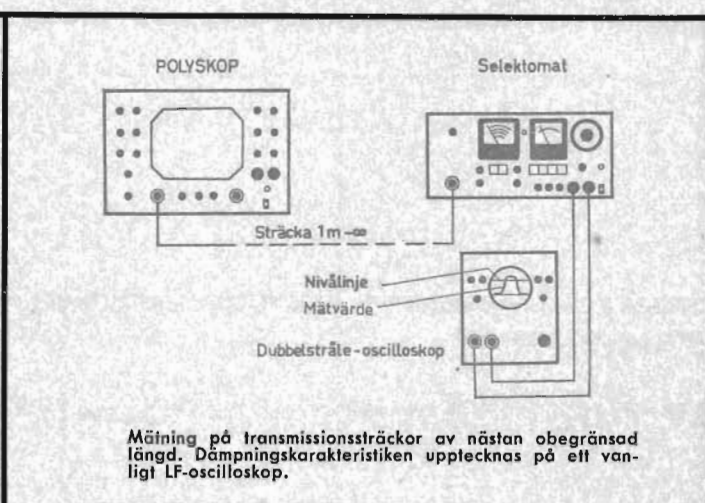
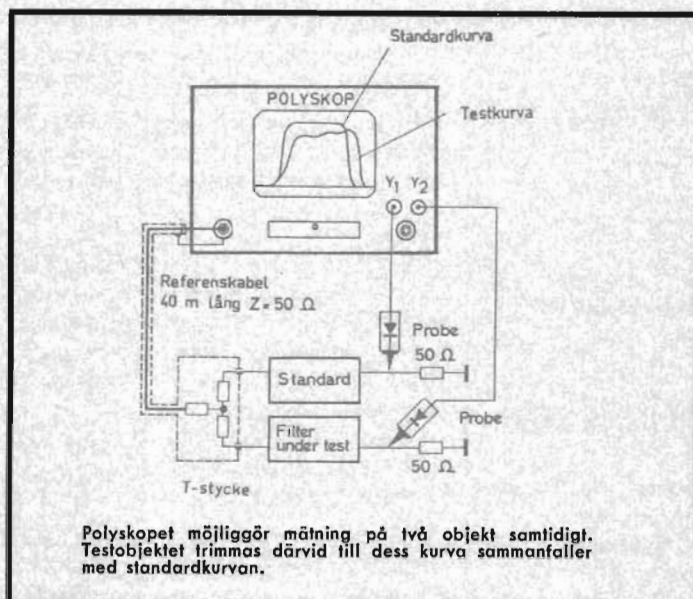
Kontakta oss för närmare informationer, datablad och priser.

**A/B D. J. STORK**

Holländargatan 8, Stockholm 3 ● Box 32 27  
Telefon 11 29 90 – 10 22 46 – 21 73 16

# Det är de enkla och snabba mätmetoderna som gjort **POLYSKOP** och **SELEKTOMAT** så populära

Här visas några av de otaliga möjligheterna



## POLYSKOP I och II

Frekvensområde: 0.5—1200 MHz  
Svepbredd: ± 0.2 till ± 50 MHz  
Utspänning: max. 0.5 V  
Impedans: 50, 60 (eller 75 ohm Polyskop I)

## Kortfattade data för:

## SELEKTOMAT

Frekvensområde: 30—400 MHz  
Känslighet: 10 μV—1 V  
Automatisk frekvens-  
avsökning: 10 ggr/s

Begär specialprospekt från

# ROHDE & SCHWARZ

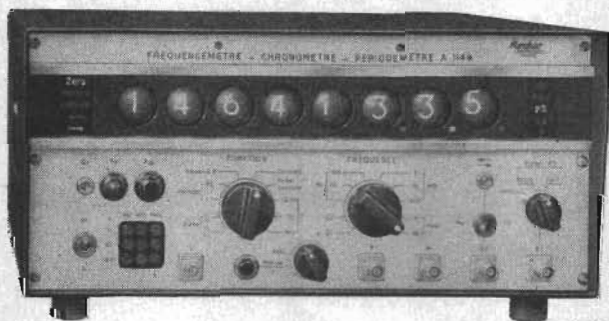


SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 - STOCKHOLM SÖ - TELEFON 44 01 05



presenterar  
 en fullständig serie heltransistoriserade  
 frekvens —  
 tidintervall —  
 period — **RÄKNARE**



Plug-in enheter och tillbehör t. ex.

Typ A1215: Aperiodisk delningsenhet medger direkt räkning upp till > 60 Mc

Typ A1246: Frekvensadapter utökar området upp till > 560 Mc

Typ A1212: Enhet för utökning av tidbasen i dekader upp till 10.000 ggr.

Typ A1170: Universell omkodare

samt ytterligare extrautrustning

Grundinstrument	A1149	A1213	A1197	A1211
Max. frekvens	> 22 Mc	> 2,2 Mc	> 220 Kc	> 220 Kc
Räknekapacitet	9999999	999999	99999	99999
Räknetid	0,1—1—10s	0,1—1—10 s	0,1—1—10 s	0,1—1—10 s
Standardfrekvens	5 Mc	1 Mc	100 Kc	100 Kc
Stabilitet (A1149B (± 1 enhet i) A1149C)	10 <sup>7</sup> per vecka 10 <sup>8</sup> per vecka	10 <sup>6</sup> per vecka	10 <sup>5</sup> per vecka	10 <sup>6</sup> per vecka
Standardfrekvens, utgång	1c/s; 10c/s; — 10 Mc	1 c/s; 10 c/s;—1 Mc	1 c/s; 10 c/s;—100 Kc	1c/s; 10 c/s;—100 Kc
Ingång 1 känslighet och imped.	50 mV—100 V eff Z=100 kohm/50 pF	50 mV—100 V eff Z=100 kohm/30 pF	0,2 V—100 V eff Z=500 kohm/30 pF	0,2 V—100 V eff Z=500 kohm/30 pF
Ingång 2 känslighet och imped.	200 mV—100 V eff Z=100 kohm/30 pF	200 mV—100 V eff Z=100 kohm/30 pF	1 V—10 V eff Z=10 kohm	1 V—10 V eff Z=10 kohm
Periodmätning	1 eller 10 perioder	1 eller 10 perioder	1 eller 10 perioder	1 eller 10 perioder
Tidintervallmätning:				
Polaritet:	+	+	+	+ och —
Amplitud	5—8 V	5—8 V	6—50 V	1—100 V
Pulsålgd och kvotmätning:	•	•	•	inbyggd pulsformare

På grund av låg effektförbrukning kan alla dessa instrument drivas med likspänning. Batteridrivet aggregat (8 tim. körtid) och DC till AC-omvandlare finnes.



**AB SOLARTRON**

Källängsv. 18  
 Lidingö 1  
 Tel: 65 28 55

GRUPEMENT D'INSTRUMENTATION **SCHLUMBERGER**

**SEK-nytt**

Svenska Elektriska Kommissionen (SEK) har utgett sin verksamhetsberättelse för förra året, *Normarbetet 1962*.

Följande IEC-publikationer har nyligen utgivits:

IEC-publikation nr 86—1

*Primary cells and batteries*. Utgåva 2. 15 s.

I den andra utgåvan av IEC-publikation 86, som utkom 1962, har innehållet uppdelats på tre separata häften, som omfattar respektive allmänna bestämmelser, datablad och uttag.

Den första delen, IEC-publikation 86—1, innehåller bl.a. klassificering av torr-batterityper, grundläggande definitioner, beteckningssätt, märkning, provningsmiljö och urladdningsprov efter lagring.

IEC-publikation nr 96—1

*Radio frequency cables*. Del 1: *General requirements and measuring methods*. Utgåva 2. 65 s.

Publikationen innehåller enhetliga regler för bedömning av elektriska, klimatiska och mekaniska egenskaper hos högfrekvenskablar samt beskrivning av provningsmetoder. De avser böjliga och halv-böjliga högfrekvenskablar av koaxial- eller parledningstyp för användning i utrustningar för radiokommunikation eller i elektroniska utrustningar uppbyggda enligt samma teknik. Dielektrik mellan ledarna kan bestå av fast material (termoplast av lågförlusttyp, hårdplast eller mineraliskt material), av luft eller av en blandning av luft och fast material.

Den huvudsakliga ändringen i förhållande till första utgåvan utgör tillkomsten av en 30-sidig bilaga med dels mätmetoder för bestämning av impedansens jämnhet, dämpning, transmissionsobalans och skärmningens effektivitet, dels alternativa metoder för impedansmätning och glimprov. Publikationen är avsedd att användas i samband med IEC-publikation 68: *Recommended basic climatic and mechanical robustness testing procedure for components for electronic equipment*.

Datablad med de enskilda kabeltypernas elektriska data, dimensioner m.m. ingår i publikationens andra del, 96—2.

IEC-publikation 106A

*Supplement to Publication 106 (1959): Recommended methods of measurement of radiation from receivers for amplitude-modulation, frequency-modulation and television broadcast transmissions*. 15 s.

Detta supplement, som måste användas tillsammans med IEC-publikation 106, innehåller metoder för mätning av störande utstrålning på mellanfrekvens och tillhörande övertoner från rundradiomottagare avsedda för FM inom området 88—108 MHz. Publikationen behandlar även en utvidgning av den allmänna mätmetoden för frekvenser i området 300—1000 MHz.

PANORAMIC ELECTRONICS INC. är pionjär när det gäller spektrumanalysatorer och har marknads mest kompletta program inom frekvensområdet 4 Hz till 44.000 MHz. Sedan något år tillbaka har företaget ingått i den nya stora mätinstrumentkoncernen i USA, SINGER-METRICS INC. Instrumenten är mycket enkla att handha, har repeterande svepning eller manuellt avstämda mottagare försedda med katodstrålerör för återgivning av Fourier-analyserade frekvenser och

amplituder av inkommande signaler. Singer-Metrics fabriker och laboratorer är mycket välutrustade samt har en skicklig och välutbildad personal och forskarstab, vilket garanterar att Ni får ett kvalitativt och tekniskt sett fulländat instrument. Varje instrument provas mycket noggrant och kalibreras för att samtliga angivna data skall uppfyllas. Singer-Metrics instrument tillverkas med MIL-spec. som riktmärke, och många av instrumenten uppfyller helt MIL-normerna.

## SPEKTRUMANALYSATORER 20 Hz till 44 kHz

### Universell spektrumanalysator TA-2

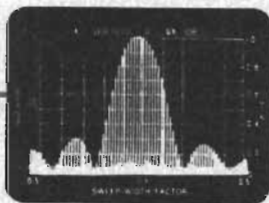
Denna nykonstruerade spektrumanalysator är heltransistoriserad och är ett instrument för synnerligen universell användning. Den har med plug-in-modulen AR-1 frekvensområdet 20 Hz—25 MHz, är mycket kompakt och lätt (14 kg) samt batteridriven med alternativ möjlighet för nätdrift. Batterierna tillåter 4 timmars drifttid. Instrumentet kan användas lika enkelt såväl på laboratoriet som i fält eller ombord på fartyg eller flygplan. TA-2/AR-1 är lämplig för vågformsanalys av vibrationer eller ljud, filter eller transmissionslinjemätningar, digital eller annan pulsanalys, dynamisk analys av tal eller musik samt för geografiska och seismiska undersökningar. Förutom modulen AR-1 finns tre andra: AL-2, samma som AR-1 men även med logaritmisk frekvenssvep, UR-3 (100—600.000 Hz) lämpad för undersökningar på ultraljud, telemetri och trådbunden kommunikation, samt VR-4 (1kHz—25 MHz) för undersökningar på kommunikations-, bärfrekvens- och TV-områdena. Ytterligare moduler kommer inom kort att vara tillgängliga.

- Frekvensområde:** 20—35.000 Hz  
**Centerfrekvens:** 0—20 kHz med noggrann kalibrering  
**Svepbredd:** 0—200/1000/5000/20000 Hz  
**Upplösning:** Automatiskt optimum, minimum 25 Hz  
**Skala:** Linjärt frekvenssvep  
**Markering:** 2,5 kHz-intervaller (inbyggd)  
**Sveptäthet:** 1 Hz, andra på beställning  
**Känslighet:** 30  $\mu$ V (LIN-skalan), —90 dB (LOG-skalan)  
**Dynamiskt område:** 60 dB (för övertoner och intermod. produkter)  
**Katodstrålerör:** 3 1/2", kvadratisk  
**Amplitudskalor:** Linjär spänning ( $\pm 10\%$ ); linjär direktavläsning 40 dB ( $\pm 1$  dB)  
**Effektbehov:** Inre batteri el. 95—130 el. 190—260 V, 50—1000 Hz  
**Dimensioner:** TA-2: 8 3/4" b x 11" h x 18" d; AR-1-modul; 8 1/4" b x 6 1/4" h x 8 3/4" d

**NYHET!**



TA-2 med AR-1



SPA-10

### Spektrumanalysator SPA-10

En ny prisbillig analysator med stort mätområde och hög känslighet, som är synnerligen enkel att använda. Analysatorn täcker frekvensområdet 10 MHz—44 kHz med endast en plug-in-enhet. En dämpsats täckande 0—41 dB i 1 dB steg samt en 0—20 dB findämpsats. Instrumentet är mycket väl skärmat och kan därför arbeta i närheten av kraftigt strålade mätpunkter.

- Frekvensområde:** 10—43.000 MHz i 6 band  
**Avstämningsnoggr.h:** 1 % el.  $\pm 1$  MHz (det största)  
**Svepbredd:** 200 kHz—80 MHz  
**Mellanfrekvens:** 1—80 KHz, variabel  
**Ingångsdämpsats:** Område 100 dB  
**Känslighet:** Band  

1	10	— 600	MHz	—95—105	dB
2	360	— 2360	MHz	—85—95	dB
3	2,2—	6,0	kMHz	—90—100	dB
4	4,6—	12,2	kMHz	—80—95	dB
5	12,0—	18,0	kMHz	—70—85	dB
6	18,0—	26,5	kMHz	—60	dB nominellt
7	26,5—	43,0	kMHz	—50	dB nominellt

**Amplitudskalor (3):** Linjär 1,0—0  
 Logaritmisk 0—41dB  $\pm 0,05$  dB  
 Effektgraderad  
**Svepområde:** 1—60 Hz, variabelt  
**Kalibrering:** Kontinuerligt justerbar 0—  $\pm 40$  MHz  
**Ingångsimpedans:** 50 ohm  
**Dimensioner:** 20."h x 17 3/4" b x 19 1/2" d (finns för rackmontage).

DATA-BEHANDLING	MÄT-INSTRUMENT	TELE-KOMMUNIKATION	PRECISIONS-KOMPONENTER

generalagent

# TELARE AB

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



# STÖRRE NOGGRANNHET

## - litet format - NYA MULTIMINOR MODELL 4

För Er som sysslar med tele- eller elteknik är AVO Multiminor mod. 4 det idealiska universalinstrumentet i fickformat. Det har 19 mätområden och en känslighet av 10000  $\Omega/V$  på liksp. o. 1000  $\Omega/V$  på växelspänning.

### Mätområden:

Likspänning	Likström	Växelspänning	Resistans
0-100 mV	0-100 $\mu A$	0-10 V	0-20000 $\Omega$
0-2,5 V	0-1 mA	0-25 V	0-2 M $\Omega$
0-10 V	0-10 mA	0-100 V	
0-25 V	0-100 mA	0-250 V	
0-100 V	0-1 A	0-1000 V	
0-250 V	Separata shuntar på 10 o. 25 A		
0-1000 V	utökar likströmsområdet		

AVO Multiminor mod. 4 har större noggrannhet än tidigare modeller - 2,25 % på likspänning och 2,75 % på växelspänning - och är "panklimatisk" d.v.s. okänslig för fukt och snabba temperaturväxlingar. Höljet har givits en attraktiv ljusgrå färg.

AVO Multiminor mod. 4 levereras med praktisk plastväska, vulk. testsladdar, testpinnar och klämmor. 1 års garanti.

Pris Kr 135:- exkl. varuskatt

Låt AVO Multiminor mod. 4 - ett europeiskt kvalitetsinstrument - bli Er pålitlige följeslagare överallt - i hemmet, i arbetet och i bilen.

Vi levererar till bl.a. följande företag:

AB Addo • AB Atomenergi • AB Stockholms Spårvägar • AB Svenska Metallverken • AB Bofors ASEA • Kockums Mek. Verkstad 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.

SRA

Begär prospekt på AVO Multiminor och övriga instrument!

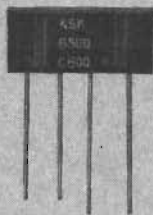
**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

Fact, Stockholm 12, Tel. 22 31 40. Filler i Göteborg, Malmö, Norrköping, Sundsvall, Örebro





## SEMIKRON HELVÄGSLIKRIKTARE



Så här liten är den nya halvvägsl riktkaren i kisel.  
Mått endast 13x13x17,5 mm. **Prisbillig!**

Typ	KSK	B 80	C 400	B 80	C 800
"	KSK	B 250	C 400	B 350	C 800
"	KSK	B 500	C 400	B 500	C 800

Uttagen placerade enligt Modulsystemet för tryckt ledningsdragning (3M).

SEMIKRON:s övriga kiseldioder från 0,4 A—100 A  
FRAN LAGER

## SHALLCROSS PRECISIONSMOTSTÅND

Typerna P2W och P10S

### Motstånd för tryckt ledningsdragning

Shallcross miniatyrmotstånd för tryckta ledningar är induktansfria, tråd lindade precisionsmotstånd av ytterst hög kvalitet, som har utförts för att som standard överträffa de mest kritiska militära och kommersiella krav. Inkapslade i epoxyharts för användning i omgivningstemperaturer upp till 125° C uppvisar dessa motstånd utomordentliga hållbarhetsresultat ur belastningssynpunkt vid relativt höga effektnivåer.

Genom en avancerad konstruktion har en hög mekanisk hållfasthet uppnåtts, som ger en pålitlig fastsättning av anslutningstrådarna till bobinen. Avståndet mellan anslutningstrådarna är noggrant kontrollerat för att möjliggöra såväl manuell som automatisk isättning i alla förekommande typer av plattor med tryckta ledningar.

Den höga kvaliteten, som kännetecknas av Shallcross, är bibehållen i dessa motstånd genom användning av speciella tillverkningsprocedurer, som ger maximum stabilitet och säkerhet. Inga genvägar användes, som kan minska kvaliteten. Shallcross motstånd har blivit ingående testade efter tillämpliga delar av MIL-R-9444A och MIL-R-93B specifikationer och de överträffar dessa krav. Begär datablad.



P2W P10S	Min. res.	Max. res.	Effekt och tolerans					Max. spänn. 250 V~
			1 %	0,5 %	0,25 %	0,1 %	0,05 %	
	0,10Ω	1MΩ	1/2 W	1/2 W	1/3 W	1/4 W	1/5 W	

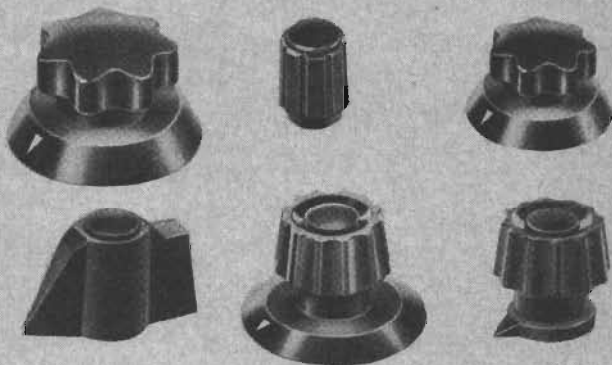
## PREDUR PRECISIONSMOTSTÅND



Motstånd av skikttyp avsedda bl.a. för mätändamål är resultatet av mångårigt utvecklingsarbete på området. Hög stabilitet, låg temperaturkoefficient och förnämliga brusegenskaper karakteriserar dessa motstånd. De är dessutom klimatsäkra, tål långvarig lagring och belastning. Motstånden tillverkas för 0,25, 0,5, 1 och 2 W belastning och i alla gängse resistansvärden och med resistanstoleranser från ± 0,5 upp till ± 5 %.

**Vi sänder Er gärna specialbroschyrer och prislistor!**

## ODENWÄLDER RATTAR OCH VRED



I modern utformning, finns både med spännhylsa och spetskruvfastsättning. Programmet upptar ett mycket stort antal typer.

Representant:

**ELEKTRISKA INSTRUMENT AB**



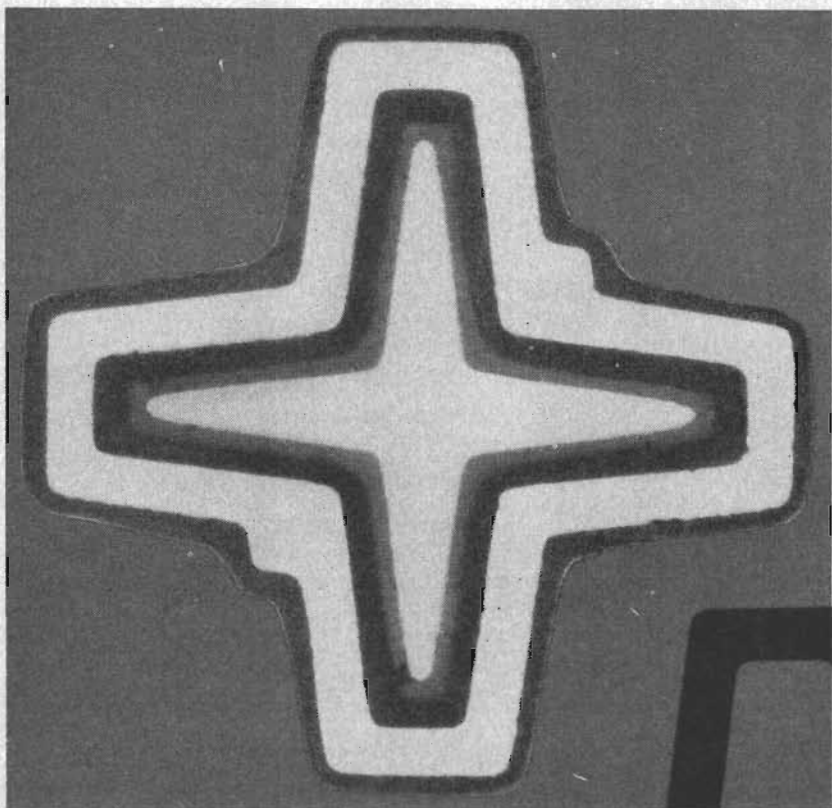
Lövåsvägen 40-42

Postbox 1237, Bromma 12

Tel. Vx 26 27 20



# MOTOROLA



- Effekttransistorer
- Kisel-Planar transistorer
- Germaniumtransistorer
- Zenerdioder
- Referensdioder
- Spänningsregulatorer
- Likriktare

*Vi är nu representanter för* **MOTOROLA**

Motorola Semiconductor Prod. Inc har under en längre tid varit tillverkare av halvledare för olika ändamål med speciell inriktning på effekttransistorer och Zener-dioder. De har under senare tid kraftigt expanderat sitt program att även omfatta ett mycket stort urval av germanium-transistorer samt kisel-planar-transistorer.

Vi kommer med omedelbar verkan att i fortsättningen representera Motorola i Sverige och hoppas att vi ska kunna ge våra kunder en förstklassig kommersiell såväl som teknisk service.

E 319

## AERO MATERIEL AB

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

24 RADIO OCH TELEVISION - NR 7/8 - 1963



# TUNGELEMENT

*en idealisk reläkontakt*

AB SVENSKA ELEKTRONRÖR 1938 25 1963



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.

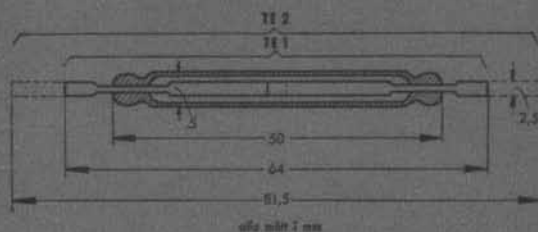
Dess okänslighet för damm, fukt, korrosiva gaser och slipande ämnen möjliggör underhållsfria reläutrustningar och signalgivare även på mycket utsatta platser.

Kontakmanövrering 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	
Tillslagstid	1	ms
Frånslagstid	0,1	ms
Operationsfrekvens	350	Hz
Normal kontaktström	100	mA
Maximal kontaktström	2	A
Maximal kontakteffekt	20	W
Tillslagskraft, mmk	95	At
Påföljande frånslag vid	60	At
Kontaktmotstånd	0,03	ohm

Begär datablad för TE1/TE2



## Övriga produkter

Långlivsrör, bl.a. 7721/D3a  
Transistorer, bl.a. 2N524—2N527  
Mikrovågströr, bl.a. pulsmagnetroner  
Kalkkatodströr, bl.a. dekatroner

# AB SVENSKA ELEKTRONRÖR

STOCKHOLM 20

TELEFON 08/44 03 05

ett **Ericsson** företag  
**LM**



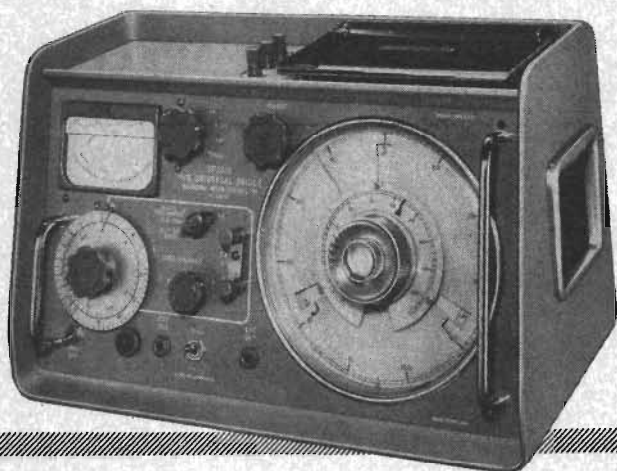
## MARCONI 1/4 % Universalbrygga typ TF 1313

En ny, precisionsbetonad universalbrygga för mätning av induktans, kapacitans och resistans med en mätnoggrannhet av 1/4 %.

Mätområden: Induktans 0,1  $\mu$ H — 110 H  
 Kapacitans 0,1  $\mu$ F — 110  $\mu$ F  
 Resistans 0,003  $\Omega$  — 110 M  $\Omega$   
 Q 0,1 — 1000  
 Tang.  $\delta$  0,001 — 10

Mätfrekvenser för L och C är 1 och 10 kHz. Anslutningsmöjlighet finns för yttre oscillator och detektor 50 Hz — 15 kHz. Resistansmätning sker vid likström. Som extra tillbehör finns en likströmstillsats TM 6113, som möjliggör induktansmätning vid tillförd likström.

Pris Kr. **3.100:-**



Ett flertal bryggor av olika slag ingår i Marconis program. Några av dem presenteras i korthet här:

Typ	Mätområden	Mätnoggrannhet	Frekvens	Pris
<b>TF 868B</b>	Induktans	1 $\mu$ H — 100 H	1 %	1 o. 10 kHz <b>2.010:-</b>
	Kapacitans	1 $\mu$ F — 100 $\mu$ F	1 %	
	Resistans	0,1 $\Omega$ — 100 M $\Omega$	1 %	
	Q	0,1 — 1000		
	Tang. $\delta$	0,001 — 10		
<b>TF 1342</b>	Kapacitans	0,002 — 1111 $\mu$ F	0,2 %	1 kHz <b>2.010:-</b>
<b>TF 1245</b>	Q	5 — 1000	Se spec.	1 kHz — 300 MHz med osc. TF 1246 och TF 1247 <b>3.190:-</b>
	Kapacitans	7,5 — 500 $\mu$ F		

SRA

Begär prospekt och närmare upplysningar om dessa och andra MARCONI-instrument.

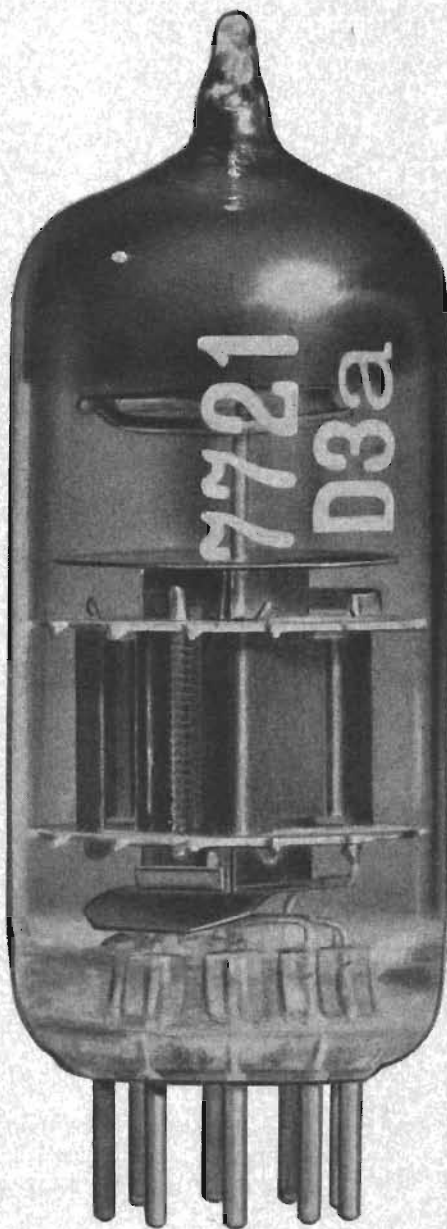
**SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**


Fack, Stockholm 12, Tel. 22 31 40

Filialer i Göteborg, Malmö, Norrköping, Sundsvall, Örebro

# NY!

**bredbandsrör  
i långlivsutförande**



 serie av moderna bredbandsrör omfattar nu typerna: 416B, 5842/417A, 5847/404A, 7150 och 7721/D3a. Samtliga dessa rör har LM Ericssons kända *ramgallerkonstruktion*. Katodmaterialens extremt låga halt av kisel och magnesium ger *maximal livslängd, varaktigt lågt gränsskiktsmotstånd samt långvarig frihet från isolationsfel*. Industrikunder erhåller gärna katalog över våra bredbandsrör och övriga långlivsrör utan kostnad.

#### Huvuddata för 7721/D3a

Socket	9-stifts miniatyr	
Glödspänning:	6,3	V
Matningsspänningar:		
Anod	190	V
Skärmgaller	160	V
Styrgaller	10	V
Katodmotstånd	400	ohm
Strömmar:		
Glöd	320	mA
Anod	22	mA
Skärmgaller	6	mA
Branthet	35	mA/V
Ekvivalent brusmotstånd	150	ohm
Ingångsmotstånd, 100 MHz	1000	ohm

*Begär datablad!*

#### Övriga produkter

Mikrovågsrör, bl.a. pulsmagnetroner  
Transistorer, bl.a. 2N524—2N527  
Tungelement — den idealiska reläkontakten  
Kalkkatodrör, bl.a. dekatroner

AB SVENSKA ELEKTRONRÖR 1938 25 1963

**AB SVENSKA ELEKTRONRÖR**

STOCKHOLM 20

TELEFON 08/44 03 05

ett  företag

# Radioprognoser för augusti

## Kortdistansprognosen

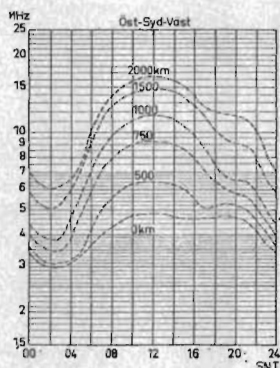
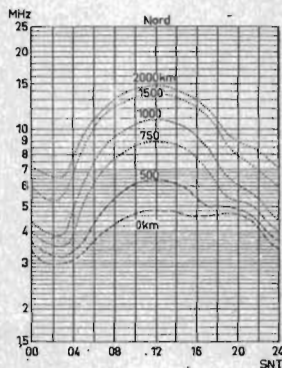
Prognoskurvorna är uppgjorda för två huvudområden, norra resp. södra Sverige. För varje område anges prognos för förbindelser dels i nordlig riktning, dels i riktning öst-syd-väst. För riktningar som ligger inom sektorn väst-nord eller nord-öst får man interpolera linjärt mellan nord- resp. öst-

syd-västkurvorna. Under vissa delar av dygnet behöver man inte göra denna interpolation, när skillnaderna mellan de båda kurvskarorna endast uppgår till några få procent. I fig. anger de heldragna kurvorna låg effekt, 0—10 W, streckade kurvor låg till måttlig effekt, 10—100 W, streckprick-

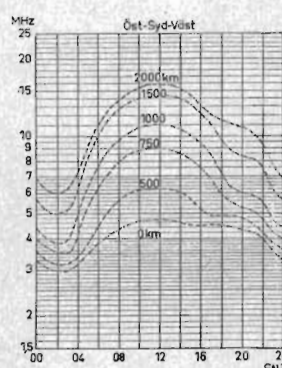
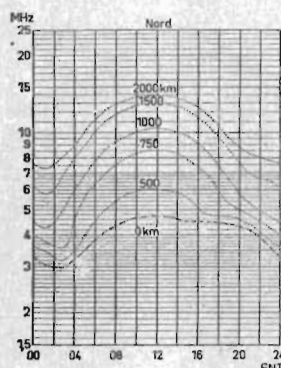
kad kurva måttlig till stor effekt, 100—1000 W, och prickad kurva hög effekt, större än 1000 W.

De visade kurvorna avser optimal arbetsfrekvens och är att anse som genomsnittsvärden för månaden.

Södra Sverige

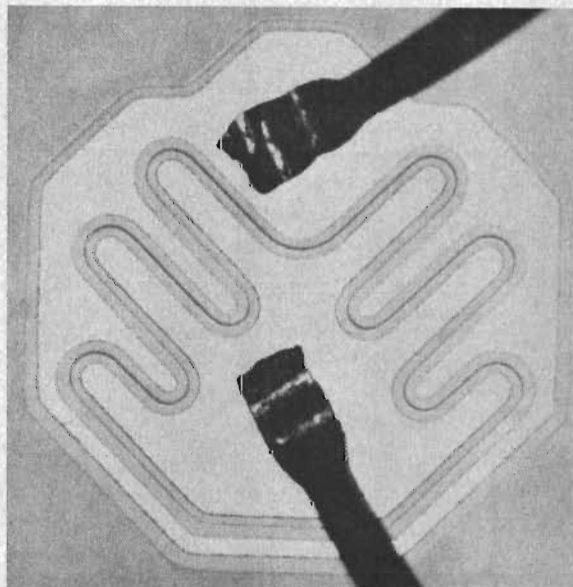


Norra Sverige



Semiconductor Division

## PRESENTERAR "LEAF" KISELTRANSISTORER



Skandinavisk representant:

# AB NORDISKA ELEKTRONIK

Drottninggatan 24  
Stockholm C  
Tel. 20 83 80

Bendix epitaktiska planartransistorer av kisel erbjuder följande fördelar:

**Mekaniska:**

- Större emitterarea
- Större emitterperiferi
- Större »bonding-area» legeringsyta
- TO-5 och TO-18 höljen

**Elektriska:**

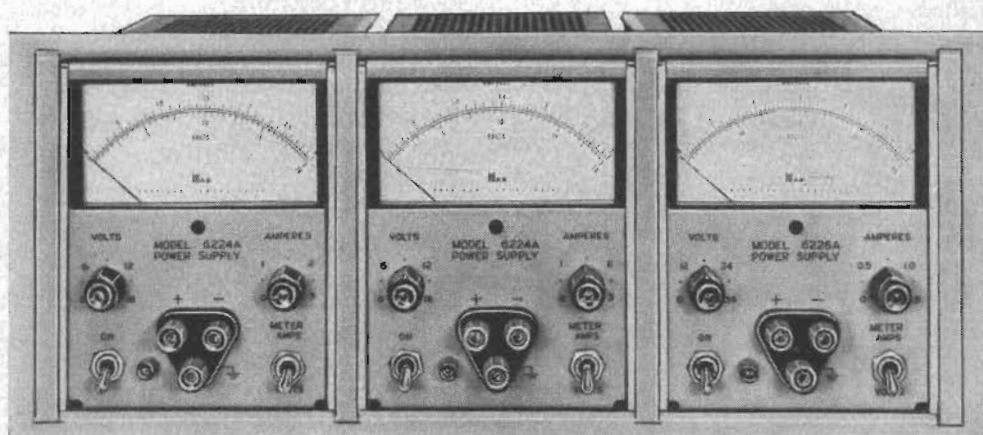
- Lägre bottenpotential
- Högre förstärkning
- Bättre beta-linearitet
- Högre tillförlitlighet
- 81 olika typer


Bland övriga halvledare kan följande typer nämnas:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 2N 497, 2N 497A, 2N 498     | 2N 1890, 2N 1893, 2N 1893A   |
| 2N 656, 2N 657              | 2N 1983, 2N 1984, 2N 1985,   |
| 2N 696, 2N 697, 2N 698,     | 2N 1986, 2N 1987, 2N 1988,   |
| 2N 699A, 2N 699B            | 2N 1990, 2N 2017, 2N 2049    |
| 2N 1505, 2N 1506, 2N 1507   | 2N 2192, 2N 2192A, 2N 2192B, |
| 2N 1564, 2N 1565, 2N 1655   | 2N 2193, 2N 2193A, 2N 2193B  |
| 2N 1572, 2N 1573, 2N 1574   | 2N 2194, 2N 2194A, 2N 2194B  |
| 2N 1613, 2N 1613A, 2N 1613B | 2N 2217, 2N 2218, 2N 2219    |
| 2N 1711, 2N 1711A, 2N 1711B | 2N 2102, 2N 2102             |

För närmare information ring eller skriv efter bulletin nr 7 B.

# 10st kraftaggreat från HEWLETT-PACKARD



Sedan 1954 har  Harrison Laboratories, en avdelning av Hewlett-Packard, försett marknaden med kraftaggreat med förnämliga data. Som exempel kan nämnas att många av deras aggregat har en speciell krets som avkänner nätspänningen och gör erforderliga korrektioner innan nätspänningsvariationer påverkar utgångsspänningen. Ett annat exempel: Varje Harrison aggregat kan arbeta både som konstant spänningskälla och konstant strömkälla. 10 olika typer finns tillgängliga. Vi lämnar gärna ytterligare upplysningar om dessa förnämliga aggregat.

## DATA ÖVER 10ST KRAFTAGGREGAT

Typ	Spänning volt	Ström amp	Belastningsreglering mV	Nätspänningsreglering mV	Störspänning eff. värde mV	Pris
712B	0-500	0-0.2	50	100	0.5	Kr 2965:--
721A	0-30	0-0.15	30 eller 0.3%	15 eller 0.3%	0.15	Kr 900:--
723A	0-40	0-0.5	20	10	0.15	Kr 1490:--
726AR	0-60	0-2	5	2.5	0.25	Kr 3880:--
855B	0-18	0-1.5	5 eller 0.03%	5 eller 0.03%	0.2	Kr 1180:--
865B	0-40	0-0.5	4 eller 0.01%	4 eller 0.01%	0.2	Kr 1180:--
6224A	0-18	0-3	2 eller 0.03%	1 eller 0.02%	0.5	Kr 1900:--
6226A	0-36	0-1.5	2 eller 0.01%	1 eller 0.02%	0.5	Kr 1900:--
6242A	0-32/0-60	0-2/0-1	3 eller 0.02%	5 eller 0.03%	1	Kr 2285:--
6244A	0-36	0-3	5 eller 0.02%	1 eller 0.01%	1	Kr 2380:--

Kraftaggreat för klystroner är även tillgängliga

## HEWLETT-PACKARD



Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.), Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz); Europeisk fabrik: Bedford (England), Böblingen (Västtyskland).

För närmare data, teknisk hjälp eller demonstration kontakta generalagenten:

**H-P INSTRUMENT AB**  
CENTRALVÄGEN 28, SOLNA TEL. 08 - 830 830

## Långdistansprognosen

Prognosen för långdistansförbindelser under augusti månad är baserad på senast kända och bearbetade jonosfärdata och på det av Zürich-observatoriet förutsagda solfläckstalet för augusti,  $R=17$ . För september beräknas solfläckstalet till 16, för oktober till 15 och för november till 14.

Prognosen anger beräknade värden på MUF (Maximum Usable Frequency) resp. FOT (Optimum Traffic Frequency) och avser radioförbindelser i sex olika riktningar, räknat från Mellansverige. För andra distanser och riktningar kan man interpolera.

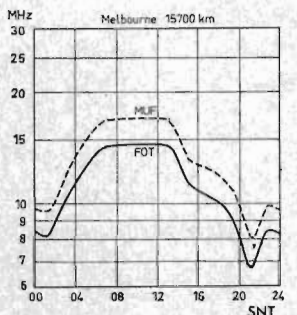
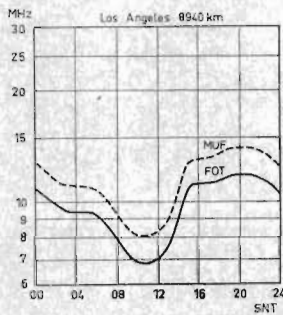
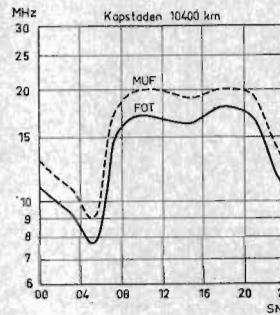
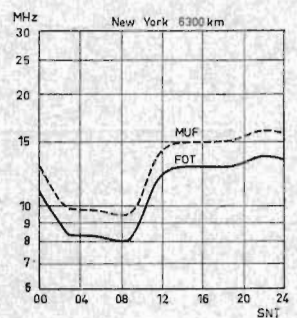
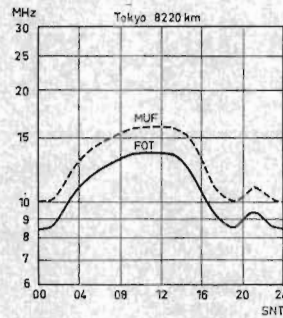
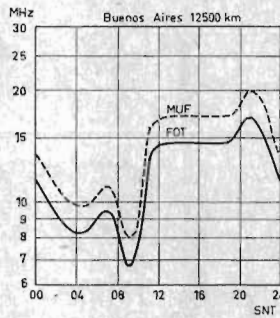
De s.k. sommarkonditionerna kommer att stå sig månaden ut. Detta innebär att MUF är lägre på dagen och högre på natten än under andra årstider.

Den atmosfäriska störningsnivån är hög under sommarmånaderna. De sporadiska E-skikten når toppvärden, vilket i sin tur kan ge öppning på de höga frekvensbanden.

Den under året mest intensiva meteorskuren »Perseids», som började i slutet av juli, fortsätter och kommer att nå sitt maximum i mitten av augusti. Den kan ge upphov till extrema förbindelser.

Månadens konditioner bör bli jämförbara med de som rådde under augusti 1963.

TS



**Vårt program:**  
Plastisolerad ledning, kabel för radio-, TV- och transmissionsteknik, även skärmat utförande, specialkabel och lacktråd.

**Svensk repr.: Thure F. Forsberg AB,**  
Farsta 1. Tel. 08/64 70 40 - 41 - 42

**A/S NORSK ELEKTRISK KABELFABRIK**  
Oslo - Norge.

## ELEKTRONISK ORGEL

**SCHOBER elektroniska orgel som byggsats - nu i Sverige**

### BYGG SJÄLV!

- \* Finns i 3 modeller med upp till 19 register
- \* Lättbyggd - alla detaljer finns i byggsatsen
- \* Högklassiga komponenter och tryckta kretsar
- \* Mäktig, dynamisk ljudkvalitet
- \* Ett instrument som alla musikälskare nu bör unna sig
- \* Sensationellt lågt pris
- \* Begär broschyr

Representant  
Ingenjör Gösta Janson  
Essingestråket 17  
Stockholm K. Tel. 51 79 21 e. 17.00



# NOGGRANNA DÄMPSATSER

DC – 500 MHz

av fabrikat

## KAY ELECTRIC CO., USA

- 50, 70 eller 90 ohms impedans
- HF-omkopplare utförda i teflon med silverkontakter
- 1% kolfilmsmotstånd
- Helt skärmade enheter
- Dämpning upp till 119 dB i steg om 1 dB
- Grunddämpning 0 eller 10 dB
- SWR: Max 1,2:1 upp till 250 MHz  
Max 1,4:1 över 250 MHz
- Restdämpning: 0,1 dB vid 250 MHz, 0,2 dB vid 500 MHz
- Noggrannhet: Vid full dämpning: 0,5 dB vid 250 MHz, 1,2 dB från 250 till 500 MHz

En nyhet är dämpsatser upp till 1000 MHz med en restdämpning mindre än 0,1 dB vid 1000 MHz. Stående vågförhållandet är bättre än 1,15:1.

Kay dämpsatser kan specialbeställas för 0,5 dB steg, annan grunddämpning och impedans.

KAY ELECTRIC CO. tillverkar även noggranna svepgeneratorer upp till 1100 MHz, brusgeneratorer och spektrumanalysatorer.

Begär prospekt och närmare upplysningar från

**generalagenten**

# TELEINSTRUMENT A.B.

Härjedalsgatan 138, Vällingby - Tel. 87 12 80, 37 71 50

I vidstående diagram är de jonosfärdata sammanställda som under april månad 1963 utvärderats vid *Uppsala Jonosfär-observatorium*.

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 de sporadiska E-skikten (avläses på högra delen av diagrammet).

Den kritiska frekvensen för F2-skiktet har, som framgår av diagrammet, visat en del dag-till-dag-variationer. Normalt för årstiden är den markanta skillnaden mellan dag- och nattfrekvenserna.

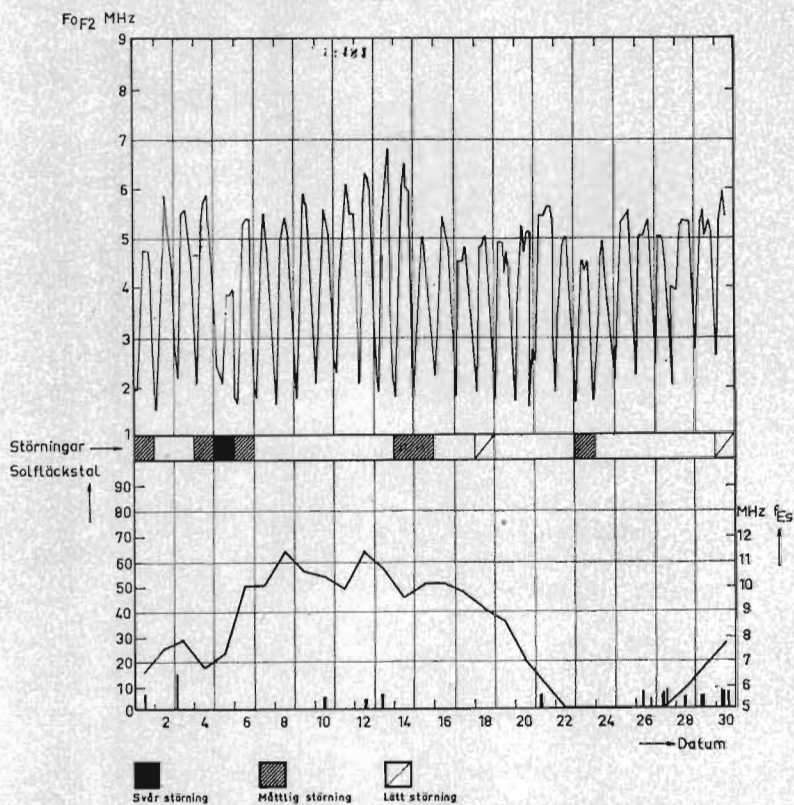
En del störningar har noterats och man kan tydligt se hur gränshänsen sjunkit vid tidpunkten för störningarna. Kortvariga och svaga s.k. SID:s (Sudden Ionospheric Disturbances, dvs. plötsliga jonosfärstörningar) har iakttagits den 1, 2, 12, 15, 17—20 och 22/4.

Medelsolfäckstalet för månaden var 29,7, under första hälften av månaden var solaktiviteten ganska hög.

Förekomsten av sporadiska E-skikt har varit ringa och bara ett fåtal gånger har man noterat  $E_s$  större än 5 MHz.

TS

# Jonosfärdata för april 1963



## SVEPNING 20 Hz-3000 MHz-Telonic SM-2000

Att fundera över: En verkligt god svepgenerator kostar ej mer men gör mer än en verkligt god signalgenerator.



Operatören i färd med att sätta in en av de 21 plug-in-enheterna i sin SM-2000.

**TELONIC SM-2000**, svep-signalgenerator är den universellaste av alla kvalitetsvepgeneratorer. Se här: Frekvensområdet 20 Hz—3000 MHz täcks av 21 generöst överlappande plug-in-enheter, breda och smala band. Amplitudkonstans 0,05 db. Linearitet bättre än 1:1,2. Variabel svepfrekvens 100 sek/svep—100 svep/sek. Osvept och svept signal kan amplitudmoduleras 1000 Hz. Utspänning (50 ohm) 250 mV—1V max olika enheter. Precisionsattenuator 1 db-steg. Markers införs efter mätobjekt. Variabel marker: alla plug-in-enheter kan förses med. Kristallstyrda enfrekvens- och övertonsmarkers kan pluggas in 8 st maximalt. Telonic har naturligtvis också alla tillbehör, som kan behövas.

Representant:

**CIVILINGENJÖR ROBERT E O OLSSON**

Trädgårdsgatan 7, Motala

Tel 0141/122 29. Telegram »BOB Motala»

## 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. Volkswagen-bussar.

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:

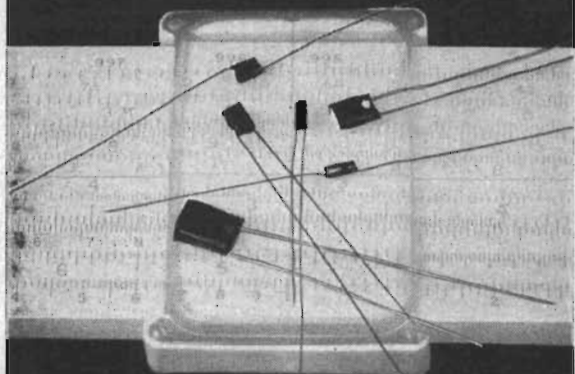
**SIGNALMEKANO**

Butik och lager:

Västmannagatan 74 - Telefon 33 26 06, 33 20 08  
Stockholm Va



# minitan

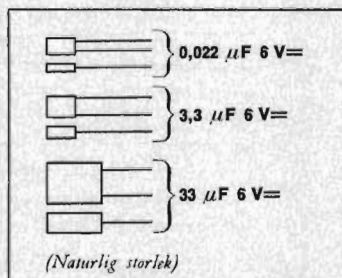


## tantalkondensatorer för miniatyrapparater från

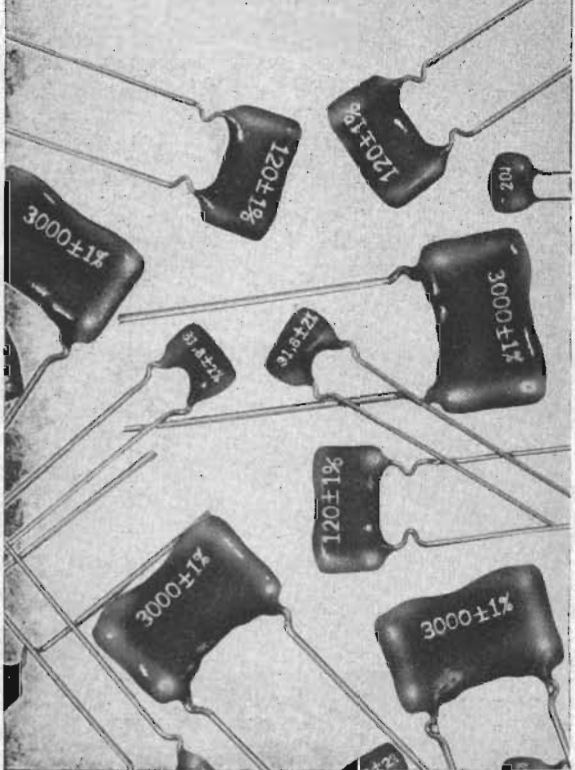
**COMPONENTS, INC.**

U. S. A.

- Mycket små dimensioner. Plana ytor, som medger kompakt montering.
- Stabil uppbyggnad. Kondensatorn är ingjuten i epoxyharts.
- Kondensatorn kan ej torka, läcka eller frysa.
- God kapacitansstabilitet.
- Märkspänningar: från 2 V= till 50 V=.
- Kapacitansområde: 2.200 pF till 47  $\mu$ F.
- Temperaturområde:  $-55^{\circ}\text{C}$  till  $+85^{\circ}\text{C}$ .
- Finns både i polärt och bipolärt utförande.







# elmenco



## Dur-Mica kondensatorer för militär och industriell elektronik

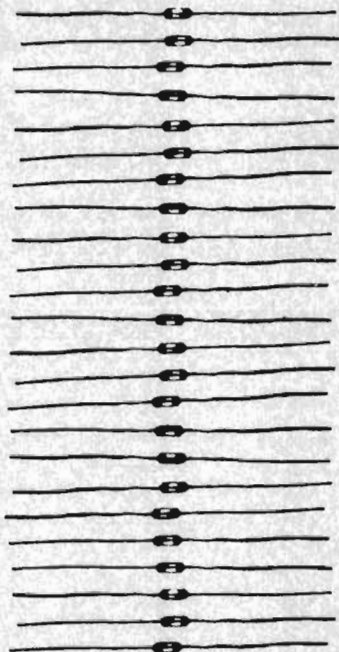
- Stabila elektriska egenskaper
- Snäva kapacitansoleranser, ned till  $+0,5\%$
- Stort temperaturområde,  $-55^{\circ}\text{C}$  upp till  $+150^{\circ}\text{C}$
- Märkspänningar från 100 V= till 2.500 V=
- Små dimensioner
- Parallella fäständer. Lämpliga för montage på "tryckta kretsar"
- Hård, smetfri yta
- Typprovade och godtagna av FTL

Begär broschyr A 60, med fullständiga data!

	<b>DM 40</b> 5-25.000 pF
	<b>DM 20</b> 1-18.000 pF
	<b>DM 15</b> 1-1.000 pF
	<b>DM 10</b> 10-400 pF

Generalagent i SVERIGE, NORGE, DANMARK, FINLAND

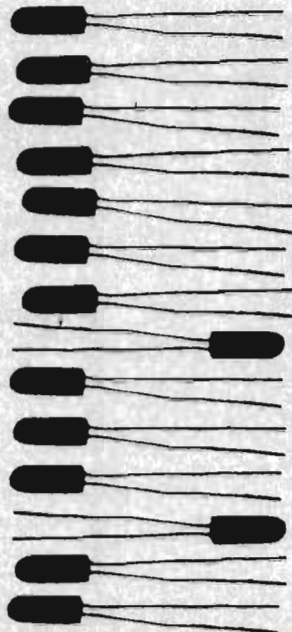
**AKTIEBOLAGET RIFA** ett  företag  
Tel. 08/26 26 10 • Bromma 11



Gulddopad germaniumdiod med lågt spänningsfall och kontrollerad spridning. Matchar transistorer av typ ASZ 21 i snabbhet.

### Punktdiod AAY 21

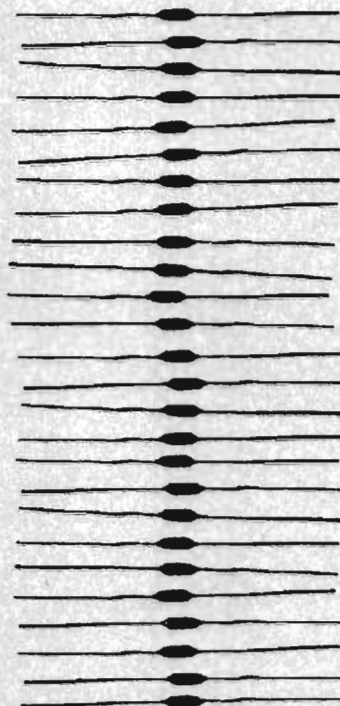
Tekniska data	AAY 21
$U_R$ max	15 V
$I_F$ max	50 mA
$I_F$ med max	20 mA
$U_F$ ( $I_F=10$ mA)	0.40–0.80 V
$I_R$ (vid 60°C $U_R$ max)	< 100 $\mu$ A
Aterhämtad laddning Q ( $I_F=10$ mA)	—
Aterhämtningstid trr ( $I_F=3$ mA, $U_R=1$ V, R=100 ohm)	< 12 ns



Germaniumdiod för höga pulsströmmar. Extremt lågt spänningsfall. Användbar i kärnminnen och andra kretsar, där korta och höga strömpulser fordras.

### Skiktdiod AAZ 12

Tekniska data	AAZ 12
$U_R$ max	30 V
$I_F$ max	1000 mA
$I_F$ med max	100 mA
$U_F$ ( $I_F=10$ mA)	< 0,28 V
$I_R$ (vid 60°C $U_R$ max)	300 $\mu$ A
Aterhämtad laddning Q ( $I_F=10$ mA)	< 200 pC
Aterhämtningstid trr ( $I_F=3$ mA, $U_R=1$ V, R=100 ohm)	—



Lågt spänningsfall. Matchar ASZ 21 i snabbhet.

### Guldtrådsdiod AAZ 13

Tekniska data	AAZ 13
$U_R$ max	8 V
$I_F$ max	100 mA
$I_F$ med max	30 mA
$U_F$ ( $I_F=10$ mA)	< 0,6 V
$I_R$ (vid 60°C $U_R$ max)	< 150 $\mu$ A
Aterhämtad laddning Q ( $I_F=10$ mA)	< 30 pC
Aterhämtningstid trr ( $I_F=3$ mA, $U_R=1$ V, R=100 ohm)	—

Philips-dioder för snabba

switch- och logikkretsar



\* halv skala

**PHILIPS** 

Avd. Elektronrör och Komponenter  
Fack Stockholm 27  
Tel. 08/63 50 00

Förlag och tryck  
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1963

Ansvarig utgivare  
BENGT SÖDERSTAM

Chefredaktör  
JOHN SCHRÖDER

I redaktionen  
KJELL JEPSSON  
THORE RÖSNES  
ANNA-LISA NORRSÄTER

Layout  
KURT FINK

Annonsschef  
GUNNAR LINDBERG

Försäljningschef  
THURE BYLUND

Postadress RADIO och TELEVISION  
Box 21060, Stockholm 21

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

Pren.-pris 1/1 år 28: 50, 1/2 år 14: 75  
(däruv oms 1: 75 resp. —: 90)  
Pren.-pris utanför Skandinavien:  
helår 32: 75  
Lösnummerpris 3: — (inkl. oms.)

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



Omslagsbilden för detta nummer visar en gallium-arsenid-laser under utveckling vid Standard Telecommunication Laboratories Ltd., England. Se artikel på sid. 44.

## I kommande nummer:

Om tongeneratorer för monofona elektroniska musikinstrument   
Nytt drivsteg eliminerar distortion  Elektronisk fotofälla underlättar djurfotografering

Nästa nr av RT (nr 9/63)  
kommer omkr. 15/9



# Piezo- elektriska halvledare

För några månader sedan meddelades från utvecklingsavdelningen vid *Raytheon Co.* i USA att man där upptäckt att de elektriska egenskaperna hos pn-övergångar i halvledarmaterial är känsliga inte endast för pålagda elektriska spänningar utan också för mekaniska påkänningar. Detta är en ganska sensationell upptäckt, som eventuellt kan få vittgående verkningar inom hela halvledartekniken.

Som så många andra upptäckter skedde även denna mer av en tillfällighet. Enligt vad uppfinnaren, dr *Wilhelm Rindner*, nyligen berättat i en intervju, upptäckte han den piezoelektriska effekten i en pn-övergång vid ett tillfälle då han var sysselsatt med att studera ytdefekter i transistorer. Han fann då, att när han pressade ner en punkt på ett skikt på transistorn ändrades resistansen med några tiopotenser.

Detta föreföll till en början alldeles oförklarligt, och först efter långvariga kontrollprov fann man ut att det inte var något fel med instrumenten eller med halvledarmaterialet, man kunde konstatera att det faktiskt var en effekt som är typisk för åtminstone vissa halvledarmaterial.

Man har ännu inte kunnat klarlägga vilken fysikalisk mekanism som ger upphov till den observerade effekten. Man har bl.a. gissat på att elektronernas energiband distorderas vid mekanisk stress, vilket skulle ge anledning till lokala variationer i det elektriska fältet i pn-övergången.

Det kan tilläggas, att spärrskiktet måste vara beläget ganska nära materialets yta för att man skall kunna observera en effekt av nyss antytt slag. Detta förklarar varför man tidigare inte observerat denna effekt — det är ju först under senare år som man fått fram halvledarkomponenter med denna uppbyggnad.

Vad kan man nu tänka sig att använda en piezoelektrisk transistor till? Två användningsområden ger sig tämligen omedelbart: man bör kunna ha en sådan transistor som mikrofon med »inbyggd» förstärkning och man skulle kunna tänka sig den som nålmikrofon med tidigare okänd känslighet. Preliminära prov har exempelvis visat att »piezotransistorn», använd i en nålmikrofon, ger en utgångsspänning som är tillräcklig för att direkt driva en effektförstärkare.

Andra användningsområden är också tänkbara. Exempelvis bör anordningar av detta slag kunna utnyttjas för hydrofoner och i ekolod, vilkas konstruktion därmed borde kunna förenklas avsevärt. Även för geofoner — dvs. anordningar i seismisk utrustning för upptagning av markvibrationer — bör de nya anordningarna ligga väl till.

Inte nog med detta: i accelerationsmätare och i elektroniska anordningar för mätning av tryck och andra mekaniska påkänningar och för mätning av vindhastighet bör piezoelektriska halvledarelement bli attraktiva om någorlunda linjära piezoelektriska egenskaper kan åstadkommas vid serieproduktion.

Nu är det ju så, att vägen från laboratoriet till de praktiska tillämpningarna av en ny upptäckt eller uppfinning ofta kan vara lång och törnbeströdd, och det dröjer därför säkert många år innan det kommer fram användbara praktiska anordningar av de här antydda slagen.

Upptäckten av de piezoelektriska egenskaperna hos spärrskikt i material visar emellertid på en sak: halvledartekniken är ännu inte på långa vägar genomförd, det väntar fortfarande intressanta överraskningar bakom nästa hörn.

(Sch)

KARL TETZNER

## TV-aktuellt från

År 1962 var ur ekonomisk synpunkt ett mycket tillfredsställande år för den västtyska radio- och TV-industrin. 1,7 milj. TV-mottagare byggdes till ett värde av 1,09 miljarder DM och detta stora antal apparater såldes också, trots en stark tillbakagång i exporten — från 406 000 till 336 000 mottagare. Lagerbeståndet var därför i slutet av 1962 mycket ringa.

I år har emellertid produktionen inom radio- och TV-branschen ytterligare intensifierats. Under vinterhalvåret 1962—63 tillverkades ca 180 000 fler TV-apparater än under motsvarande tidrymd 1961—62. Man är nu rädd för att lagerbeståndet skall öka, i synnerhet som försäljningen på hemmamarknaden är ganska svag och exporten inte uppvisar någon starkare tillväxt.

Importen av TV-mottagare till Västtyskland är obetydlig. Endast 7300 utländska TV-mottagare infördes under 1962. 1961 var antalet importerade TV-mottagare 6650, av vilka mer än hälften f.ö. var avsedda för intern koncerntrafik inom Philips-organisationen. Den mycket omtalade införseln från Japan har uteblivit. I vår har endast 394 japanska TV-apparater importerats till Västtyskland.

### Bildrör utan skyddsskivor

I början på året informerade bildrörproducenterna *Lorenz*, *Siemens*, *Telefunken* och *Valvo* om de nya bildrören som saknar skyddsskiva.<sup>1</sup> Lorenz har sedan dess fått

fram ännu ett 10" bildrör för transistorbestyckade TV-mottagare. Detta nya bildrör, A25-10W, har 90° avböjning och fordrar på grund av den extremt tunna halsen en förvånansvärt ringa horisontalavböjningseffekt — den uppgår till endast 370  $\mu$ Ws vid en anodspänning=10 kV. Det är endast 20 % av den horisontalavböjningseffekt (toppvärde) som ett konventionellt 110" bildrör fordrar vid 16 kV anodspänning.

De nya bildrören utan skyddsskivor — de kallas P-rör av Valvo och Siemens och M-rör av Lorenz och Telefunken — har hittills utnyttjats i TV-mottagare i medelprisklass eller i högre prisklasser; de är nämligen något dyrare än de äldre 23" bildrören. TV-mottagare i lägre prisklasser utrustas därför oftast med billigare konven-

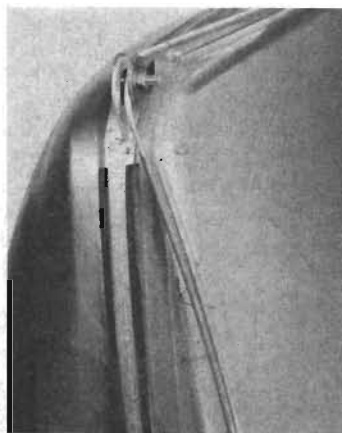


Fig 1

Implosionsskydd med fjädrande ståltrådsram används numera i många västtyska TV-mottagare. Tillverkare: Hamburger Kunststoffwerke.

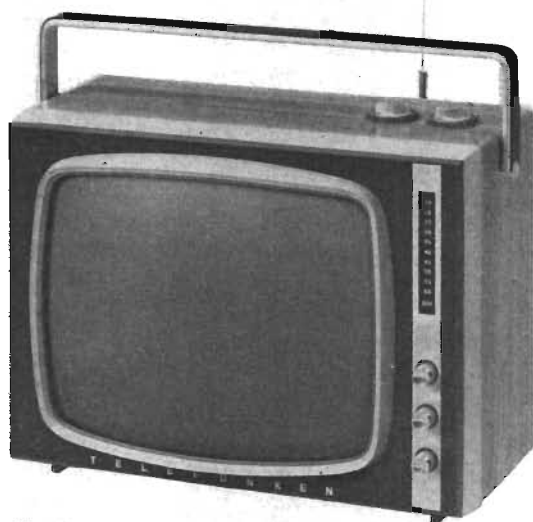
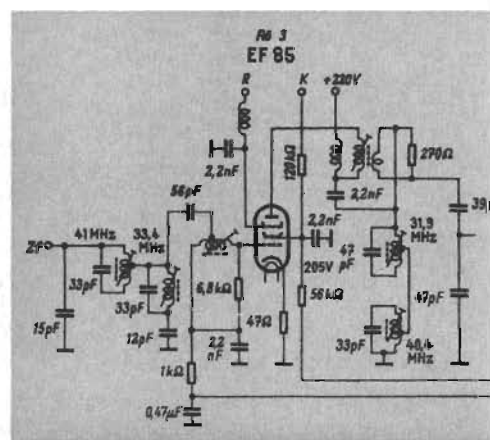


Fig 2

En bärbar 41 cm TV-mottagare för nätanslutning, »FE103 Portabels» från Telefunken.



# Västtyskland

tionella bildrör, och för att spara den relativt dyra skyddsskivan utnyttjas oftast billiga plasthöljen som implosionsskydd. Sådana tillverkas i Västtyskland av *Hamburger Kunststoffwerke*<sup>2</sup>.

Samma firma har också fått fram ett enklare och lättare implosionsskydd, som går under benämningen »Polyflex», en elastisk polyvinylkloridfolie, endast 0,5 mm tjock, som är fastspänd i en stark fjäderstålram.

## Liten bildskärm

I Västtyskland dominerar apparater med 59 cm bildskärm, 47 cm-apparater har en

<sup>2</sup> Se TETZNER, K: *Plastskydd för TV-bildrör*. RADIO och TELEVISION 1962, nr 4, s. 48.

marknadsandel av endast ca 3,5 %. Därför fordras det ett ganska stort moraliskt mod att föra ut en mottagare med 41 cm bildrör på marknaden. Emellertid har *Telefunken* vågat sig på detta och visade på Hannover-mässan en sådan apparat med ett bildrör från *General Electric*, se fig. 2. Bildröret på denna mottagare är försett med ett plasthölje (»Lamelite») i två skikt som utgör implosionsskydd. Denna TV-mottagare, som i första hand är tänkt som en andra-apparat, skall bli speciellt billig, vilket är nödvändigt, då västtysk publik oftast sätter likhetstecken mellan liten och billig.

Apparatens konstruktör sade en smula skämtsamt: »Vi började med att ansluta antennen till katoden på bildröret. När vi inte fick någon bild fick vi sätta in ett rör i

taget till dess vi fick en bild. Motsvarande förenkling gjordes i avböjningsdelen. Till slut hade vi 12 rör och 2 transistorer i mottagaren, transistorerna finns i UHF-avstämningseenheten.» — Handtaget går att ta bort så att man får en apparat med yttermått 46×35×28 cm och med 12 kg vikt. Denna apparat fungerar bra som hemmottagare. Om inte stationär antenn utnyttjas kan man dra ut en teleskopantenn på mottagaren.

De hårt ansträngda kalkylerna för de nya tyska TV-apparaterna — en följd av ständigt ökande arbetslöner, sjunkande arbetstid och konkurrens — tvingar konstruktörerna att vara så sparsamma som möjligt med tekniska modifieringar, sådana accepteras endast om de innebär en avsevärd

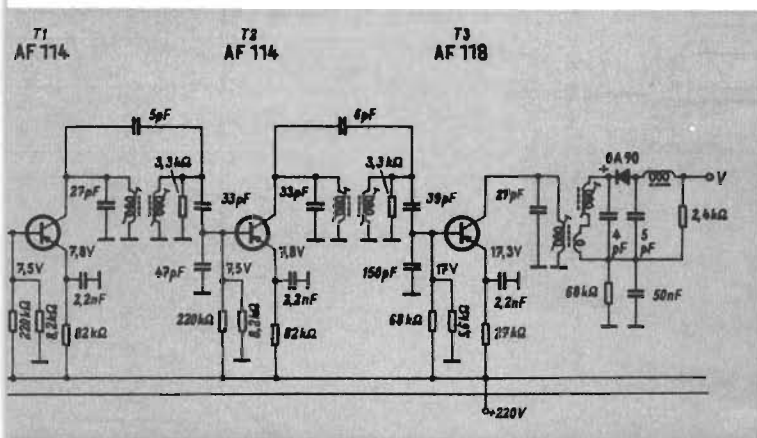


Fig 3

4-steps bild-MF-förstärkare med regleröröret EF85 i ingångssteget (Grundig).

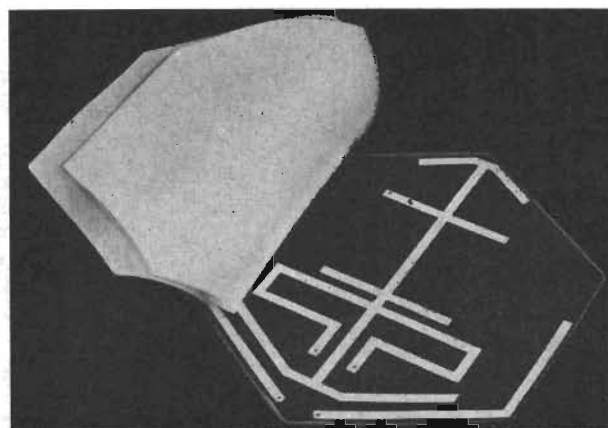


Fig 4

Ny typ av inomhusantenn för UHF och VHF från Siemens.

kvalitetsförbättring så att man får nya försäljningsargument. Enhetliga »gags» finns det numera egentligen endast i vissa toppmodeller. Som exempel härpå kan nämnas Nordmendes »Tippomatic», som har helautomatiserad kanalväljare med motorsökare.

### Transistorer i MF-förstärkare

I fackkretsar har man talat mycket om för- och nackdelar med transistorbestyckning av hem-TV-mottagare, särskilt sedan HF-transistorerna blev nästan lika billiga som rör. En fördel med transistorer i TV-mottagare är transistorernas låga drivspänning och den omständigheten, att de inte utvecklar någon värme. Man kan därför ta till komponenter för lägre provspänning och man får därmed driftsäkrare och billigare apparater. Grundig har i år infört transistorer inte endast i ljud-MF-delen utan också i bild-MF-delen, se fig. 3. På ingången av MF-delen ingår dock p.g.a. kraven på effektiv AKR ännu en pentod, EF85; reglertransistorer finns det ju tyvärr ännu inte. EF85 kan ta emot inspänningar upp till 50 mV utan överstyrning.

Bredbandiga rör-MF-förstärkare måste arbeta med rör- och kopplingskapacitanserna mellan stegen som avstämningsskapacitans. Om man vill ha hög förstärkning när man använder sig av de lågohmiga transistorerna, måste man ha större kondensatorer i MF-kretsarna. Väljer man dessa kondensatorer på lämpligt sätt kan man få mycket god temperaturkompensering. Kravet på temperaturkompensering är f.ö. inte särskilt kritiskt på grund av att transistorerna knappast blir uppvärmda i drift. MF-kretsarna blir därför utomordentligt stabila. Om man tar ut liten förstärkning per steg kan man avstå från neutralisering, vilket är gynnsamt både ur service- och tillverkningssynpunkt. Den sista av de tre MF-transistorerna arbetar med förhöjd spänning och förhöjd ström (vilket framgår av värdena på bas- och emittermotståndet) för att man skall få en motsvarande högre uteffekt till videodioden. Då uppträdande störpulser snabbt driver sista MF-transistorn in i mättningsområdet, kommer störpulserna att påverka mottagningen endast mycket kortvarigt, vilket är en extra fördel med transistorer i MF-delen i TV-mottagare.

### Inomhusantenn för TV

Till slut skall omnämnas en intressant rumsantenn för VHF- och UHF-banden, användbar i områden med relativt hög fältstyrka. Se fig. 4. Antennen, som tillverkas av Siemens, är en kombinationsantenn, den består av en halv vågsdipol för VHF och en omböjd dipol med reflektor och tre direktorer för UHF, allt utfört med metallstrimlor. Antennsystemet, som är instoppat i ett tvättbart plasthölje, påminner något om ett skrivunderlägg. Det kan placeras horisontellt eller vertikalt, beroende på vågornas polarisationsplan. ●

KARL TETZNER

# Transistor-TV-

Ända fram till Hannover-mässan i vår hade man i Västtyskland den åsikten att ingen fabrik med undantag av *Kuba-Imperial* var beredd att få ut helt transistorbestyckade TV-mottagare på marknaden. Det föreföll ett tag som om den västtyska radio- och TV-industrin helt hade avstått denna mottagartyp åt de japanska TV-företagen. Det visade sig emellertid på Hannover-mässan att flera västtyska företag hade transistor-TV-mottagare att visa upp.

### Japansk transistor-TV-mottagare

Rätt stor uppmärksamhet väckte den nya transistor-TV-mottagaren från det japanska företaget *Sony*, »Micro-TV 5-303E» (E= europeiskt utförande) som nyligen introducerades på västtyska marknaden. Denna apparat har uppvisat enorma försäljningsiffror i Amerika.

En av de första av dessa Sony-apparater

som kommit fram i europeisk 625-linjersversion med en anslutningsbar UHF-konverter, har provats någon tid vid RT:s västtyska redaktion. Det är en liten apparat med en bildfältsdiagonal av 13,7 cm, se fig. 1, den väger endast 3,6 kg utan batterier och är bestyckad med 25 transistorer, därav 5 kiseltransistorer. Dessutom ingår 19 dioder och en högspänningslikriktardiod i »glasutförande».

Den lilla bilden gör mottagaren till en »enmansapparat», den kan ställas upp exempelvis på skrivbordet eller vid sängen; bilden är inte tillräckligt stor för att flera åskådare samtidigt skall ha någon glädje av apparaten. Den utomordentligt lilla kanalväljaren i UHF-konvertern har yttermått 4x4 cm (!) och är faktiskt ett tekniskt underverk — som dessutom fungerar bra!

Med den i fig. 1 visade UHF-antennen anbringad på UHF-konvertern kunde man

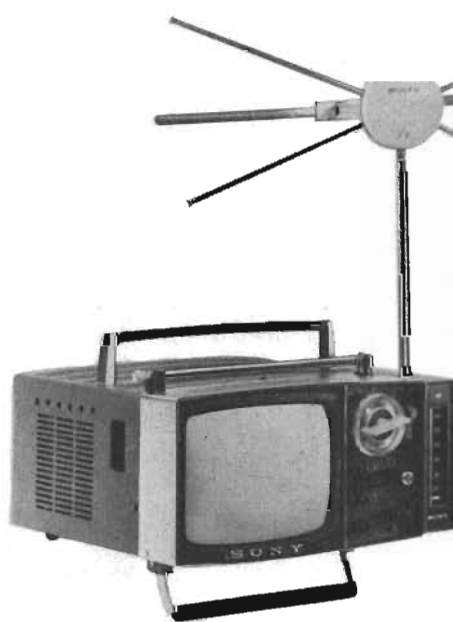


Fig 1

Transistor-TV-mottagaren »Micro-TV 5-303E» från Sony, Japan. T.h. på mottagaren syns den påsatta UHF-konvertern med tillhörande UHF-antenn uppspänd. VHF-antennen är sammanskjuten i viloställning. Bildfältsdiagonalen är 13,7 cm. UHF-kanalväljaren som ingår i UHF-konvertern har yttermått 4x4 cm (!).

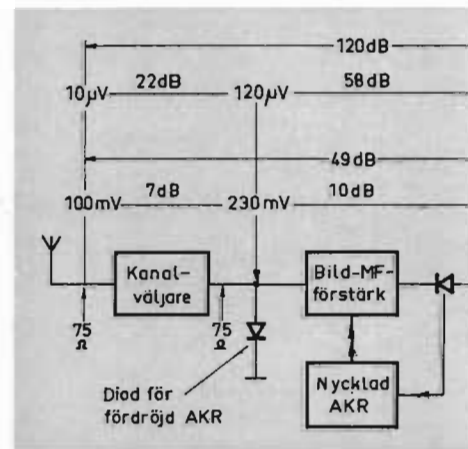


Fig 2

Nivådiagram för den i fig. 1 visade transistor-TV-mottagaren.

# mottagare i Västtyskland

i Hamburg ta in en UHF-TV-sändare med 300 kW effekt på 90 km avstånd med fullt tillfredsställande bildkvalitet. Bildupplösningen däremot är kanske inte fullt så god på grund av den begränsade MF-bandbredden (ca 2,5 MHz). Bilden är extremt ljus, så att man får god bild även vid dagsljus. Emellertid är »Micro-TV 5-303E» mycket dyr i Tyskland, den kostar 1180 DM med UHF-del. Fig. 2 visar ett nivådiagram för denna apparat.

## Västtyska transistor-TV-mottagare

Vid Hannover-mässan kom samtidigt tre västtyska företag med helt transistorbestyckade apparater, däribland *Kuba-Imperial* med 3 typer. En av dessa, »Astronaut 1619», som är försedd med en komplett rundradiodel med 4 våglängdsband, se fig. 3, har ett amerikanskt 19" bildrör, typ WX-5043. 32 transistorer ingår i denna apparat, därav

transistorerna 2N2398 och AF139 i UHF-delen, vidare ingår 11 dioder. Förutom bildröret är endast högspänningsdioden DY80 i glasutförande.

Av särskilt tekniskt intresse är den nya modellen »Transvisa» från *Nordmende*. Även i denna apparat är bildformatet större än i den tidigare omnämnda japanska apparaten, det är Lorenz' bildrör A25-10W som utnyttjats. Plasthöljet för apparaten har yttermåten 26×23×29 cm. Utan batterier väger mottagaren ca 7 kg.

»Transvisa» är en portabel apparat, i tekniskt avseende fullt jämbördig med en ordinär hem-TV-apparat, den är sålunda utrustad med vanlig automatik, exempelvis stabiliserad bildbredd och bildhöjd och vidare är den utrustad med fullt automatiserad linjehållning.

Nät-batteriomkopplingsautomatiken är intressant: när man stoppar in nätstickkontakten kopplas automatiskt apparaten

om för nät drift. Samtidigt inkopplas ackumulatort för laddning. Omvänt sörjer vid batteridrift en bortkopplingsautomatik för att apparaten kopplas ur, om batterispänningen, 12 V, sjunker under 10 V. Total urladdning av batteriet är alltså inte möjlig.

Tack vare ett vidareutvecklat avböjningssystem uppgår mottagarens totala effektförbrukning till endast ca 10 W vid batteridrift. UHF-avstämningseenheten är bestyckad med mesa-transistorer, typ A139, vilket ger hög känslighet. Den mekaniska uppbyggnaden är väl genomtänkt, de stora delchassierna kan fällas åt sidan, när man tar bort apparathöljet, se fig. 4. I höljet finns två ackumulatorer 6 V, 8 Ah, som är tillräckliga för ca 7 timmars drift. I övrigt kan ackumulatorerna liksom laddningsautomatiken utelämnas om mottagaren endast skall vara ansluten till nätet.

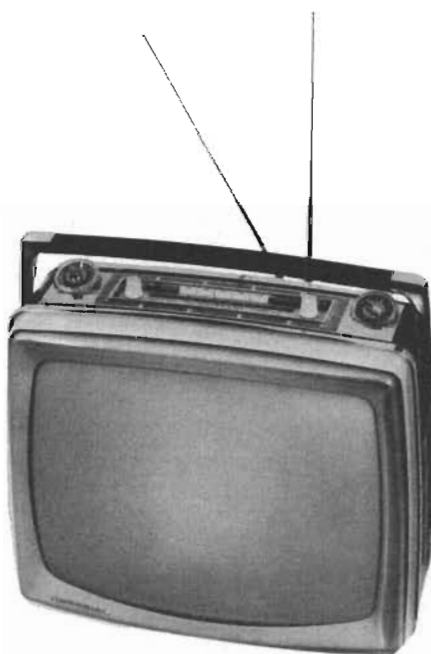
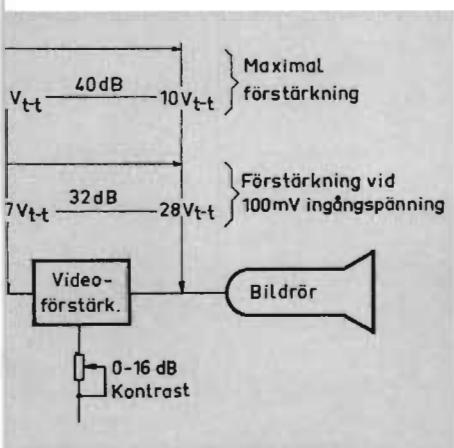


Fig 3

19" transistor-TV-mottagare »Astronaut 1619» från *Kuba-Imperial* med inbyggt chassi för rundradiomottagning på 4 band.

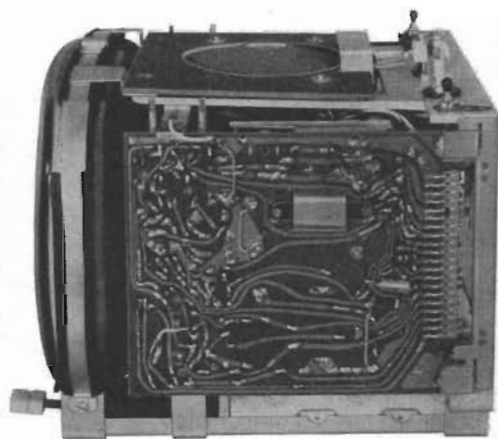


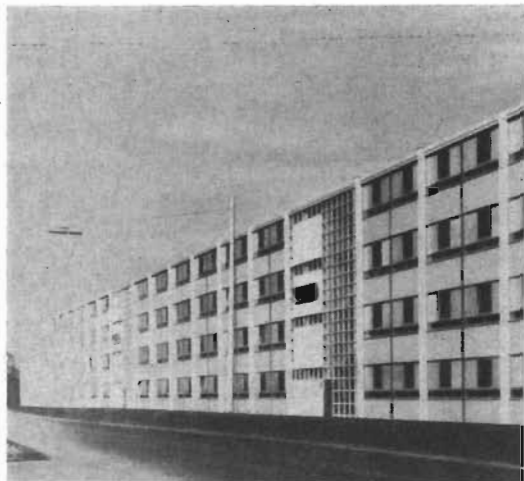
Fig 4

Sedan man tagit bort höljet till transistor-TV-mottagaren »Transvisa» från *Nordmende* kan man fälla ut delchassierna, som via kontaktdon är anslutna till det helt transistorbestyckade huvudchassiet.

Max Grundig,  
Grundig-koncernens skapare.



En av de nybyggda Grundig-fabrikerna, »Grundig Electronic» i Fürth är nästan 200 m lång. Grundig har här tagit upp tillverkningen av elektronikprodukter, bl.a. special-TV-anläggningar, radiostyrningsanläggningar och digitalinstrument.



I april i år anordnades en internationell fackpressmottagning vid Grundig-Werke GmbH i Fürth-Nürnberg. Ett femtiotal fackpressredaktörer från hela Europa orienterades om Grundig-koncernens nuvarande verksamhet och närmaste framtidsplaner.

Grundig-koncernen utgör ett exempel på den explosionsartade industriella expansion som var möjlig inom den västtyska staten under efterkrigstiden. Max Grundig, nyss fyllda 55 år, är mannen som ur praktiskt taget tomma intet på 17 år lyckades bygga upp denna koncern som f.n. omfattar ett 10-tal fabriker med sammanlagt 30 000 anställda.

Det började år 1947. En enorm efterfrågan på rundradiomottagare förelåg efter kriget. Max Grundig hade en liten radioaffär, men det var svårt att få tag på några apparater att sälja. Han beslöt därför att själv tillverka dem, inte kompletta utan i form av byggsatser — det var den enda möjligheten just då i Västtyskland att utan formaliteter få igång en tillverkning av radiomottagare.

Han kallade byggsatserna för »Heinzelmann-Baukasten». Köparna fick själva sätta in rören i mottagarna; på så sätt kringgick han en hel mängd efterkrigskrångel som just då lamslog den västtyska företagsamheten. Dessa »Heinzelmänner» slog omedelbart igenom. Fabriken måste byggas ut, något som sannerligen inte var lätt, det var svårt att få cement, trä, järn, ja allt

som behövdes till ett bygge vid den tidpunkten.

Men Max Grundig lyckades! 1948 hade han 650 anställda och samma år inrättade han ett radiolaboratorium. Den första efterkrigssupern kom ut på marknaden, den fick benämningen »Weltklang». Nya mottagartyper utvecklades i snabb takt, typiskt för dem var ett tekniskt överdåd och en tidigare ökad lyx i fråga om utstyrelse och tekniska data.

»Grundig-Boy» blev den första resemottagaren under efterkrigstiden, den var gjord för såväl batteri- som nät drift. Där efter rullar utvecklingen allt snabbare. 1950 träder Köpenhamnsplanen i kraft, enligt vilken Tyskland blir praktiskt taget utan några rundradiofrekvenser på lång- och mellanväg utan hänvisas till UKV-bandet.

Grundig har emellertid redan mottagare med UKV-område i tillverkning och en våldsam efterfrågan på dessa leder till att man måste ta ytterligare en fabrik med ytterligare 1000 anställda i anspråk.

1951 övertar Grundig Lumophon-Werke i Nürnberg och inriktar sig på att starta en tillverkning av bandspelare. Grundigs första hembandspelare blir en försäljningssuccé på den västtyska marknaden, Grundigs bandspelare blir snabbt ett begrepp.

Så kommer televisionen i Västtyskland och i samband därmed startar Grundig ytterligare en tillverkningsgren. 1953 kommer Grundig med den första TV-mottagaren, som ligger under det magiska 1000 DM-strecket, och på en radioutställning i Düsseldorf samma år visas för första gången en special-TV-anläggning, Grundigs

Fig 1

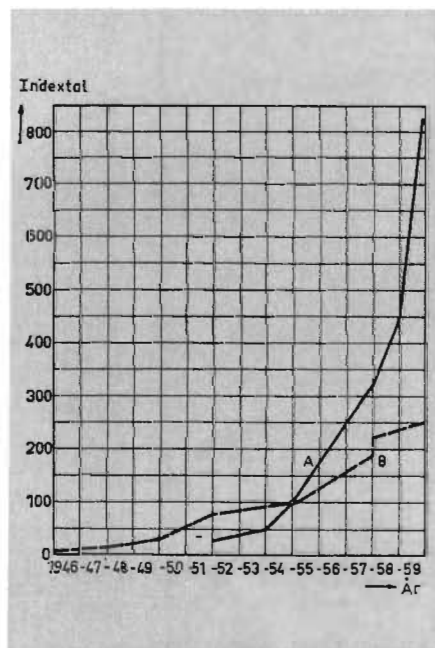
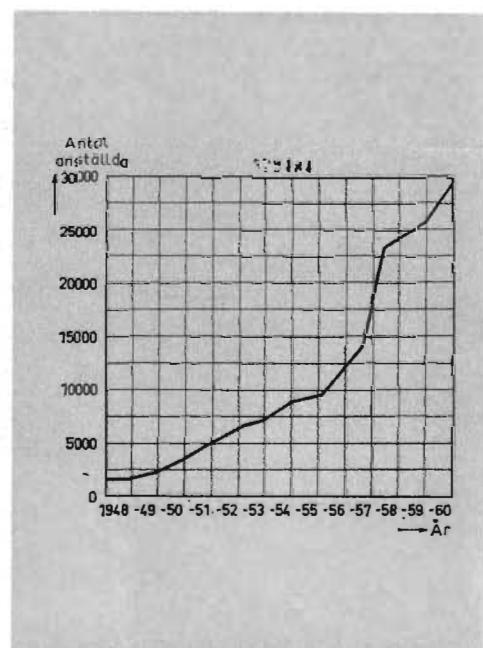


Fig 2







## RT besöker Grundig-Werke

»Fernaug«. 1955 kom »Stenorette«, en diktafon, som får en strykande åtgång världen över. 1956 tar Grundig nya verkstadslokaler i Augsburg i bruk för tillverkning av bl.a. mottagarlådor och i Dachau inrättas nya produktionsställen för rundradio-mottagare och »musikmöbler«. Antalet anställda är nu uppe i 12 000.

1957 utvidgar Max Grundig sin verksamhet till kontorsmaskinsbranschen. Han förvärvar aktiemajoriteten i *Triumph-Werke* i Nürnberg och i *Adler-Werke* i Frankfurt, vars dotterbolag *Vereinigte Werkzeugmaschinenfabriken* görs om från att tillverka cyklar till framställning av kontorsmaskiner. I Bayreuth invigs världens största band-spelarfabrik.

Under 1958, då Max Grundig fyller 50 år, grundar han en bank, *Grundig Bank*,

som utgör ett finansinstitut för hela Grundig-gruppen. För att underlätta rekryteringen av arbetskraft bildas *Grundig Wohnungsbau GmbH* och *Triumph Werke Wohnungsbau GmbH* med uppgift att producera bostäder åt de anställda.

En uppfattning om Grundig-koncernens omfattning ger uppgiften att koncernens bokslut den 31 mars 1960 balanserade på ca 500 milj. DM. I fig. 1 visas produktionsindex för koncernen under de gångna åren fram till 1960, och i fig. 2 visas hur antalet anställda undan för undan har stigit.

Läget just nu är inte känt, men den åtstramning som skett på radiomarknaden har naturligtvis inte gått spårlost förbi. Ett expansivt skede är förbi, man söker nu hålla sin marknadsandel och man söker nya tillverkningsobjekt på elektronikområ-

det, och rustar för stereorundradio och färg-TV.

En av Grundig-koncernens generaldirektörer, *Karl Richter*, informerar om de närmaste nyheterna som är att vänta från Grundig:

I 1963 års TV-mottagare kommer transistorer i första hand att ingå i UHF-kanalväljarna och 3 transistorer kommer att ingå i band-MF-steget. Första steget är dock bestyckat med ett reglerrör.

Frågan är om man kan gå längre med transistorbestyckning i TV-mottagare innan priserna på transistorer blir lägre. Grundig kommer i varje fall inte att satsa på helt transistorbestyckade portabla TV-modeller i år.

En nyhet på TV-området är 27" bildrör, som kommer i vissa lyx-TV-mottagare. Be-

Fig 3

Fig 1

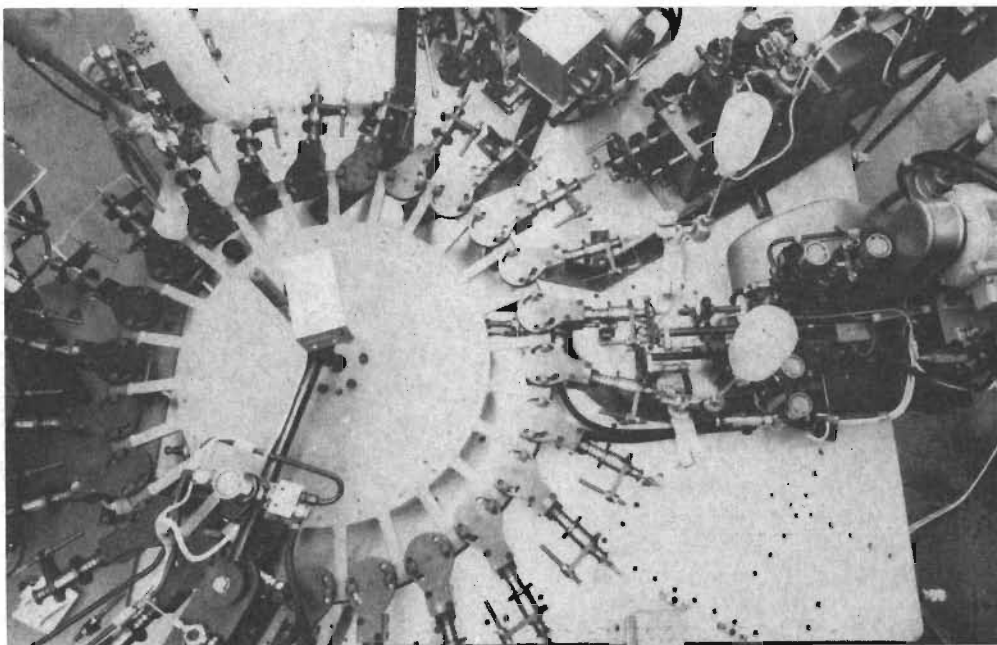
Produktionsindex, dels för totala produktionen (kurva A) inom Grundig-gruppen, dels för bandspelare och diktafoner (kurva B). År 1955 = 100.

Fig 2

Totala antalet anställda i Grundig-gruppen åren 1947—1960.

Fig 3

Vid Grundig konstruerad lindningsautomat för lagerlindade spolar eller kanarspolar. 4 lindningar per spolgrupp kan lindas på de färdiga spolarna. Spolarna fixeras med vax och lindningsändarna märkes.



träffande färg-TV så räknar man med att denna kommer att införas först 1966 i Väst-tyskland, men man har redan modeller klara i laboratorierna. I fråga om radiomottagare så har man märkt ökad efterfrågan på sådana byggsystem som möjliggör individuella inbyggnadsmöjligheter av de olika enheterna i bokhyllor etc. Ytterligare tre »HF-byggstenar» kommer och vidare en ekotillsats till befintliga stereoförstärkare. HF-byggstenarna är alla förberedda för stereo och kan lätt kompletteras med stereodekoder. Man har två olika typer av stereodekoder, därav en som automatiskt kopplar om för stereodrift så snart en stereosignal tas in.

I fråga om rese-mottagare lanserar man en ny idé: istället för att ha ett helt kortvågsområde tar man endast med 49-metersbandet, där Radio Luxembourg markeras särskilt. På 49-metersbandet har man i allmänhet god mottagning av åtminstone fem europeiska sändare. Genom bandspridningen får man samma bekväma inställningsmöjligheter som vid långvågsmottagning.

Grundig är fortfarande den största bandspelartillverkaren i världen, över 2000 bandspelare lämnar dagligen fabriken och exporteras till alla håll och kanter i världen. Man har kompletterat serien med en bandspelare »TK19A» som har omkopplingsbar automatisk utstyrningskontroll vid inspelning. Vidare kommer två helt transistorbestyckade bandspelare »TK4» och »TK6» med automatisk omkoppling mellan batteri- och nät-drift.

### Professionell elektronik

Särskilt intressant är att notera att Grundig-koncernen ämnar satsa mera på professionell elektronik. Bland de intressantare anläggningarna är en ny transistorbestyckad special-TV-anläggning, »Fernaige FA30». Den presenterades av *Walter Meyer* vid en demonstration. Anläggningen består av en kameraenhet, som är 24 cm lång och 6,3 cm i diameter, och väger 1,7 kg och som via en kabel är förbunden med synk- och styrenheten.

Man arbetar med 625-linjerssystemet men har också ett specialutförande för 857-linjer som ger tillräcklig upplösning för överföring av en A4-sida med maskinskrivna siffror.

Bland övriga nyheter är att notera att man satt igång tillverkning av digital mätapparat, bl.a. en digitalvoltmeter och en heltransistoriserad universalräknare för frekvenser upp till 1 MHz. Vidare har man planer på att få fram ett kristallstyrt ur och en frekvensräknare. Man har också börjat utveckla elektroniska anordningar för styrning av verktygsmaskiner. En automatisk papperssorteringsanläggning och en breddmättningsanläggning för valsverk är exempel på utförda beställningsarbeten. En videobandspelare med pris under 5000 DM räknar man att man skall få fram någon gång under 1965.

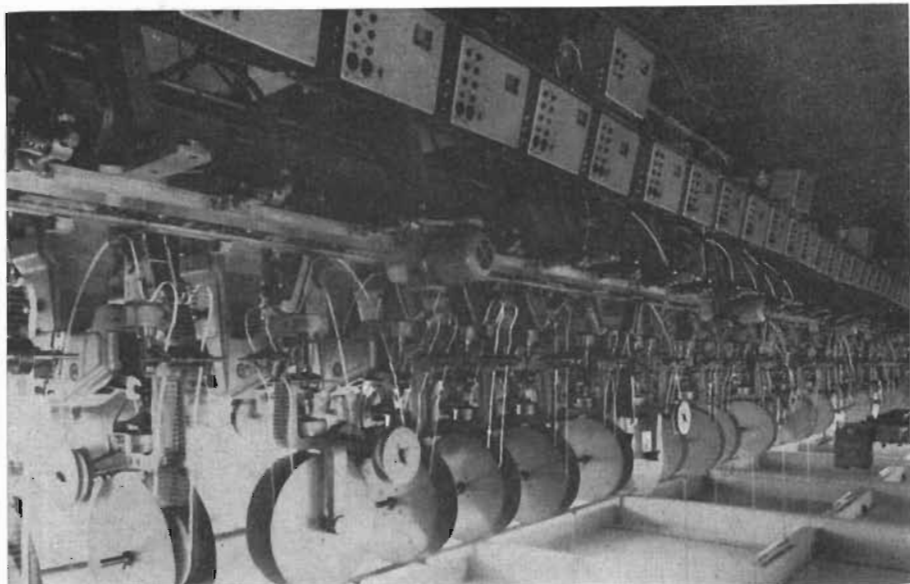


Fig 4a ▲ Fig 4b ▼

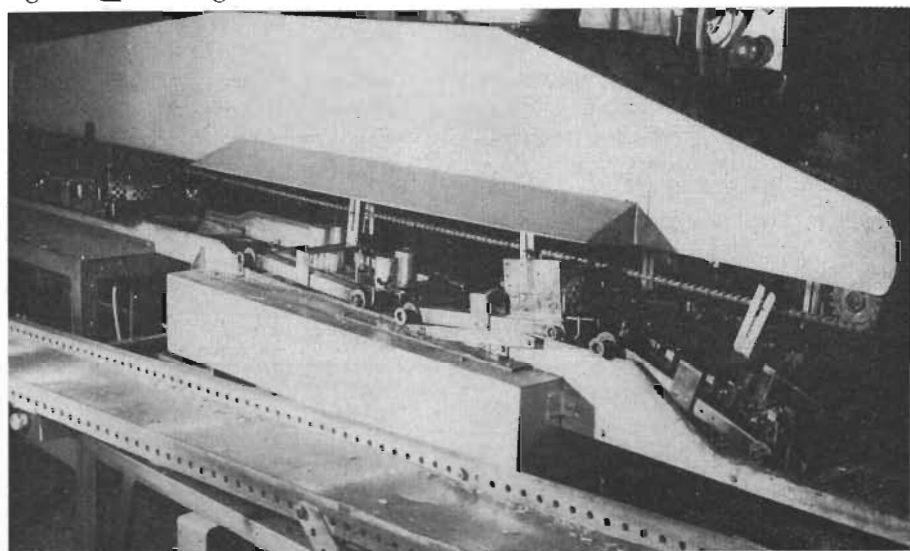
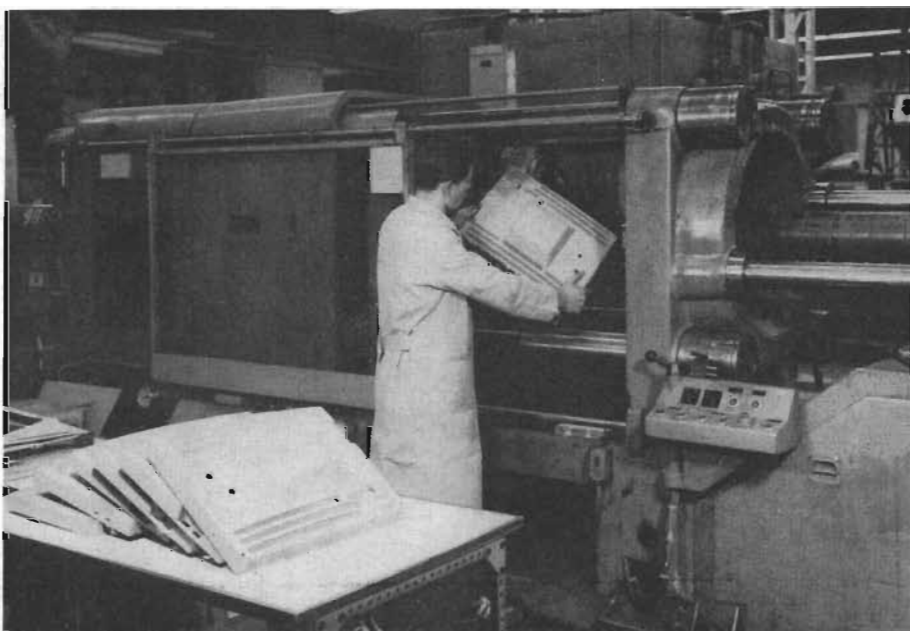


Fig 4a och 4b

Automatisk anläggning för tryckta ledningar. Samtliga komponenter sticks in automatiskt på sin plats på den tryckta ledningsplattan. Nederst: automatisk dopplödnig.

Fig 5

Interiör från plastfabriken i Grundig-gruppen. Här gjuts baksidan till TV-mottagaren »Fernseh-Boy».



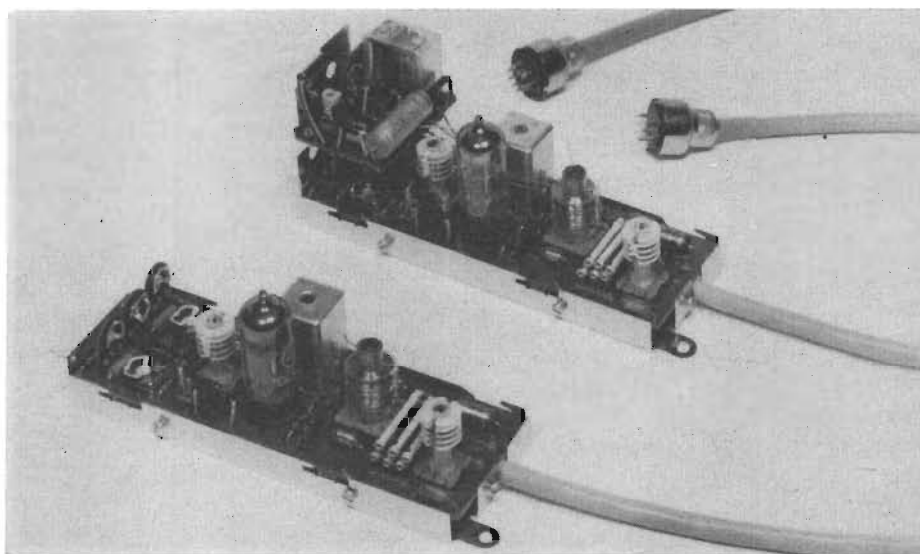
**Fig 6** ▶

Ny typ av frekvensräknare, typ FZ41, tillverkad vid Grundig-gruppen. En hel serie av digitalinstrument är uppsatt på produktionsprogrammet för den närmaste framtiden.



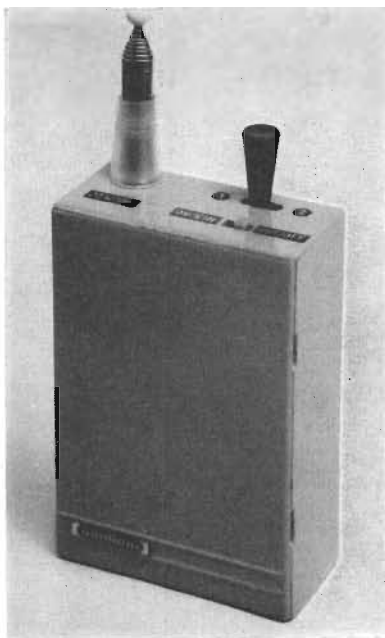
**Fig 7** ▼

Två typer av dekodare, längst bak »Decoder 5» med anordningar för automatisk omkoppling mellan mono- och stereomottagning. Omkoppling sker när mottagaren ställs in på en bärvåg av multiplex-typ. T.h. intill röret synes den avstämda kretsen för 19 kHz med sin av 6 keramikondensatorer bestående parallellkapacitans.



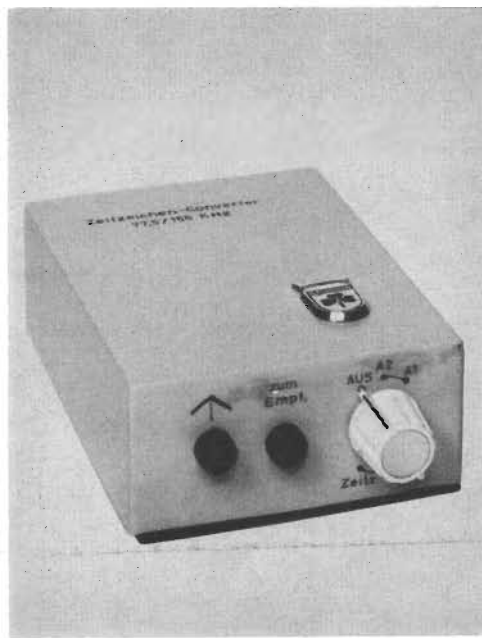
**Fig 8** ▼

Detta är en ny typ av två-kanals fjärrstyrningsmottagare för modellflygkoster, avsedda för styrning av modellflygplan. Ingår i en serie av modellstyrningsutrustningar som tillverkas av Grundig-Werke.



**Fig 9** ▼

En annan nyhet från Grundig är en konverter för frekvensen 77,5 kHz, som möjliggör mottagning av Nauens tidssignalgivare. Den kan anslutas till godtycklig typ av mottagare.



### Apparater för modellstyrning

Grundig har också satt igång med en produktion av apparater för radiostyrning av modeller. Apparaterna, som går under benämningen »Variophon/Varioton», omfattar bl.a. en sändare för frekvensen 27,12 MHz med 8 tonkanaler och en mottagare för samma frekvens, bestående av en HF-del med ett HF-steg+superregenerativ detektor, efterföljt av ett antal kopplingssteg som vardera utbildar två tonkanaler. Max. fyra sådana steg kan anslutas, så att man totalt kan erhålla 8 kanaler.

Grundig tillverkar också en två-kanalsanläggning för flygmodellradiostyrning.

### Komponenttillverkning

Grundig-koncernen levererar också radio- och elektronikkomponenter, bl.a. högtalare, tryckta ledningar, avböjningsenheter, UHF- och VHF-kanalväljare, magnethuvuden, transformatorer och apparathöljen. Vidare tillverkar man dekodare, avsedda för kommande stereorundradiomottagare, dels sådana med 50  $\mu$ s diskantshöjning för den europeiska marknaden och 75  $\mu$ s för den amerikanska marknaden.

### Automatiserad tillverkning

Vid en rundvandring genom en del av de fabriker som Grundig-Werke har i de båda syskonstäderna Fürth och Nürnberg kunde man konstatera att automatiseringen drivits mycket långt. Särskilt intressant var det att studera ett antal stora lindningsautomater för lindning av kammarspolar och vanliga cylinderspolar. Vidare fanns det en anläggning för automatisk dopplödning, uppbyggd kring ett transportband av ca 50 m längd, och med leveransförmågan ca 700 plattor per timme. Det fanns också lindningsautomater för tillverkning av avböjningsenheter, sammanlagt 18 sådana apparater tillverkade 1300 till 1400 avböjningspolar per dag.

Plastdetaljer förekommer i oerhört stor utsträckning i alla slag av radioutrustningar och i hemelektronisk apparatur överhuvudtaget. Grundig-gruppen förfogar över en egen plastfabrik som tillverkar ett utomordentligt rikhaltigt sortiment av plastdetaljer av alla de slag, rattar, tryckknappar, visare, utsirningslistor tillverkas här. Intressant är att man fått fram plasthöljen vars utsida något påminner om läder.

Vid ett samtal med Max Grundig uttryckte han sin önskan att åter komma in med Grundig-produkter på den svenska marknaden. Grundig-märket var ju för några år sedan ett av de större märkena här i Sverige men har efter hand förlorat alltmer betydelse i och med att den svenska industrin övertagit allt större marknadsandel på radio- och TV-området. Max Grundig anser emellertid att hans produkter i det stora hela bör ha stora möjligheter att göra sig gällande på en marknad som den svenska med dess kvalitetsmedvetna köpare.

John Schröder



**TEKN. LIC. BENGT HENOCH**

är anställd vid Försvarets Forskningsanstalt, Avd. 3, där han arbetar med utveckling av lågbrusförstärkare för mikrovågsområdet, såsom parametriska förstärkare och tunneldiodförstärkare samt med studium av lasertillämpningar för informationsöverföring.

# Användning av laser för optisk

*De egenskaper hos lasern som är av avgörande betydelse för laserns användning för radar- och kommunikationsändamål, diskuteras i denna artikel. Olika metoder för pulsning och mikrovågsmodulering av lasern behandlas och olika detekteringsprinciper, som envelopp- och superheterodyndetektering, genomgås.*

**M**aserprincipens tillämpning i det optiska området, som först föreslogs av *Schawlow* och *Townes* [1]<sup>1</sup> 1958, har lett till utvecklingen av lasern.<sup>2</sup> Lasern fordrar, dels ett aktivt medium, där inversion mellan två energinivåer åstadkommit genom optisk eller elektrisk pumpning, dels en resonansstruktur i form av två reflektorer med ett visst avstånd, vilket låter svängningar byggas upp. Effekt tas ut genom att den ena reflektorn är något ljusgenomsläpplig.

Den möjlighet att alstra koherent optisk strålning, som har öppnats genom tillkomsten av lasern, leder till flera tekniskt intressanta tillämpningar. Följande egenskaper hos lasern kan utnyttjas: den stora effekttätheten i laserstrålen, koherensen hos strålningen, den stora direktiviteten som kan uppnås och den stora informationskapaciteten vid laser-signalöverföring.

Laserstrålen har hög effekttäthet, och på grund av direktiviteten och koherensen kan laserenergin fokuseras inom en mycket liten area. Detta ger tillämpningar såsom svetsning och bearbetning av mikro-

miniaturiserade detaljer, bekämpning av ballistiska missiler, användning som »dödsstråle», kirurgiska ingrepp och energiöverföring över stora avstånd, speciellt i rymdsammanhang.

På grund av den goda direktiviteten kan

man uppnå stor upplösningsförmåga för optisk pulsradar och Doppler-radar, avståndsmätning och styrning. Intresset för rymdtillämpningar, där man ej är besvärad av atmosfärdämpningen är stort, men även jordbundna tillämpningar är av intresse.

Fig 1

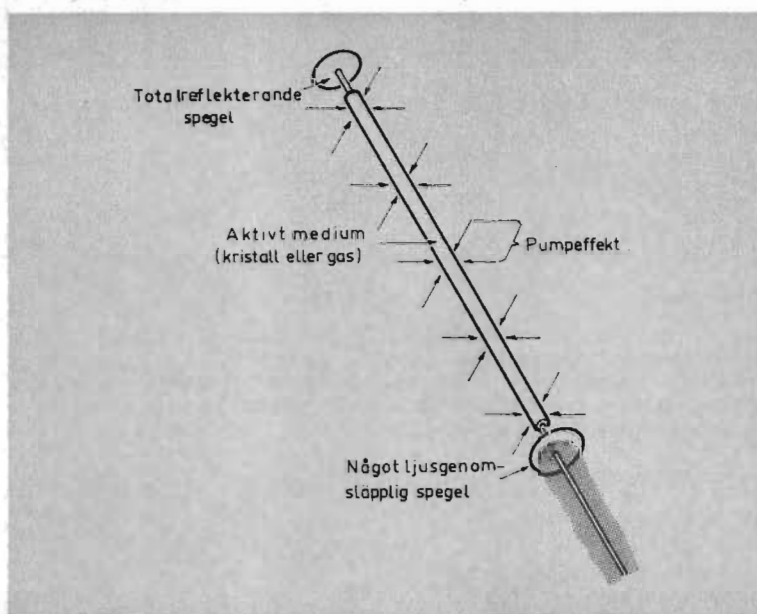
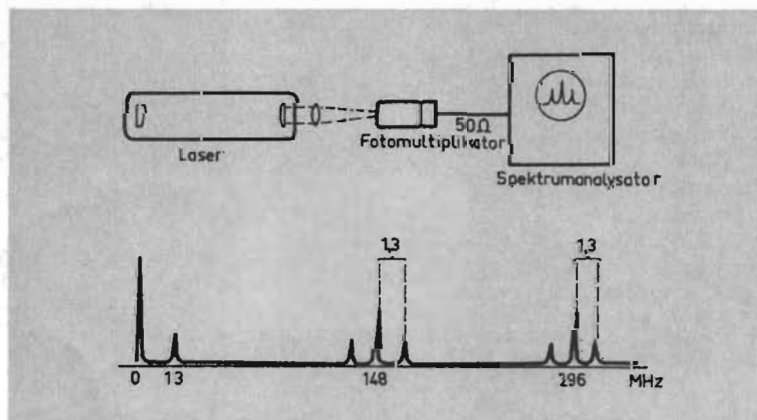


Fig 2



<sup>1</sup> Siffror inom parentes hänvisar till litteraturförteckningen i slutet av artikeln.

<sup>2</sup> Se KLINGER, H H: *Om maser och laser*. RADIO och TELEVISION 1963, nr 2, s. 51.

# radar och kommunikation

En pulsad rubinlaser har använts i en optisk radar [25], där som detektor använts en fotomultiplikator föregången av ett optiskt filter med bandbredden 13 Å. Mot diffusa mål har man i dagsljus uppmätt en räckvidd av 5 km. För en helium-neon-laser

med 1 mW effekt har en Doppler-radar [26] med heterodyn-detektering i en fotomultiplikator utvecklats. Räckvidden har uppskattats till 50 km. Det har även föreslagits [27] att en sonar kan ersättas med en laser arbetande i det blågröna våg-

längdsområdet, där vatten har ett transmissionsfönster.

För informationsöverföring är lasern av speciellt intresse på grund av den enorma informationskapacitet, som kan uppnås. Om en laser kan användas med 1 % bandbredd, fås en kanalbandbredd av  $10^6$  MHz. För jordbunden informationsöverföring har olika metoder för att slippa ifrån atmosfärdämpningen diskuterats. En metod är att överföra laserstrålen i slutna rör fyllda med inert gas, varvid optiska linser i röret fokuserar strålen, och avböjning av strålen åstadkommes med snedställda speglar. Det har också diskuterats att överföra strålen i optiska fibrer, men på grund av den höga dämpningen i fibrerna är detta för närvarande ej praktiskt genomförbart. Över kortare sträckor är det även möjligt att låta laserstrålen gå genom atmosfären. En fördel är att man p.g.a. den goda direktiviteten får en kommunikationslänk, som är mycket svår att störa och avlyssna.

För att kunna bedöma möjligheterna att låta laserstrålen gå genom luft måste man ha uppgift om dämpningen i luft vid olika våglängder. Fig. 3 visar den uppmätta transmissionskonstanten för en sträcka av 1,8 km med luftfuktigheten 9,5 g/m<sup>3</sup> (36 % fuktighet vid 26° C) [28].

Dämpningen orsakas huvudsakligen av vattenånga, en höjning av luftfuktigheten ökar dämpningen. Dimma och regn ger ökad dämpning på grund av ljusspridning mot vattenpartiklar.

Lasern har också öppnat en del nya områden för grundforskning såsom spektrografiska materialundersökningar med koherent ljus, fysikaliska effekter vid stor effekttäthet och generering av nya frekvenser genom frekvensmultiplicering och blandning av olika laserfrekvenser i olinjära material. Frekvensblandning i olinjära material öppnar möjligheter att generera submillimetervågor.

En utmärkt översikt av tänkbara laser-tillämpningar har lämnats i en artikelserie av S Vogel och L H Dulberger [29].

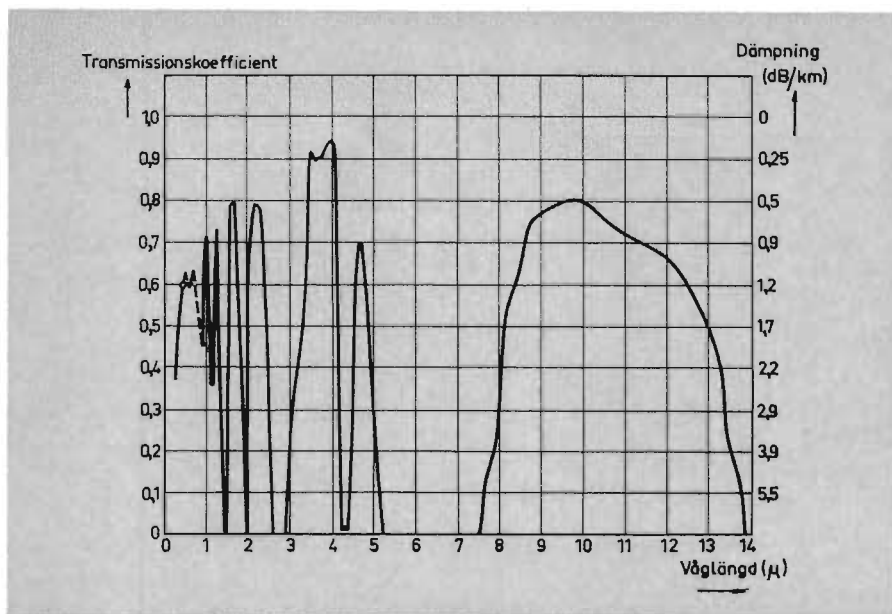


Fig 3

Fig 1

Principiell uppbyggnad av en laser. Genom pumpning har man åstadkommit inversion mellan två energinivåer i det aktiva mediet och därmed en viss förstärkningsfaktor. Svängningar byggs upp vid frekvenser, där avståndet mellan speglarna är ett helt antal halva våglängder, och en del av den svängande effekten kopplas ut genom den ljusgenomsläppliga spegeln i form av en väl riktad ljusstråle.

Fig 2

Vid studium av olika moder i en He-Ne(helium-neon)-laser blandas de olika modfrekvenserna i en fotokatod och skillnadsfrekvenserna studeras i en spektrumanalysator.

Fig 3

Mätning av ljustransmissionen i luft vid olika våglängder visar att det vid vissa våglängder finns transmissionsfönster som kan utnyttjas för optisk kommunikation genom luft.

### Olika typer av lasers

Lasern kan arbeta med fasta material (dopade kristaller), gaser och möjligen även vätskor. Därtill har på senare tid framkommit diodlasern.

### Laser med fasta material

Dopade kristaller, som under påverkan av ljus uppvisar fluorescens vid vissa våglängder, kan användas för laser. Krom-dopad rubin, vars fluorescensspektrum redan tidigare var väl känt, var det första material, som gav en laser [2, 3]. Senare har ett stort antal andra material kunnat användas för laser.

Lasern exciteras av ljus från en pump-lampa, och olika metoder används för att fokusera pumppluset in i lasermaterialet. Genom pumpningen åstadkommes en inversion mellan två nivåer, vars energidifferens motsvarar en fluorescensvåglängd. Svängningar kan byggas upp vid denna våglängd, om lasermaterialet placeras i en resonant optisk kavitet, såsom Fabry-Perot-kavitet [4], kavitet mellan konfokala speglar [5] eller optisk fiberkavitet [6]. Vid en viss pumpeffekt, tröskelnivå, övervinner inversionen kavitetförlusterna, och lasern kommer i svängning. På grund av den höga pumpeffekt, 1—20 kW, som behövs för att

excitera lasern arbetar man i allmänhet med pulshade blixtlampor med en repetitionsfrekvens av några pulser per minut och en pulslängd av ca 1 ms. Den pulshade rubin-lasern har hittills givit den kraftigaste strålningen med laserpulser med ett energiinnehåll av 1—50 joule. En del av lasermaterialen har emellertid också kunnat drivas kontinuerligt, såsom tvåvärd dysprosium ( $Dy^{2+}$ ) i värdkristallen kalciumfluorid ( $Ca F_2$ ) —  $[Ca F_2(Dy^{2+})]$  — [7],  $Ca WO_4 (Nd^{3+})$  [8] och  $Ca F_2 (U^{3+})$  [9] med uteffekter 10  $\mu W$ —1 mW. Med speciell pumppljusfokusering har det även gått att driva rubinlasern kontinuerligt [10] med uteffekter av storleksordningen 1—2 mW. Vid kontinuerlig drift har kristallerna varit kylda.

De optiska kaviteter som används i lasers är långa i förhållande till våglängden och är därför mycket modrika [4, 5, 6]. Fluorescenslinjens bandbredd för rubinen vid rumstemperatur är 330 GHz ( $11 \text{ cm}^{-1}$ ), och den optiska kavitetens huvudmod har en typisk frekvensskillnad av 0,6—3 GHz [11], och därtill kommer högre moder. Vid kraftig pumpning exciteras därför ett stort antal moder. Dessa moder har studerats spektrografiskt [12, 13] och med fotoblandning [11] och visat sig vara koherenta och

sinsemellan kopplade. De enskilda svängningsmoderna har en bandbredd av några MHz. De exciterade modernas antal kan nedbringas, om pumpeffekten ligger nära tröskelnivån, varvid endast ett fåtal moder exciteras [14]. Med noggrann stabilisering av pumpeffekten i närheten av tröskelnivån kan excitation av en mod åstadkommas. Kylning av laserkristallen minskar fluorescenslinjens bandbredd, för rubin vid  $77^\circ K$  är bandbredden 6 GHz ( $0,2 \text{ cm}^{-1}$ ), varvid antalet exciterade moder minskas, samtidigt som kravet på pumpeffekt minskas. Genom modifiering av Fabry-Perot-kaviteten, så att en reflektor placeras på ett visst avstånd från kristallens ena ändyta, kan selektiva förluster införas för en del moder, och antalet exciterade moder nedbringas [15].

Man har i lasern — speciellt vid pulshade drift — observerat relaxationssvängningar, vilka ger »spikar» i laserns uteffekt [3, 12]. Detta kan förklaras med att den igångsättande lasersvängningen tömmer den övre energinivån, så att en viss tid sedan åtgår för att återställa inversionen mellan energinivåerna [12, 16]. Som förklaring har också anförts en koppling mellan två svängande system, laserns spinsystem och den optiska kavitetens resonans [17, 18].

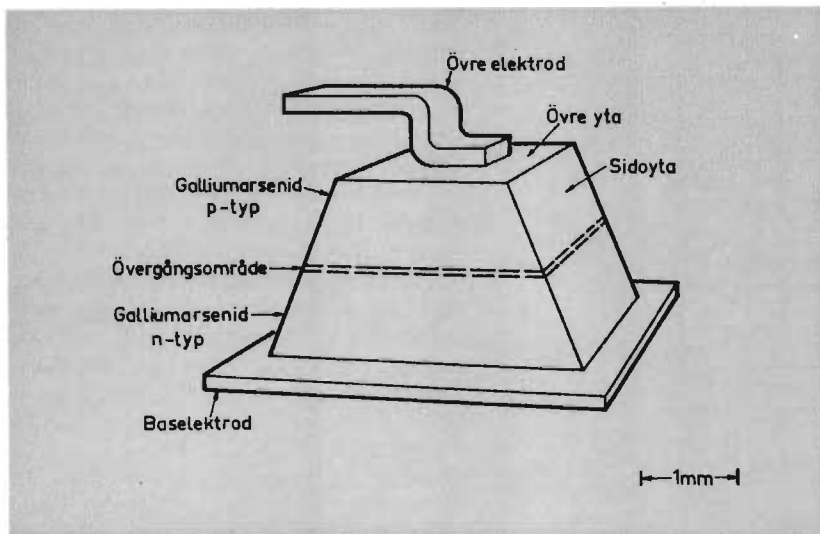
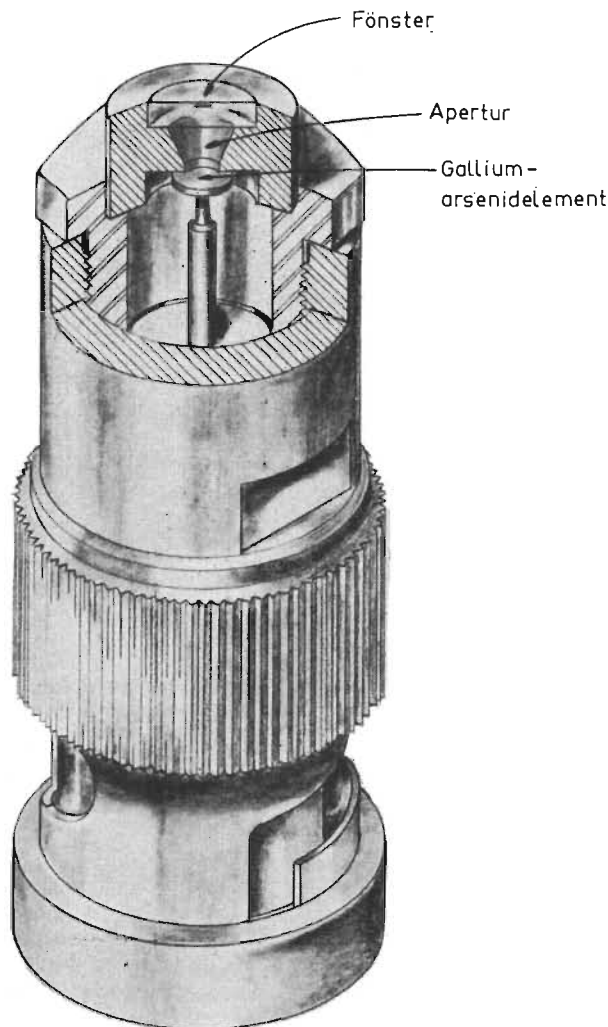


Fig 4

Gallium-arsenid (GaAs)-diodlasers uppbyggda på detta sätt har rapporterats från Lincoln Laboratory, General Electric, IBM m.fl. Dioderna har tillverkats av GaAs dopad med kisel eller tellurium, vilket ger n-dopning, och har haft ett diffunderat p-skikt dopat med kadmium eller zink. Dopningskoncentrationen har varit  $10^{17}$ — $10^{18}/\text{cm}^3$ . Diodarean har varit  $10^{-4}$ — $10^{-3} \text{ cm}^2$ , och dioderna har arbetat vid temperaturer mellan 4,2 och  $77^\circ K$ . Vid strömmar under tröskelströmmen observeras rekombinationsstrålning över hela emissionsbandbredden. När strömmen ökas över tröskelvärdet blir strålningen mer riktad och koncentreras till en svängningsmod med bandbredden 0,5 Å.

Fig 5

Detta är en gallium-arsenid-laser av diodtyp, tillverkad i USA av Philco's Lansdale Division.



Beräkning av relaxationsfrekvensen enligt detta betraktelsesätt har också gett god överensstämmelse med resultat man fått vid experiment [18]. Spikpulserna utgöres av  $\mu$ s-pulser med ett pulsavstånd av ca 15  $\mu$ s, och relaxationsfrekvensen har visat sig beroende av pumpeffekten, så att relaxationsfrekvensen och antalet »spikar» minskar, när pumpeffekten minskar. Relaxationssvängningar har observerats för alla pulsa- de lasers, men vid övergång till kontinuerlig drift försvinner relaxationssvängningarna för Ca F<sub>2</sub> (Dy<sup>2+</sup>) [7], Ca WO<sub>4</sub> (Nd<sup>3+</sup>) [8] och Ca F<sub>2</sub> (U<sup>3+</sup>) [9], men finns däremot kvar för en kontinuerlig rubinlaser [10]. Det är möjligt att eliminera relaxationssvängningarna genom kontroll av återkopplingen i kaviteten. Detta åstadkommes genom att man placerar en Kerr-cell i den optiska kaviteten och låter Kerr-cellens spänning vara återkopplad till laserns uteffekt [19].

En laser är även temperaturberoende, dels genom att fluorescensvåglängden ändras med temperaturen [20] och dels genom att längdförändringar påverkar de optiska kavitetsresonanserna. Temperaturvariationer under pumpspulsen kan därför orsaka frekvensglidning och modhopp.

Polarisationen av laserstrålen bestäms

av hur kristallaxeln är orienterad i förhållande till systemets optiska axel [21]. För rubinlasern gäller, att om kristallaxeln är vinkelrät mot optiska axeln, så fås planpolariserat ljus, och om kristallaxeln är parallell med optiska axeln, så fås opolariserat ljus.

### Gaslasern

En del gasurladdningar ger fluorescenslinjer, som med användning av optiska kaviteter, såsom Fabry-Perot-kaviteter eller kaviteter med konfokala speglar, kan ge koherent strålning. Gaslasern arbetar kontinuerligt och gasurladdningen upprätthålles av radiofrekventa spänningar och i en del fall av likspänningar. Den först byggda gaslasern arbetade med en blandning av helium och neon och svängde vid 11 530 Å [22]. Härefter har ett antal gaslasers, arbetande vid olika våglängder, utvecklats.

Helium-neon-laserns dominerande fluorescenslinje är 11 530 Å, och utnyttjad som laser ger den uteffekter från några tiotal  $\mu$ W till några mW.

För gaslasers gäller, att fluorescenslinjens bandbredd är mindre, och att laser-materialet är mer homogent, så att bättre koherens och frekvensrenhet uppnås än hos t.ex. rubinlasern. För helium-neon-lasern är fluorescenslinjens bandbredd 900 MHz, och de optiska huvudmoderna har en typisk frekvensskillnad av 150 MHz och en bandbredd av 16 MHz. Om man låter en laserstråle falla mot fotokatoden i en fotomultiplikator, så blandas de olika moderna, och man kan studera de enskilda moderna och deras bandbredd [23].

De tre mittopparna är symmetriska huvudmoder och sidtopparna är högre moder. De enskilda moderna har en bandbredd av 7 kHz. Genom att minska den energi som upprätthåller gasurladdningen, kan man få endast en mod exciterad. I gaslasern har man ej observerat några relaxationssvängningar.

Genom att i en fotokatod blanda strålarna från två gaslasers, exciterade i en mod och med något avvikande frekvens, har man kunnat studera frekvensstabiliteten [24]. För dessa lasers stabiliserar avståndet mellan de yttre speglarna av invarstavar, vilket minskar temperaturberoendet. På detta sätt har man uppmätt frekvenshopp upp till 100 kHz och en långsam frekvensglidning upp till 1 MHz över 100 sek.

### Diodlasern

I en diodlaser utnyttjar man rekombinationsstrålningen i en pn-diod för att med hjälp av stimulerad emission bygga upp koherenta optiska svängningar i en optisk kaviteten. När en pn-diod leder ström i framriktningen, injiceras elektroner från n-området och hål från p-området in i ett övergångsområde, där elektroner och hål rekombinerar. Denna process sker dels genom rekombinationen via fällor, orsakade av föroreningar och gitterstörningar, dels genom direkt rekombination av en elektron

från ledningsbandet och ett hål från valensbandet med avgivande av en foton, vars energi svarar mot materialets bandgap. Sådan rekombinationsstrålning observerades i kisel och germanium redan i början av 1950-talet, men andra rekombinationsprocesser dominerade.

Genom kontroll av föroreningar har det gått att framhäva rekombinationsstrålningen dels i dioder av galliumarsenid, GaAs, och dels i dioder av galliumarsenid-fosfid, Ga(As<sub>1-x</sub>P<sub>x</sub>). Härvid gäller att vid kylning av halvledarmaterialet blir fällorna mer inaktiva, så att omvandlingen av elektrisk likströmseffekt till rekombinationsstrålningseffekt sker med större verkningsgrad. Rekombinationsstrålningen är koncentrerad till ett våglängdsområde, som bestäms av bandgapet och spridningen av elektron- och hålenergi. Vid kylning av dioden minskar strålningens bandbredd, beroende dels på att den modulering av bandgapet som den termiska rörelsen i kristallgittret ger, minskar, och dels på att spridningen av elektron- och hålenergi minskar.

Galliumarsenid- (GaAs) dioder som ger inkoherent rekombinationsstrålning har rapporterats från *Philco, Lincoln Laboratory, General Electric* och *IBM*. Vid rumstemperatur är verkningsgraden 5 % och strålningseffekten 6 mW, medan vid kylning till 77° K verkningsgraden ökar till nära 100 % och strålningseffekten är 25 mW. Vid rumstemperatur är våglängden 9000 Å och bandbredden 350 Å, medan vid 77° K våglängden är 8600 Å och bandbredden 125 Å.

Vid ytterligare ökning av strömmen exciteras flera moder. Strålningen lämnar dioden som en bandstråle i diodplanet med en spridning av 1° i diodplanet och 5° vinkelrätt mot diodplanet. Vid pulsad drift har effekter upp till 3 W rapporterats. Kontinuerlig drift är möjlig vid temperaturer under 60° K och effekter omkring 25 mW har rapporterats. Den utsända strålningens våglängd är omkring 8600 Å.

Vid General Electric har man också fått laserfunktion i Ga(As<sub>1-x</sub>P<sub>x</sub>)-dioder. Dioderna har haft två polerade ytor, diodarea 10<sup>-3</sup> cm<sup>2</sup> och arbetat vid 77° K. Emissionen har legat vid 7100 Å och tröskelströmmen har varit 12 000 A/cm<sup>2</sup>. Vid pumping över tröskeln smalnar emissionslinjen från 125 Å till 12 Å och strålningen blir mer riktad. Förutsättningen för laserfunktion är att Ga(As<sub>1-x</sub>P<sub>x</sub>) har ett regelbundet kristallgitter, som ger ett väldefinierat bandgap. Dessa dioder ger möjlighet att variera emissionsvåglängden genom att ändra förhållandet mellan GaAs och GaP.

För att få laserfunktion i en pn-diod måste vissa krav uppfyllas:

- 1) Dopningen i p- och n-skikten måste vara så hög att sannolikheten för stimulerad emission är större än sannolikheten för absorption;
- 2) de optiska förlusterna i dioden måste hållas låga, så att den förstärkning den stimulerade emissionen ger dominerar;

Tab. 1. Några olika kristaller som använts för lasers

Material	Våglängd (Å)
Cd F <sub>2</sub> (Eu <sup>3+</sup> )	5893
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,05 % Cr <sup>3+</sup> ) skär rubin	6943
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,5 % Cr <sup>3+</sup> ) röd rubin	7009, 6934, 7041
Ca F <sub>2</sub> (Sm <sup>2+</sup> )	6400, 7082
Ca WO <sub>4</sub> (Pr <sup>3+</sup> )	10 468
Ca WO <sub>4</sub> (Nd <sup>3+</sup> )	10 600
Ca F <sub>2</sub> (Tm <sup>2+</sup> )	11 160
Ca WO <sub>4</sub> (Er <sup>3+</sup> )	16 120
Ca WO <sub>4</sub> (Tm <sup>3+</sup> )	19 110
Sr F <sub>2</sub> (U <sup>3+</sup> )	24 070
Ca WO <sub>4</sub> (HO <sup>3+</sup> )	20 460
Ca F <sub>2</sub> (Dy <sup>2+</sup> )	23 600
Sr F <sub>2</sub> (U <sup>3+</sup> )	24 070
Ca F <sub>2</sub> (U <sup>3+</sup> )	21 500, 25 000, 26 130
Ba F <sub>2</sub> (U <sup>3+</sup> )	25 560

Tab. 2. Olika typer av gaslasers

Gas	Våglängd (Å)
Helium-neon	11 140, 11 530, 11 600, 11 980, 12 070, 6328
Neon-syre	8446
Argon-syre	8446
Helium	20 603
Neon	21 019
Argon	16 180, 16 940, 17 930, 20 616
Krypton	16 900, 16 940, 17 840, 18 190, 19 210, 21 160, 21 890
Xenon	20 261
Cesium	71 800

3) dioden måste inneslutas i en optisk kavitet, som gynnar uppbyggnaden av strålningsfält.

Den optiska kaviteten utgöres av en Fabry-Perot-kavitet, som bildas mellan två reflekterande ytor. Dessa ytor får man genom att polera två av diodens mot diodplanet vinkelräta sidor. Diodlasern börjar svänga koherent i de moder som bestäms av den optiska kaviteten, när diodströmmen ökats över ett tröskelvärde där förstärkningen från den stimulerade emissionen är större än förlusterna. Tröskelströmmen minskar med ökande verkningsgrad och minskande emissionsbandbredd, varför tröskelströmmen minskar väsentligt vid kylning av dioden. Typiska värden för tröskelströmmen är 1000—10 000 A/cm<sup>2</sup>. På grund av den höga tröskelströmmen fås bästa funktion med kylda dioder, och ohmska förluster i dioden nödvändiggör ofta pulsad drift.

Diodlasern intar en särställning jämfört med andra lasers på grund av att den är så lätt att modulera. Diodlasern moduleras genom att strömmen genom dioden moduleras, moduleringshastigheten bestäms av rekombinationstiden, som uppmätts till mindre än 5·10<sup>-9</sup> sek. Modulering av en diodlaser har rapporterats med moduleringsfrekvensen 500 MHz och moduleringseffekten 0,3 W. Diodlasern är därför en mycket attraktiv komponent i ett optiskt kommunikationssystem, speciellt om arbetstemperaturen för en kontinuerligt arbetande diodlaser kan sänkas.

### Pulsning av laser

En kristallaser är i allmänhet pulsad genom att den exciterande blixlampan är pulsad, men pulsrepetitionfrekvensen är för låg, några pulser per minut, för att kunna utnyttjas, och därtill innehåller laserpulsens relaxationssvängningar. Om laserns pulsning skall kontrolleras av pumpkällan, behöver man en snabbt pulsad lampa med så korta pumppulser, att relaxationssvängningar ej kan byggas upp. En betydligt snabbare pulsning har uppnåtts med användning av två blixlampor, arbetande i s.k. hair-trigger-mode [30]. En högeffektlampa ger en kraftig, tillräckligt lång puls för att excitera lasern, och en annan lampa med lägre effekt övertar excitationen och pulsas snabbt med en pulsrepetitionstid, som är kort i förhållande till den tid det tar för lasern att återvända till oexciterat tillstånd. Lågeffektlampan kräver mindre effekt, eftersom energi endast åtgår för att lyfta excitationen över tröskelnivån, man kan få korta pulser och pulsrepetitionfrekvenser på 10 kHz. Pulsning av pumpkällan med en elektro-optisk cell har också diskuterats [31], och skulle möjliggöra kontroll av laserpulsens position och amplitud.

Relaxationssvängningarna i lasern representerar också en pulsning, men relaxationen är ofta relativt oregelbunden och kan därför ej utnyttjas. En rubinlaser med konfokala ändrar och kristallaxeln vinkelrät mot optiska axeln har emellertid uppvisat relaxationssvängningar med regelbunden

periodicitet [32], vilket skulle kunna utnyttjas för en optisk pulsradar.

Pulsning av lasern kan också åstadkommas genom att svängningsbetingelserna för lasern ändras. Lasern kommer i svängning om förlusterna i lasermaterialet är så låga och reflektionen i ändytorna så stor, att den inre förstärkning, som excitationen av lasern ger, dominerar. Om reflektionsfaktorns storlek eller den inre förstärkningen pulsas, så blir lasern pulsad, och pulserna skall vara så korta, att relaxationssvängningar ej kan byggas upp.

En pulsningmetod kallad Q-switching har diskuterats av Hellworth [33] och innebär att reflektionsfaktorns storlek vid laserns ändtor varierar, så att lasern kopplas i och ur svängning. För variation av reflektionsfaktorn kan mekaniska, elektro-optiska, piezoelektriska eller akustiska effekter användas. Reflektionsfaktorn kan varieras mekaniskt med en roterande spegel. Elektro-optisk pulsning kan fås om en elektro-optisk cell med polarisator placeras innanför ena spegeln, så att vid en viss förspänning på den elektro-optiska cellen strålningen absorberas i polarisatorn. En ljusstråles diffraktion mot en ultraljudvåg [34] kan också utnyttjas för pulsning. När en smal ljusstråle passerar en ultraljudcell, avböjs strålen med en vinkel  $\theta$ , som varierar i takt med ultraljudfrekvensen  $f^*$ .

$$\sin \theta = \frac{2\Omega\mu L}{\lambda^*} \cos 2\Omega f^* t \quad (1)$$

där  $\lambda^*$ =ultraljudvåglängd,  $\mu$ =maximal

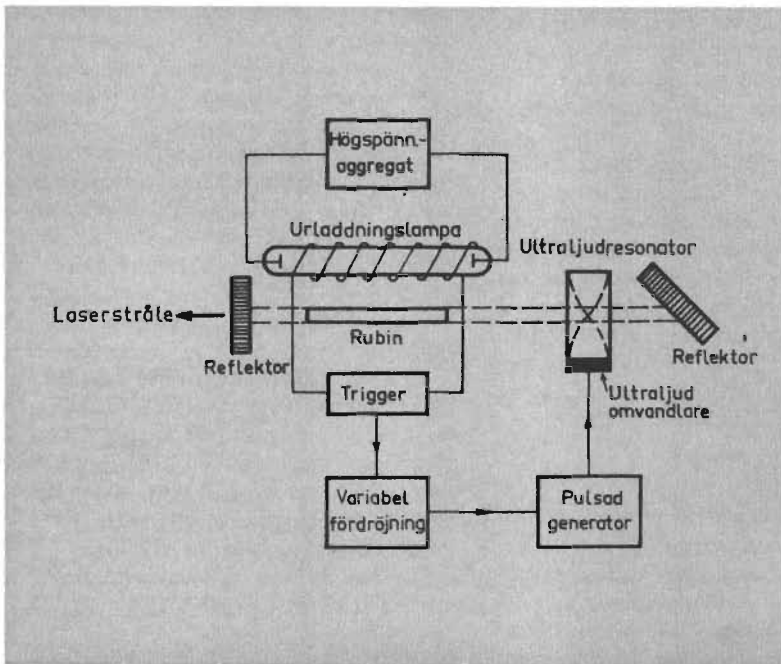


Fig 6

Vid pålagt ultraljud bildas i cellen ett mönster av förtätningar och förtunnningar, som fungerar som en spegel med dielektriska skikt, och en lasersvängning byggs upp mellan cell och reflektor. Utan ultraljud är cellen transparent och den bakomliggande snedställda spegeln säkerställer att inga svängningar byggs upp. Pulsning av ultraljudet ger därför en pulsning av lasern.

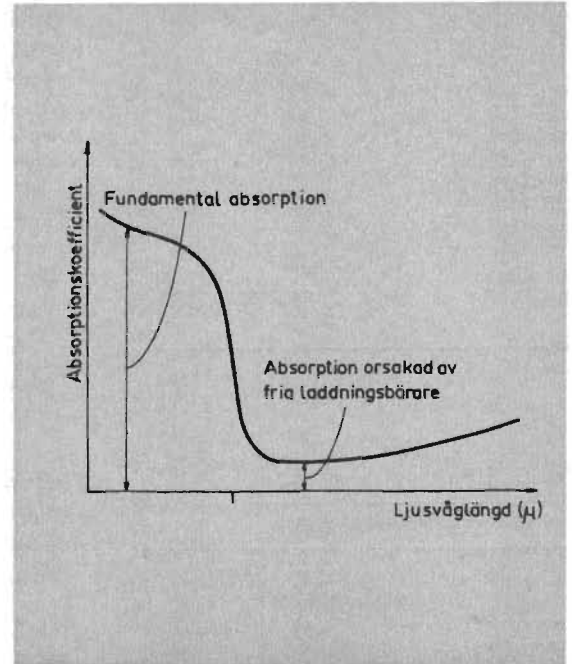


Fig 7

Ljusabsorption i germanium orsakas vid kortare våglängder av bildning av elektron-hål-par och benämnes fundamental absorption. Vid längre våglängder absorberar de fria laddningsbärarna strålning.



ändring i brytningsindex orsakad av ljud och  $L$ =celllängd.

Om en sådan cell placeras innanför ena reflektorn, svänger lasern när  $\theta=0$ , och blir pulsad med dubbla ultraljudfrekvensen, vilket experimentellt påvisats vid ultraljudfrekvensen 122 kHz [35]. Vid ökad ultraljudfrekvens och effekt kan man uppnå reflektion av ljustrålen, och den ena reflektorn kan då ersättas med en ultraljudcell, där reflektionsförmågan varierar med ultraljudfrekvensen [36]. På detta sätt har man fått energirika laserpulser med pulslängden 75 ns och stigtiden 30 ns. Ultraljudcellen fungerar här som en dielektrisk spegel, varvid förtätningarna och förtunningarna i ljudvågen motsvarar spegelns dielektriska skikt.

En annan metod för pulsning är att variera den inre förstärkningen i lasern. Här för kan man utnyttja Stark- eller Zeeman-effekten, varvid laserns fluorescenslinje förskjutes under påverkan av starka elektriska eller magnetiska fält. Om man över ett begränsat område av lasermaterialet lägger på ett kraftigt elektriskt eller magnetiskt fält, kommer fluorescenslinjen inom detta område ur resonans med fluorescenslinjen i övriga delar av lasern, vilket innebär en minskning av inre förstärkningen och en strypning av lasersvängningen. För att uppnå den önskade funktionen måste förskjutningen av fluorescenslinjen vara jämförbar med fluorescenslinjens bandbredd, vilket kräver kraftiga fält. Vid kylning av en laserkristall minskar fluorescenslinjens bandbredd och mindre kraftiga fält kan användas. En rubinlaser har med användande av Zeeman-effekten pulsat på detta sätt [37] med pulsrepetitionsfrekvensen 100 kHz, varvid vid rumstemperatur fordrats ett minsta fält av 25 kilogauss och vid kylning till 77° K ett minsta fält av 6 kilogauss.

Lasern kan också pulsas med en pulsordning placerad utanför lasern, liknande den som används för yttre modulering av lasern.

### Modulering av lasern

För informationsöverföring med laser kan man använda pulsmodulering, såsom pulsposition och pulsamplitudmodulering, varvid ovan beskrivna metoder för pulsning blir tillämpliga. I det följande kommer olika metoder för frekvens- och amplitudmodulering att behandlas. För att kunna utnyttja laserns stora informationskapacitet måste man finna metoder att bredbandigt modulera lasern vid mikrovågsfrekvenser. Flera effekter kan utnyttjas för att åstadkomma önskad modulering, och det skall i det följande skiljas mellan direkt modulering och yttre modulering av lasern.

### Direkt modulering av lasern

För diskussion av frekvensmodulering utgår vi från ett uttryck, som bestämmer laserns svängningsfrekvens  $f$  [38].

$$(f - f_{mn}) \approx (Q_c/Q_1)(f_c - f) \quad (2)$$

där  $f_{mn}$ =fluorescenslinjens resonans,  $f_c$ =optiska kavitetens resonans,  $Q_1$ =fluorescenslinjens Q-värde och  $Q_c$ =kavitets Q-värde.

För att få frekvensmodulering kan man modulera fluorescenslinjens resonans eller kavitets resonans. Fluorescenslinjens resonans kan varieras med Stark- eller Zeeman-effekten, men vissa tekniska problem gör denna moduleringsprincip mindre attraktiv. Dels fordrar man ett homogent elektriskt eller magnetiskt HF-fält längs laserns hela längd, vilket torde vara svårt att uppnå i mikrovågsområdet speciellt för en gaslaser med stor längd. Dels är den optiska kaviteten en flermodskavitet, där de olika moderna ligger så tätt, att man får svårt att undvika modhopp. Dessutom gör den stora Q-värdeskvoten  $Q_c/Q_1$  i ekv. 2 att fluorescenslinjen måste förskjutas avsevärt mer än vad som svarar mot den önskade frekvensmoduleringen. Den andra möjligheten för frekvensmodulering är att modulera kavitetens resonans. Detta kan åstadkommas om en elektro-optisk cell, som ger en spänningsberoende fasförskjutning, placeras innanför ena reflektorn. Om övergången mellan den elektro-optiska cellen och lasermaterialet är reflektionsfri, fås ren frekvensmodulering vid modulering av cellspänningen, men på grund av kavitets stora antal moder blir problem med modhopp svåra att undvika.

Amplitudmodulering åstadkommes med metoder liknande dem, som beskrivits för pulsning, nämligen modulering antingen av reflektionsfaktorns storlek vid en ändytan eller av inre förstärkningen i lasermaterialet.

Reflektionsfaktorns storlek kan moduleras vid mikrovågsfrekvenser med användning av en snabb elektro-optisk cell vid laserns ena ändyta. Om man har en märkbar reflektion vid övergången mellan lasermaterialet och den elektro-optiska cellen, så kan cellens spänningsberoende fas användas för att variera fasskillnaden mellan reflektionen i övergångsytan och reflektionen från reflektorn bakom cellen, och man får på så sätt en modulerad reflektionsfaktor. Om övergången mellan den elektro-optiska cellen och lasermaterialet är relativt reflektionsfri, så måste en polarisator placeras mellan reflektor och cell för att önskad modulation skall uppnås. Vid denna typ av modulering kan man ej räkna med att få ren amplitudmodulering, eftersom även reflektionsfaktorns fas måste variera vid modulering, vilket ger frekvensglidning och eventuellt modhopp.

Med Stark- eller Zeeman-effekten kan laserns inre förstärkning moduleras, om man över en del av lasern lägger ett kraftigt elektriskt eller magnetiskt HF-fält, så att inom denna del fluorescenslinjen är ur resonans och ej bidrar till svängningen. Det pålagda fältet skall då vara så kraftigt att frekvensförskjutningen blir jämförbar med fluorescenslinjens bandbredd.

För krom-dopad rubin har ganska stor

Stark-effekt, 200 MHz/kV/cm, uppmätts [39], och fältstyrkor av storleksordningen 75—300 kV/cm fordras för att ge full modulering. För att få dessa fältstyrkor fordras mycket stora HF-effekter, varför problem med överslag uppkommer. Kravet på modulerings effekt kan troligen sänkas en del om pumpeffekten ligger nära tröskelnivån. Zeeman-effekten i krom-dopad rubin är 26 MHz per mWb/m<sup>2</sup> (1 mWb/m<sup>2</sup>=10 gauss), den tidigare beskrivna pulsningen med Zeeman-effekten har visat, att för full modulering fordras magnetfält av storleksordningen 0,6—3,0 Wb/m<sup>2</sup>. Vid HF-modulering är dessa magnetfält associerade med elektriska fält med fältstyrkor 2—10 MV/cm, varför HF-modulering med Zeeman-effekten ej torde vara realistisk. För helium-neon-lasern har endast Zeeman-effekten undersökts [40], och gett frekvensförskjutningen 6,25 kHz per mWb/m<sup>2</sup>. För full modulering fordras magnetfält av storleksordningen 30 Wb/m<sup>2</sup>, vilket ej kan uppnås vid HF-modulering.

De akustiska effekter som utnyttjats för pulsning, skulle möjligen kunna användas för amplitudmodulering. Excitering av ett ultraljudfält i laserkristallen kan också ge vissa modulerings effekter, dels genom en periodisk variation av reflektoravståndet, dels genom att fluorescensvåglängden påverkas av spänningar i kristallen. Ett problem vid HF-modulering är, att man ännu ej lyckats att excitera väldefinierade ultraljudfält vid mikrovågsfrekvenser.

Sammanfattningsvis kan man om direkt modulering av lasern säga, att frekvensmodulering är allvarligt begränsad av att den optiska kaviteten är en flermodskavitet, vilket ger svårigheter att undvika modhopp. Amplitudmodulering är möjlig med de beskrivna metoderna, men vid användning av Stark- eller Zeeman-effekten blir effektkravet ofta oralistiskt. Vid amplitudmodulering måste man räkna med samtidig frekvensmodulering och i ogynnsamma fall modhopp. Allmänt gäller för moduleringsmetoderna att ganska stor HF-effekt fordras. Vid direkt modulering av lasern kan man därför som bieffekt få en uppvärmning av lasern med därmed följande nedsett funktion, som breddning av fluorescenslinjen, minskad verkningsgrad och frekvensglidning.

### Yttre modulering av lasern

För yttre modulering av lasern kan man utnyttja akustiska effekter, effekter i halvledare, magneto-optiska och elektro-optiska effekter.

### Akustiska effekter

Förtätningar och förtunningar i en ljudvåg verkar som ett gitter för infallande ljus. Om en ljustråle går igenom en fördröjningsledning för ultraljud, tjänstgör fördröjningsledningen som ett diffraktionsgitter med modulerad diffraktion, vilket ger önskad ljusmodulering [41]. Principen har hittills endast kunnat tillämpas vid re-

► 66

CARL CHRISTENSEN

# Oscillatorkopplingar för flerstämmiga

Här presenteras och kommenteras några olika kopplingar som är speciellt lämpliga att användas för tongeneratorer och vibratooscillatorer i elektroniska musikinstrument av polyfon typ.

I tidigare avsnitt av denna artikelserie har vi behandlat olika typer av elektroniska musikinstrument samt principen för tonformning i dylika instrument. Därvid kom vi fram till att man kunde uppdelat elektroniska orglar i två huvudgrupper: instrument med additiv tonformning och instrument med selektiv tonformning. Karakteristiskt för alla instrument av den förstnämnda typen är att alla tongeneratorerna

är igång hela tiden. De anslutes till det elektroniska musikinstrumentets förstärkardel först när motsvarande tangent trycks ned. Även orglar med selektiv tonformning arbetar på detta sätt — det finns dock vissa undantag.

Små enstämmiga orglar, ofta utformade som bünstrument för pianister, arbetar på det sättet att instrumentets tongenerator alstrar toner endast när en tangent trycks ner. Tonen upphör genom att man exempelvis bryter oscillatorrörets anodspänning, genom att oscillatorns gallerkrets kortslutes, eller genom att oscillatorröret tillföres så hög negativ gallerförsänning att det stryptes. Det finns emellertid undantag också från denna regel. I vissa enstämmiga orglar från *Hammond*, typ »Solovox», går tongeneratorerna hela tiden även när ingen tangent är nertryckt. Här är i stället ett steg i förstärkaren normalt strypt och denna strypning upphävs endast när man trycker ner en tangent. Mera härom senare.

I det följande skall ges några exempel på oscillatorer som är lämpliga att använda i olika typer av elektroniska musikinstrument. Till en början skall behandlas sådana som är särskilt lämpliga att använda i elektroniska orglar av polyfon typ med additiv eller selektiv tonformning. I dessa går — som redan inledningsvis antytts — tongeneratorerna hela tiden, dvs. de »nycklas» inte.

## LC-oscillator

I fig. 1 visas principschemat för en LC-oscillatorkoppling som har rekommenderats i flera utländska tidskrifter. Denna koppling är emellertid ganska besvärlig att arbeta med för en hobbybyggare. De frekvensbestämmande komponenterna i oscillatorn är spolen L och kondensatorn C1, frekvensen ställes in genom att man ändrar luftgapet i spolens järnkärna. Uttaget på spolen är så placerat att röret svänger mycket kraftigt, varför man erhåller

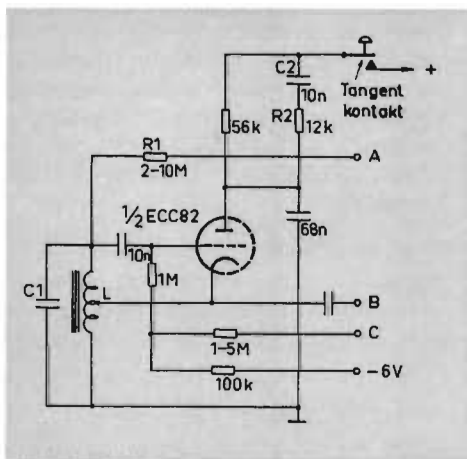


Fig 1

Principschemat för en LC-oscillator som vid B lämnar en mycket övertonsrik signal. Stämning av oscillatorn sker genom att man ändrar luftgapet i spolens järnkärna. A=utgång för övertonsfattig signalspänning, C=ingång för vibrato.

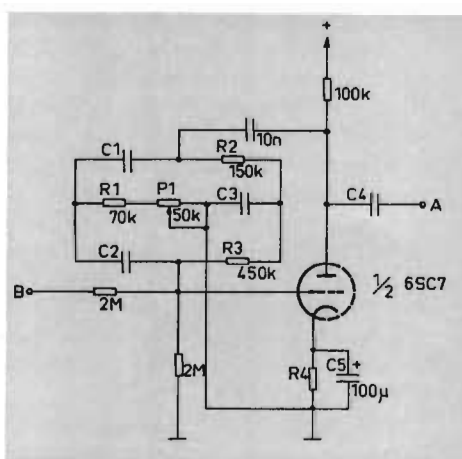


Fig 2

RC-oscillator med dubbelt T-nät som frekvensbestämmande element och med god frekvensstabilitet. Utsignalen är sinusformad och kopplingen är därför i första hand avsedd att användas som styroscillator för efterföljande frekvensdelare. A=utgång för signalspänning, B=ingång för vibrato.

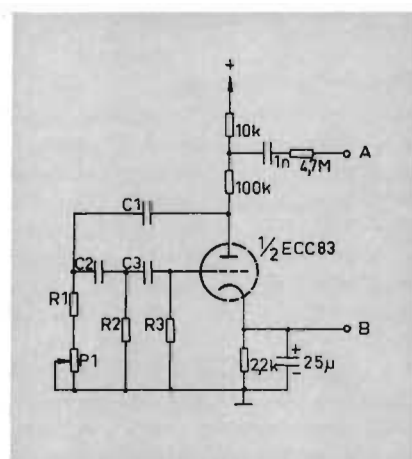


Fig 3

RC-oscillator med tre fasvidande RC-nät. Kopplingen är speciellt lämpad som vibratogenerator. För denna koppling skall svänga måste röret ha åtminstone 30 ggr dynamisk förstärkning. A=utgång för signalspänning, B=ingång för vibratospänning.

# elektroniska musikinstrument (I)

ler en utsignal vid B som är mycket rik på övertoner. Vid uttaget A erhåller man däremot en nästan sinusformad signalspänning.

En tangentkontakt som ligger i anodkretsen, startar och bryter svängningarna. Motståndet R2 och kondensatorn C2 motverkar kontaktklickar. Anodspänningen måste vara relativt stabil. Vibrato kopplas till C. Generatorns kurvform kan ändras något, genom att man varierar den negativa gallerförspänningen mellan  $-2$  och  $-6$  V.

## RC-oscillator

Principskemat för den RC-oscillator som visas i fig. 2 har beskrivits av Rainer Böhm<sup>1</sup>. Oscillatoren, som innehåller ett dubbelt T-nät som frekvensbestämmande element, har god frekvensstabilitet. De frekvensbestämmande komponenterna är mot-

<sup>1</sup> Se Funkschau 1960, nr 3, s. 67.

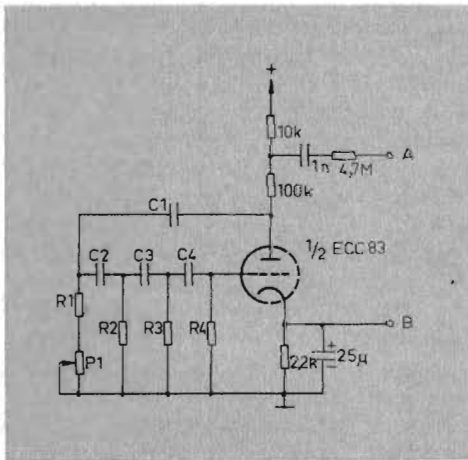


Fig 4

RC-oscillator med fyra fasvridande RC-nät. För att denna koppling skall svänga måste röret ha ca 20 ggr dynamisk förstärkning. A=utgång för signalspänning, B=ingång för vibratospänning.

stånden R1, R2 och R3, potentiometern P1 samt kondensatorerna C1, C2 och C3. För tonen  $c^3$  (1046,5 Hz) skall de tre kondensatorerna ha följande värden: C1=1015 pF, C2=348 pF och C3=190 pF. Om dessa värden halveras erhålles dubbla frekvensen, dvs. tonen  $c^4$ , och om värdena fördubblas erhålles halva frekvensen, dvs. tonen  $c^2$ . Samma förhållande gäller om man halverar resp. fördubblar värdena hos de tre motstånden. Det föreligger alltså ett linjärt samband mellan tonhöjden och komponentvärdena för R1, R2, R3 (resp. C1, C2, C3). Med kännedom härom kan man lätt räkna ut komponentvärdena för andra toner. Man måste emellertid se till att storleksförhållandet mellan motståndens resistansvärden resp. kondensatorernas kapacitansvärden bibehålles. Finstämning av frekvensen sker med potentiometern P1.

Den signal som denna oscillator lämnar är sinusformad, varför kopplingen inte är lämpad för direkt tonalstring, kopplingen går däremot mycket bra att använda för styroscillatorer avsedda att styra frekvensdelare. Om man använder frekvensdelare, kan katodmotståndet R4 och elektrolyten C5 vara gemensam för samtliga tolv generatorer (R4=1800 ohm för en oscillator och 150 ohm för 12 oscillatorer).

Anod- och glödspänningsvariationer påverkar inte frekvensen i en koppling enligt fig. 2, varför det inte är nödvändigt att använda stabiliserad anodspänning. Signalen uttages vid A och vibratospänningen kan tillkopplas vid B. Om denna oscillator användes som styrgenerator bör kopplingskondensatorn C4 inte vara alltför stor, 40 till 60 pF är i de flesta fall lagom, men kapacitansvärdet beror givetvis även på efterföljande stegets ingångsimpedans.

I fig. 3 visas principskemat för en RC-oscillator med tre fasvridande nät. Frekvensen bestäms av resistansen i motstånden R1, R2 och R3 och i potentiometern P1 samt av kapacitansvärdena hos kondensatorerna C1, C2 och C3. Kapacitansvärdena på kondensatorerna beräknas, om R-värdena är givna, enligt följande formel:

$$C_1=C_2=C_3=C=10^6/15,4 \cdot fR$$

där  $R=R_1=R_2=R_3$  i Mohm och  $f$  i Hz. Kapacitansen erhålles i pF.

Resistansvärdena  $R=R_1=R_2=R_3$  beräknas, om C-värdena är givna, ur formeln:

$$R=10^6/15,4 \cdot fC$$

där  $R$  erhålles i Mohm om  $f$  insättes i Hz och  $C$  i pF.

För att denna oscillator skall svänga måste röret ha åtminstone 30 ggr dynamisk förstärkning.

Oscillatorkopplingen i fig. 3 är speciellt lämplig att användas som vibratogenerator men kan även mycket väl användas som tongenerator eller för styrning av efterföljande frekvensdelare. Signalen tas ut vid A och vibratosignalen tillföres vid B. Kopplingen kan även användas som frekvensdelare om synkroniseringsspänning tillföres gallet via ett motstånd på 1—5 Mohm.

Den RC-oscillatorkoppling som visas i fig. 4 har fyra fasvridande RC-nät. Därvid uppnår man den fördelen att röret endast behöver ha ca 20 ggr dynamisk förstärkning för att kopplingen skall svänga. Värdena för de frekvensbestämmande komponenterna beräknas ur formlerna:

$$C=10^6/7,5 \cdot fR$$

resp.

$$R=10^6/7,5 \cdot fC$$

där

$$C=C_1=C_2=C_3=C_4 \text{ i pF}$$

och

$$R=R_1=R_2=R_3=R_4 \text{ i Mohm}$$

$f$  insättes i Hz.

I kopplingarna enligt fig. 3 och 4 tillföres vibratospänningen rörets katod. Detta förutsätter emellertid att vibratogeneratorns utgångsimpedans är mycket låg. Det kan därför ofta vara bättre att tillföra vibratospänningen på anoden via ett motstånd på 2—10 Mohm.

När man använder RC-oscillatorer med fasvridande nät i elektroniska orglar måste anodspänningen vara väl stabiliserad. Detta gäller emellertid inte om de användes som vibratogeneratorer, då det ju inte spelar någon större roll om frekvensen ändrar sig något i sådana.

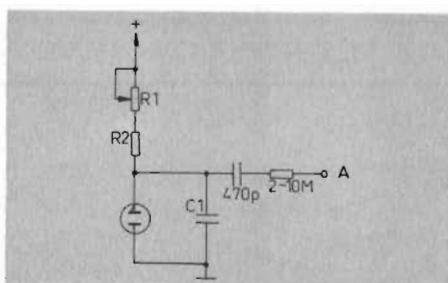


Fig 5

Principschema för en enkel s.k. glimrörsgenerator för sågtandspänning. För att denna generator skall vara tillräckligt frekvensstabil måste matningsspänningen stabiliseras. A=utgång för signalspänning.

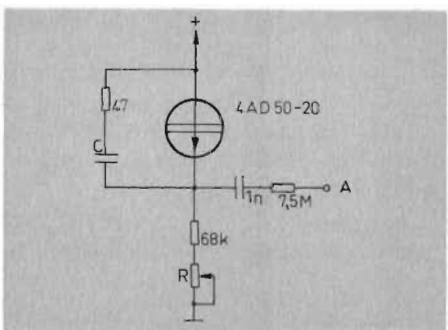


Fig 6

Sågtandgenerator bestyckad med en fyrskiktsskivdiode (kisel) typ 4AD50-20 från Intermetall. Förutsatt att man använder stabiliserad matningskälla är denna koppling mycket frekvensstabil. A=utgång för signalspänning.

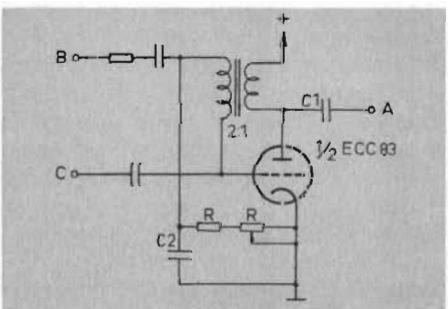


Fig 7

Principschema för en blockeringsoscillator för alstring av sågtandspänning. Kopplingen är mycket lätt att synkronisera, varför den är lämplig att användas som frekvensdelare. A=utgång för synkroniseringssignal till efterföljande frekvensdelare, B=utgång för signalspänning, C=ingång för synkroniseringsspanning.

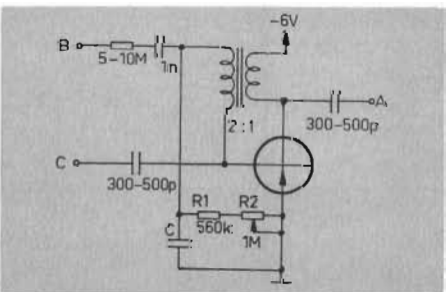


Fig 8

Principschema för en transistorbestyckad blockeringsoscillator som är mycket lätt att få att svänga. A=utgång för synkroniseringssignal till efterföljande frekvensdelare, B=utgång för signalspänning, C=ingång för synkroniseringsspanning.

## Oscillatorkopplingar för sågtandspänning

I fig. 5 visas principschema för en mycket enkel glimrörsgenerator för alstring av sågtandspänning. Denna koppling användes ofta i tongeneratorer i små och billiga konstruktioner. Med de glimrör som normalt finns att köpa i marknaden är denna koppling knappast användbar, sådana glimrör ändrar data med tiden varför man ganska ofta måste stämma om instrumentet. Matningsspänningen till kopplingen i fig. 5 måste vara mycket stabil. Frekvensen bestäms av motstånden R1 och R2 samt av kondensatorn C1.

I fig. 6 visas en generator för sågtandspänning, bestyckad med en fyrskiktsskivdiode (pn-pn-diod) typ 4AD50—20 från Intermetall. Förutsatt att man använder stabiliserad matningskälla är denna koppling mycket frekvensstabil. De två motståndena på 47 ohm och 68 kohm är till för att förhindra överbelastning av dioden. Frekvensen bestäms av tidkonstanten för kondensatorn C och motståndet R.

Signalen tas ut vid A och vibratot kan eventuellt erhållas genom att man låter en kraftig vibratogenerator påverka diodens matningsspänning, dvs. man använder en sorts anodmodulering. Denna koppling har många fördelar framför rörkopplingar, exempelvis liten strömförbrukning, ingen värmeutveckling, få komponenter och hög utgångsspänning. Det finns emellertid en allvarlig nackdel: fyrskiktsskivdiodeerna är än så länge rätt dyra. Men de blir kanske billigare med tiden.

I fig. 7 visas principschema för en sågtandgenerator av s.k. blockeringsstyp — en koppling som varje TV-tekniker känner igen. Denna koppling användes ju ofta som bildfrekvensoscillator i TV-mottagares avböjningsdel. Denna generator utmärker sig genom att den är mycket lätt att synkronisera och den är därför mycket användbar som frekvensdelare. Synkroniseringen tillföres därvid vid C. Signalen tas ut vid B. Synkroniseringsspänning till de efterföljande frekvensdelarna uttages vid A. C1 skall inte vara större än 50—100 pF. C2 och R bestämmer frekvensen, transformatorns data inverkar däremot inte mycket på frekvensen. Transformatorns omsättningsförhållande skall vara ca 2:1 (lindningen med det lägre antalet varv i anodkretsen). Lämplig är t.ex. en transformator med lindningar med 220 resp. 440 varv, 0,15 mm tråd, på järnkärna typ EI-30<sup>1</sup>.

I fig. 8 visas principschema för en transistorbestyckad blockeringsoscillator. Även om transistorn i den visade kopplingen inte får någon basförspanning, svänger den mycket lätt. Vill man använda billiga transistorer med låg förstärkning, kan R2 ev. kopplas till spanningskällans minuspol.

Tonsignalen tas ut vid B, vid C tillföres synkroniseringsspänningen och vid A uttages synkroniseringsspänningen till de efterföljande frekvensdelarna.

<sup>1</sup> Standardklipp: kärnarea 30 mm<sup>2</sup>.

# ERIC PRAME Dereux

## — ett elektroniskt

På vårmässan i Frankfurt visades en ny intressant elektronisk orgel, konstruerad av fransmannen Jean Adolphe Dereux. Denna orgel, som går under benämningen Dereux-orgeln, har en klangfärg som mycket nära ansluter till en piporgels. Vid ett prov som anordnades inför en grupp fackmän, kunde de närvarande inte skilja Dereux-orgelns klang från klangen från en piporgel som var uppställd i samma lokal.

Dereux-orgeln har två manualer med vardera 60 tangenter, samt 32 pedaler, se fig. 1.

### Tonalstringen

Tonalstringen i Dereux-orgeln sker på elektrostatisk väg, principen framgår av fig. 2. När man slår an en tangent, lägges en spänning via en RC-krets, R2 och C1, över en variabel kondensator C2 och ett belastningsmotstånd R3. Den variabla kondensatorn C2 består av en fast bakelitkiva, på vilken ett tunt skikt av en silverlegering lagts i form av koncentriska »tonkurvor» samt en avkännande rotor av metall, se fig. 3. Silverskiktet på den fasta bakelitkivan utgör kondensatorns ena belägg, rotorn utgör andra kondensatorbelägget. Kapacitansen i C2 kommer, när rotorn snurrar, att variera i takt med tonkurvorna på bakelitplattan, varvid det uppstår en växelspanning över belastningsmotståndet R3. Den erhållna växelspanningen förstärkes och matas till en högtalare. När tangenten släppes, urladdas kondensatorn C1 över motståndet R1 och R2 och tonen upphör gradvis. Tolv tongeneratorer enligt fig. 3 finnes, en för varje ton i skalan. För varje stämma i varje oktavläge finns en tonkurva på den fasta bakelitkivan. För

# -orgeln



Fig 1

Dereux-orgeln har två manualer med vardera 60 tangenter (C-k<sup>a</sup>) samt 32 pedaler. Totalt finnes 27 register med följande disposition:

Övre manualen: Flute d'Amour 8', Gamba 8', Principal 8', Blockflöjt 4', Octava 2', Nasat 2 2/3' Ters 1 3/5', Sivflöjt 1 1/3', Flautino 1', Fagott 16', Oboe 8' och Skalmaja 4'.

Undre manualen: Gedackt 16', Principal 8', Gedacktlöjt 8', Octava 4', Kvinta 2 2/3', Waldflöjt 2' och Trumpet 8'.

Pedal: Subbas 16', Gedackt 16', Principal 8', Gedackt 8', Octava 4', Basun 16', Fagott 16', Trumpet 4'.

Koppel: II/I, P/I och P/II.

Orgeln har följande dimensioner: bredd 125 cm, höjd 114 cm och djup 100 cm. Det preliminära priset i Västtyskland är 12 700 DM. Piano-firman Steinway and Sons, Hamburg, är generalagent för Dereux-orgeln i Västtyskland och Skandinavien.

## musikinstrument för seriös orgelmusik

att få rum med alla tonerna användes i praktiken två fasta skivor per tongenerator. De roterande skivorna drives av en motor, vars varvtal kan varieras periodiskt, varvid ett frekvensvibrato åstadkommes.

### Reglerbara insvängningsförlopp

Insvängningstiden för en ton regleras av ovanstående RC-kretsar enligt fig. 2, av vilka det finns en för varje ton i varje stämma, dvs. totalt ca 1000. Därigenom

kan insvängningstiden väljas längre för bastoner än för diskanttoner, längre för t.ex. en flöjtton än för en trumpetton etc. Varje tangent sluter endast en kontakt, och en stämmas RC-kretsar och tonkurvor inkopplas med hjälp av en kontaktgrupp med 60 positioner. Den genom mångfalden av RC-kretsar åstadkomna individuella regleringen av insvängningsförloppen är högst väsentlig för orgelns tonala kvalitet.

Om två toner ljuder samtidigt, varvid ena tonens frekvens sammanfaller med frekvensen hos en av den andra tonens partialtoner, kan man få ett intryck av att tonerna klangmässigt sammansmälter, eftersom fasförhållandena inbördes är konstanta. Man skulle vänta sig denna effekt på Dereux-orgeln, när flera toner spelas från samma generator, men effekten motverkas emellertid till stor del av tonernas individuella insvängningsförlopp.

### Toner hämtade från gamla piporglar

Den elektrostatiska metoden för tonalstring är inte ny. Det instrument, som Dereux-orgeln mest påminner om, är den engelska »Compton Electrone», som har fem komplexa tonkurvor för varje ton och hos vilken de olika klangfärgerna åstadkommes genom blandning av dessa tonkurvor. Dereux däremot har spelat in originaltoner från olika piporglar och genom ett speciellt utvecklat förfarande förvandlat dessa inspelningar till de beskrivna tonkurvorna på bakelitplattorna. Därvid har varje ton i varje stämma upptagits separat och vid inspelningarna har huvudsakligen orglar, byggda av fransmannen *Artistide Cavaillé-Coll* (1811—1899) kommit till användning. Detta förklarar delvis varför Dereux-orgelns klang nära överensstämmer med piporgelklangen.

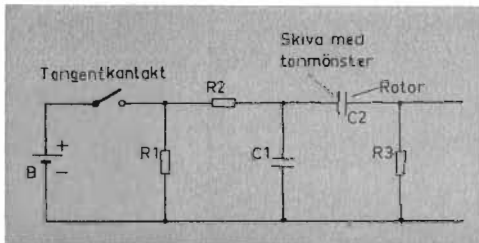


Fig 2

Principen för elektrostatisk tonalstring.

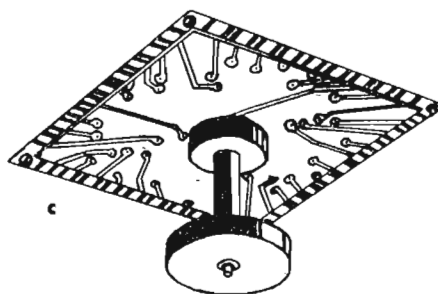
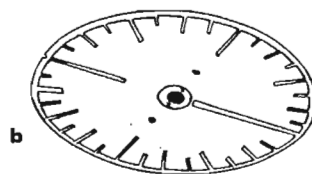
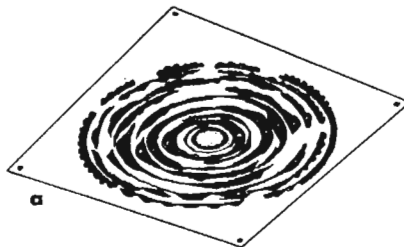


Fig 3

Generatorenhet till Dereux-orgeln. a) och c) fasta bakelitplattor på vilka tonkurvor lagts, b) avsökande rotor av metall. De två bakelitplattornas »tonmönster» av metall utgör den ena elektroderna i den variabla kondensatorn C2 i fig. 2, medan rotorn utgör den andra elektroderna. d) Detaljbild av tonkurvorna på en av de fasta bakelitplattorna.



# Nya transistororglar



Fig 1

Den amerikanska »Thomas-orgeln» har tio stämmor, som är fördelade på två manualer. Orgeln finns även i byggsats från Heath Co. (Svensk representant: Champion Radio, Stockholm.)



Fig 2

Transistorbestyckad orgel, »Vox Continental», från Jennings Musical Industries, med additiv tonformning. Pris: 3950:—. (Svensk representant: AB Albin Hagström, Älvdalen.)



Fig 3

Hohners lilla transistororgel, »Symphonic 30», är i väskutförande och har dimensionerna 78 x 32 x 22 cm. Tangentbordet omfattar fyra oktaver. En basenhet om 13 pedaler kan anslutas. (Representant i Skandinavien: M Landy, Birkerød, Danmark.)

På vårmässan i Frankfurt i februari var ett flertal välkända tillverkare av elektroniska orglar representerade. Speciellt stort intresse rönt tre små transistorbestyckade orglar: »Thomas-orgeln», »Vox Continental» och »Symphonic 30».

Den attraktiva Thomas-orgeln, som är amerikansk, är den största av de tre nämnda orglarna. Den har 10 stämmor, fördelade på två manualer om vardera tre oktaver, samt 13 pedaler. Styrkeförhållandena mellan manualerna inbördes och mellan dessa och pedalerna regleras med två potentiometrar. Thomas-orgeln har variabelt frekvensvibrato. Generatorordelen består av frekvensdelarkedjor med multivibratorer. För att undvika den klick, som annars uppstår när en ton slutas eller brytes, användes kolklädda kontaktskenor i tangentkontaktarna. Thomas-orgeln kan även fås i byggsats från Heath Company, USA.

Vox Continental tillverkas av Jennings Musical Industries i England. I denna orgel användes additiv tonsyntes, 84 sinusgeneratorer ingår i generatorordelen. Styrkeförhållandena mellan de olika partialtonerna och därmed orgelns klangfärg ställs in med hjälp av sex utdragbara kontrollknappar, och en vibratoeffekt åstadkommes genom ett periodiskt fasskift i förstärkaren. Vox Continental har ingen inbyggd slutförstärkare och högtalare utan är avsedd att anslutas till separata sådana.

Klangmässigt påminner Vox Continental om en mindre Hammond-orgel.

Den tyska firman Hohner tillverkar den lilla transistor-orgeln Symphonic 30. Denna orgel, som är i väskutförande, har en klaviatur på fyra oktaver. Åtta stämmor är fördelade på tre oktavlägen. Det totala tonområdet är dock ej sex oktaver, som man kunde vänta, utan endast fem på grund av repetition. En basenhet med 13 pedaler kan anslutas till Symphonic 30.

Generatorordelen består av transistorbestyckade styroscillatorer med efterföljande frekvensdelare. Frekvensdelarna är bestyckade med glimrör. Liksom Vox Continental saknar Symphonic 30 inbyggd slutförstärkare.

Eric Prame

## CIVILINGENJÖR BENGT Svensktill



Luxor introducerade i maj i år den första svenskbyggda, batteridrivna, helt transistorbestyckade TV-mottagaren på svenska marknaden. Apparaten presenteras här av konstruktören, Bengt Lönnqvist.

Luxors transistor-TV-mottagare »Discover 14200» har 14" bildrör, och i stort sett samma data i fråga om känslighet, ljus och kontrast som en ordinär hemmottagare. Den kan drivas från inbyggda batterier — uppladdningsbara från nätet — och kan därför användas helt fristående från yttre strömkällor. Apparaten kan användas både

LÖNNQVIST VID LUXOR RADIO, MOTALA

# verkad transistor-TV-mottagare

som extra hem-TV-mottagare, då den lätt kan transporteras mellan rummen, och som portabel TV-mottagare för sommarnöjet eller badstranden. Tack vare det relativt stora bildröret kan bilden ses av flera personer samtidigt. Den extremt låga värmeutvecklingen i apparaten gör den synnerligen lämplig att bygga in i inredningar, typ vägg-TV-mottagare.

Apparaten innehåller, förutom bildrör och en högspänningslikriktare av elektronrörstyp, 26 transistorer och 16 halvledardioder.

Mottagarens kompletta schema visas i fig. 2.

## Kanalväljaren

Mottagaren har symmetrisk antenningång, anpassad för 300 ohms bandkabel. För att förhindra överstyrning vid lokalmottagning finnes en extra antenningång kopplad via dämpsats. En inbyggd telekopantenn ingår i apparaten.

Kanalväljaren är försedd med 3 transistorer AF102 i basjordade steg: ett HF-steg, ett blandarsteg och ett oscillatorsteg. Från blandarstegets kollektor kopplas MF-signalen via en 50 ohms kabel till MF-förstärkarens ingång. Finavstämningen på varje kanal sker manuellt genom en variabel induktans parallellt med oscillatorkretsen.

HF-stegets bas tillföres en AKR-spänning, som kontrollerar stegets förstärkning. Dessutom utnyttjas en i emitterkretsen liggande diod D1, som vid viss spänningsnivå blir ledande och dämpar inkommande signal.

## Bild-MF-förstärkare, videodetektor och videoförstärkare

I bild-MF-förstärkaren ingår 4 transistorer, TR4, TR5, TR6 och TR7. Den från kanal-

väljaren kommande kabeln överför MF-signalen till första transistorens (TR4) bas-krets. För att dämpa ljudbärvågen finnes i baskretsen en sugkrets avstämd till 33,4 MHz. Vidare finnes en spärrkrets, avstämd till 40,4 MHz, för dämpning av närgränsande kanals ljudbärvåg.

Mellanfrekvensförstärkaren har bandfilter med mittfrekvensen 36,4 MHz, bandbredden för MF-förstärkaren är 4,5 MHz. Endast första MF-transistorn får AKR-spänning. För att motverka förändringar i

transistorens ingångsadmittans är ingångskretsen dämpad med R201. Basen hos MF-transistorerna är ansluten till sin MF-krets via kapacitiva spänningsdelare, vilket minskar inverkan från transistorerna på MF-kretsarnas data.

Videodetektorn utgöres av germaniumdioden D2 (OA90) som är kopplad till sekundärsidan av den sista MF-kretsen. Videosignalen pålöres transistor TR8, som går som kollektorjordat steg. För dämpning av mellanbärvågfrekvensen 5,5 MHz

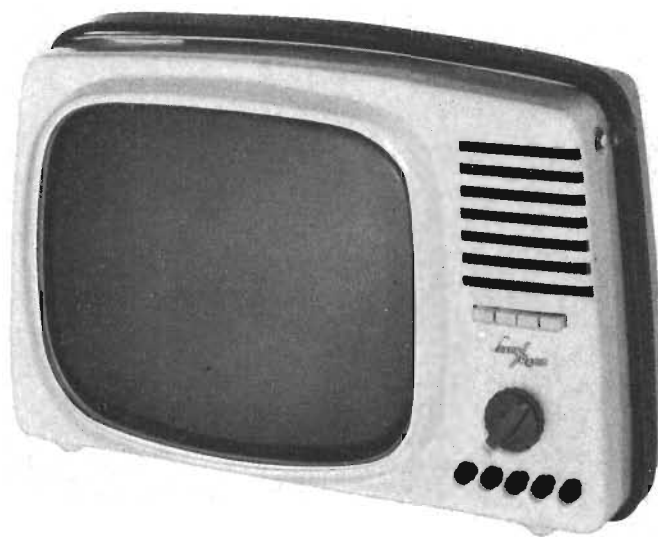


Fig 1

Luxors nya transistor-TV-mottagare »Discover 14200» har ett snyggt plasthölje. Apparaten ser egentligen mindre ut på bilden än vad den är i verkligheten, eftersom man på bilden inte ser »puckeln» som sticker ut på baksidan. Den framåtriktade högtalaren är en extra poäng. Apparaten manöverknappar är också bra placerade. Dimensioner: 50×33×14 cm+14 cm för bildrörspuckeln. Vikt: 12,8 kg utan batterier; batterierna väger 1,25 kg per styck.

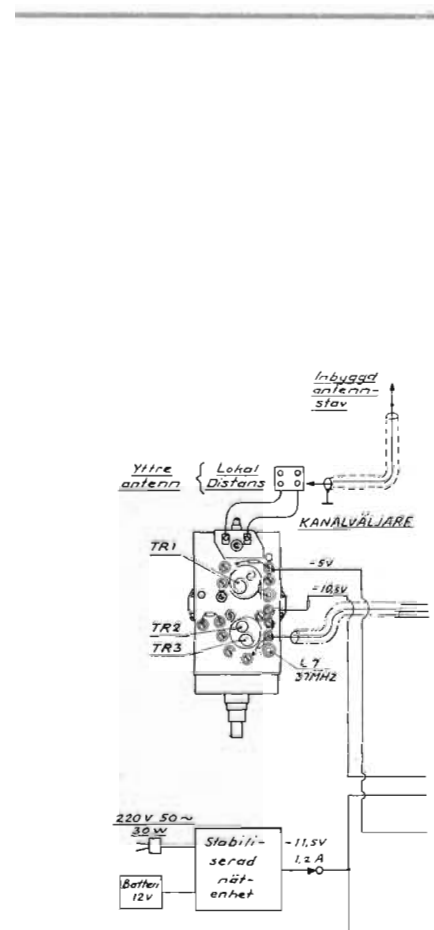
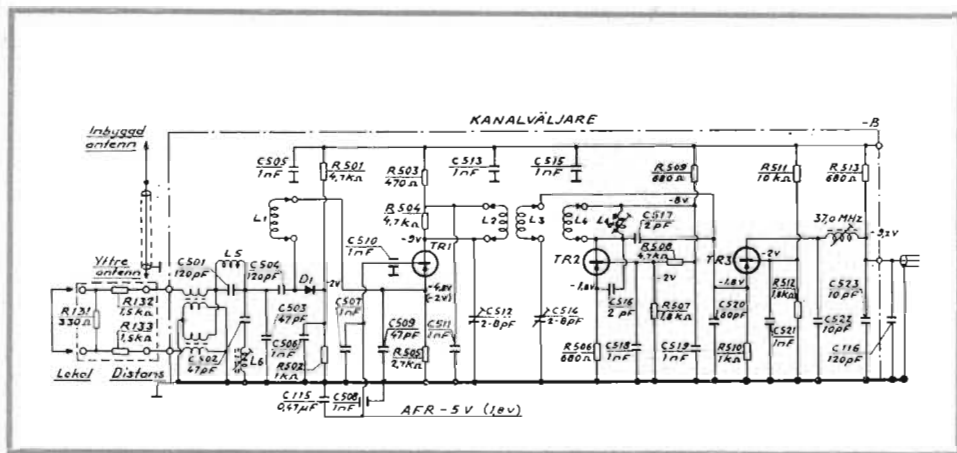
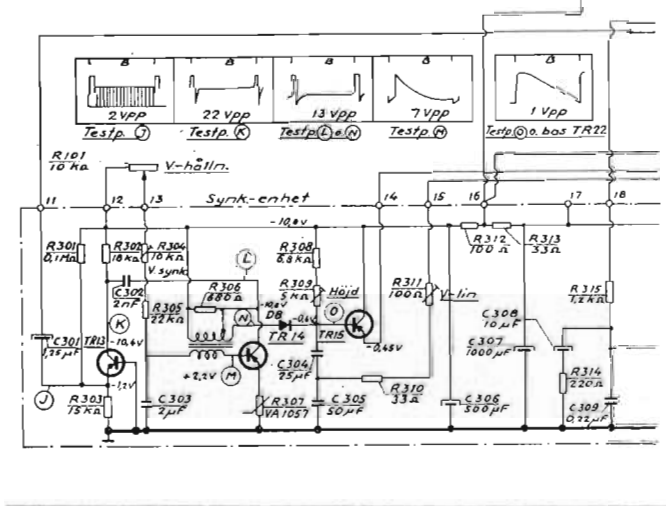
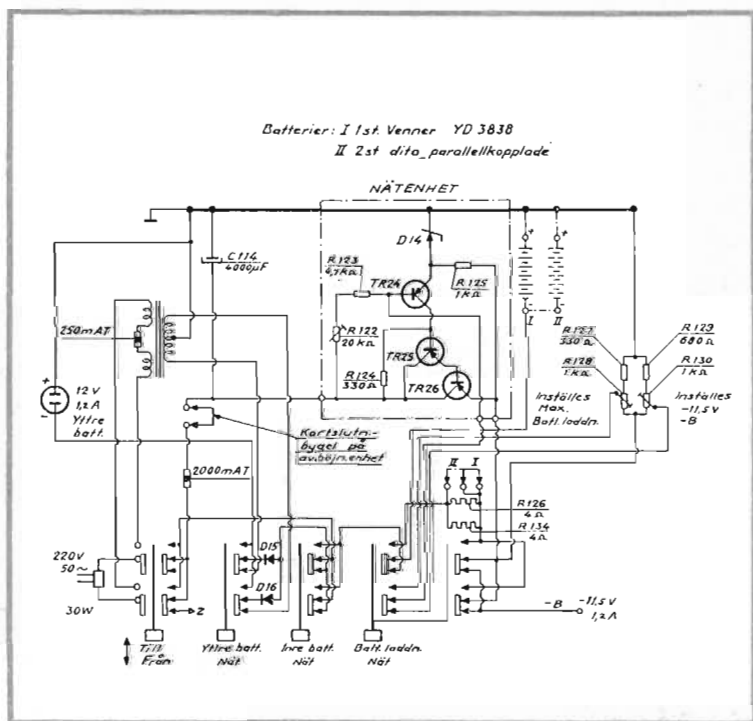


Fig 2a ▲ 2b ▼ och 2c ►  
 Det kompletta schemat för Luxors transistor-TV-mottagare »Discover 14200».



är en sugkrets inkopplad parallellt med emittermotståndet.

Videodetektorns belastningsmotstånd R219 får i den över C238 jordade änden via motståndet R223 en förspänning som kontrollerar arbetspunkten hos transistorerna TR8 och TR9. Samtidigt ändras även likspänningsnivån för synkpulserna på basen till AKR-transistorn TR11. Förspänningen inställes med kontrastkontrollen R120.

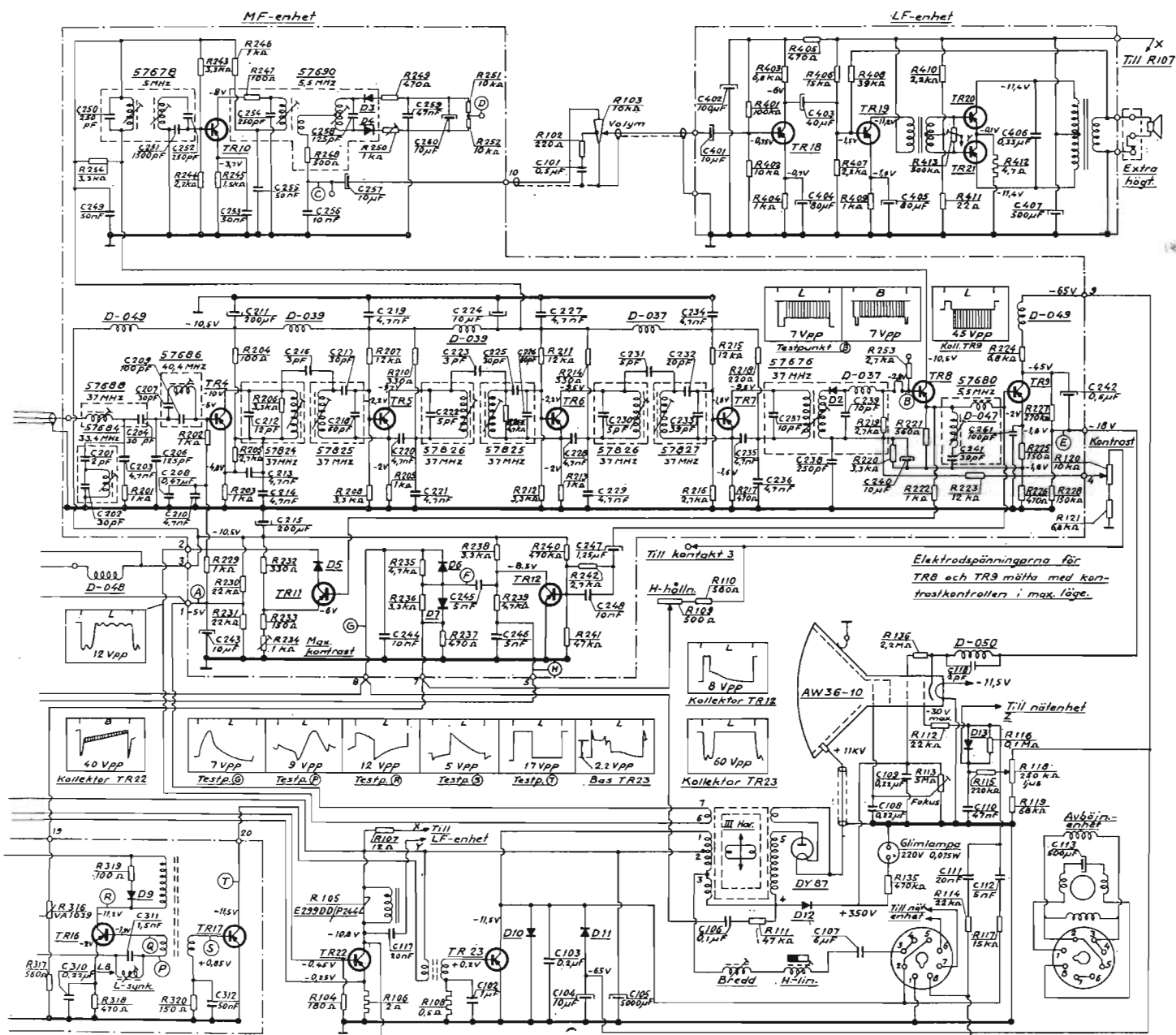
Transistorn TR8:s emitterkrets är för frekvensen 5,5 MHz kortsluten genom sug-

kretsen parallellt med emittermotståndet. Ett bandfilter, avstämt till ljudmellanfrekvensen 5,5 MHz ingår i kollektorkretsen. Man kan alltså säga att TR8 har dubbel-funktion, då den dels fungerar som första videoförstärkare, dels som första ljud-MF-förstärkare.

Motståndet R226 utgör en del av videoförstärkarens belastningsmotstånd. Den spänning som uppstår över detta motstånd adderas till signalerna som påföres AKR-steget och synkseparatorn.

Till bildrörets katod anslutes videosignalen med positiv synkpuls från kollektorn på transistor TR9. För att bildrörets strålström skall kunna regleras vid alla signalnivåer, måste en spänning som är mer negativ än spänningen på bildrörskatoden anslutas till ljusstyrkekontrollen i gallerkretsen. Spänningsskillnaden har åstadkommits genom att bildrörskatoden kopplats till en spänningsdelare R227 och R228, vilken även fungerar som strålströmsbegränsare och förhindrar överbelastning av högspänningsdelen.





**Ljud-MF-förstärkare och FM-detektor**

Första videoförstärkaren TR8 fungerar som redan nämnts som förstärkare för 5,5 MHz; via ett bandfilter för 5,5 MHz kopplas signalen till ljud-MF-transistorn TR10. Denna transistor driver kvotdetektorn med dioderna D3, D4. Utgången från kvotdetektorn är via C257 kopplad till volymkontrollen R103.

**LF-enheten**

LF-enheten är en konventionell förstärkare med slutsteget (TR20, TR21) i klass B

med motkoppling över motståndet R408. På grund av att drivtransformatorn befinner sig i avböjningsenhetens magnetfält uppstår en brumspänning i denna transformator, denna brumspänning utbalanseras med potentiometern R413.

**AKR-systemet**

Videosignalen från första videosteget TR8 är likströmskopplad via R222 till basen på AKR-transistorn TR11. Denna transistor emitter har en fördröjningsspänning, inställbar med R234 (maximal kontrast).

Fördröjningsspänningen hindrar transistorn från att leda innan synkpulserna i videosignalen nått en viss nivå. Kollektorn på TR11 tillföres via spärrdioden D5 en negativ puls — ca 12 V topp-till-toppspanning — från en separat lindning på linjeutgångstransformatorn. Lindningens andra ände är kopplad till spänningsdelaren R230, R231 och har ca -5 V potential i förhållande till chassi. Under förutsättning att apparaten synkar med inkommande signal kommer ström att flyta genom transistorn TR11 under synkpulserna och den negativa poten-

tialen på AKR-ledningen går i positiv riktning (testpunkt A). Denna spänning reglerar förstärkningen i transistorerna TR4 och TR1. Tidkonstanten för AKR-kretsen bestäms huvudsakligen av motstånden R230, R231 samt av kondensatorn C243.

### Synkseparatorn + linjeoscillatorn

Basen på synkseparatorn TR12 laddas, på grund av den relativt stora tillförda spänningen, upp till en hög positiv potential och blir därför ledande endast under de negativa synkpulserna. I kollektorkretsen får man därför synkpulser som praktiskt taget är fria från allt bildinnehåll och som till

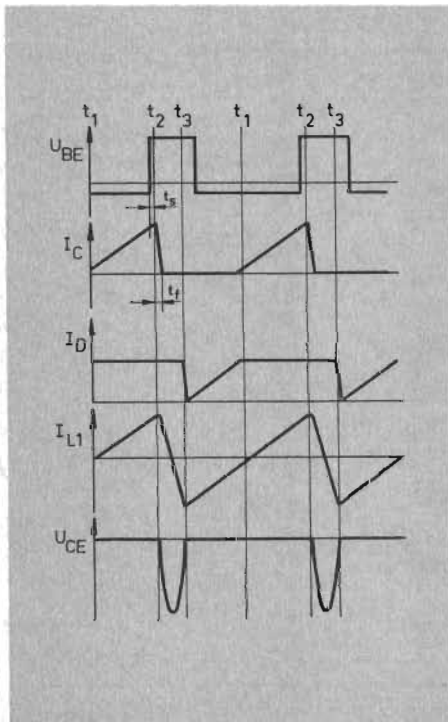
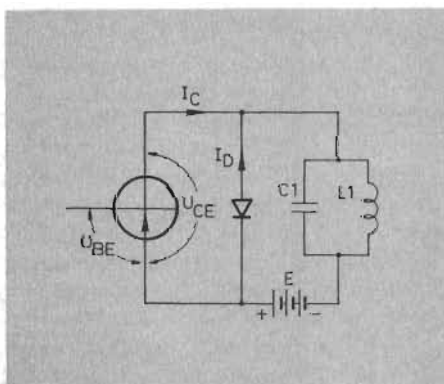


Fig 3

Förenklat schema för linjeslutsteget samt ström-spänningspulserna i linjesluttransistorns kretsar.



sin storlek är lika med  $-B$ -spänningen. I bastilledningen ligger en RC-krets, R242, C248, med kort tidkonstant för minskande av störningskänsligheten.

Genom kondensatorn C245 föres den positivt gående separerade pulsen i kollektorkretsen till den osymmetriska fasdetektorn med dioderna D6 och D7. Till fasdetektorkretsen föres även från linjeutgångstransformatoren en positivt gående referenspuls i form av en sågtandspänning. Den resulterande spänning som erhålles från fasdetektorn filtreras i kretsen R315, R314, C308 och C309 samt tillföres baskretsen på blockeringsoscillatorn med transistorn TR16 genom parallellresonanskretsen C311—L8. Transistorns tillslagstid bestäms av primärinduktansen i blockeringstransformatorn och av likspänningen på basen, vilken kan inställas med R109. Det temperaturberoende motståndet R316 ingår i spänningsdelaren för basspänningen till TR16 och kompenserar för temperaturvariationer.

Dioden D9 kopplad över blockeringstransformatorns primär begränsar översvängar i denna transformator.

### Linjdrivsteg och linjeslutsteg

En separat lindning på blockeringstransformatorn är kopplad till baskretsen på drivtransistorn TR17 genom en RC-krets och driver transistorn med negativt gående ca  $20 \mu s$  långa pulser, som återges fäsvända och förstärkta i transistorens kollektorkrets. Drivtransistorn är ledande under linjeslutstegets återgångstid och spärrad under horisontalsvepet. Drivtransformatorn skall till baskretsen hos TR23 lämna en tillräckligt snabb positiv impuls för fränslagning av linjeslutstegets kollektorström samt en negativ impuls som håller slutsteget bottenat under linjesvepet. I linjeslutsteget fungerar TR23 och D10 som en switch och här kan iakttagas följande förlopp, se fig. 3.

- 1) När baskretsen tillföres en positiv puls brytes kollektorströmmen och en hög negativ puls uppstår mellan kollektor och chassi. Längden av denna puls bestäms av LC-värdet hos kollektorkretsen.
- 2) När kollektorn hos TR23 efter en halv period tenderar att bli positiv blir spardioden D10 ledande och matar den i LC-kretsen upplagrade energin tillbaka till strömkällan. Samtidigt börjar även ström flyta genom avböjningsspölen och fortsätter att flyta under den första delen av svepet.
- 3) När strömmen genom dioden närmar sig noll blir transistorn ledande för resten av sveptiden.

Avböjningsenheten är balanserad med hänsyn till chassi, härigenom minskar utstrålningen av linjefrekvensens övertoner. Den negativa återgångspulsen i kollektorkretsen likriktas i D11 och ger en negativ likspänning ca  $-65-70 \text{ V}$  för videoslut-

steget. En lindning på högspänningstransformatoren ger en positiv puls som likriktas i D12 och ger  $+350 \text{ V}$  för bildrörets skärmgaller och fokuseringselektrod. En separat högspänningslindning ger en positiv puls för högspänningslikriktaren DY87, vilken lämnar  $11 \text{ kV}$  likspänning till bildröret.

### Bildpulsförstärkare, vertikal oscilator och slutsteg

Motståndet R239 och kondensatorn C246 bildar integrationsnätverket för bildsynk-pulserna.

De integrerade bildsynk-pulserna föres till synkenheten och förstärkes i det basjordade steget TR13. Blockeringsoscillatorn TR14 urladdar de seriekopplade kondensatorerna C304 och C305. Dessa kondensatorer har lågt seriemotstånd och är utförda som opolariserade planfolieelektrolyter. Dioden D8 isolerar oscilatorn från kondensatorerna och gör att återverkan mellan höjd- och frekvenskontroll blir minimal.

En extra lindning på blockeringstransformatorn, kopplad mellan kollektorn TR14 och dioden D8, ger en spänning som kompenserar spänningsfallet över TR14 och emittermotståndet R307. Motkopplingen från emitterkretsen TR22 till baskretsen TR15 är variabel och användes för reglering av linjäriteten. Sågtandspänningen över kondensatorerna C304, C305 tillföres baskretsen hos TR15, vars utgångskrets är direktkopplad till bildslutstegstransistorn TR22. Ett spänningsberoende motstånd R105 ingår i kollektorkretsen för att begränsa spänningstopparna.

### Släckpulser och ljusstyrkereglning

Vertikal släckpuls tages från kollektorkretsen TR22 över R114, C111 och horisontell släckpuls från TR23 över R117, C112. Bägge pulserna tillföres bildrörets galler över motståndet R112. I förbindelsepunkten mellan C111 och C112 till chassi ligger dioden D13 i serie med C110. Dioden D13 klipper den positiva sågtanden i pulsen, vilket gör att ljusstyrkan bibehålles konstant över svepet. Bildrörets ljusstyrka inställas med potentiometern R118.

### Nätenhet med spänningsstabilisator

Nätenheten är dimensionerad för växelspanning  $220 \text{ V}$ ,  $50 \text{ Hz}$ , och innehåller en transformator som isolerar apparaten från nätet. Sekundärspänningen likriktas och stabiliseras i ett steg, innehållande transistorerna TR24, TR25 och TR26. Zenerdioden D14 ger en stabil referensspänning och med potentiometern R130 kan  $-B$ -spänningen inställas till  $-11,5 \text{ V}$ . Stabilisatorn håller bildbredden och bildhöjden konstant samt stabiliserar samtliga oscillatorer i mottagaren för undvikande av frekvensdrift.

Stabilisatorsteget är även inkopplat vid batteridrift och den tillförda batterispänningen kan därför variera mellan  $-16$  och  $11,5 \text{ V}$ . Vid batteriladdning inställas med

R128 den högsta tillåtna laddningsspänningen.

Yttre batteri kan anslutas till den på apparatens baksida befintliga kontakten. Vid inkoppling av yttre batteri kopplas automatiskt nätlikriktarna D15, D16 parallellt, och i serie med minusledningen. I det fall att polerna på det yttre batteriet är felvända flyter ingen ström genom apparaten.

Huvuddelen av mottagaren är utförd med tryckt ledningsdragnings på 4 plattor. Mottagarens känslighet för 1 V likspänningsökning efter videodetektorn är  $30 \mu\text{V}$  när bildbärvågen ligger 6 dB nere på flanken

av MF-kurvan. Känsligheten för ljudbärvågen är ca  $25 \mu\text{V}$  med 30 dB brusavstånd.

**Data för Luxors transistor-TV-mottagare "Discover 14200"**

MF-bildbärvåg: 38,9 MHz

MF-ljudbärvåg: 33,4 MHz

Mellanbärvåg: 5,5 MHz

Antal kanaler: 10

Antal transistorer: 26

Antal germaniumdioder: 14

Antal kiseldioder: 2

Antal rör: 2 (bildrör+högspänningslikriktare)

Högtalare: 4" (framåtriktad)

Extra högtalaruttag: avsett för högtalare 4—8 ohm

Bildrör: 14" (36 cm)

Effektförbrukning: nät drift 30 W, batteri drift 15 W

Dimensioner: bredd: 50 cm

höjd: 33 cm

djup: 14 cm (+14 cm för bildrörspuckeln)

Vikt: 12,8 kg utan batterier  
1,25 kg per batteri

**Utrustning:**

4 manövertangenter för (från vänster till höger): till/frånslag, yttre batteri, inbyggt batteri och batteriladdning.

5 rattar på framsidan, avsedda för horisontalhållning, vertikalhållning, kontrast, ljuskontroll, ljudkontroll.

Framåtriktad kanalväljare för kanalerna 2—11 med manuell finavstämning. Ingång för yttre antenn (300 ohm symmetrisk) distans och lokal (med 20 dB dämpning).

Anslutning för extra högtalare (4—8 ohm). Med banankontakterna helt intryckta hörs enbart den extra högtalaren och med banankontakterna halvågs intryckta hörs båda parallellt.

Inbyggd teleskopantenn, som dras ut till hälften för band III och helt för band I.

**Drivkällor:**

1) Laddningsbart silverkadmiumbatteri. Två batterier är placerade i en utvändigt batterikassett; apparaten kan köras med ett eller två batterier, varvid erhålles ca 4 resp. ca 8 timmars drift mellan laddningarna. Batterierna laddas genom att mottagaren kopplas till nätet med laddningstangenten nedtryckt. (Laddningstid ca 12 timmar per batteri.) Bildformatet fungerar som batteriindikator: ca 1/2 timma innan batteriet är slut, börjar bildformatet krympa.

2) 12 V bilbatteri, som man via en medföljande anslutningskabel kopplar till ett speciellt uttag på mottagarens baksida. Har man förlängningssladd, går det bra att ansluta batteriet utan att koppla loss det från bilen. Drifttiden är 50 à 70 timmar mellan laddningarna för normala personbilbatterier och upp till 150 à 160 timmar för de största batterityperna.

3) Från elnät med 220 V växelspanning, 50 Hz. Nätsladden är helt dold och stickkontakten placerad i ett särskilt uttag på mottagarens baksida, när de ej användes.

**Chassi:**

Tryckt ledningsdragnings på fyra separata plattor för största transportstabilitet och för bekvämare service (hela mellanfrekvensen t.ex. är inkopplad medelst en stickkontakt och tre lödslutningar).

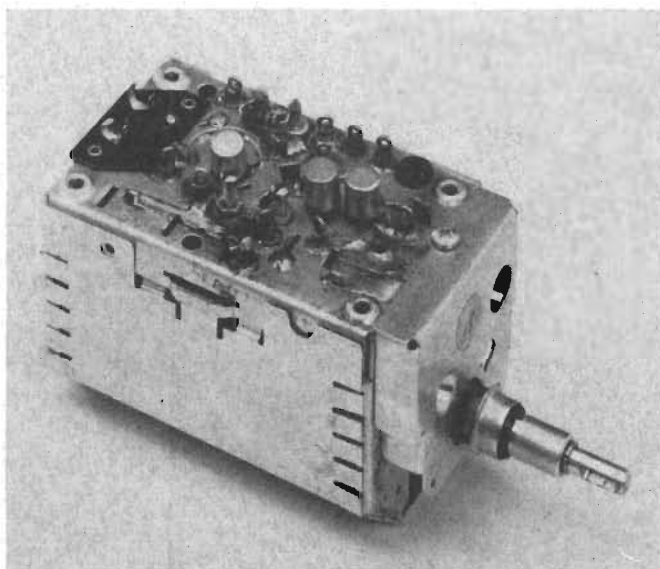


Fig 4

Kanalväljaren i Luxor-mottagaren med sina tre transistorer.

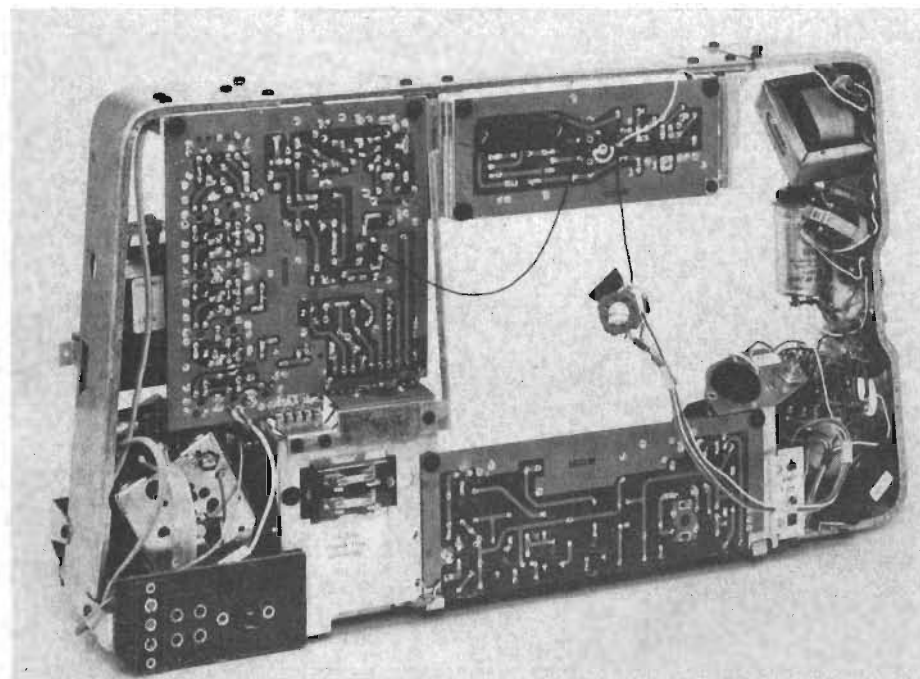


Fig 5

Luxors nya transistor-TV-mottagare är utförd med tryckt ledningsdragnings, lätt tillgängliga för service.

# RT testar: "Sailor 16 T" – ny dansk

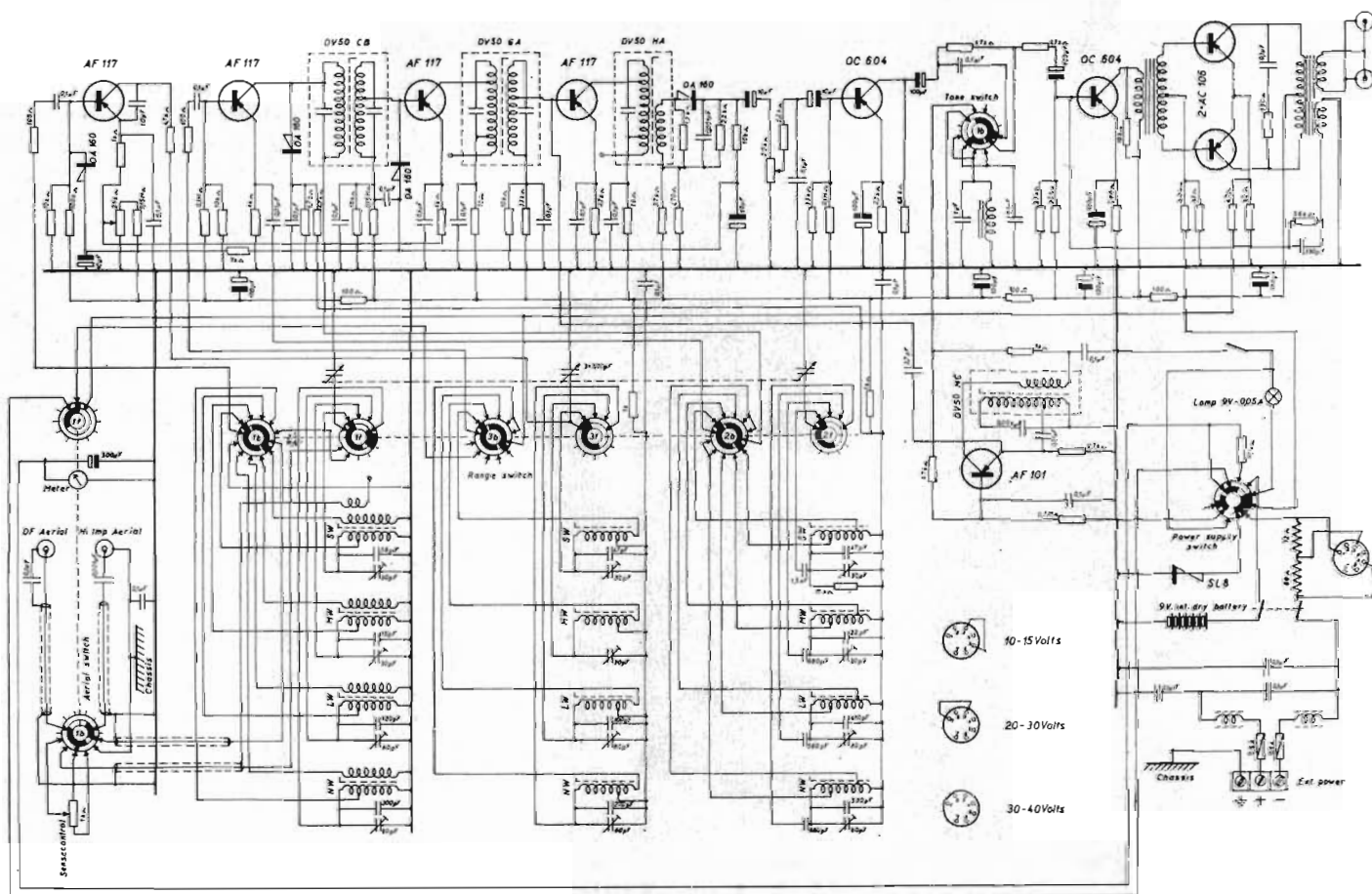
Den nya batteridrivna marinmottagaren »Sailor 16T», tillverkad av A/S S P Radio i Aalborg, Danmark, är avsedd för lättare sjöfart och för fiskebåtar och »semesterbåtar». Mottagaren, som är helt transistorbestyckad, är en kombinerad rundradio-mottagare och pejl-mottagare för frekvensområdena 150–425 kHz och 525–4000 kHz. Till apparaten hör speciella pejlant-

tenner, avsedda att utnyttjas på frekvensområdet 275–425 kHz. Apparaten kan antingen drivas från inbyggt 9 V torr-batteri eller från yttre batterier 12 V, 24 V eller 32 V.

## Principischemat

Mottagarens principschema visas i fig. 1.

Som synes är det fråga om en enkelsuper med ett HF-steg, efterföljt av ett självsvängande blandarsteg, två MF-steg, detektor, ett LF-steg, drivsteg samt ett mottak-kopplat slutsteg. Vidare ingår en beatoscil-lator, som möjliggör mottagning av omodulerad bärvåg. AKR-systemet arbetar med regleringsspänning endast på HF-steget och första MF-steget. Vidare ingår en



# pejlmottagare

dämpningsdiod i blandar- och oscillator-transistorns kollektorkrets.

Mottagaren har fyra frekvensband: 1595—4000 kHz, 525—1605 kHz, 150—285 kHz samt 275—425 kHz. Mottagning på det sistnämnda bandet kan ske med hjälp av speciella pejlantenn.

Med hjälp av ett variabelt motstånd i HF-stegets emitterkrets kan AKR-spän-

ningen och därmed mottagarens känslighet regleras manuellt. Mottagarens känslighet uppges vara  $1 \mu\text{V}$  och signalbrusförhållandet 10 dB vid mottagning av  $2\text{--}3 \mu\text{V}$  modulerad signal, vid mottagning av omodulerad bärvåg är signalbrusförhållandet 10 dB vid  $0,5\text{--}1 \mu\text{V}$  insignal. I LF-delen ingår ett LC-filter, som kan användas för att framhäva 1 kHz LF-signal, vilket ökar ef-

fektiva känsligheten hos mottagaren vid mottagning av omodulerad bärvåg.

Frekvensdriften hos mottagaren under normala driftförhållanden anges vara mindre än 0,05 %, dvs. vid 1 MHz driver frekvensen högst 500 Hz.

Till mottagaren kan anslutas en pejlantenn av ferritstavstyp, ferritspolen i denna är avstämbar till önskad frekvens inom bandet 275—425 kHz. Ferritpejlantennen kan monteras ihop med en pejlkompass, se fig. 2. Hela enheten kan hållas i handen och svängas runt tills pejlminimum erhålles. Bärningen till den pejlade radiofyren avläses därvid med speciell optik på kompassen.

Man kan också använda ferritpejlantennen kombinerad med en gradskiva med linjal. Gradskivan anbringas vridbar i ett speciellt stift, som placeras ut på sjökortet i den punkt där den pejlstation man ska pejla in, är belägen. Sedan pejling skett vrides gradskivans linjal till ett läge som svarar mot fartygets rättvisande kurs. Drar man en linje utefter linjalen har man bärningen till den pejlade stationen.

En pejlram för fast montering på fartygets däck eller styrhyttstak kan även användas. Ramen, som är nerfällbar, har måtten bredd 48 cm och höjd 28 cm. Pejlramen manövreras inifrån styrhytten och avläsning görs på belyst gradskala.

Till pejlmottagarens utgång kan anslutas antingen en högtalare eller dubbla hörlurar, uteffekt 1,2 W. Vid pejling kan ett på apparaten inbyggt vridspoleinstrument utnyttjas som indikatorinstrument.

Apparaten är på frontpanelen försedd med en tonomkopplare med 6 olika lägen som ger olika kombinationer av diskant-resp. basavskärning. Samma omkopplare utnyttjas för att koppla in och ur beatoscilatorn. Vidare finns det en antennomkopplare som kopplar om mellan högimpediv antenn och pejlantenn. I ett tredje läge på denna omkopplare inkopplas en »seusan-

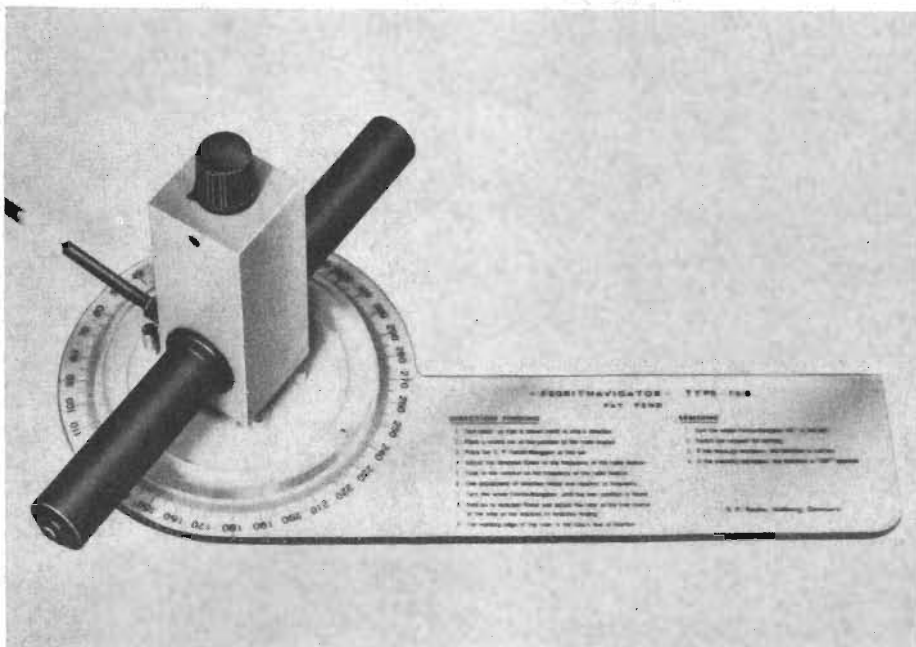


Fig 2

»Sailor 16T» är monterad i ett fuktsäkert hölje. Apparaten har ytermått 22×32×15 cm och väger 8 kg.

Fig 1

Principischemat för »Sailor 16T».



**Fig 3**

Till mottagaren kan anslutas en pejlantenn av ferritstavstyp, avstämbar inom bandet 275—425 kHz. Den kan anbringas på en pejllinjal med gradskiva, som i sin tur kan anbringas vridbar på ett stift som sättes fast i sjökortet på den plats där den pejlstation mot vilken man pejlar är belägen.

**Fig 4**



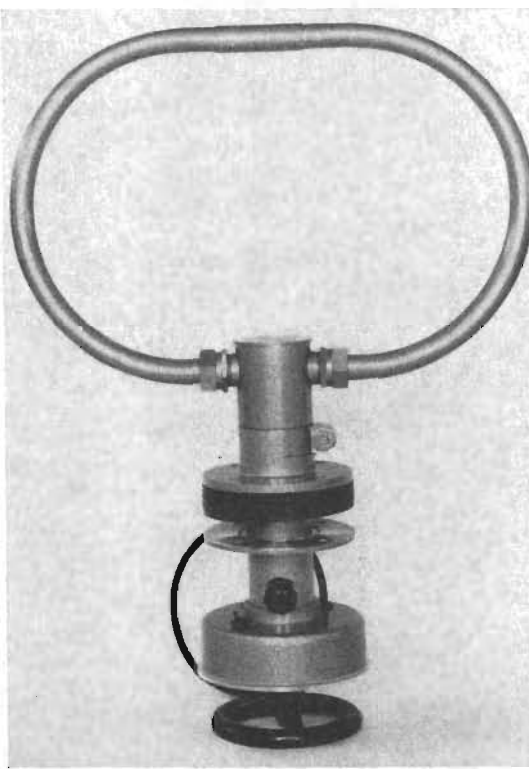
**Fig 4**

Till mottagaren kan också anslutas en pejlantenn av ferritstavstyp, som monteras på en pejlkompas med speciell optik som gör att man vid inpejling lätt kan läsa av bäringen till radiofyren direkt på kompassens gradskiva. Man kan därvid hålla enheten i en hand och svänga pejlantenn-kompas-enheten runt tills minimum erhålles.

**Fig 5**

Till mottagaren kan anslutas en pejram för fast montage på däck eller på styrhyttens tak. Ramen är nedfällbar till minimihöjd 13 cm över däck. Pejramens dimensioner är bredd 48 cm och höjd 28 cm. Manövrering sker inifrån styrhytten och avläsning görs på belyst gradskala.

**Fig 5**



ten». En frekvensområdesomkopplare för de fyra olika frekvensbanden utnyttjas samtidigt för att också koppla om mellan högimpediv antenn och pejlantenn. Vidare finns rattar för volymkontroll, känslighetskontroll och en omkopplare som kopplar om indikatorinstrumentet för kollning av batterispänningen.

Apparatlådan har gummitätningar som gör apparaten fuksäker.

Priset på enbart mottagaren är 725:—, Pejlantenn inkl. pejlkompas och hållare kostar 520:—, ferritpejlantenn på graderad linjal 240:— och pejram för fast montage 685:—.

### RT:s omdöme

»Sailor», typ 16T, är en behändig marinmottagare med hög känslighet och med fullt tillfredsställande selektivitet. Tack vare HF-steget erhålles god spegelfrekvensundertryckning. Frekvensskalan är tydlig och lätt avläsbar samt har noggrann frekvenskalibrering. Den fristående ferritpejlantennen, kombinerad med pejlkompas, förefaller att vara ett utmärkt hjälpmedel för seglare, dock är enheten kanske i tyngsta laget för handmanövrering. Apparaten är robust utförd men är nog en smula komplicerad att sköta för en icke-fackman med hänsyn till det stora antalet omkopplare och omkopplarlägen. Å andra sidan är detta givetvis ett extra plus för den som samtidigt är lite förtrogen med radioteknik.

### Data för »Sailor 16T»

**Strömförsörjning:** Inbyggda  $6 \times 1,5$  V torr-batterier eller 12 V, 24 V eller 32 V yttre batteri

**Strömförbrukning:** 100—300 mA

**Frekvensband:** SW=1595—4000 kHz (marin våglängder)

MW=525—1605 kHz (mellanvågsbandet)

LW=150—285 kHz (långvågsbandet)

NW=275—425 kHz (navigations- och radiofyrvåglängder)

**MF-selektivitet:**  $\pm 3,5$  kHz

**Frekvensdrift:** Mindre än 0,05 %

**Effektiv känslighet:** Vid modulerad bärvåg: 10 dB signalstörningsförhållande vid 2—3  $\mu$ V ingångssignal

Vid omodulerad bärvåg: 10 dB signalstörningsförhållande vid 0,5—1  $\mu$ V ingångssignal

**LF-uteffekt:** 1,2 W

**LF-selektivitet:** Vid inkopplat 1 kHz-filter:  $\pm 0,15$  kHz

**Ytermått:** 22 $\times$ 32 $\times$ 15 cm

**Vikt:** 8 kg

Till mottagaren kan anslutas yttre till frekvensen 275—425 kHz avstämbar pejlantenn av ferritstavstyp. Denna kan kombineras med en pejlkompas eller med en pejllinjal.

är anställd som arbetsstudieingenjör  
vid Norrköpings Elektrotekniska  
Fabriker AB, NEFA, här sysselsatt  
med mättningsarbeten  
i sin telehörna i bostaden.



# 9 W spänningsomvandlare ger 110 V likspänning från 12 V batteri

6 eller 12 V batterispänning kan omvandlas till 110 V växelspanning med max. 9 W effektuttag med den spänningsomvandlare som beskrivs i denna artikel. Bra att ha till rakapparaten under bilsemestern.

Den spänningsomvandlare som skall beskrivas i denna artikel konstruerades för att — ansluten till ett 12 V batteri — leverera ström till en »Philishave» rakapparat med 6 W förbrukning vid 110 V. Tanken var från början att den skulle ge 110 V växelspanning, 50 Hz, men det visade sig besvärligt i det att kondensatorn som bestämmer oscillatorfrekvensen då blir för stor. Frekvensen höjdes därför till 1 kHz och spänningen likriktades och filtrerades så att 110 V likspänning erhöles.

## Principskemat

I fig. 3 visas principskemat för spänningsomvandlaren. Den kan sägas vara en motaktkopplad oscillator, efterföljd av en likriktarbrygga L och en filterkondensator C2. Verknings sättet är i korthet följande:

När batterispänningen slås till, börjar ström flyta genom transistorerna p.g.a. den bas-emitter-spänning som uppstår över spänningsdelaren R1+R2 resp. R3+R4. Resp. transistors kollektorström passerar genom två identiska lindningar N1 och N2 i en transformator. Strömmen alstrar ett flöde i transformatorns kärna, vilket inducerar en spänning av viss riktning i åter-

kopplingslindningen N3. Denna återkopplings-spänning ökar T1:s bas-emitter-spänning men minskar T2:s, varför kollektorströmmen ökar i T1, men minskar i T2, som stryps.

När strömmen genom N1 har nått sitt maximivärde och strömmen genom N2 sitt minimivärde upphör flödesändringen i kärnan, återkopplings-spänningen över N3 blir då noll och transistorerna tenderar att återgå till utgångsläget. Strömmen minskar då i T1 och ökar i T2, varvid flödet i kärnan ändrar riktning, och återkopplings-spänningen över N3 blir av motsatt polaritet. Detta medför att T1:s bas-emitter-spänning minskar och T2:s ökar, varför strömmen minskar ytterligare i T1, som stryps, och ökar ytterligare i T2, som bottnar.

När strömmen genom N1 har nått sitt minimivärde och genom N2 sitt maximivärde upphör ånyo flödesändringen och återkopplings-spänningen blir noll. Transistorerna tenderar att återta utgångsläget och förloppet upprepas.

I lindningen N4 induceras en växelspanning, denna spänning likriktas i en likriktarbrygga L och filtreras med en stor elektrolitkondensator C2.

Oscillatorfrekvensen beror av tidkonstanten i RC-kretsarna R2+C1 resp. R4+C1. Motstånd R2 och R4 kan emellertid inte ha så hög resistans, enär basströmmen måste vara mycket stor (ca 70 mA) för att transistorerna skall bottna effektivt så att en kollektorström på ca 700 mA erhålles. Det betyder att kondensatorn C1 måste ha mycket stor kapacitans om man vill komma ner till frekvensen 50 Hz. Håller man sig till ca 1 kHz får man däremot ett rimligt kapacitansvärde på C1.

## Beräkning

Från rakapparaten skall tas ut 6 W effekt vid 110 V likspänning. Vid 12 V batteri och med en antagen verkningsgrad  $\eta=75\%$  blir tydligen ström uttaget från batteriet (=kollektorströmmen  $I_C$ )

$$I_C = 6 / 0,75 \cdot 12 \approx 0,67 \text{ A}$$

Kollektorströmmen blir alltså ca 700 mA. Kan man nu köra en OC74 så hårt som med ca 700 mA kollektorström? Ja, det kan man. Man får hålla i minnet att endast en transistor i taget är ledande, varför strömmens effektivvärde blir ca 350—400 mA. Dessutom är transistorn kraftigt bottnad och har då en kollektor-emitter-spänning (restspänning) av endast < 0,5 V. Kollektorförlusten är alltså ganska liten, det blir faktiskt inga problem med kylningen.

Tillåten kollektorförlust fås i mW ur

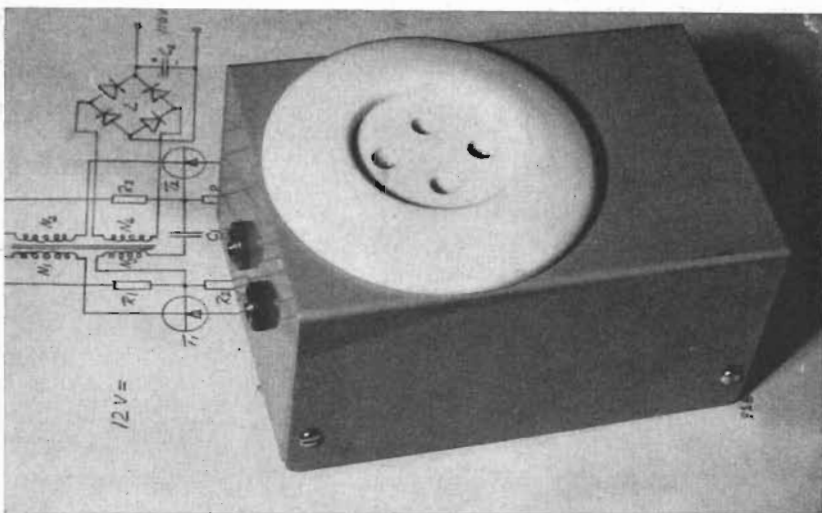
$$P_C = (T_j - T_{amb}) / K$$

där  $T_j$  är kristalltemperaturen (max. 75° C kontinuerligt och max. 90° C intermittent),  $T_{amb}$  omgivningstemperaturen och  $K$  värmeavledningsförmågan i °C/mW. Med den kylning som föreligger i modellapparaten är  $K \approx 0,1^\circ \text{ C/mW}$ .

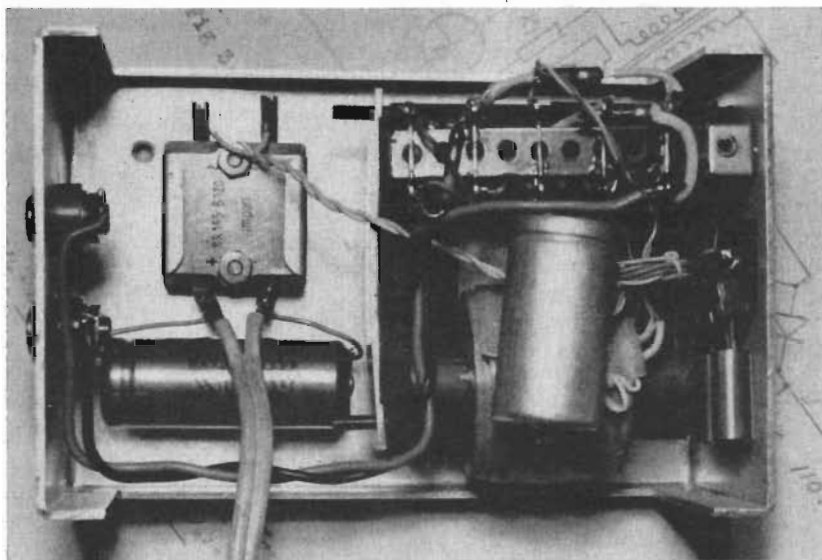
Med  $T_{amb} = +20^\circ \text{ C}$  och vid intermittent drift kan  $P_C$  tydligen tillåtas bli:

$$P_C = (90 - 20) / 0,1 = 700 \text{ mW}$$

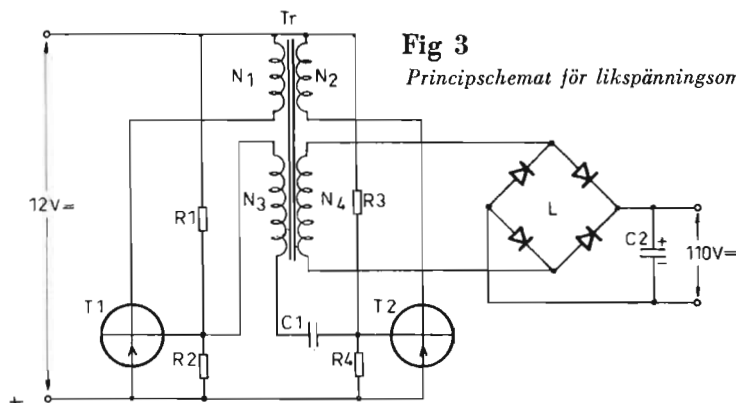
I modellapparaten är  $P_C = U_{CE} \cdot I_C = 0,5 \cdot 350 = 175 \text{ mW}$ . Läger man till förlusteffekten i basen  $P_B$ , som är av storleksordningen 10 % av  $P_C$ , blir totala effekt-förlusten ca 200 mW, en betryggande marginal alltså! I modellapparaten utnyttjas den vanliga kylflänsen för OC74, fastskruvad i plåtådan, vilket är fullt tillräckligt



**Fig 1**  
Den färdiga likspänningsomvandlaren är försedd med vägguttag för rakapparät.



**Fig 2**  
Likspänningsomvandlaren uttagen ur lådan. Den mekaniska uppbyggnaden framgår ganska väl av bilden.



**Fig 3**  
Principskemat för likspänningsomvandlaren.

**Stycklista:**

- R1=R3=2,7 kohm, 1/2 W, 10 %
- R2=R4=22 ohm, 1/2 W, 10 %
- C1=50 μF, 12 V el.lyt. bipolar
- C2=32 μF, 150 V, el.lyt.
- L=likriktarbrygga 155 V, 120 mA
- T1=T2=2×OC74 alt. 2×AC128
- Tr=transformator med kärna bestående av 2 st. Philips ferroxcubekärnor VK235.42/3C4. N1=N2=80 varv, 0,6 mm, N3=25 varv, 0,2 mm, N4=870 varv, 0,2 mm
- Vägguttag för infällt montage
- Låda: 80×60×120 mm, »Minibox», fabrikat: Elfa
- Kylfläns för OC74

om man nöjer sig med 6 W effektuttag. Med 6 W belastning under flera timmar uppstår ingen nämnvärd temperaturhöjning i transistorerna.

Vid beräkning av basström och basförspänning kan vi utgå från att den ena transistorn är i bottenat läge och får då ett schema enligt fig. 4, där återkopplingslindningens (N3) spänning  $U$  är ersatt med ett ekvivalent batteri med inre resistansen=0 och med emk:en  $=U(N_3)$  volt. Ur kurvbladet för OC74 finner vi, att vid en kollektorspänning 0,5 V och kollektorström 700 mA är bas-emitter-spänningen  $U_{BE}=0,7$  V.

Basströmmen  $I_B$  kan beräknas ur ekv.

$$I_B = I_C / h_{FE}$$

där  $h_{FE}$ =likströmsförstärkningsfaktorn som kan sättas=10 (för att transistorn skall böttna ordentligt).  $I_B$  blir då 70 mA för  $I_C=700$  mA.

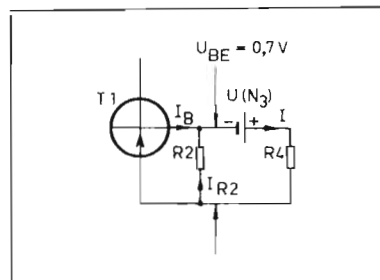
Studerar vi det förenklade schemat i fig. 4 finner vi att återkopplingsspänningen  $U(N_3)$  skall leverera en ström  $I$ =basströmmen  $I_B$ +en ström genom  $R_2=U_{BE}/R_2$ . För att återkopplingsspänningen skall hålla sig inom rimliga värden, väljer vi  $R_2=R_4=22$  ohm.

Vi kan nu tydligt beräkna basförspänningsdelaren och återkopplingsspänningens storlek. För att beräkna basförspänningsdelaren måste vi utgå från det ögonblick då spänningen slås till och ger transistorerna en viss startström. Schemat kan då förenklas enligt fig. 5. För att transistorn skall få en lämplig startström, bör bas-emitter-spänningen  $U_{BE}$  vara  $\approx 0,1$  V.

Om basströmmen försummas blir

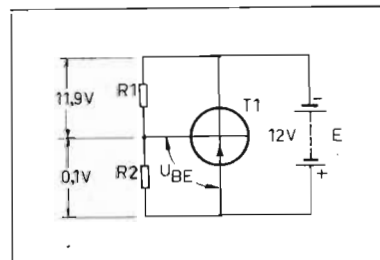
$$R_1 = R_2(E - U_{BE}) / U_{BE}$$

Sätter vi in  $R_2=22$  ohm,  $E=12$  V och  $U_{BE}=0,1$  V blir  $R_1 \approx 2,7$  kohm.



**Fig 4**

**Fig 5**





För att nu kunna beräkna återkopplings-spänningen  $U(N_3)$  får vi återgå till fig. 4 ur vilken vi får

$$U(N_3) = I \cdot R_4 + U_{BE}$$

där  $I = U_{BE}/R_2 + I_B = 0,7/22 + 0,07 \approx 100$  mA, dvs.  $U(N_3) = 0,1 \cdot 22 + 0,7 = 2,9$  V. Vi kan tydligen välja återkopplingsspänningen  $U(N_3) \approx 3,0$  V.

Frekvensen  $f$  erhålles ur  $f = 1/T$  där  $T$  (tidkonstanten)  $= R_2 \cdot C_1$ . Med  $R_2 = R_4 = 22$  ohm och  $C_1 = 50 \mu\text{F}$  blir  $1/T = 1/22 \cdot 50 \cdot 10^{-6} \approx 10^3$ , dvs. frekvensen blir ca 1 kHz. Skall man ha frekvensen 50 Hz blir  $C_1$  av storleksordningen 1000  $\mu\text{F}$ .

Kondensatorn  $C_1$  bör vara en bipolär elektrolytkondensator, som tål spänningen  $U(N_3)$ . Den kan även vara en vanlig elektrolyt, som då emellertid måste tåla en spänning som är ca 5 ggr så stor som  $U(N_3)$ , dvs. den måste ha en arbetsspänning på ca 15 V.

### Transformatorn

Transformatorn kan beräknas på följande sätt: Varvtalet  $n_1$  resp.  $n_2$  i kollektorlindningarna  $N_1$  och  $N_2$  beräknas ur

$$E = \sqrt{2} \cdot \pi \cdot f \cdot n \cdot a_j \cdot B_{max}$$

där  $E$  är pålagd spänning i V,  $f$  frekvensen i Hz,  $n$  lindningens varvantal,  $a_j$  kärnans area i  $\text{m}^2$  och  $B_{max}$  max. flödestätheten i  $\text{Wb}/\text{m}^2$ .

För den kärna som angivits i stycklistan gäller:

$$a_j = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ och } B_{max} = 0,2 \text{ Wb}/\text{m}^2$$

Insätts dessa värden samt  $E = 12$  V och  $f = 1000$  Hz fås

$$n_1 = n_2 = E / \sqrt{2} \pi f a_j B_{max} = 12 / \sqrt{2} \pi 1000 \cdot 1,9 \cdot 10^{-4} \cdot 0,2 \approx 80 \text{ varv.}$$

Antar man ett spänningsfall i transformatorn på 20 % blir  $n_3$  och  $n_4$

$$n_3 = 1,2 U_3 n_1 / U_1 = 1,2 \cdot 3 \cdot 80 / 12 = 24 \text{ varv}$$

$$n_4 = 1,2 U_4 n_1 / U_1 = 1,2 \cdot 110 \cdot 80 / 12 = 880 \text{ varv}$$

Lindningarnas tråddiameter  $d$  fås ur

$$d = 1,13 \sqrt{I/S}$$

där  $I$  är strömmen i A och  $S$  är strömtätheten i  $\text{A}/\text{mm}^2$ , som lämpligen kan vara 2,5  $\text{A}/\text{mm}^2$ . Man får då för  $I_C = 700$  mA

$$d_1 = d_2 = 0,60 \text{ mm}$$

För  $I_B = 70$  mA fås

$$d_3 = 0,20 \text{ mm}$$

För lindning  $N_4$  som vid 9 W effektuttag passerar av en ström  $I_4 = 9/110 = 0,08$  A blir  $d_4 = 0,2$  mm.

Vid lindning av transformatorn tillses att  $N_1$  och  $N_2$  lindas i motfas.  $N_4$  lindas med isolering mellan varje lager. Det spelar ingen större roll i vilken ordning man lägger spolarna inifrån och utåt, men det är praktiskt att lägga återkopplingslindningen längst ut, om man vill ändra varvtalet för att ändra verkningsgrad och uteffekt.

### Mekanisk uppbyggnad

Modellapparatens uppbyggnad torde framgå ganska väl av fotografierna. Ett fempoligt kopplingsstöd användes för komponenterna  $R_1, R_2, R_3, R_4$  och  $C_1$  (se fig. 6).

Transistorerna sitter i två transistorhållare, som får tjänstgöra som kopplingsstöd. Man kan mycket väl löda fast transistorerna i ett kopplingsstöd vilket dock kräver större utrymme.

Ett vägguttag för infällt montage användes för anslutning av rakapparaten. För batterianslutning kan man använda en sladd med lämpligt kontaktdon.

Skulle spänningsomvandlaren inte starta, skifta återkopplingslindningens anslutningar. Om kopplingen är rätt i övrigt, kommer då oscilloskopet att »pipa» igång.

Vissa startproblem kan dock uppstå. En rakapparat är ju en induktiv belastning, som alltså drar stor ström i startögonblicket, vilket gör att omformaren inte orkar komma igång med belastningen på. Där emot startar den utan svårighet i tomgång eller med en resistiv belastning av 6–8 W. I praktiken startar man lämpligen omformaren i tomgång och ansluter sedan belastningen.

I fig. 7 visas hur verkningsgrad och utspänning varierar med belastningen. Max. verkningsgrad är som synes ca 76 %.

Till slut en varning: Höjer man den uttagna effekten till 10 W, kommer återkopplingsspänningen inte att räcka till för att bottna transistorerna, varför kollektorför-lusten stiger kraftigt och transistorerna förstöres.

Sedan likspänningsomvandlaren konstruerades har transistoren AC128 utkommit i marknaden. Den tål större kollektorström än OC74 och är därför mera lämpad för kopplingar av detta slag. Provet har visat att man utan vidare kan ersätta OC74 i denna apparat med AC128. Transistorernas strömförstärkningsfaktor är inte på något sätt kritisk.

### Litteraturlista

KRÜGER, B: Om likspänningsomvandlare med transistorer. RADIO och TELEVISION 1957, nr 2, s. 22.

Manual of Transistor Circuits. Kap. 26: »DC/DC Converters». London 1961. Mullard Ltd.

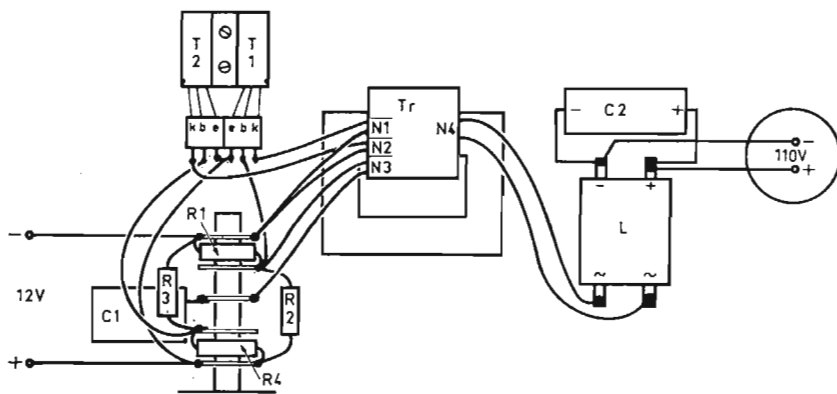


Fig 4

Förenklat principschema för baskretsen för en av transistorerna i bottnat tillstånd.

Fig 5

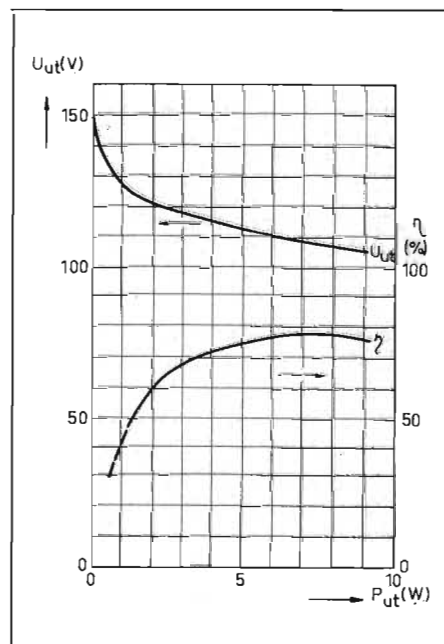
Förenklat principschema för baskretsen för en av transistorerna i tillslagsögonblicket.

Fig 6 ▲

Kopplingschema för apparaten.

Fig 7 ►

Diagram, visande utspänningen  $U_{ut}$  och verkningsgraden  $\eta$  som funktion av uttagen effekt  $P_{ut}$ .



lativt låg frekvens, 30 MHz, eftersom man har svårighet att få ett väldefinierat ultraljudfält vid högre frekvenser. Metoden anses leda till bredbandiga modulatorer.

### Ljusmodulering med halvledare

I halvledare kan olika effekter utnyttjas som ger en modulerbar ljusabsorption. För att studera dessa effekter skall vi närmare undersöka ljusabsorptionen i halvledare som funktion av ljusväglängden [42]. Vi väljer germanium.

Det finns två typer av absorption. Vid kortare våglängder, där energiinnehållet i ett ljuskvanta räcker till för att bilda elektron-hål-par, föreligger fundamental absorption. Vid längre våglängder absorberar de fria laddningsbärarna — elektroner och hål — strålning. Gränsen mellan de två typerna av absorption bestäms av halvledarmaterialets bandgap. Den dämpning som orsakas av fria laddningsbärare kan skrivas.

$$I_T = I_0 e^{-Kx} \quad (3)$$

där  $I_T$  = transmitterat ljus,  $I_0$  = infallande ljus,  $x$  = väglängd genom halvledarmaterialet, och  $K = \alpha \cdot n$  där,  $n$  = antalet fria laddningsbärare och  $\alpha$  = absorptionskonstant för en laddningsbärare.

Det intressanta är nu att elektroner och hål har olika absorptionskonstanter. I germanium har ett hål en absorptionskonstant som är 80 gånger så stor som den för en elektron. Om vi nu kan modulera elektronhålfördelningen så kan vi också modulera dämpningen. Detta kan göras i en p-n-övergång med en moduleringspänning pålagd i framriktningen. Hållkoncentrationen i n-skiktet blir då modulerad, och en ljusstråle som passerar n-skiktet blir amplitudmodulerad [42, 43]. Infrarött ljus har modulerats på detta sätt med moduleringsfrekvenser 300 Hz—3 kHz och modulerings effekt 30 W [42]. Germanium kan användas för modulering inom väglängdsområdet 1,8—12  $\mu$ . Om kortare våglängder skall moduleras får halvledare med större bandgap tillgripas, t.ex. kisel med  $\lambda > 1,2 \mu$  och kiselkarbid med  $\lambda > 0,45 \mu$ . Denna moduleringsprincip bör fungera upp i mikrovågsområdet.

Det har även upptäckts att ett halvledarmaterials absorptionsgräns kan förskjutas vid påläggning av höga elektriska fält. Detta fenomen kan användas för modulering i mikrovågsområdet.

forts. i nr 9

### Litteratürhänvisningar:

Referenser av allmänt intresse betecknas med »A» framför referensnumret.

- [1] SCHAWLOW, A L; TOWNES, C H: *Infrared and Optical Masers*. Physical Review 1958, nr 6, vol. 112, s. 1940.  
 [2] MAIMAN, T H: *Stimulated optical radiation in ruby masers and superconductors*. Nature 1960, nr 4736, vol. 187, s. 493.  
 A [3] MAIMAN, T H: *Stimulated Optical Emission in Fluorescent Solids*. Physical Review 1961, nr 4, vol. 123, s. 1145.

[4] FOX, A G; LI, T: *Resonant Modes in a Maser Interferometer*. Bell System Technical Journal 1961, nr 2, vol. 40, s. 453.

[5] BOYD, G D; GORDON, J P: *Confocal Multimode Resonator for Millimeter Through Optical Wavelength Masers*. Bell System Technical Journal 1961, nr 2, vol. 40, s. 489.

[6] SNITZER, E: *Proposed Fiber Cavities for Optical Masers*. Journal of Applied Physics 1961, nr 1, vol. 32, s. 33.

[7] YARIV, A: *Continuous Operation of a  $\text{CaF}_2:\text{Dy}^{2+}$  Optical Maser*. Proceedings of the IRE 1962, nr 7, vol. 50, s. 1699.

[8] JOHNSON, L F; BOYD, G D; NASSAU, K; SODEN, R R: *Continuous Operation of the  $\text{CaWO}_4:\text{Nd}^{3+}$  Optical Maser*. Proceedings of the IRE 1962, nr 2, vol. 50, s. 213.

[9] BOYD, G D; COLLINS, R J; PORTO, S T S; YARIV, A: *Excitation, relaxation and continuous maser action in the 2,613 micron transition of  $\text{CaF}_2:\text{U}^{3+}$* . Physical Review Letters 1962, 1 april, s. 269.

[10] NELSON, D F; BOYLE, W S: *A continuously operating ruby optical maser*. Applied Optics 1962, mars, s. 181.

[11] SIEGMAN, A E: *Electron Devices Research*. Quarterly Status Report nr 21, s. 68—89. (Stanford University, USA.)

A [12] COLLINS, R J; NELSON, D F; SCHAWLOW, A L; BOND, W; GARRETT, C G B; KAISER, W: *Coherence, narrowing, directionality and relaxation oscillations in the light emission from ruby*. Physical Review Letters 1960, okt., s. 303.

[13] ABELLA, I D; TOWNES, C H: *Mode Characteristics and Coherence in Optical Ruby Maser*. Nature 1961, nr 4806, vol. 192, s. 957.

[14] CIFTAN, M; KRUTCHKOFF, A; KOOZEKANANI, F: *On the Resonant Frequency Modes of Ruby Optical Masers*. Proceedings of the IRE 1962, nr 1, vol. 50, s. 84.

[15] KLEINMAN, D A; KISLINK, P P: *Discrimination Against Unwanted Orders in the Fabry-Perot Resonator*. Bell System Technical Journal 1962, nr 2, vol. 41, s. 453.

A [16] SCHAWLOW, A L: *Infrared and Optical Masers*. Solid State Journal 1961, nr 6, vol. 2, s. 21.

[17] SENITZKY, I R: *Behavior of a two-level solid-state maser*. Physical Review Letters 1958, 1 sept., s. 167.

[18] STATZ, H; LUCK, C; SHAFER, C; CIFTAN, M: »Observations on Oscillation Spikes in Multimode Lasers.» *Advances in Quantum Electronics*. New York 1961, Columbia University Press.

[19] MARSHALL, F R; ROBERTS, D L: *Use of Electro-Optical Shutters to Stabilize Ruby Laser Operation*. Proceedings of the IRE 1962, nr 10, vol. 50, s. 2108.

[20] ABELLA, I D; CUMMINS, H Z: *Thermal turning of ruby optical maser*. Journal of Applied Physics 1961, nr 6, vol. 32, s. 1177.

[21] NELSON, D F; COLLINS, R J: »The Polarization of the Output from a Ruby

Optical Maser.» *Advances in Quantum Electronics*. New York 1961, Columbia University Press.

[22] JAVAN, A; BENNETT, W R; HERRIOTT, D R: *Population inversion and continuous optical maser oscillation in a gas discharge containing a He-Ne mixture*. Physical Review Letters 1961, 1 febr., s. 106.

A [23] HERRIOTT, D R: *Optical Properties of a Continuous Helium-Neon Optical Maser*. Journal of Optical Society of America 1962, jan., s. 31.

A [24] JAVAN, A; BALLIK, E A; BOND, W L: *Frequency Characteristics of a Continuous-Wave He-Ne Optical Maser*. Journal of Optical Society of America 1962, jan., s. 96.

A [25] STITCH, M L; WOODBURY, E J; MORSE, J H: *Optical Ranging System Uses Laser Transmitter*. Electronics 1961, nr 16, vol. 34, s. 51.

[26] SOLOMON, L: *Doppler Laser*. Electronics 1962, nr 29, vol. 35, s. 26.

[27] DULBERGER, L: *Will the Laser Succeed Sonar*. Electronics 1961, nr 23, vol. 34, s. 24.

[28] LOCKE, A S L: *Guidance*. New York 1955, D Van Nostrand Co. Inc.

A [29] VOGEL, S; DULBERGER, L H: *Lasers: Devices and Systems*. Electronics 1961, nr 43, s. 39, nr 44, s. 40, nr 45, s. 81, nr 47, s. 54.

[30] STITCH, M L; WOODBURY, E J; MORSE, J H: *Repetitive Hair-Trigger Mode of Optical Maser Operation*. Proceedings of the IRE 1961, nr 10, vol. 49, s. 1571.

[31] SINGER, J R; WANG, S: »The Emission, Pulse-Level Inversion and Modulation of Optical Masers.» *Advances in Quantum Electronics*, s. 299. New York 1961, Columbia University Press.

[32] JOHNSON, R E; MCMAHAN, W H; OHAREC, F J; SHEPPARD, A P: *A Ruby Laser Exhibiting Periodic Relaxation Oscillations*. Proceedings of the IRE 1961, nr 12, vol. 49, s. 1942.

[33] HELLWORTH, R W: »Control of Fluorescent Pulsations.» *Advances in Quantum Electronics*, s. 334. New York 1961, Columbia University Press.

[34] HARGROVE, L E: *Effects of a Progressive Ultrasonic Wave on a Light Beam of Arbitrary Width*. Journal of Acoustical Society of America 1959, nr 10, vol. 31, s. 1366.

[35] DE MARIA, A J; GAGESZ, R: *Ultrasonic Feedback Modulation of an Optical Maser Oscillator*. Proceedings of the IRE 1962, nr 6, vol. 50, s. 1522.

[36] DE MARIA, A J; SCHWARTZ: *Ultrasonic Control of Lasers*. Proceedings of National Electronic Conference Chicago 1962; Electronics 1962, nr 40, vol. 35, s. 40.

[37] NEDDERMAN, H C; KIANG, Y C; UNTERLEITNER, F C: *Control of Ruby Laser Oscillation by an Inhomogeneous Magnetic Field*. Proceedings of the IRE 1962, nr 7, vol. 50, s. 1687.

# TRIPPLET

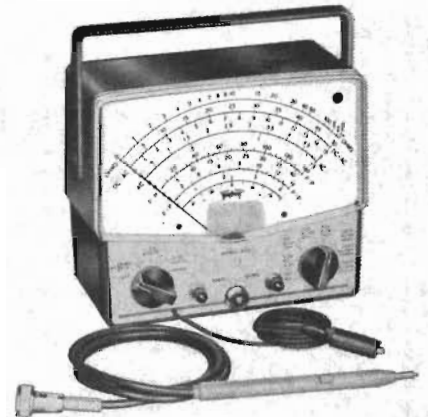
## INSTRUMENT FÖR UNDERVISNING FABRIKATION OCH PROVNING



### PROVNING

För prov i laboratoriet, i verkstaden, hos kunden eller hemma, för mätning av likström, lik- och växelspänningar, dB och motstånd erbjuder TRIPPLET en lång rad UNIVERSALINSTRUMENT, vilka självfallet har mycket gemensamt men var och en sina speciella egenskaper och därmed speciella användningsområden. Bland gemensamma drag märkes (med vissa undantag):

- stor noggrannhet  $\pm 3\%$  =,  $\pm 4\%$  ~, gäller även miniatyrinstrument 310, (typ 800  $\pm 1,5\%$ , resp.  $\pm 3\%$ )
- 20,000 ohm/v =, 5000 ohm/v ~
- lägsta spänningsområden 0,5 V resp. 3 V  $\approx$ , högsta 1200 resp. 5000 V



- dB skala -20 till +75 dB
- likströmsmätning: lägsta område 60  $\mu$ A, tre till sex mA områden, högsta område 12 A
- motståndsmätning: lägsta område 0-1000 ohm, (första skaldel 0,1 ohm), högsta område 100 Megohm
- frekvensområde: ~ 20 Hz till 100 (500) kHz, (med spec. HF mätkropp i många fall upp till 250 MHz).
- översta skolans längd: miniatyrinstrumentet 310 - 5,5 cm 630- och 631-typer - 11,5 cm 800 resp. 850 - 18 cm.

### Speciella drag:

#### Typ

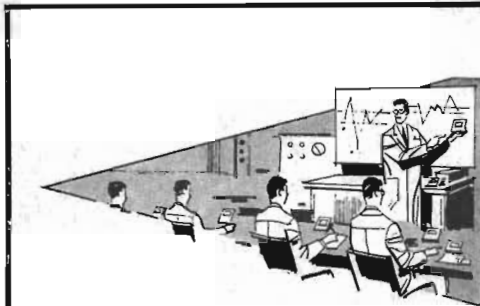
310: miniatyrinstrument, lätt att ha i fickan och serviceväskan, har de större instrumentens noggrannhet och områden. 310-C med polvändare. 630-NA: spegelskala, temp.- och frekvenskompenserat, visarinstrumentet säkrat med germaniumdioder, motstånden med smält-säkring.

630-NS: dito, men med 200,000 ohm/v och bondupphängt system.

630-L: för provning av halvledare, med endast 140 mV spänning vid motståndsmätning. 631: kombinerat universalinstrument och batteridriven rörvoltmeter, en värdefull kombination för radiaservice.

800: som 630-NA + polvändare, 7" instr.

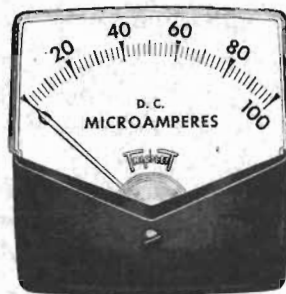
850: rörvoltmeter med motståndsområden, polvändare och 7" instrument.



### UNDERVISNING

Unimeter är namnet på TRIPPLET'S VISARINSTRUMENTSYSTEM med utbytbara skalar och områden. Unimeterinstrumentet ser ut som ett vanligt visarinstrument men består av två delar: dels systemet med visaren helt skyddat inuti en plastkåpa och dels löstagbar skala med ev. shunt, likriktare etc.

Till billigt pris får man ett antal alternativa demonstrationsinstrument, resp. laboratorieinstrument för undervisning i ellära.



### FABRIKATION

PANELINSTRUMENT i modern amerikansk stil med TRIPPLET'S speciella vridspoleinstrument med permanent magnet innesluten i en skyddande mjukjärnsring (bar-ring typ). Vissa typer tillverkas enl. amerikansk militär specifikation.

Såväl lagrade som bandupphängda system.

Från 1 1/2" till 8" instrument. Likströmsinstrument med fullt skalutslag från 10  $\mu$ A upp till 50 A, 50 mV till 5000 V i standard.

Motsvarande växelströmsinstrument 1 A till 75 A, 1,5 V till 1000 V. Desulfat termoinstrument.

### Universalinstrument:

Priser från 190:- till 635:- kronor, d.v.s. universalinstrument och rörvoltmetrar med egenskaper och till priser som passar Er.

Ring 08/83 11 90 - 91 eller skriv för fullständiga datablad.



K.L.N. Trading Co. Ltd. A/B  
Sommarvägen 6, Solna 1

# EN DIGITALVOLT METER FÖR VARJE ÄNDAMÅL



## LM 1010.2

0.42185

### 6-siffrig LM 904

Noggrannhet:  $\pm 0,01\%$  av läst värde,  $0,003\%$  av området.  
Område: 2.99980—2999.80 V i 4 områden.  
Max. upplösning:  $50\ \mu\text{V}$ .

15998

### 5-siffrig LM 1010.2

Noggrannhet:  $\pm 0,02\%$  av läst värde  $\pm 1$  bit.  
Max. upplösning:  $20\ \mu\text{V}$ .  
Område: 0,15998—1599,9 V i 5 områden.

1.573

### 4-siffrig LM 902.2

Noggrannhet:  $\pm 0,07\%$  av full skala  $\pm 1$  bit.  
Område: 0,1599—1599 V.  
Max. upplösning:  $100\ \mu\text{V}$ .

698

### 3-siffrig LM 901

Noggrannhet:  $\pm 0,25\%$  av full skala. Område: 0,999—99,9 V.



**AB SOLARTRON**

Källängsv. 18  
Lidingö 1  
Tel: 65 28 55

► 66

[38] BARNES, F S: *On the Modulation of Optical Masers*. Proceedings of the IRE 1962, nr 7, vol. 50, s. 1686.

[39] KAISER, W; SUGANGO, S; WOOD, D L: *Splitting of the emission lines of ruby by an external electric field*. Physical Review Letters 1961, 1 juni, s. 605.

[40] STUTZ, H; PAANANEN, R; KOSTER, G F: *Zeeman Effect in Gaseous Helium-Neon Optical Maser*. Journal of Applied Physics 1962, nr 7, vol. 33, s. 2319.

[41] ARM, M; LAMBERT, L B; SILVERBERG, B: *Electro-Optical Transfer Characteristics of Liquid Delay-Line Light Modulators*. Proceedings International IRE Convention 1962.

A [42] KRUSE, P W; MC GLAUCHLIN, L D: *Solid-State Modulators for Infrared Communications*. Electronics 1961, nr 10, vol. 34, s. 177.

[43] GIBSON, A F: *Injected Absorption in Germanium*. Proceedings of Physical Society 1953, vol. B 66, s. 588.



från läsekretsen

### Aviga transistornormer

Herr Redaktör!

Forshufvud har fel! Man skriver »Strömmen är 7 A» eller » $I=7\text{ A}$ », man skriver inte »Strömmen är  $I\text{ A}$ ». I storhetsbeteckningen ( $I$ ) ingår ju både måtetal (7) och måttenhet (A).  $I\text{ A}$  är alltså en dubbel-skrivning!

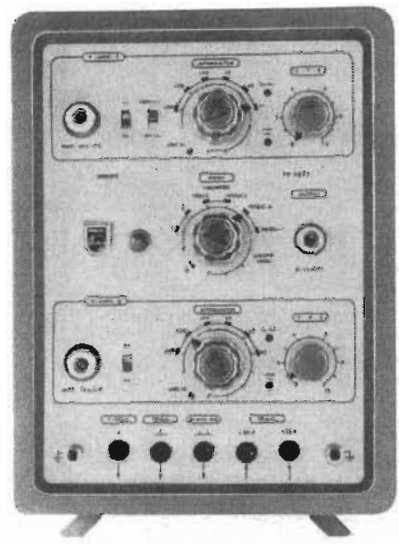
Att skriva  $I=U/R$  är mycket roligare än ing. Forshufvud tror, bara man vänjer sig. Amerikansk praxis skall vi vara försiktiga med. Den brukar inte skilja mellan mega, milli och mikro. *Sven Alexandersson*

### Privatradio för fjällräddning

Herr Redaktör!

Som komplement till insändaren under rubriken »Privatradio för fjällräddning!» i RT nr 4/63, sid. 50, får vi meddela att *Champion Radio AB* i februari 1963 installerade en privatradioanläggning på Storliens Högfjällshotell. Anläggningen består av en huvudstation samt en mobil anläggning, monterad i hotellets snövevsla, vilken även disponeras av fjällräddningen i Storlien, som dessutom har 6 bärbara 100 mW privatradioapparater. Under de prov som utfördes i samband med installationen hade vi från hotellet kontakt med den mobila anläggningen som befann sig i Handöl, alltså ca 20 km från hotellet. Från Blåhammaren hade vi med 100 mW-stationen kontakt med hotellet över ett avstånd av 18 km.

Efter förfrågningar hos färdledare och annat fjällfolk har vi kommit till den bestämda slutsatsen att denna form av kommunikation i fjällvärlden är den enda riktiga. *O Froman, Champion Radio*



## samtidig observation

av flera förlopp på ett  
enkelstråleoscilloskop med  
**Philips**  
**dubbelstråle-enhet**  
**PP 1071**

ett kvalificerat mätinstrument som  
medger perfekt "dubbelstrålefunktion"  
tillsammans med alla moderna  
oscilloskop

två identiska, likspänningskopplade  
kanaler med en bandbredd av 15 MHz

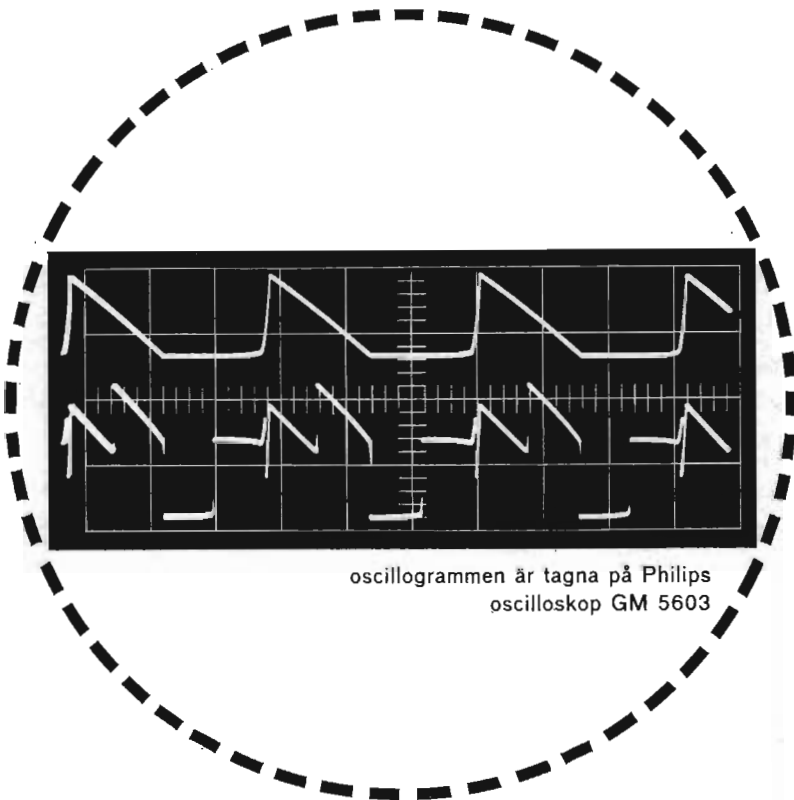
identiska utgångssignaler med max.  
fasdifferens 2 ns

funktionen är antingen frisvängande  
vid 100 Hz resp. 100 kHz eller triggad  
av oscilloskopets tidsbas

förstärkningen är nominellt ggr 1

polariteten är omkopplingsbar

lämplig att användas med Philips  
standard-attenuator och  
katodföljarprobar



oscillogrammen är tagna på Philips  
oscilloskop GM 5603



# PHILIPS

elektroniska mätinstrument

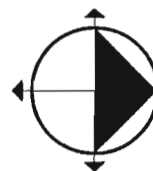
Försäljning och service över hela världen

Svenska Aktiebolaget Philips,  
Mätinstrumentavdelningen,  
Box 6077, STOCKHOLM 6  
Tel. 08/349500

Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland

under 1963 | 30% fler besökare  
20% fler utställare

för 1964 | stora utsikter till  
ännu större ökning



radioindustrins  
nyheter

# INTERNATIONELL UTSTÄLLNING AV ELEKTRONISKA KOMPONENTER

7-12  
FEBRUARI 1964  
I PARIS  
PORTE DE  
VERSAILLES



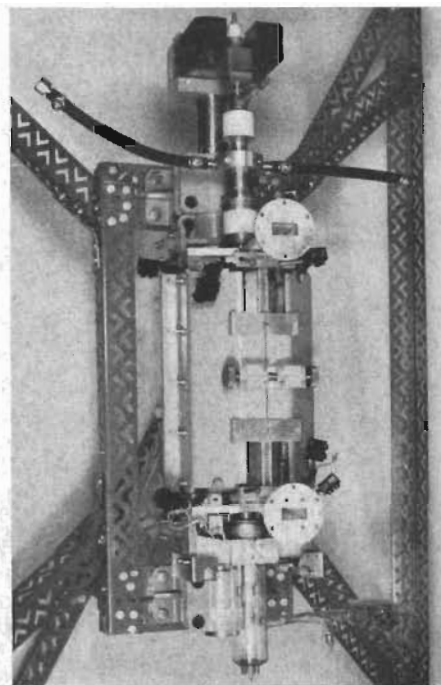
den största  
exposén i världen  
på det elektroniska  
området

komponenter av  
alla slag:  
rör  
halvledare  
mätinstrument  
kontrollinstrument

Alla upplysningar  
genom  
FEDERATION  
NATIONALE  
DES INDUSTRIES  
ELECTRONIQUES

23, Rue de Lubecq  
— Paris 16  
Tel. Passy 01-16

## Nytt vandringsvågrör



Siemens & Halske AG, Västtyskland, har utvecklat ett bredbandigt vandringsvågrör, som är avsett att användas som sändarrör i markstationer för satellitkommunikationssystem. Rörret är dimensionerat för en HF-effekt av 2 kW och ger 30 dB effektförstärkning. Elektronstrålen fokuseras av ett inställbart periodiskt permanentmagnetfält. Fördröjningen av den fashastighet med vilken den elektromagnetiska vågen vrider sig i elektronstrålen åstadkomes med en kedja magnetiskt kopplade resonatorer som har hög termisk belastningsförmåga. Rörret har dimensionerats så att rördiametern kunnat nedbringas, och därmed har man kunnat minska magneterna.

HHK

## Nya elektrolytkondensatorer

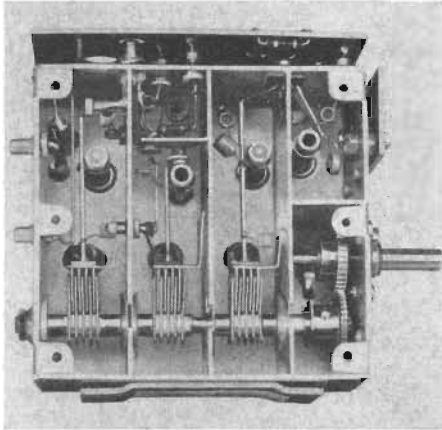
Svenska Aktiebolaget Philips, Avd. Elektronrör & Komponenter, Gävlegatan 16, Stockholm Va, marknadsför en ny typ av elektrolytkondensatorer, typ C415. I dessa s.k. aluminiumoxidkondensatorer, som är polariserade, har elektrolyten ersatts med ett fast oxidskikt. C415 finns i kapacitanser på upp till 100  $\mu$ F och för spänningar mellan 4 och 40 V. Toleransen är från

► 71

—10 till +50 % och förlustfaktorn ca 0,7 vid 10 kHz. Temperaturområdet sträcker sig från —80 till +85° C. Denna kondensatortyp är i de flesta avseenden jämförbar med s.k. »torra» tantalkondensatorer, priset överstiger emellertid endast obetydligt det för vanliga elektrolytkondensatorer i långlivsutförande.

(295)

**UHF-kanalväljare med transistorer**



Norddeutsche Mende Rundfunk KG (Nordmende) i Västtyskland har börjat använda en ny transistorbestyckad UHF-kanalväljare i sina dyrare TV-mottagare. Den nya kanalväljaren är bestyckad med två mesatransistorer i basjordad koppling, ett ingångssteg och ett blandar- och oscillatorsteg. Bland de fördelar man uppnår med denna koppling kan nämnas hög utgångsimpedans, hög övre gränshärfvens och lågt ingångsbrus. Effektförbrukningen för den transistorbestyckade kanalväljaren är 50—100 mW — effektförbrukningen för en rörbestyckad kanalväljare är ca 7 W.

(307)

**Laboratoriepropp**



Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk i Västtyskland tillverkar en ny typ av laboratorieproppar, typ Büla 50, avsedda att användas i laboratorieladdar. Ledningarna kan ha en yttre diameter på 5 mm. Proppen, som finns i olika färger, har lödanslutning och ett tvärgående hål. På bilden visas Büla 50 tillsammans med Hirschmanns mindre propptyp, Büla 20.

Svensk representant: AB Oscar Bergstrand, Surbrunnsgatan 2 A, Stockholm.

(289)

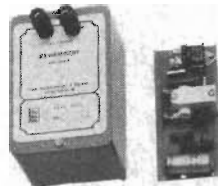


**AB NORDQVIST & BERG**

Elektrisk mätteknik — industriell elektronik

**KB LÅGSPÄNNINGSAGGREGAT**

- SVENSKA AGGREGAT AV HÖGSTA KLASS
- MODERN UPPBYGGNAD
- UTOMORDENTLIGT FÖRNÄMLIGA DATA
- FÖRMÅNLIGA PRISER



KB 705

7 V, 4 mA. Belastningsbar »normalcell» för mätretsar. Stab. 0,01 %. Brum 0,1 mV, temp.-komp. ± 20 °C.



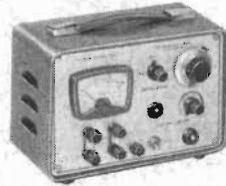
KB 3003

30 V, 300 mA. Ett av marknadens mest sålda aggregat. Stab. 0,1 %. Brum 0,3 mV.



KB 1502

15 V, 200 mA. Liten, lågt pris-satt aggregat. Stab. 0,3 %. Brum 0,3 mV.



KB 3103 SD

30 V, 300 mA. Högstabil aggregat för mätlaboratorier. Stab. 0,01 %, brum 0,1 mV. Fjärrreglering, 3-varvs Helipot med skala. Även strömstabiliserande.



KB 1510

15 V, 1 A. Högstabil aggregat. Stab. 0,01 %, brum 0,1 mV. Fjärrreglering, Typ KB 1510 SD med 3-varvs Helipot och skala. Även strömstabiliserande.



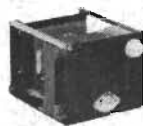
KB 4010

40 V, 1 A. Högstabil aggregat med stab. 0,01 %, brum 0,1 mV. Fjärrreglering, KB 4010 SD med 10-varvs Helipot och skala. Även strömstabiliserande.



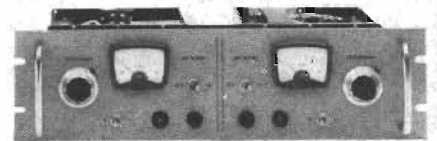
KB 2002-2

2×20 V, 200 mA. Dubbelloggregat för kretsteknik. Stabilitet 0,1 %, brum 0,3 mV.



SERIE KBB

Samtliga typer levereras som byggenheter för inbyggning i apparater.



Serie KBR

19" rackutförande. Flera aggregat kan sammanbyggas. Även specialutföranden.

**ALLA VÅRA AGGREGAT ÄR HELT KORTSLUTNINGSSÄKRA OCH STRÖMBEGRÄNSANDE SAMT ANVÄNDBARA SOM STRÖMSTABILISATORER VI TILLVERKAR ÄVEN SPECIALAGGREGAT PÅ BESTÄLLNING**

KB	Spänn. 0—	Ström	Brum mV <sub>err</sub>	Nätber. ±10 %	Lastber. mV	Temp.-koeff.	Pris kr
705	7 V	4 mA	0,1	0,01 %	—	0,0015	115
705 M	7 V	4 mA	0,1	0,01 %	—	0,0015	165
1502	15 V	200 mA	0,3	45 mV	15 mV	0,02	315
3003	30 V	300 mA	0,3	30 mV	30 mV	0,02	435
2002-2	20 V	200 mA	0,3	20 mV	20 mV	0,02	690
1510	15 V	1 A	0,1	2 mV	2 mV	0,007	585
1510 SD	15 V	1 A	0,1	2 mV	2 mV	0,007	675
3103 SD	30 V	300 mA	0,1	2 mV	2 mV	0,007	690
4010	40 V	1 A	0,1	5 mV	2 mV	0,005	—
4010 SD	40 V	1 A	0,1	5 mV	2 mV	0,005	—

**AB NORDQVIST & BERG**

Snoilskyvägen 8, Stockholm K  
Telefon 53 55 00, 50 38 10



# Claude Lyons Ltd.

## SOLID STATE



P S T  
2050  
3250

ger

# 1,7 kVA!

Serien kommer från England och täcker behov varierande mellan 17,5–34,5V; 5–50A!

Utspänningen är stabiliserad till  $\pm 0,5\%$  och variabel inom 5V.

Brumsp.: ca 100 mV eller bättre.

Tidskonstant: ca 100 msek.

Prisex.: 5.350:–

Mått: 559×425×610mm.

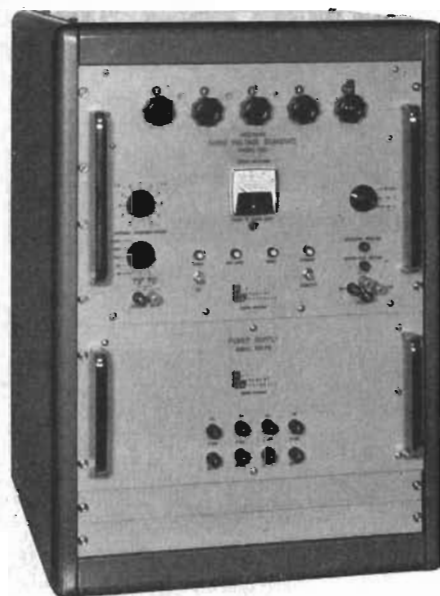
AB SOLARTRON

GRUPEMENT D'INSTRUMENTATION SCHLUMBERGER

AB SOLARTRON  
KÄLLÄNGSVÄGEN 18  
TELEFON 65 28 55

► 71

Växelspänningsstandard

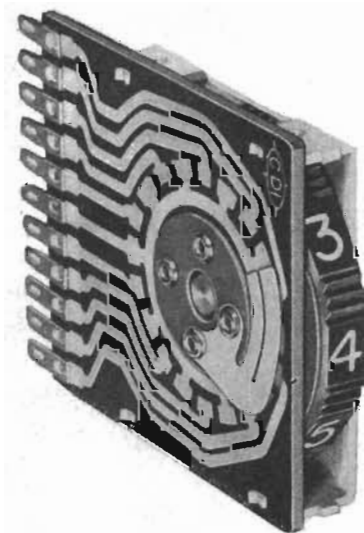


Holt Instrument Laboratories, USA, har utvecklat en ny växelspänningsstandard, modell 323A, avsedd för kalibrering av mätinstrument. Regleringen är helt elektronisk. Utgångsspänning 10 mV–1000 V, noggrannhet 0,1 %, max. utgångseffekt 30 W. Den inbyggda oscillatoren lämnar fem fasta frekvenser: 50, 60 och 400 Hz, 1 och 10 kHz. Med yttre oscillator kan växelspanningar med en frekvens mellan 35 Hz och 20 kHz erhållas. Pris: ca 45 000:–.

Svensk representant: Standard Precision Instrument, Box 12173, Stockholm 12.

(302)

Ny typ av omkopplare



Chicago Dynamic Inc., USA, tillverkar flera typer av s.k. tumhjulsomkopplare. Omkopplarna tål en max. spänning av 1000 V (effektivvärde), max. strömgenomgång i viloläge är 2 A och max. brytström 125 mA vid 115 V växelspanning. Isolationsmotståndet är 200 Mohm.

Svensk representant: Elfa Radio & Television AB, Holländargatan 9 A, Stockholm 3.

(293)

► 74

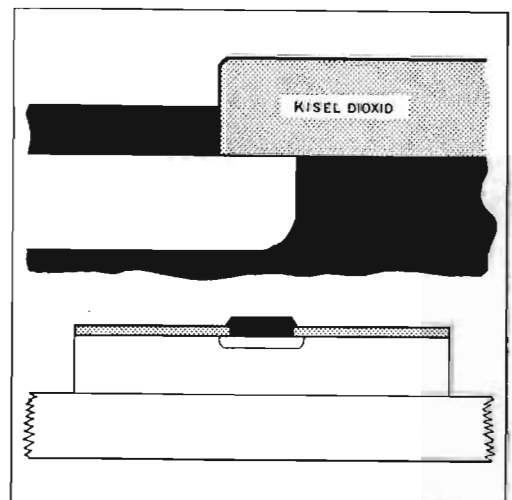


---

# FAIRCHILDS PATENTERADE PLANAR- PROCESS GARANTERAR HÖGSTA TILLFÖRLITLIGHET FÖR DIODER TILLVERKAS NU I EUROPA AV SGS

---

Förstorad detaljritning av skiktet under kiseldioxiden i enlighet med planarprocessen, vilken används för samtliga SGS/Fairchild halvledare.



De fördelar som vinnas för dioder är lägre läckström, högre backspänning och bättre parameterstabilitet.

---

**AEROMATERIELAB**

AVDELNING ELEKTRONIKKOMPONENTER  
Grev Magnigatan 6 Stockholm O Telefon 23 49 30



# BELL GAUSSMETRAR

► 72

## MODELL 240

- Känslighet — 0,1 Gauss till 30.000 Gauss i 12 mätområden
- Noggrannhet — 1 % till 10.000 Gauss
- Expansion — av mätområdet 100 gånger
- Nollpunktsundertryckning — till 14.000 Gauss
- Upplösning —  $10^{-2}$  (1 % av fullt skalutslag) med yttre detektor  $10^{-2}$  eller maximalt 1 milligauss
- Upplösning med undertryckt nollpunkt — vid full expansion  $10^{-4}$  av nominellt fält 10 Gauss till 10.000 Gauss
- Tillbehör — Halleffektmätkroppar med kännande element av indiumarsenid. Transversal- och axialmätkroppar. Speciella mätkroppar på begäran.



## MODELL 110

- BATTERIDRIVEN
- KÄNSLIGHET — 1 Gauss till 30.000 Gauss i 10 mätområden

### Modell 120

- NÄTDRIVEN
- KÄNSLIGHET — 0,1 Gauss till 30.000 Gauss i 12 mätområden

### Modell 150

- BATTERIDRIVEN
- KÄNSLIGHET — 300 Gauss till 30.000 Gauss i 5 mätområden

### Modell 300

- NÄTDRIVEN — BATTERIDRIVEN
- KÄNSLIGHET — 300 Gauss till 100.000 Gauss i 6 mätområden

### Modell 350

- BATTERIDRIVEN
- KÄNSLIGHET — 0,001 Gauss till 3.000 Gauss (10 Hz till 30.000 Hz)

### Tillbehör

Halleffektmätkroppar med kännande element av indiumarsenid. Transversal- och axialmätkroppar. Ett flotal olika utföranden finnes, även som lösa element.

REPRESENTANT

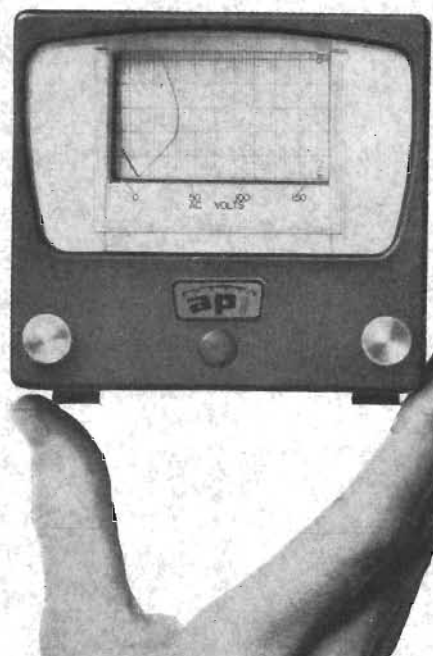
## STANDARD PRECISION INSTRUMENT

P.O. Box 12173. STOCKHOLM 12. Telefon 18 33 03

*Sw*



## Miniatyrskrivare



Assembly Products Inc., USA, tillverkar två typer av miniatyrskrivare, den ena, »Versaprint», är avsedd för registrering av ström och spänning, medan den andra, »Temprint», är avsedd för registrering av temperatur.

Skrivarna erhålles med ett registreringsområde. Versaprint finns för registrering av ström från 0—2  $\mu$ A till 0—50 A, och för registrering av spänning från 0—2 mV till 0—500 V. Temprint finns med registreringsområden från 0—150° C till 0—1370° C. Registreringsnoggrannheten är  $\pm 2$  % av fullt utslag.

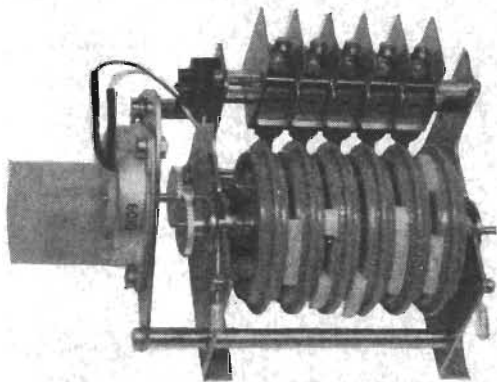
Registreringen sker på ett tryckkänsligt papper, den skrivande visaren gör en punkt på registreringspapperet var 5:e sekund, vilket räcker för att åstadkomma en kontinuerlig kurva. Pappersbredden är ca 57 mm och standard pappershastighet 1" per timme. Följande pappershastigheter kan erhållas på begäran: 1/4", 1/2", 2", 3" och 4" per timme. Vid standardhastigheten räcker en pappersrulle för 31 dagars registrering. Pris ej fastställt.

Svensk representant: *Elfa Radio & Television AB*, Holländargatan 9 A, Stockholm 3. (291)

## programverk

*Elicond*

Ni automatiserar?  
Kontakta då  
Elimpuls  
Vår nya  
programverkserie E  
visades första gången  
på Hannovermässan  
1963  
Rekvirera broschyrblad  
i dag!



*Elimpuls' program upptar bl.a.*

*Elicond*



Programverk  
Regulatorer  
HF-anläggningar  
Manövercentraler  
Manövertavlor  
Kappamätare

Insticksreläer  
Spärreläer  
Kleinreläer  
Starkströmsreläer  
Reläer för kallkötod- och tyrantrorör



Industrireläer  
Impulsreläer  
Tidreläer  
Fördröjningsreläer  
Wischreläer  
Spänningsreläer



Värmeteknik  
Instrument  
Regulatorer  
Skrivare  
Mätställesomk.



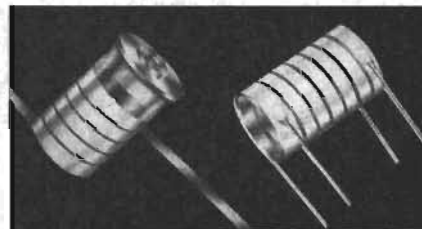
Skjuttransformatorer  
Ringtransformatorer  
Skjutmotstånd  
Potentiometrar  
Anslutningsklämmor

För vidare upplysningar — skriv eller ring till

*AB Elimpuls*

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

## Ny spoltyp

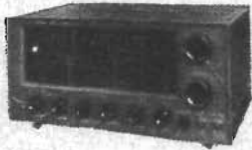


JFD Electronics Corp., USA, tillverkar en ny spoltyp, som består av en mycket tunn silverfolie, som är fastsatt på en glasecylinder. Spolarna finns i 23 standardtyper, bl.a. följande:

Typ	Induktans ( $\mu$ H)	Min. Q-värde
LF-1P010	0,10	145
LF-1P025	0,25	135
LF-1P040	0,40	105
LF-1P070	0,70	120
LF-1P100	1,00	135
LF-1P200	2,00	180

► 76

### Trafikmottagare 9 R-59



Frekvensområde: 540-1650 Kc, 1,6-4,8 Mc, 4,8-14,5 Mc, 10,5-30 Mc.

Känslighet: 0,5  $\mu$ V vid 50 mW, 10  $\mu$ V vid 20 dB signal-brusförhållande. (Gäller för högsta frekvensområdet. Ändå bättre på de lägre frekvensområdena.)

Selektivitet: Max  $\pm$  500 p/c vid 3 dB, 93 dB vid  $\pm$  9 Kc.

Uteffekt: 1,5 W. Effektförbrukning 50 VA. Bandspridning av banden 80 m, 40 m, 20 m, 10 m. Direkt avläsbara frekvenser med mycket stor noggrannhet. Q-multiplier och variabel selektivitet. Bruslimiter, S-meter. Manuell volymkontroll (kontrollerar MF-först.) AVC, BFO, Standbayomkopplare, antenntrimmer m.m. Se fig. Möjliggör mottagning av SBB. (Single side band.)

Komplett ..... Riktpris Kr 595.—

Byggsats ..... Riktpris Kr 450.—

Högtalare SP-5 ..... Riktpris Kr 39.—  
Även avb.

### Trafikmottagare ER-202



15-rörs Dubbelsuper med 22 rörfunktioner. Täcker även två-metersbandet förutom samma band som på 9R-59. Förutom samma finesser som återfinnes på 9R-59 kan nämnas: Stabiliserade spänningar, inbyggd kristallkalibrator, produkt-detektor med separat bärvågosc. för SSB och FM, dubbel blandare m.m.

Riktpris Komplet 895.—

### Komb. Preselektor/Converter SM-5



Denna apparat kan fungera som förförstärkare för samtliga amatörband eller som converter på banden 20, 15 och 10 m. Då den användes som converter tillsammans med 9R-59 eller ER-202 transponeras nämnda amatörband ned till 40-metersbandet, varvid dock avläsning kan ske på apparatens rätta skalor. Därvid erhåller man en dubbelsuper med kristallstyrd 1:a blandare varigenom all frekvensdrift och alla spegelfrekvenser fullständigt elimineras.

Rörbestyckning: 6BA6, 6BA6, 6BL8, 6BL8 plus 8,750 Mc, 12,250 Mc.

Riktpris Komplet Kr 285.—

### Converter för 2-Metersbandet CC-2



Med denna apparat som tillsats till en normal mottagare erhåller man en dubbelsuper med kristallstyrd 1:a blandare varigenom samma ovärderliga fördelar erhålles som med SM-5 på de övriga banden.

Rörbestyckning: 6AQ8, 6AQ8, 6AU6, + Selenlikr.

Blandarkristall: 45,666 Mc.  
Riktpris Komplet Kr 199.—

### 370-WTR



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  $\mu$ A, 1, 10, 100 mA, 1, 10 A.  
AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V, 0,1 och 10 Kc.  
Frekv.omr. 0-100 Kc.

Ohm: R $\times$ 1, R $\times$ 10, R $\times$ 100, R $\times$ 1000, R $\times$ 10000. 1  $\Omega$ -50 M $\Omega$ . Specialskalor medger direkt avläsning av den ström som framflyter genom det mätta motståndet såväl som den spänning som ligger över detsamma under mätningen. Detta kan vara mycket värdefullt vid kontroll av halvledare och kontroll av andra instrument.

Kr 205.—

### Högspänningsprob för 25 KV



Passande till alla våra universalinstrument med känslighet 20000  $\Omega$ /V.

Kr 18.—

### Universalinstrument 370-N



DC: 100 K $\Omega$ /V.  $\pm$  1,5 %.  
AC: 10 K $\Omega$ /V.  
DC: 100 mV, 2,5 V, 10 V, 25 V, 100 V, 250 V, 1 KV, 5 KV.  
10  $\mu$ A, 0,1, 1, 10, 100 mA, 1 A, 10 A.  
AC: 2,5, 10, 25, 100, 250, 1000 V.  
Vikt 1,3 kg.  
180 $\times$ 134 $\times$ 68 mm.

OHM: 0,5  $\Omega$ -50 M $\Omega$ . R $\times$ 1,  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000,  $\times$ 10000. dB: -20 till +62.

### Universalinstrument 400-JTR

Samma data som 370-N men mindre dimensioner. 145 $\times$ 95 $\times$ 60 mm. Vikt 700 gr.

Kronor 125.—

### TR-18

Tolerans:  $\pm$  2 %.  
Spänningsfall: 50 mVolt.  
DC: 50000  $\Omega$ /V.  
AC: 10000  $\Omega$ /V.  
10, 50, 250, 500, 1000 Volt.  
DC: 50 mV, 50  $\mu$ A, 2,5, 25, 250 mA.  
Ohm: 0,5  $\Omega$ -5 M $\Omega$ . R $\times$ 1,  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000.  
dB: -20 till +5, +5 till +22.  
Obs! Spegelskala.  
105 $\times$ 160 $\times$ 60 mm.  
Vikt 700 g.

Kr 91.—

### TR-4E

AC och DC: 2000  $\Omega$ /V.  
10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 500  $\mu$ A, 25, 500 mA.  
Ohm: 1-10000  $\Omega$ , 0,1 K-1 M.  
Cap.: 0,01-1  $\mu$ F.  
Ind.: 10-1000 H.  
105 $\times$ 135 $\times$ 40 mm.  
Vikt 500 g.

Kr 43.—

### TP-3A

Tolerans:  $\pm$  3 %.  
AC och DC: 2000  $\Omega$ /V.  
10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 0,5, 2,5, 25, 250 mA.  
Ohm: 10K $\Omega$ , 100K $\Omega$ , 1M $\Omega$ .  
dB: -20 till +36.  
Inkl. batteri och testsladdar.  
95 $\times$ 130 $\times$ 38 mm  
Vikt 450 g.

Kr 39.—

### 370-JTR

20000  $\Omega$ /V  $\pm$  1,5 %.  
DC: 0,25, 1, 5, 25, 250, 1000 V.  
50  $\mu$ A, 0,5, 2,5, 25, 250 mA.  
AC: 1,5, 10, 50, 250, 1000 V.  
dB: -10 till +62.  
Ohm: 0,5  $\Omega$ -5 M $\Omega$ , R $\times$ 1,  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000.  
150 $\times$ 99 $\times$ 66 mm.  
Vikt 800 g.

Kr 89.—

### M-7

20000  $\Omega$ /V  $\pm$  2 %.  
DC o. AC: 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V.  
DC: 50  $\mu$ A/150 mV, 2,5, 25, 250 mA.  
dB: -10 till +62.  
Ohm: 1  $\Omega$ -10 M $\Omega$ , R $\times$ 1,  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000.  
150 $\times$ 105 $\times$ 55 mm.  
Vikt 1,1 kg.

Kr 75.—

### NH-200

Tolerans:  $\pm$  2,5 %.  
Spänningsfall: 50 mV.  
DC: 20000  $\Omega$ /V.  
AC: 10000  $\Omega$ /V.  
10, 50, 250, 500, 1000 Volt.  
DC: 50 mV, 50  $\mu$ A, 1, 2,5, 25, 500 mA.  
Ohm: 10  $\Omega$ -5 M $\Omega$ . R $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000.  
dB: -20 till +22, +36.  
Batteri och testsladdar medföljer.

Kr 62.—

### Rörvoltmeter VT-19



Ingångsmotst. 11 M $\Omega$ , AC och DC Volt: 1,5, 5, 15, 50, 500, 1500 V RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4200 V P/P  
Ohm: 0,1  $\Omega$ -1000 M $\Omega$ , R  $\times$ 10,  $\times$ 100,  $\times$ 1000,  $\times$ 10000,  $\times$ 0,1M,  $\times$ 1M,  $\times$ 10M.  
dB: -20 till +66.  
200 $\times$ 130 $\times$ 110 mm.  
Vikt 2,2 kg.

Kr 255.—

Med tillhörande HV-prov multipliceras alla DC-områden med 100. HV-probens motstånd 1090 M $\Omega$ . Nätsp. 220 V, 50 p/s. Okänslig för nätspänningsvariationer. Inga lösa sladdar. Omkopplingsbar. Testkropp för DC, AC och ohm. Detta instrument är fullt tillfredsställande även för lab.-bruk.

Kr 39.—

HV-prov 30 KV.

Kr 25.—

HV-prov 300 Mc.

### Signalgenerator SWO-150



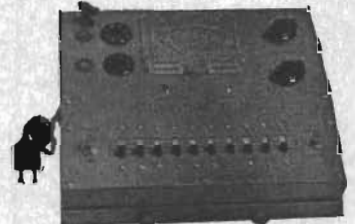
300 $\times$ 215 $\times$ 165 mm.  
Vikt 3,5 kg.

Frekvensnoggrannhet  $\pm$  1 %.  
Frekvensområden:  
A: 150-350 Kc  
B: 350-500 Kc  
C: 400-1100 Kc  
D: 1,1-4 Mc  
E: 3,5-12 Mc  
F: 11-40 Mc  
G: 40-150 Mc  
H: 80-300 Mc  
Modulation:  
AM 800 p/s.

Ext. mod. Dämpning i 4 steg om 20 dB vardera samt kont. reglerbar med potentiometer.

Kr 285.—

### Rörprovare TC-2



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

Kr 180.—

### Rörvoltmeter PV-58

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

Kr 195.—

### Transistorprovare AT-1

Mäter PNP och NPN-transistorer. Transistorerna kan ej förstöras genom felkoppling.  
Ico: 0,5-45  $\mu$ A.  
 $\alpha$ : 0,883-0,995.  
 $\beta$ : 0-200.  
Mäter även effektt transistorer.

Kr 125.—

### Signalgen. SWO-300

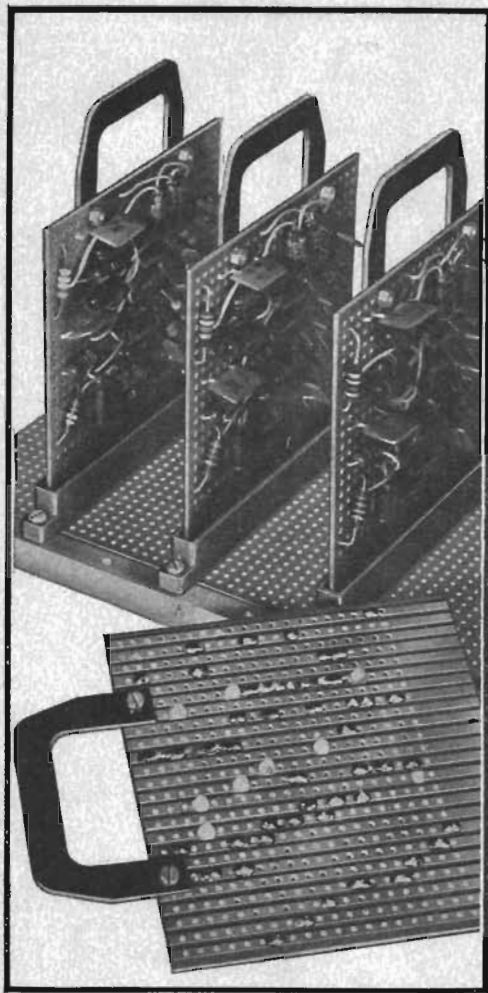
Frekvensnoggr.:  $\pm$  1 %.  
Frekvensområde:  
A: 150-400 Kc  
B: 400-1100 Kc  
C: 1,1-4 Mc  
D: 3,5-12 Mc  
E: 11-40 Mc  
F: 40-150 Mc  
G: 150-300 Mc  
Mod: 800 p/s eller CV. 220 V, 50 p/s

Kr 145.—

Katalog mot 1:- kr i frimärken

# FIRMA SYDIMPORT

Vansövägen 1 - Älvsjö II - Telefon 47 61 84



# Veroboards

## TRYCKTA KRETSAR PÅ NYTT SÄTT

### NU FLERA STORLEKAR PRAKTISKA TILLBEHÖR

- Veroboardsplattor med 0,15" delning för kompakta uppkopplingar
  - Plug-in-Veroboards med förgyllda kontaktytor
  - Rackinsats för kompakta enheter
- Leverans från lager  
Begär fullständiga upplysningar från

*Ingenjör* **firman**

**GUNNAR PETTERSON**

Östmarksgatan 31 — Stockholm-Farsta  
Telefon 94 99 30 — 64 49 80

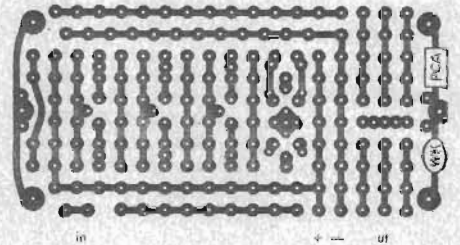
► 74

Denna spoltyp erbjuder flera fördelar: högt Q-värde, låg temperaturkoefficient, låga strömkapacitanser samt hög mekanisk stabilitet. Induktanstoleransen är  $\pm 5\%$ . Spolarna finns i två utföranden: ett för inlödning i tryckta kretsar och ett för skruvmontering.

Svensk representant: *Standard Radio & Telefon AB*, Framnäsbacken 2, Solna.

(294)

**Kretskort för experimentkopplingar**



*Willy Kleinert*, Edsviksvägen 122, Sollentuna 3, har introducerat en ny typ av kretskort med färdigt ledningsmönster avsett för experimentkopplingar. Mönstret kan användas för transistorförstärkare med upp till 3 steg, men kan användas för godtycklig typ av koppling. Plattan är försedd med hål för montering av komponenterna. Till plattan kan levereras »konstruktionsmall» med ledningsmönstret tryckt på transparent papper. På detta papper kan man på baksidan rita in komponenternas placering och man ser då tydligt ledningsmönstret, vilket bör underlätta arbetet med konstruktionskisser.

(282)

ORIGINALFÖRPACKADE ELEKTRONRÖR — STOR SORTERING — STANDARD o. SPECIALTYPER

AZ41	4.80	EC90	5.50	EF85	4.80	EZ90	3.60	PL84	4.80	UBF80	4.80	UL84	4.80	6AN8	13.80
DAF91	6.60	EC92	4.20	EF86	5.40	GZ34	5.95	PL500	10.20	UCC85	4.80	UY1N	6.95	6BA7A	16.20
DAF96	4.80	ECC40	10.20	EF89	4.20	PABC80	5.40	PY80	4.20	UCH21	10.20	UY85	3.60	6BQ7	12.00
DC90	4.80	ECC81	4.80	EF93	5.40	PC86	10.20	PY81/83	5.40	JCH41	6.60	OA2	6.75	6CB6	6.60
DC96	4.80	ECC82	4.20	EF94	4.80	PC88	10.20	PY82	3.60	UCH81	4.80	OB2	7.50	6R-B11	12.60
DF91	6.60	ECC83	4.20	EF95	12.00	PC92	4.20	PY88	5.40	UCL81	6.60	1X2A	10.20	6R-HH2	11.90
DF92	6.60	ECC84	6.60	EF183	4.80	PC96	12.00	UABC80	5.40	UCL82	6.60	4M-P12	6.30	6U4GT	10.20
DF96	4.20	ECC85	4.80	EF184	4.80	PCC84	6.60	UB41	5.95	UF41	6.60	5U4GB	5.95	6V6GT	5.50
DK91	6.60	ECC86	12.00	EF804	8.40	PCC85	4.80	UBC81	4.20	UF85	4.80	6Y3GT	4.80	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								
DL94	4.80	ECF80	6.60	EL84	4.20	PCF82	6.60								
DL95	6.60	ECF82	6.60	EL85	8.40	PCF86	6.60								
DL96	4.80	ECF83	8.40	EL86	4.80	PCL81	6.60								
DM70	4.20	ECH81	4.20	EL90	4.20	PCL82	5.40								
DM71	4.20	ECH83	4.20	EL95	4.80	PCL83	6.60								
DY80	6.60	ECH84	4.80	EM71	10.20	PCL84	6.60								
DY86/87	4.20	ECL80	5.40	EM80	6.60	PCL86	6.60								
EA91	3.60	ECL82	5.40	EM84	8.40	PCL85	5.40								
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

AC107	6.60	AF118	7.20	OC72	3.60	OA79	1.20
AC125	6.60	AF124	4.80	OC74	3.60	OA81	1.20
AC126	3.60	AF125	4.80	OC75	3.00	OA85	1.80
AC128	4.20	AF126	3.60	OC78	3.00	OA90	1.20
AF102	6.00	AF127	3.60	OC81	3.00	OA91	1.20
AF114	4.80	OC44	4.20	OC169	4.20	OA95	1.80
AF115	4.80	OC45	4.20	OC170	5.40	OA210	10.80
AF116	3.60	OC70	3.00	OC171	6.00	OA211	10.80
AF117	3.60	OC71	3.00	OA70	1.20	OA214	10.80

Rekv. rörprislsta, sändes mot 35 öre i frimärken.  
Övriga rör o. komp. till låga priser.

**HEFAB**

Bällstavägen 20-22  
Sthlm — Mariehäll  
Telefon 08 28 50 00

## Den måste höras...

ord kan ej beskriva

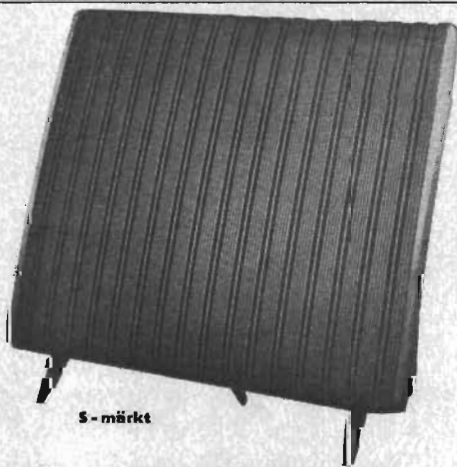
Ring för demonstration av Acoustical QUAD elektrostatiska högtalare — unik för sin helt objektiva återgivning.

Åtkomlig för envar genom förmånligt kontoköp.

*Ingenjör* **firman**

**HARRY THELLMOD**

Hornsgat. 89, Stockholm Sv.  
Tel. 68 90 20, 69 38 90



S-märkt

*Hamlin Inc.*, USA, tillverkar en ny typ av magnetiska tungreläer. MRG-15, i subminiaturutförande — dimensionerna är endast  $3 \times 19$  mm. Tungreläernas kontakter är hermetiskt inkapslade och guldpläterade. Isolationsresistansen mellan öppna kontakter är 10 Mohm och kontaktresistansen vid slutning 0,040—0,060 ohm. Tillslagstiden är 1 ms och livslängden ca 100 milj. växlingar med full effekt. MRG-15 är dimensionerad för en effekt av 12 VA växel- eller 10 W likström. På beställning kan reläer för upp till 100 V levereras.

Svensk representant: *Elfa Radio & Television AB*, Holländargatan 9 A, Stockholm.

(298)

# Kända märken... nya kvalitetsprodukter från MORHAN

**H.H. SCOTT**

**Förstärkare**

**Komplett stereoförstärkare typ 299C**



En av världens mest uppskattade och använda stereoförstärkare. 80 W utgångseffekt med låg distorsion; omkopplare för mono-stereo; separata nålrasp- och rumble-filtre. Uttag för stereo-hörtelefon på framtpanelen. Typerna 200, 222C, 299C och byggsatser finns i utföranden för 110/220 V och 50/60 Hz.

**INSTRUMENT FÖR LJUDLABORATORIET**



**Ljudnivåmeter Modell 450**

Kompakt och robust konstruktion, transistorbestyckad, drivs med ett vanligt 22,5 V batteri. Typ 450 är idealisk för utomhusmätningar och undersökningar av bullerkällor o.dyl. Väger endast ca 0,7 kg. Skriv efter fullständig katalog och prisuppgifter.

**irish** Magnetband

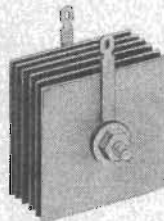
IRISH tillverkar kvalitetsband för alla ändamål — för amatörer och professionella.

IRISH är »premium»-bandet 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 medföljer märkband gratis. Skriv efter fullständig katalog och prisuppgifter.



**GENERAL**

**Kondensatorer och selenlikriktare**

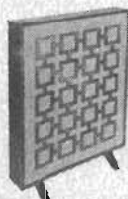


Tack vare en utomordentligt sträng tillverkningskontroll har lång livslängd och tillförlitlighet blivit kännetecken för kondensatorer från General Instrument. Varje kondensator från General Instrument har provats individuellt — en säker garanti. Låga läckströmmar och mycket lång livslängd.

! General Instruments' »Tri-Amp» selenlikriktare används inga konstgjorda spärrskikt och sålunda elimineras åldringseffekten och höga spänningsfall. General Instrument har ett komplett program av elektrolyt-kondensatorer, tantal-kondensatorer, mylar-kondensatorer m.fl. Skriv efter fullständig katalog och prisuppgifter.

**REK-O-KUT**

**Skivspelare, tonarmar och högtalare Modell R320A**



Skivspelare i världstopp. Automatisk — tryck på en knapp och skivspelaren klarar resten själv. Synkronmotor med evighetssmörjning. »Rekothone»-drivremmen påverkas inte av temperaturväxlingar eller av fukt. Rumble: —57 dB. Skriv efter fullständig katalog och prisuppgifter.

**TERADO**

**Helt transistoriserad omformare Modell 50-202**



»Dual Continental» för 550—600 W lämnar 60 Hz växelspanning med en noggrannhet av  $\pm 0,5$  Hz vid varierande ingångsspänning och belastning. Utgångsspänningen är väl filtrerad och kan användas för matning av exempelvis bandspelare. Finns även i 50 Hz-utförande. Skriv efter fullständig katalog och prisuppgifter.

**FREED**

**För precisionsmätning... Induktansmätbrygga Typ 1110-C**



För mätning av induktans och konduktans hos induktanser med järnkärna, när de är inkopplade i kretsen vid audiofrekvenser med eller utan överlagrad likspänning. Max. överlagrad likspänning 2 A. I bryggon användes fem dekadmotstånd på tillsammans 111 110 ohm — 1 steg om 1 ohm. Frekvensområde: 20 Hz—10 kHz. Skriv efter fullständig katalog och prisuppgifter.

**Kontinuerlig bakgrund**

**ORRTRONIC JETSTAR 300**

**musik**

**In- och avspelningsenhet**

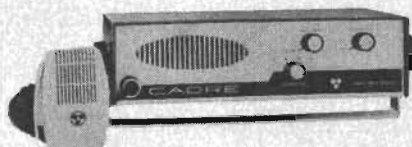


En trevlig och prisbillig nyhet för kontinuerlig avspeling av bandade musikprogram. Vi har ett omfattande program med inspelad musik och undervisningsprogram.

Idealisk för inspelning vid familjefester, utomhusinspelningar, språkövningar etc. Data: 12 transistorer och 4 dioder, vikt endast ca 5 kg; 4" x 6" inbyggd högtalare, frekvensområde: 150—10.000 Hz. Bandkassetten »Tapette» skyddar magnetbandet och eliminerar behovet av trädning av bandet och återspeling.

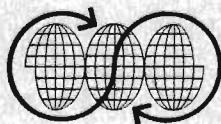
**CADRE**

**Helt transistoriserad privatradioapparat Modell 515**



NY! 19 transistorer — 7 dioder, högsta tillåtna uteffekt, utomordentlig selektivitet, helt transistoriserad, max. tillförlitlighet. Tryck på knappen och Ni är »on the air» med 5 W på 27 MHz-bandet. Räckvidden över land är upp till 30 km och över vatten upp till 50 km. 5 kristallstyrda kanaler garanterar perfekt förbindelse. Modell 515 är utrustad med störningseliminering, inställbar »squelch», inbyggd dubbel strömför-sörjning. Vikten är endast ca 2,7 kg.

**Komplett program av mottagarrör och specialrör, högtalare, motstånd, halvledare m.m. Skriv eller telegrafera efter fullständiga kataloger.**



**MORHAN EXPORTING CORP.**

458 Broadway, New York 13. U.S.A. Cable Address: Morhanex

# AGA

Tillförlitlighet – militär elektronik

## ROSLAGS NÄSBY

Inom ramen för vårt intensifierade tillförlitlighetsprogram söker vi 3 ingenjörer, som skall arbeta under en gemensam gruppledare.

### KOMPONENTINGENJÖR I

Denne bör ha erfarenhet av halvledare. Arbetsuppgifterna blir att standardisera halvledarkomponenter (vilket även innebär att ge interna instruktioner beträffande användningssättet), att uppställa specifikationer för inköp och provning av halvledare, samt att följa upp och analysera orsaker till komponentfel och komponentkassation.

### KOMPONENTINGENJÖR II

Vi räknar med att det kan vara svårt att finna någon som har tillräckligt omfattande erfarenhet av både halvledare och övriga komponenter för att kunna täcka hela komponentområdet. Vi söker därför ytterligare en komponentingenjör, som inom området »övriga komponenter» skall ägna sig åt liknande arbetsuppgifter som komponentingenjör I.

### PROVNINGSSINGENJÖR

Arbetsuppgiften är först och främst typprovning av komponenter, men det gäller inte bara att åstadkomma rutinmässiga godkännanden av komponenttyper. Vi vill också veta varför komponenter går sönder, och ofta gäller det att genom hårda miljöprov få fram olika felmekanismer.

Bostad kan eventuellt ordnas. För närmare upplysningar ring civ.ing. R Fors-hufvud, tel. 58 00 40, eller sänd in Er ansökan till

## SVENSKA AB GASACCUMULATOR

Box 7. Roslags Näsby. Tel. 58 00 40

### AEROVOK

# Hi-Q

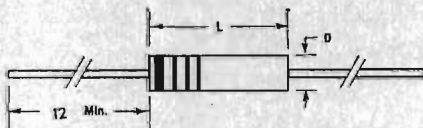
DIVISION

## CERAFIL MC80

### CORPORATION

- Cerafil MC80 är en epoxyomgjuten miniaturiserad keramikkondensator
- MIL-specad för raket- och rymdelektronik
- Godkänd av försvaret
- Arbetsspänning: 100 V vid 85° C, 50 V vid 125° C  
tg) 2,5 % Isolationsmotstånd 10.000 M Ω
- Miniaturiserad för rymdåldern

Kapacitans	D mm	L mm
10 pf — 0,001 μF	2,2	8,0
0,0011 — 0,005 μF	3,0	12,5
0,0051 — 0,01 μF	4,0	12,5
0,011 — 0,02 μF	5,0	12,5
0,021 — 0,05 μF	6,0	16,5
0,051 — 0,1 μF	7,0	19,0



- Gångbara värden av E6 och E12 serien lagerföres i Stockholm

För ytterligare upplysningar kontakta **THURE F. FORSBERG AB**  
Molkomsbacken 37 Box 63 Farsta 1  
Tel. 64 70 40-41-42 Telex 10338

► 76

## Effektmeter för mikrovågsområdet



General Microwave Corp., USA, tillverkar en för mikrovågsområdet avsedd effektmeter, modell 450, som ger en mätnoggrannhet på 0,5 %. Mätområdet är 0,5 μW—10 mW, fördelat på fem områden. Pris: 3200:— exkl. oms.

Svensk representant: *Civilingenjör Robert E O Olsson*, Trädgårdsgatan 7, Motala. (235)

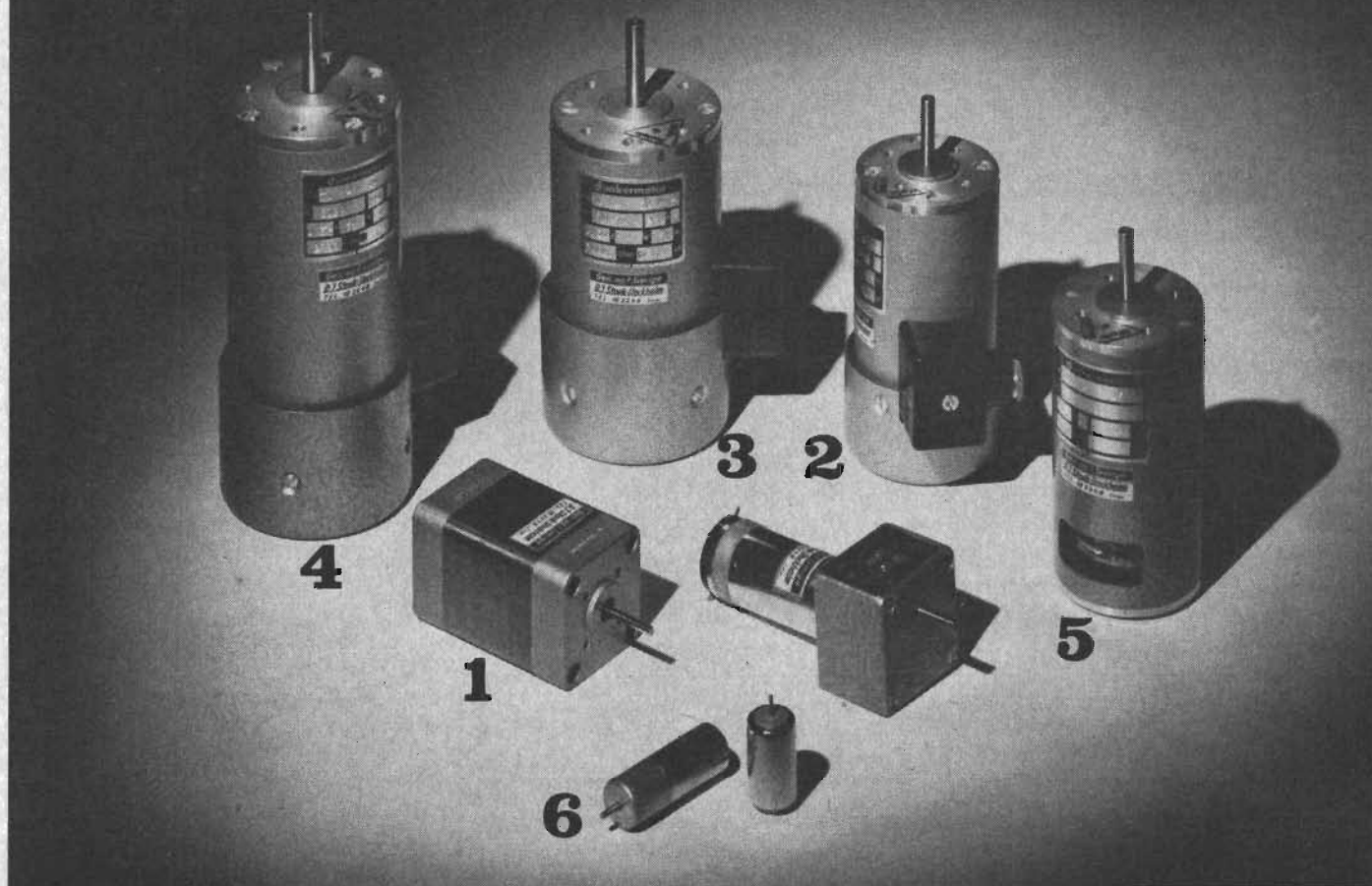
## Ny AM/FM-generator



Svenska AB Philips, Mätinstrumentavdelningen, Gävlegatan 16, Stockholm, presenterar en ny signalgenerator, typ PM 5320, som är avsedd att användas vid trimning av AM-, FM- och TV-mottagare. Generatoren har 8 frekvensområden, av vilka fem — från 0,15 till 50 MHz — kan AM-moduleras med 1000 Hz och 30 %. De tre övriga områdena, 0,4—0,5 MHz, 10—11,5 MHz samt 88—108 MHz, kan såväl AM-som FM-moduleras. Generatorns utgångsspänning är max. 50 mV över 75 ohm. Generatoren

► 80

# Dunker MOTORER



## Christian Dunker Präzisions-Kleinsmotoren-Gesellschaft

är en av Tysklands ledande specialfabriker för tillverkning av kvalitetsmotorer.

Programmet omfattar, som framgår av nedanstående uppställning, flera tusen olika utförandeformer från precisionsmotorer i miniatyruutförande till trefasmotorer med ett vridmoment av upp till 1.700 cnp.

Exempel	Typ	V/min.	Spänning V	Effekt uppt./avg. W	Vridmoment cnp.	Möjlig utväxling	Antal motorstorlekar i gruppen
<b>1</b> KDV 42×40	Enfasasynkron-kondensatormotor glidlagrad	2200	110 eller 220	12/1,5	70	Kuggväxel 5:1 upp till 10.000:1	6
<b>2</b> KD 52×30-2	Enfasasynkron-kondensatormotor kullagrad fläktkyld	2600	220	22/6	240	Kugg- eller snäckväxel 5:1 upp till 100.000:1	24
<b>3</b> SY 62×30-4	Enfasasynkron-kondensatormotor kullagrad fläktkyld	1500	220	35/—	400	Kugg- eller snäckväxel 5:1 upp till 480.000:1	15
<b>4</b> DR 62×60-2	Trefasasynkronmotor kullagrad fläktkyld	2600	220 eller 380	80/44	1700	Kugg- eller snäckväxel 5:1 upp till 480.000:1	24
<b>5</b> GR 52×45	Likströmsmotor med permanent magnetfält kullagrad	3000	24 eller 220	11/7	230	Kugg- eller snäckväxel 5:1 upp till 100.000:1	13
<b>6</b> GK 16	Likströmsmotor med järnfritt ankare och permanent magnetfält glidlagrad	5800	3	Strömförbrukning 40 mA	10	Kuggväxel 5:1 upp till 500:1	3

**A B D. J. STORK**

Hölländargatan 8, Stockholm Tel. 112990, 102246, 217316



## EN NY DYNAMISK HÖRLUR FRÅN BEYER

DT 96 är en nykonstruktion i Beyers program, tänkt för all sorts avlyssning av tal och musik i såväl mono som stereo.

Några fördelar:

Hög ljudkvalitet • Mycket robust konstruktion • Ingen utvändig anslutningskabel mellan systemen • Dragavlastad, löstagbar kabel • Lätt justerbar för olika huvudtyper • Utbytbara öronmusslor • Mycket låg vikt.

Frekvensregister 30—17.000 Hz • Känslighet vid 400 Hz 110db/mW över  $2 \times 10^{-4}$   $\mu$ bar • Spänningsbehov 60 mV/kapsel • Maxeffekt 100 mW/kapsel • Impedans 200 ohm/kapsel • Vikt 175 g med kabel. Kan levereras även med mikrofon.

# BEYER

Generalagent  
Fia Artur Rydin Ulvsundav. 31  
Bromma 251150 - 251520

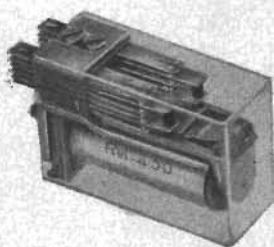
## Rekvirera gärna



annons-prislista  
från Radio och Television,  
Stockholm 21

## TEKNIKERSKOLAN SALA

Kommunal skola med statsunderstöd, anordnar 3-terminiga kurser för utbildning av Radio- och Televisionstekniker • Statlig studiehjälp • Rumsförmedling • Kurser anordnas även för Starkströmselektriker (C- o. B-beh.), byggn.-tekn. och verkstadstekn. • Terminskurser för elektriska montörer (nybörjare). Begär prospekt. • Tel. 0224/116 60



Ingenjörfirman  
**ELEKTRO-RELÄ AB**

Fjugestagränd 3 - Stockholm-Bandhagen  
Telefon: 010/47 8376 - 47 8476

## högsta kvalitet

för säker funktion

## reläer

för alla ändamål

Begär katalog över vårt omfattande program av reläer och mikrobrytare!

► 78

har även uttag för två frekvenser, 50 och 1000 Hz, vilka kan användas som avböjningsspänningar för oscilloskop. Pris: 1200:—.

(278)

Nytt från Conserton

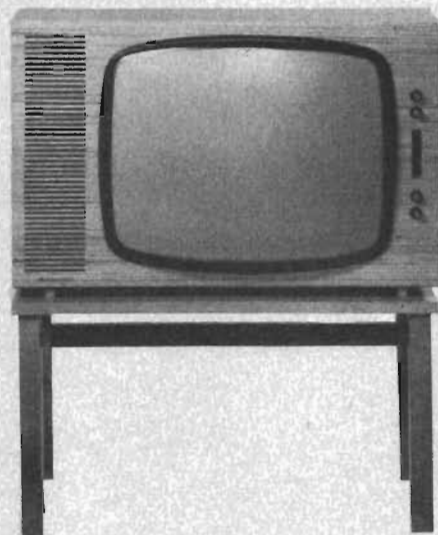


Fig 1

TV-mottagare »Focus TP 4190 V» från Conserton.

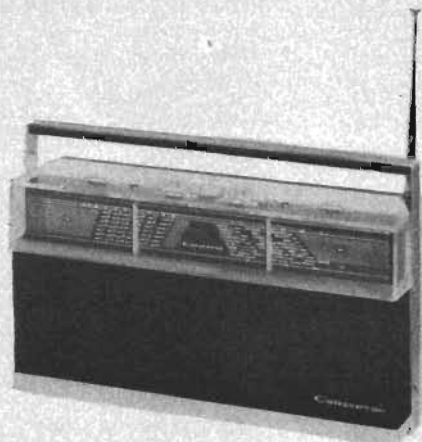


Fig 2

Consertons nya transistormottagare, »Safari T 375».

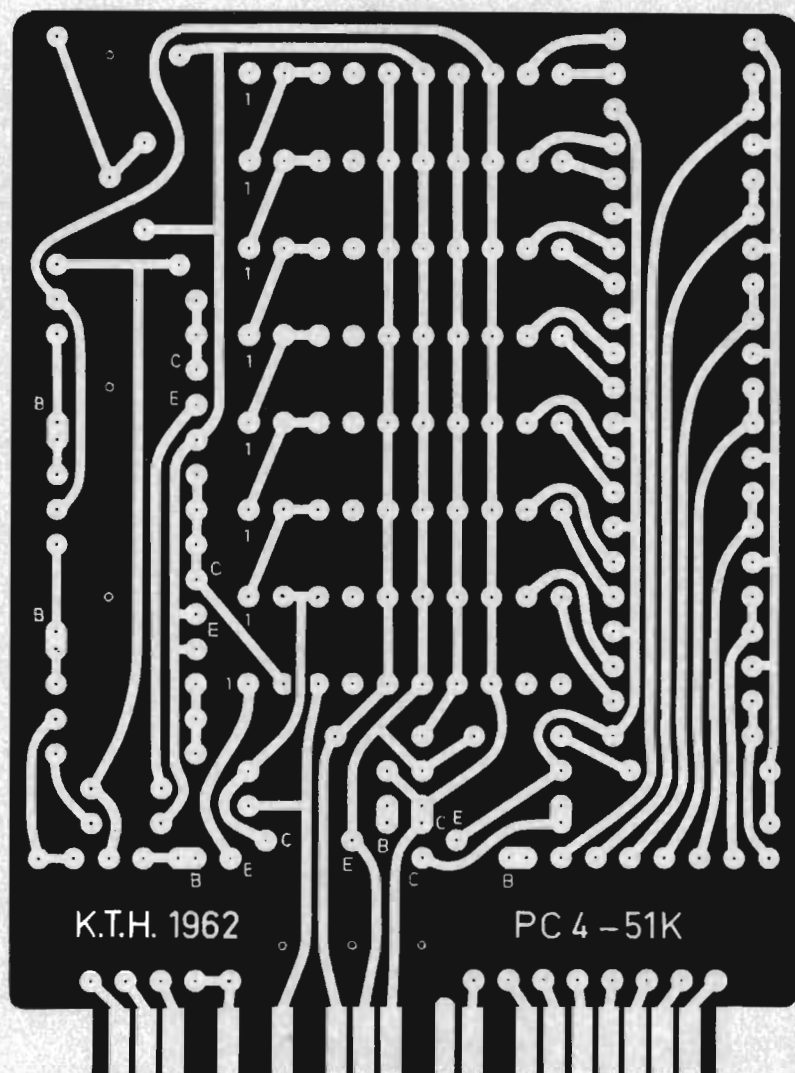
Conserton Radio TV presenterar en ny 19" TV-mottagare typ »Focus TP4190V», som är klar för mottagning på UHF-området och bestyckad med 22 rör med 41 rörfunktioner. Med mottagaren levereras ett speciellt bord. Pris: 1335:— inkl. oms.

»Safari T375» heter en ny transistorradio från Conserton, som är utrustad med LV, MV och FM och drivs med 4 st. 1,5 V-batterier. Mottagaren är bestyckad med 9 transistorer och 4 dioder, den har uttag för öronpropp, bilantenn och batterieliminatör. Den inbyggda ferritantennen kan kopplas bort när apparaten används i bil. Uteffekten är 750 mW. Pris: 410:— inkl. oms; 35:— för batterieliminatör.

(284)

► 82





## TL-KORT

TL-kort är vår benämning på ett kort med tryckt ledningsdragning.

TL-kort utföres som  
 etsade TL-kort - pläterade TL-kort - TL-kort med pläterade hål - TL-kort med försänkt ledningsmönster - flexibla TL-kort - cylindriska TL-kort - TL-kort med dubbelsidigt, försänkt ledningsmönster med pläterade hål - dubbelsidigt ledningsmönster med osynliga förbindningar.

## TRYCKT KRETS

Tryckt krets är vår benämning på ett kort med **tryckta komponenter**.

Tryckta kretsar utföres även i form av motstånd, kondensatorer, spolar, plana eller cylindriska komutatorer etc.

I vårt program ingår även

TL-kort med varierande system för lab. bruk  
 TL-kort ytbehandlade med koppar, tenn, nickel, silver, hårdguld, rhodium, lödbara lacker etc.

TL-kort med all mekanisk bearbetning utförd  
 TL-kort med monterade komponenter, hand- eller våglödda

Ingjutna TL-kort med komponenter

TL-kort med märkning av komponentplacering.

Rationell tillverkning.  
 Line för stora serier.  
 Prototypverkstad för snabbleverans av små serier. Fortlöpande teknisk forskning och metodutveckling.

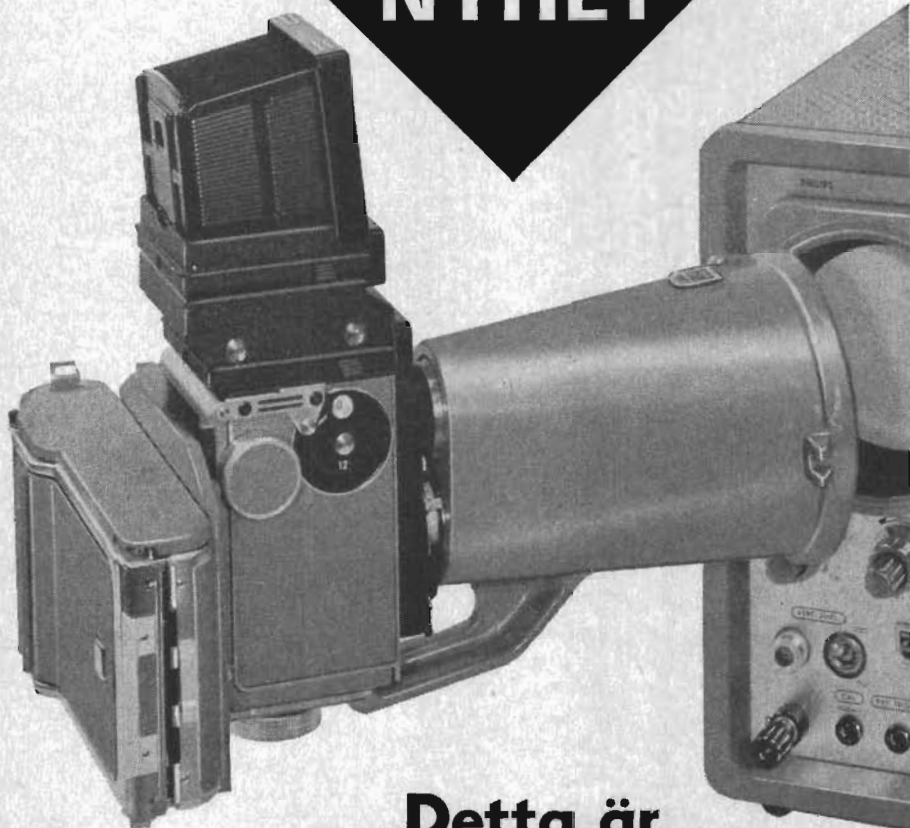
Med prototyp, principalschema, ritningsoriginal eller fotomaterial som underlag utarbetar vi TL-kort eller tryckta kretsar för Ert behov. Kontakta oss!



# TELEDATA AB

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

**NYHET**



**Detta är  
den idealiska  
oscilloskopkameran**



**Polaroidkameran PM 9300** är en snabb och mångsidig oscilloskopkamera, baserad på den välkända Rolleicorden, vilken dock även kan användas separat, som vanlig kamera.

- Tvåögd spegelreflexkamera
- Lämplig för de flesta oscilloskoptyper
- Oscillogram på vanlig film eller Polaroidfilm
- Låga Polaroidfilmkostnader

**Optik:** Schneider-Xenar 1:3,5

**Slutare:** Synchro-Compur 1-1/500 samt B

**Synkronisering:** kontakt för X och M

**Bildstorlek:** vanlig film 6×6, 5,5×6, 2,8×6 cm  
Polaroidfilm 6×9, 3×9 cm

**Pris: 2 450 kronor** inkl. alla tillbehör och förvaringsväska



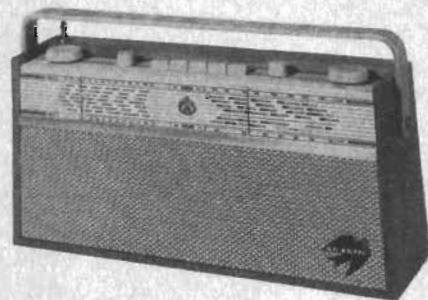
**PHILIPS**

**MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN**

Postbox 6077 • Stockholm 6 • Telefon 08/34 95 00

► 80

**Ny transistormottagare från Skantic**



Skantic Radio AB presenterar en ny transistormottagare med typbeteckningen »Magnette SBT 485», som är utrustad med LV, MV och FM och bestyckad med 9 transistorer och 5 dioder. Den har automatisk fininställning på FM, vilket underlättar inställningen av stationerna. Den inbyggda ferritantennen är urkopplingsbar och uttag finns för bilantenn. Extra högtalare och batterieliminators kan anslutas. Pris 390: — inkl. batterier.

(297)

**Ny bandspelare**



Telefunken, Västtyskland, har introducerat en ny 2-spårs monobandspelare, »Magnetophon Automatic», med bandhastigheten 9,5 cm/s. En finess med denna bandspelare är att den automatiskt ställer in korrekt inspelningsnivå, och det föreligger sålunda ingen risk för överstyrning. Frekvensområdet är 40–14 000 Hz och dynamiken  $\geq 46$  dB. Med 15 cm bandspolar och med tunnaste bandtyp erhålles en speltid av 4,5 tim. Pris 767: — inkl. oms.

Svensk representant: Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi (SATT), Fack, Solna 1.

(299)

## RT:s studieresor

Som tidigare omnämnts i RT har tidskriften i samråd med *Nyman & Schultz Resebureau AB* planlagt ett antal studieresor till utländska utställningar.

### Till Berlin . . .

29/8—1/9 anordnas sålunda en gruppresan till »Grosse Deutsche Funkausstellung 1963» i Berlin, vars stora slagnummer är stereorundradio på FM-bandet. Utställningen ger ett utmärkt tillfälle för radiobranchens män att orientera sig om stereorundradios möjligheter i praktiken.

Priset för denna resa är:

från Stockholm 735:—  
från Göteborg 660:—  
från Malmö 520:—

### Till Basel . . .

1/9—4/9 anordnas en studieresa till en specialutställning, »INEL 63», för industriell elektronik i Basel i Schweiz. INEL 63 är förkortning för »Internationale Fachmesse für Industrielle Elektronik» — en utställning som blir ett utomordentligt tillfälle för industri- och affärsmän inom elektronikbranschen att i stimulerande sällskap med kolleger ta del av vad som gjorts och vad som just nu görs på kontinenten ifråga om industriell elektronik.

Denna resa kostar:

från Stockholm 1113:—  
från Göteborg 979:—  
från Malmö 816:—

### Jorden runt . . .

25/10—21/11 anordnas en förstklassig jordenrundresa för tekniker och affärsmän inom elektronikbranschen med bl.a. 10 dagars besök i Japan, 2 dagars besök i Moskva och 2 dagar i Los Angeles. — En drömmaresa med utomordentliga möjligheter att knyta kontakter på den fantastiska japanska elektronikmarknaden.

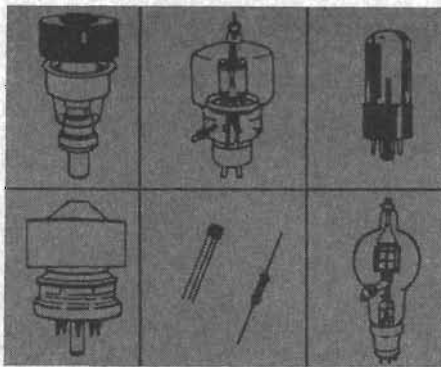
Priset för denna resa är 8400:—.

Förfrågningar om resorna kan göras hos *Nyman & Schultz Resebureau AB*, avd. Specialresor, Blasieholmstorg 14, Box 16109, Stockholm 16.

## Utställningar

Under tiden 27/9—3/10 anordnas *Stockholms Tekniska Mässa 1963*. Vid årets mässa kommer huvudvikten att läggas på elektrotekniken, och även dess användning inom automationsområdet kommer att belysas.

Förutom från Sverige kommer utställare från USA, Sovjet, Japan, Västtyskland, Frankrike m.fl. länder att delta i utställningen. Mässan är inte öppen för allmänheten utan endast för sådana som bjudits in av utställarna. 1962 års mässa, som hade 900 utställare, besöktes av nära 60 000 personer.



# ELEKTRONRÖR OCH HALVLEDARE

ÖVER 6000 TYPER FÖR LEVERANS

Mottagarrör — Sändarrör

TV-bildrör — Förstärkarrör

Germanium och Kiseldioder

Magnetroner — Klystroner

Oscillografrör — Fotoceller

Transistorer — Tyratroner

Mikrovågrör — Stabiliseringsrör

### Normalrör:

Typ	sv. kr. 10 st	sv. kr. 25 st
AZ 1	3.00	2.20
AZ 4	4.50	3.30
AZ 12	3.15	2.10
CL 4	15.00	11.00
CY 1	9.00	6.60
DAF 91	2.05	1.90
DCC 90	4.65	3.40
DF 91	2.40	1.75
DK 96	3.15	2.30
DL 92	2.70	2.00
DL 96	3.00	2.20
DY 80	3.00	2.20
DY 87	3.15	2.30
E 88 CC	15.00	11.00
EAA 91	1.65	1.20
EBC 3	6.00	4.40
EBC 41	4.50	3.30
EBC 81	3.75	2.75
EBC 91	2.75	1.65
EBF 2	7.50	5.50
EBF 80	3.00	2.20
EBF 89	3.00	2.20
EC 92	3.00	2.20
ECC 40	6.00	4.40
ECC 81	3.00	2.20
ECC 82	3.00	2.20
ECC 83	3.00	2.20
ECC 85	3.15	2.25
ECC 88	6.75	4.95
ECC 91	3.15	2.30
ECH 80	4.50	3.30
ECH 3	8.55	6.30
ECH 21	6.00	4.40
ECH 42	5.85	4.30
ECH 81	3.00	2.20
ECL 81	3.45	2.55
EF 12	7.35	5.40
EF 40	6.00	4.40
EF 42	6.75	4.95
EF 80	3.00	2.20
EF 85	3.00	2.20
EF 86	3.75	2.75
EF 89	3.00	2.20
EF 91	3.75	2.75
EF 92	4.50	3.30
EF 95	4.50	3.30
EF 183	4.50	3.30
EF 184	4.50	3.30
EH 90	4.50	3.30
EL 3	10.50	7.70
EL 12	7.50	5.50
EL 34	7.50	5.50
EL 42	4.75	3.85
EL 81	6.00	4.00

Begär offert på önskad typ och kvantitet.

## SKANDINAVISK RADIÖR IMPORT

Ing. och Handelsfirma S. E. Jørgensen,  
Farunggaardsalle 12, Farum, Danmark.  
Tel. 95 05 57

### Specialrör:

Typ	sv. kr.
OA 2	5.00
OB 2	4.30
OC 3	3.40
OD 3	3.40
1B24A	90.00
2C39A	54.00
2C39WA	90.00
2E26	17.00
2E31	10.00
2I42	365.00
2K25	54.00
2K45	100.00
3B24W	15.00
3C45	28.00
4-125A	150.00
4I52	240.00
5C22	123.00
5I26	510.00
6AK5W	6.50
6I6W	5.00
12A7WA	9.50
28D7W	23.50
75 TH	200.00
100TH	50.00
250TH	170.00
QK-282	700.00
304TH	200.00
450TH	275.00
575A	110.00
629	110.00
715B	45.00
715C	90.00
723B	28.00
725	70.00
803	20.00
807	10.00
807W	21.50
810	123.00
829B	69.00
832A	49.00
866A	12.00
913	100.00
958A	4.00
1625	5.00
2050	10.00
2050W	21.00
5581	12.50
6146	19.00
9001	3.75
9003	5.60
2AP 1A	40.00
3BP 1	34.00
5CP7A	60.00

Begär vår nya katalog över specialrör.

EL 84	2.70	2.00
EL 90	3.00	2.20
EL 95	3.05	2.25
EM 4	5.40	3.95
EM 80	3.00	2.20
EM 84	3.75	2.75
EM 85	5.10	3.75
EY 81	4.50	3.30
EY 82	3.75	2.75
EY 86	3.00	2.20
EY 91	3.00	2.20
EZ 40	3.45	2.55
EZ 41	4.50	3.30
EZ 80	2.10	1.50
EZ 81	3.40	1.90
GZ 34	6.00	4.40
HABC 80	4.50	3.30
HL 92	3.00	2.20
PABC 80	3.45	2.55
PC 92	4.35	3.20
PCC 84	3.00	2.55
PCC 88	6.75	4.95
PCF 80	4.50	3.30
PCF 82	3.00	2.20
PCL 82	5.25	3.85
PL 36	6.95	4.75
PL 81	4.65	3.40
PL 82	3.00	2.20
PL 84	3.30	2.40
PY 81	3.00	2.20
PY 83	3.00	2.20
PY 88	4.95	3.65
UAF 42	4.95	3.65
UBC 41	4.95	3.65
UBC 81	4.50	3.30
UBF 80	3.00	2.20
UBF 89	3.00	2.20
UCC 85	3.75	2.75
UCH 4	9.30	6.80
UCH 21	6.90	5.00
UCL 11	6.15	4.50
UCH 42	5.70	4.20
UCH 81	3.60	2.65
UCL 82	5.55	4.10
UF 41	5.30	3.90
UF 80	3.45	2.55
UF 85	3.45	2.55
UF 89	3.45	2.55
UL 41	5.10	3.75
UL 84	3.45	2.55
UM 4	6.00	4.40
UM 80	5.25	3.85
UM 85	4.95	3.65
UY 1 N''	3.00	2.20
UY 11	4.50	3.30
UY 41	3.45	2.55

Inhämta särskilt anbud på kvantiteter över 100 st.  
Minsta order 10 st pr typ.  
Begär vår katalog över normalrör.

# PROBLEM

..... finns det alltid.

Att brottas med ständigt nya tekniska, administrativa och ekonomiska problem inom området för hemelektronik, att i samband med resor få tillfälle att knyta många personliga kontakter, att på olika sätt följa den snabba tekniska utvecklingen,

det är en del av de omväxlande och stimulerande arbetsuppgifter som SVERIGES RADIOHANDLARES RIKSFÖRBUND erbjuder sin tekniske konsulent, uppgifter som täcker ett brett register och innehåller obetydligt rutinarbete.

Tjänsten, som är nyinrättad, kräver kunskaper motsvarande teleteknisk ingenjörsexamen, erfarenhet av elektronisk service, intresse för butiks- och verkstadsinredningar, god förmåga att samarbeta med alla slags människor och intresse för olika former av pedagogisk verksamhet. E duktig radio/TV-tekniker utan examen, men med erfarenhet av arbetsledning på serviceverkstad kan ev. även ifrågakomma.

Egenhändigt skriven ansökan med meritförteckning och löneanspråk insändes till Sveriges Radiohandlares Riksförbund, Box 7286, Stockholm 7, senast den 30 aug. Förfrågningar om tjänsten bevaras av civilekonom James Bourn, tel. 08/10 47 85.

## FÖR EDRA DIREKTIMPORTER

<b>CROWN</b>	Stereogramfoner, FM-Radio, Transistorgrammofon
<b>AIWA</b>	Mikrofoner, bandspelare, Tr-radio
<b>HPX</b>	Trans.förstärkare 10, 20, 50 W
<b>Stereo</b>	Högtalare, Megafoner
<b>EDMEX</b>	Trans.batterier, batterier, ficklampor, cykelbelysning, el-ur
<b>Synkron</b>	Tonband, Acetat, Mylar
<b>LUNA</b>	Tonband, 3", 5", 7" LP
<b>RECORDER</b>	2 tr-radio, 6 tr-radio
<b>ACE</b>	2 tr-radio, 6 tr-radio
<b>CASY</b>	Snabbtelefoner, telefonförstärkare, transistortelefoner
<b>COMPROBT</b>	Industri TV, ekolod, TV-mottagare
	TR-pejlare
	MB-radiosändare, MB-kristaller, 125 mW, 250 mW m.fl. m.fl.

Kontakta oss — ring

**SKANDINAVISKA EREF AKTIEBOLAG**  
Rialtohuset, Telefon 11 70 14, Göteborg SV.  
Fabriksagenturer, kontroll & reservdelsgaranti.  
Elekt. Lab. Kollektionsutställning

## Kataloger och broschyrer

Sciandia AB, Box 314, Göteborg 1:

broshyrer över millivolt- och mikrovoltmeter, teraohmmetrar, pikoampere- och nanoampere-metrar från *Dipl.-ing. Ulrich Knick*, Västyskland;

broshyr över skrivare från *Midwestern Instruments*, USA;

broshyr över utrustningar för rengöring med ultraljud från *Dynasonics Corp.*, USA.

*AB Gösta Bäckström*, Box 12089, Stockholm 12: broshyr över kylflänsar för halvledare från *Thermalloy Co.*, USA;

broshyren »Texinformation 5-63» över nya halvledare från *Texas Instruments*, USA.

*Erik Ferner AB*, Box 56, Bromma:

reviderad upplaga av informationsskriften »Fundamentals of selecting and using oscilloscopes», samt broschyrer över tillbehör till oscilloskop från *Tektronix Inc.*, USA.

*Sonic AB*, Slånbärsvägen 2, Danderyd:

kataloger över mikrofoner, nälmikrofoner och tonarmar från *Shure Brothers Inc.*, USA.

*M Stenhardt AB*, Björnsonsgatan 197, Bromma: kataloger över skrivare från *Brush Instruments*, USA.

*Teledata AB*, Ynglingagatan 14, Stockholm Va: katalog över vridomkopplare och räkneverk från *Elma-Electronic AG*, Schweiz.

*Svenska Grundig AB*, Lidingövägen 75, Stockholm No:

broshyr och prislista över transistor-mottagare från *Grundig-Werke*, Västyskland.

*Aktiebolaget Bromanco*, Sveavägen 25—27, Stockholm:

katalog över kristaller från *Brush Crystal Company Ltd.*, England;

katalog över kvicksilverreläer från *The Adams & Westlake Co.*, USA;

särtrycken »Einfache Gleichspannungsverstärker mit Halbleiter-Bauelementen» och »Zählschaltungen mit Vierschichtdioden» från *Intermetall*, Västyskland.

*Telefunken GmbH*, Ernst-Reuter-Platz, 1 Berlin-Charlottenburg, Västyskland:

följande »Röhren- und Halbleitermitteilungen»: »Ein transistorisierter Stereo-Adapter für die amerikanische Rundfunk-Stereo-Norm»; »AF128 und AC129 Subminiatur-Transistoren in einem Mittelwellenempfänger in Kleinbauweise»; »Ein AM-Empfänger mit ZF-Verstärker in Basisschaltung» och »Dimensionierung von Transistor-Gegentakt-B-Verstärker» samt Telefunkens »Taschenbuch 1963, Röhren und Halbleiter». (Svensk representant: *Svenska AB Trädlös Telegraf*, Fack, Solna 1.)

*AGA*, Stockholm-Lidingö:

broshyr över säsongens transistor-mottagare.

► 86

## HÖGAKTUELL UTBILDNING VUXNA DELTAGARE

Under hösten 1963 (med början i augusti) anordnar **Statens Institut för Hantverk och Industri** (tidigare Statens Hantverksinstitut) kortare dag- och kvällskurser i nedanstående ämnen. Utbildningen bedrivs efter moderna undervisningsmetoder och är tillrättalagd för vuxna deltagare med egna yrkeserfarenheter och den vuxnes krav på effektivitet i studiearbetet. Intyg erhålls över genomgången kurs. Stipendier kan som regel erhållas.

- **Transistorteknik**, grund- och fortsättningskurser (Stockholm, Umeå, Luleå, Göteborg)
- **TV-teknik**, grund- och fortsättningskurser (Stockholm)
- **Oscilloskopets användande** (Stockholm)
- **Kurs för mästarbrevsaspiranter inom radio- och TV-serviceyrket** (Stockholm)
- **Industriell- och medicinsk elektronik** (Stockholm)
- **Pulsteknik för ingenjörer** (Fourieranalys och Laplacetransform) (Stockholm)

Närmare upplysningar om inträdesfordringar, tider, kursinnehåll, bostadsanskaffning, stipendier m.m. sändes gärna på begäran.

## STATENS INSTITUT FÖR HANTVERK OCH INDUSTRI

Kursverksamheten  
Box 4012, Stockholm 4  
Tel. 08/24 14 00

# Stora Tyska Radioutställningen 1963 Berlin

från 30 augusti till 8 september  
i utställningshallarna vid radiotornet

Information: Tyska Turistbyran Stockholm C, Birger Jarlsgatan 11



z 1-7



# MOTOROLA halvledare

2N2330 (TO—5) Si NPN epitaxiell STAR\* planar low level chopper. Konstanta parametrar i omgivningstemperaturer +25 °C till +85 °C.  $h_{fe}$  min 1 vid  $I_C=1$  mA,  $V_{CE}=1$  VDC,  $f=100$  MHz. Matchade par med  $V_{offset}$  inom 50  $\mu$ V tillgängliga.

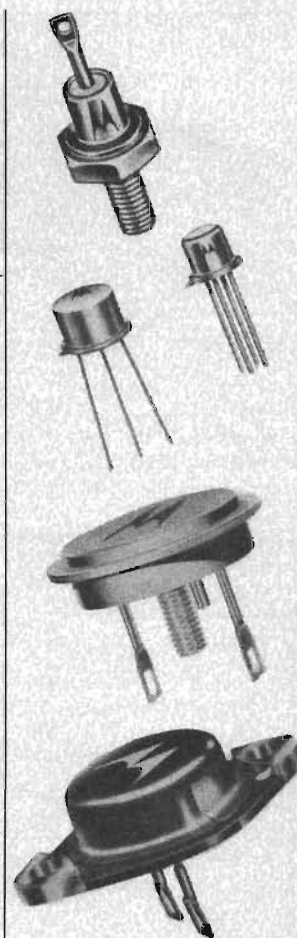
2N2381 (TO—5) Ge PNP epitaxiell mesa snabb switch för höga strömmar.  $I_{Ckont}$  max 500 mA.  $V_{CEsat}$  max 0,4 V vid  $I_C=400$  mA.  $f_T$  min 300 MHz. Låg ingångs- och kollektorkapacitans.

2N2800 (TO—5) Si PNP epitaxiell BAND-GUARD\* medelsnabb switch. Passiverad med Motorolas Annular\*\* metod. Kontrollerad spridning  $h_{FE}$  3:1.  $I_C$  max 800 mA.  $P_D$  3 W/1,8 W vid +25 °C på höljet, max skikttemperatur +200 °C.  $f_T$  min 120 MHz. Låg utgångskapacitans.

\* Motorola reg. varumärke \*\* Pat. s.

»Communications Line» Si transistorer 15/10/3,5/0,7 W RF vid 50 MHz • Styrda kiselkriktare, pulsfrekvens till 10 kHz • »Gate Controlled Switch» 25—400 V, 5 A. Frånslagsström 100 mA, 3,5 V • »MECL» integrerade kretsar från lager • Zenerdioder, specificerat brus • Krafttransistorer till 60 A, 160 V. • Ferritkärnor för logik-kretsar.

SKRIV EFTER ERT EXEMPLAR AV FÖRTECKNING ÖVER MOTOROLA MIL-HALVLEDARE.



## MOTOROLA instrument

### MODELL S1052A

Portabel multimeter med kiseltransistorer • Likspänning 2 mV till 1000 V • Likström 0,02  $\mu$ A till 300 mA • Resistans 10 ohm till 1 megohm vid skalmitten, max 50 megohm • Växelspänning 50 mV till 10 V, 1 kHz till 400 MHz • Omgivningstemperatur -20 °C till +60 °C • För batteridrift, modell S1063A för nät/batteri (nätfrekvens 50—3000 Hz) • Mått och vikt som modell S1051B.

Pris kr 1595:—

### MODELL S1054

Portabel frekvensstandard med transistorer • Samtidig utfrekvens 100 kHz och 1 MHz • Korttidsstabilitet  $\pm 2 \cdot 10^{-10}$  (10 sek) • Uppvärmningstid vid 0 °C omgivningstemperatur 3 min till inom  $5 \cdot 10^{-7}$  • Små dimensioner c:a 26x16,5x15 cm, vikt med batteri c:a 3,4 kg • Effektförbrukning c:a 30 W i 45 sek, därefter 15 W.

### MODELL S1011

Frekvensstandard, Silicon Solid State • Samtidig utfrekvens 100 kHz och 1 MHz • Korttidsstabilitet  $\pm 5 \cdot 10^{-11}$  (1 sek) • Inställbar på  $1 \cdot 10^{-11}$  när • Aldring mindre än  $2 \cdot 10^{-11}$  per dag.

### MODELL S1051B AC VOLTMETER

Växelspänning 1 mV till 300 V, -72 dB till +52 dB (1 mW/600 ohm) • Noggrannhet  $\pm 3$  % i området 20 Hz till 1 MHz • Hög ingångsimpedans 10 megohm, 15 pF • Helt transistoriserad • Skyddslock med plats för tillbehör • För batteridrift, modell S1053A för nät/batteri • Små dimensioner c:a 26x16,5x15 cm, vikt c:a 3 kg. Även för rackmontage.

Pris kr 1340:—

# M. STENHARDT AB

BJÖRNSSONGATAN 197, BROMMA

TEL. STOCKHOLM (8) 87 02 40



Äntligen efter flera års väntan kan vi nu presentera vad så många konstruktörer och amatörer efterlyst: ett bandspelardäck som förenar alla önskvärda prestanda och högsta precision med ett lågt pris.

## TRUVOX STEREO TAPE DECK

3 HUVUD 2- el. 4-spår (Woelke Mini-flux)

3 MOTORER varav en Pabst hysteresis motor, som driver ett extra tungt, balanserat svänghjul i precisionslager.

7 1/2" pr sek.: under 0,1 % 30-20000 p/s ±3 db  
 3 3/4" pr sek.: under 0,15 % 30-12000 p/s ±3 db  
 1 1/2" pr sek.: under 0,25 % 60-8000 p/s ±3 db  
 7" spoldiam. Expanderlös för spolar. Räkneverk. Momentanstopp med spärr. Automat. Stopp prof. typ. Extra tyst gång. Mekaniska, mjuka och effektiva bromsar. Dim.: 362x330x173 mm. Vikt 6,8 kg.

Pris netto inkl. oms Kr. 475:—

För dem som ej själva önskar konstruera men dock bygga förstärkare kan vi erbjuda JASON JTL TAPE UNIT. Skilda in- och avspelningsförstärkare och oscillatorer för stereo. Avsedd att användas i kombination med en stereo high fidelity förstärkare såsom Jason J2-10 Mk III eller annat fabrikat. Komplet med nöd- och låda. Fristående el. panelmontering. Pris för byggsats netto inkl. oms Kr. 370:—

## HÖGTALARNYTT FRÅN KEF.

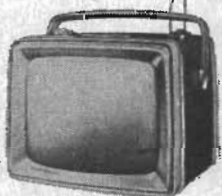
KEF:s rektangulära bashögtalare med sandwichmembran kan nu även köpas separat, ävensom halvsvärs-tweeter. Priserna inkl. oms är resp. kr. 270:—, kr. 165:— och kr. 90:—. De två senare enheterna ingår i KEF:s båda kompaktsystem: CELESTE för bokhyllan (46x27x17 cm) kr. 330:—, DUETTE (65x40x25 cm) med elegant delvis ribbad frontpanel. Netto inkl. oms kr. 485:—.

Broschyrer på ovanst. m.m. sändes gärna.

## INGENIÖRSFIRMAN EKOFON

Vidargatan 7, Stockholm. Tel. 30 58 75, 32 04 73

## 15" - 17" TRANSISTOR TV



en västtysk kvalitetsprodukt från IMPERIAL-Fabrikerna, klar för UHF, batterierna laddningsbara under minst 2 år, med 27 transistorer, 15 dioder samt 4 Zenerdioder, 1 nätlirikretare för 6-12-24-127/220 Volt, med 11 x helautomatik. Pris 1.190:— kr utan tillbehör, 15" vid större antal direktimport!

Biltransistorradio med kassett för MV, LV, KV, UKV från 258:— kr även direktimport! Monter 368 S:t Eriksmässan 28/8-8/9-63.

Aterförsäljare antages!  
 KUBA-IMPERIAL Radio & TV Försäljningsfilial:  
**HANDELSFIRMA CURT JANSSON**  
 Birger Jarlgatan 115 A-B, Stockholm VA.  
 Tel. 34 45 11

## ► 84

Isola Werke AG, 516 Düren-R1., Postfach 236, Västtyskland:

katalog över isolationsmateriel och material för tryckta kretsar.

(Svensk representant: *Scandinavian Phoenix AB*, Per Weijersgatan 2, Malmö C.)

Svenska Siemens AB, Norra Stationsgatan 63-65, Stockholm:

planerings- och bygganvisning för installation av centralantennanläggningar för 1-90 anslutningar samt särtryck på två artiklar: »Centralantennanläggningar för stora bostadsområden» och »Centralantennanläggningars avskrivningstid».

## Branschnytt

Telefunken har av den finländska televisionen fått i uppdrag att bygga en 500 km lång länkförbindelse mellan Savitaipale och Kajaani.

Sonic AB, Slånärvägen 2, Danderyd, är från och med 2 maj 1963 svensk representant för *Shure Brothers Inc.*, USA, som tillverkar mikrofoner och hi-fi-komponenter.

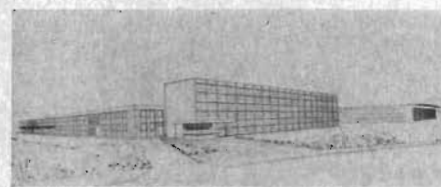
## Instrumentbuss på Europaturné



Det amerikanska företaget *Radio Frequency Laboratories Inc.*, som bl.a. tillverkar gaussmetrar och instrument för kalibrering av visarinstrument, har till Europa skickat en demonstrationsbuss, innehållande instrument till ett värde av ca 150 000:—. Bussen, som besökte Sverige under juli, skall turnera i Europa i ett år.

Svensk representant för *Radio Frequency Laboratories Inc.* är *Teleinstrument AB*, Vällingby.

## Grundig startar jättefabrik för bandspelare



*Grundig Werke GmbH* håller i.n. på att uppföra en specialfabrik för bandspelare. Sammanlagt 3000 anställda kommer att knytas till den nya fabriken där även forsknings- och utvecklingsavdelningar för magnetisk inspelnings teknik kommer att förläggas.

Totala tomtytan är 200 000 m<sup>2</sup> varav den egentliga fabriken inklusive kommunikationsleder, grönområden och parkeringsplatser upptar ungefär hälften; man har alltså möjligheter att ytterligare utvidga.

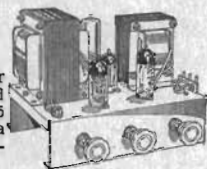
KT

## ► 88

# bygg själv

## HI-FI FÖRSTÄRKARE

»Mini-Hi-Fi» vår alltmest populära byggsats har en maximal uteffekt av 4,5 watt. Separata bas- och diskantkontroller. Byggsatsen innehåller alla delar utom lödtenn. Chassit är stansat och bokat med alla hål upptagna. Best.nr BS-3 Kr. 138:— + oms



## STEREOFÖRSTÄRKARE

Liknande ovanstående men för stereoåtergivning. Max. uteffekt cirka 10 w. Komplet med två chassit och tre utgångstransformatorer. Best.nr BS-11 Kr. 185:— + oms

## TRANSISTORFÖRSTÄRKARE

Byggt på s.k. pc-platta. Alla delar inklusive 4 transistorer och utgångstransformator, Push-pull slutsteg, max. uteffekt 0,35 watt. Storlek 75x115 mm. Mycket användbar förstärkare lätt att bygga. Best.nr BS-7 Kr. 58.50 + oms

## KATALOG

Innehållande många intressanta byggsatser, radiodelar, ritningar, litteratur m.m. erhålles gratis och franco.

## AB BEVA TEKNIK

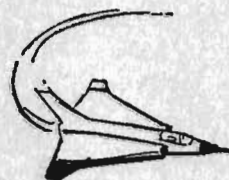
Härmed beställes: **MJÖLBY**

.... st byggsats, best.nr ..... Kr .....

Namn: .....

Adress: .....

..... RoT (7-8)



Här krävs osvikliga 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.

Värmskydd, ställ och olika typer av lödspetsar finnes.



**ADAMIN** mikro lödspetsar 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

al to...  
is has been rem...  
made that due to prog...  
essing techniques it may be now r...  
elatively free of this defect.

# FOR VOLTAGE AND CURRENT CONTROL

**BERGO**

quality components  
for industry



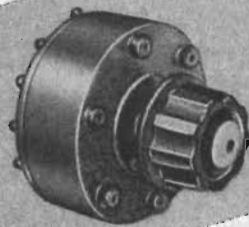
**ROTARY REGAVOLT** variable transformers  
for control of AC Voltage-Current-Power.  
6 standard models 250VA—2.5kVA or in  
combination for ratings up to 14kVA or in  
immersed available ex-stock.



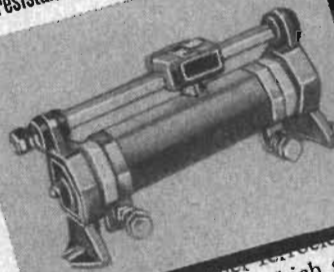
**BERCOSTATS** toroidal power rheostats,  
compact—robust—reliable. Catalogue  
values available ex-stock.



**SPEED CONTROLLERS** control DC shunt  
motors from the standard AC mains.  
Smooth stepless control—instant starts,  
dynamic braking and reversing.



**STUD SWITCHES** particularly suitable for  
instrumentation—fully enclosed for  
maximum reliability and low contact  
resistance.



**SLIDING RESISTANCES** compre-  
hensive range of 36 standard  
models for laboratory and  
industrial use.

**SOLARTRON**

GROUPEMENT D'INSTRUMENTATION **SCHLUMBERGER**

## FORDRANDE? PRISMEDVETEN? kontakta



Vi representerar  
The British Electric  
Resistance Company!

Ett företag vars produkter  
kännetecknas av utsökt  
kvalitet och precision  
till sansade priser!

Det Ni ser på bilden  
utgör en del av  
BERCO's program!

Vi kan även  
erbjuda  
spännings-  
stabilisatorer,  
rattar m m!

Har Ni problem,  
som kanske  
kommer  
att kräva  
»skräddarsydda»  
lösningar?

Vi skall göra  
vårt bästa för  
att knäcka  
dem åt Er!

**AB SOLARTRON**  
KÄLLÄNGSVÄGEN 18  
TELEFON 65 28 55

## UR VÅR NYA KATALOG

»TOR-1» Transistor FM-tuner i helt skärmat utförande 35x41x54 mm avstömbar 88-108 MHz och ger 10,7 MHz MF för anslutning till TOR-2 nedan ..... 42.—

»TOR-2» Transistor FM/MF-förstärkare på PC-platta 80x50x50 mm med tre MF-steg 10,7 MHz och kvotdetektor. Kan anslutas direkt till LF-förstärkare. Schema medföljer ..... 66.—

Philips Bihögaltalare 4 ohm i grålackerat hölje med kromad front diam. 145 mm ..... 29.—

MIK-H Enkel hörtelefon LME i grålackerat hölje diam. 65 mm, med tangent ..... 4.95

ST-4 Lätt och elegant hörtelefon av stetoskop-typ (vikt endast 33 gr). Lågohmig ..... 12.—

ST-6 Hörtelefon utförd som föregående, men med skilda system för stereo ..... 17.—

OBS! Ny Siemens transistor AF 139 för frekvenser upp till 800 MHz och med låg brusnivå. Intressant nyhet för hembyggare med intresse för UHF-VHF-bandet. ..... **Netta 32.**—

TR-JÄ Transformator lämplig för laddningsaggregat, modelljárnvåg o.d. Primör för 110-127-220 V och sek. med uttag för 16-17-18 V/3 A ..... 14.—

2B20 Helvägslirikriktare max 20 V/3 A lämplig för ovanstående transformator ..... 19.—

MR2P Panelinstrument med helt transparent front 42x42 mm. Finns i lager för bl.a. 10, 20 eller 30 V liksp. samt 5 eller 10 Amp. likström ..... 20.—

TK-20K Universalinstrument med inre motstånd 20.000 ohm/VDC och 10.000 ohm/VAC. Mäter 6-30-120-600-1200 V AC/DC samt 60 µA-1,2-12-300 mA DC. Motståndsmätning med inbyggt batteri 10-100 kohm-1-10 megohm. Dimensioner 52x107x158 mm. Batteri och måtstadsblad medföljer ..... **OBS! 68.**—

PE94-RE/12 Effektrele som sluter upp till 50 A och manövreras med 12 V liksp. Lämpligt för »ljusstuta», »starktonshorn» o.d. i bilen eller båten ..... 6.50

BIL-REL liknande ovanstående, men i helkapslat utförande och med kontakter för max. 24 Amp ..... 17.50

Rekvirera vår nya huvudkatalog. Sändes mot kr 2.45 insatt på vårt postgirokonto 45 16 93 eller insänt i frimärken till:

### RADIO AB FERROFON

Torkel Knutssonsgatan 29, Stockholm SÖ  
Tel. 08-43 86 84

# Hirschmann

## bilfönsterantenn AUTA 6 K

3-delat teleskop med total längd av 110 cm.

Försedd med böjstycke för anpassning till bilkarossen.

2 mtr. skärmad kabel, lätt isärtagbar genom kontakt.

Antennen har låsarm för korrekt fasthållning på sidorutan.

**PRIS 38:—**

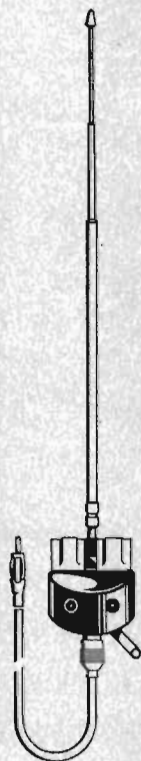
SAMTLIGA  
HIRSCHMANN  
BILANTENNER  
LAGERFÖRES

**SÄLJES GENOM**

IMPORT AB

**INETRA**

TEL. 08-23 3500 TEGNERGATAN 29 STOCKHOLM



## Föreningsnytt



### SVERIGES RADIO- MÄSTAREFÖRBUND

Förbundsexpeditionen: *Kattnäsavägen 3, Älvsjö, tel. 010/47 35 48, telefontid kl. 9.00-13.00 alla vardagar utom lördagar.* — 1 brådskande ärenden hänvisas till förbundsordföranden *M. Ericsson* som i regel träffas på tel. 53 33 68 under affärstid.

Mästarbrev har tilldelats *Åke Asph*, Göteborg, *Eric Borg*, Örebro, *Gunnar Falk*, Eskilstuna, *Maths Häggmyr*, Mariestad, *Leif Johansson*, Göteborg, *Börje Carlsson*, Göteborg och *Bertil Stjernefors*, Eskilstuna.

Kompetensbevis har tilldelats *Matz Bjuren*, Nyköping och *Gunnar Falk*, Eskilstuna.

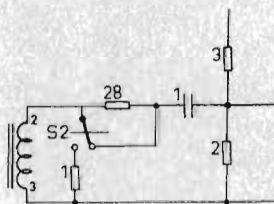
Nya medlemmar: *Karl-Axel Nilsson*, Växjö, *Lennart Nilsson*, Karlskoga och *John Nykvist*, Mangskog.

## Rättelser

I artikeln »FM-tillsats med tryckknappsavstämning för P1, P2 och P3» i nr 5/63, sid. 68 skall motstånden R18 och R20 i kopplingschemat, fig. 9, byta plats. Principscemat är oförändrat.

I artikeln »Radio- och TV-marknaden i USA» i RT nr 5/63, s. 46, står i första spalten, rad 7: »... till ett belopp motsvarande ca 105 milj. skr...». Det skall givetvis vara »105 000 milj. skr».

I artikeln »Transistoriserad pejlmottagare för rävjakt på 80-metersbandet» i RT nr 3/63 förekommer några fel. I principscemat på sid. 60 skall hos L1 och L2 lindningen 4-5 vändas så att punkten ligger vid 5 i stället för vid 4. Under fortsatta provningar av rävsaxen har funktionen ytterligare förbättrats genom följande små ändringar: R27 ändras från 22 kohm till 3,3 kohm. S2 bytes till en omkopplare, som inkopplas enligt fig., varvid R28 (= 330 ohm) lödes in direkt på omkopplaren.



## Radannons

### TILL SALU

2 st begagnade FM-kommunikationsradioapparater av märke LINK typ 2365, 40 mhz samt service-instrument till dito.

Upplysningar lämnas av brandmästare R Dahlberg, Kiruna stads brandkår telefon 122 50.

## ANNONSÖRSREGISTER JULI - AUGUSTI 1963

Aero-Materiel AB, Sthlm	24, 73
Aga, Svenska AB Gasaccumulator, Roslags Näsby	78
Beva-Teknik AB, Mjölby	86
Brüel & Kjaer AB, Sthlm	10
Champion Radio AB, Sthlm	91
Ekofon, ing. f:a, Sthlm	86
Elfa Radio & Television AB, Sthlm 3,	92
Elektrorelä, ing. f:a, Sthlm	80
Elimpuls AB, Göteborg	74
Elit, Elektriska Instrument AB, Bromma	23
Ferner, E. AB, Bromma	13, 25
Ferrofon Radio AB, Sthlm	88
F N I E, Paris	70
Forsberg, Thure, F. AB, Sthlm	30, 78
Gylling & Co AB, Sthlm	2, 8
Hefab AB, Mariehäll	76
Inetra Import AB, Sthlm	88
Intronic AB, Sthlm	14
Jansson, Curt, Hand. f:a, Sthlm	86
Jansson, Gösta, ing., Sthlm	30
K L N Trading & Co AB, Sthlm	66
Lagercrantz, Joh., f:a, Sthlm	9, 33
Luxor Radio AB, Motala	7
Moran Exporting Corp., U.S.A.	77
Nordiska Elektronik AB, Sthlm	28
Nordqvist & Berg AB, Sthlm	71
Ohlsson, Robert E. O., civ.-ing., Motala	32
Ohmatsu Electric Company Ltd., Japan	89
Oltronix Svenska AB, Vällingby	6
Pettersson, Gunnar, ing. f:a, Sthlm	76
Philips Svenska AB, Sthlm	34, 69, 82
Rifa AB, Bromma	15
Rohde & Schwarz, Sthlm	19
Rydin, Arthur, f:a, Bromma	80
Scantele AB, Sthlm	11
Sciandia AB, Göteborg	12
Signalmekano, f:a, Sthlm	32, 86
Skand. EREF AB, Göteborg	84
Skand. Radiorör Import, Danmark	83
Solartron AB, Sthlm	20, 68, 72, 87
Sonic AB, Danderyd	5
Standard Precision Instrument, Sthlm	74
Statens Institut för Hantverk och Industri, Sthlm	84
Stenhardt, M., AB, Bromma	85, 88
Stork, D. J. AB, Sthlm	13, 18, 79
Svenska Elektronrör AB, Sthlm	25, 27
Svenska Grundig AB, Sthlm	4
Svenska Mullard AB, Sthlm	16-17
Sveriges Radh. Riksförb., Sthlm	84
Svenska Radio AB, Sthlm	22, 26
Sydimport, f:a, Älvsjö	75
Teknikerskolan, Sala	80
Telare AB, Sthlm	21
Teledata AB, Sthlm	81
Teleinstrument AB, Vällingby	17
Teltronic AB, Vällingby	89
Thellmod, Harry, ing. f:a, Sthlm	76
Tyska Turistbyrån, Sthlm	84



**MOTOROLA**

»Surmetic»

**KISELLIKRIKTARE**

### IN4001 - IN4007

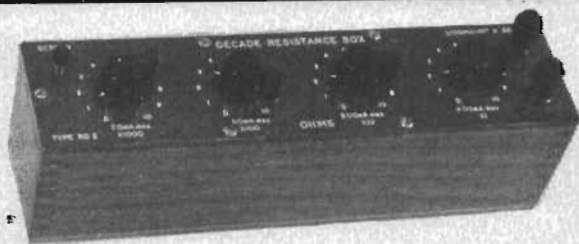
Ytpassiverad subminiaturtyp, gjuten i hölje av kiselpolymer. Toppbackspänning 50-1000 V, 1 A vid +75° C, max +175° C omgivningstemperatur. Stötström 30 A. Konstruerad för militärt bruk.

Pris från 1.95. Se utförlig annons å sid. 85.

**M. STENHARDT AB**

Björnsonsgat. 197, Bromma. Tel. Vx 87 02 40



**TELTRONIC****presenterar och  
reprententerar**

Dekadmotstånd

**Lionmount**Dekadmotstånd  
Dekadkondensator  
Dekadpotentiometrar**Cressall**Reostater, 25 W—500 W  
Vridtransformatorer  
Trådlindade emalj. motstånd 20 W—220 W  
Skjutmotstånd  
Magnetmotstånd

Reostat

**Rivlin**Trådlindade precisionsmotstånd 0,05 %—1 %  
Höghömsmotstånd i precisionsutförande 0,1 %—1 %  
Precisionsmotstånd för tryckt krets  
Precisionsmotstånd i miniatyruutförande  
Motståndsnormaler  
Trimpotentiometrar

Trimpotentiometer

**General Controls**Precisionspotentiometrar i en- eller  
flervarvigt utförande: 1—3—5—10—15 varv.  
Linjära och icke-linjära versioner  
Varvräknarskalar, även sifferindikerande

Precisionspotentiometer



Tag kontakt idag för närmare information!

**TELTRONIC AB**Härjedalsgatan 32,  
Box 28, Vällingby 1.  
Telefon 08/87 53 00, 87 49 00Ur vårt program i övrigt vill vi framhålla ett  
rikhaltigt urval av elektro-mekaniska kompo-  
nenter såsom: Lamphållare, Tryckknappar,  
Potentiometrar, Kopplingselement, mångpoliga  
Kontakter, Strömbrytare, Omkopplare, Säk-  
ringar, Säkringshållare, Glöd- och Glimlam-  
por m.m.**LEADER TEST INSTRUMENTS****NYTT****LMV-85 AC MILLIVOLTMETER**

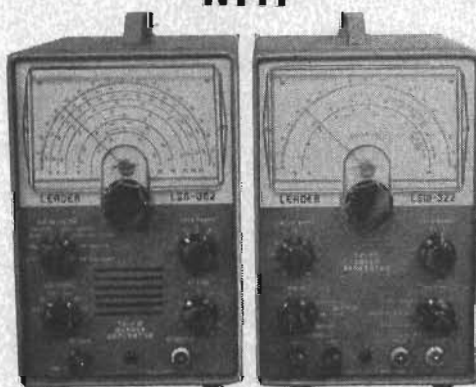
- Hög känslighet • 10 mätområden: 10 mV—300 V<sub>eff</sub> fullt skalutslag • Frekvensområde: 10 Hz—800 kHz  $\pm 1$  dB • Ingångsimpedans: 3 Mohm över 15 pF • Decibelområde: —50 till +50 dB (0 dB = 1 V) • Kanstruerat för högsta stabilitet • Stort visarinstrument, 115 mm (4½") — 3 rör: 1-6C4, 2-12A17 • Lev. med mät-sladd och mätkropp.

**NYTT****LV-75 RÖRVOLTMETER**

- Avancerat utförande • Stort visarinstrument, 115 mm (4½") • Komponenter med snöva toleranser • Stabil drift • Balancerad likspänningsförstärkare • 7 likspännings- och växelspanningsområden: 1,5—1500 V, fullt skalutslag • 7 resistansområden: 0—1000 Mohm • dB-skala och skala med 0-mittpunkt • Kompakt utförande • Robust stålhölje • 3 rör: 1-12AU7, 2-6AL5 • Lev. med mät-sladdar.

**NYTT****LSG-302 TV-FM MARKER  
GENERATOR**

- Utomordentligt utförande • Avsedd att användas tillsammans med LSW-322 • Frekvensområde: 3,5 till 260 MHz • Noggrannhet:  $\pm 1$  % • Kristallkalibrator (4,5 eller 5,5 MHz) • Moduleringsfrekvenser: 600 Hz och 100—150 MHz • Intern heterodyn kalibreringsdetektor • Upptar minimum bänkutrymme • Levereras komplett med 2 anslutningsladdor och hörtelefon.

**LSW-322 TV-FM SVEPGENERATOR**

- Ny och förbättrad konstruktion • Kompakt utförande • Mittfrekvenser: 2—120 MHz, 140—260 MHz • Svepbredd: 0—12 MHz eller mera • Utgångsspänning  $> 50\,000 \mu\text{V}$  • Kontroller för fas, utgångsspänning och släckning • Stor och översiktlig skala • Utgång för »Addermarkering» • Attraktivt hölje i två färger • Levereras komplett med 2 anslutningsladdor.

För närmare upplysningar  
tillskriv:*Leader***OHMATSU ELECTRIC COMPANY LTD.**850 TSUNASHIMA-CHO, KOHOKU-KU, YOKOHAMA, JAPAN  
Telegramadress: LEADER YOKOHAMA

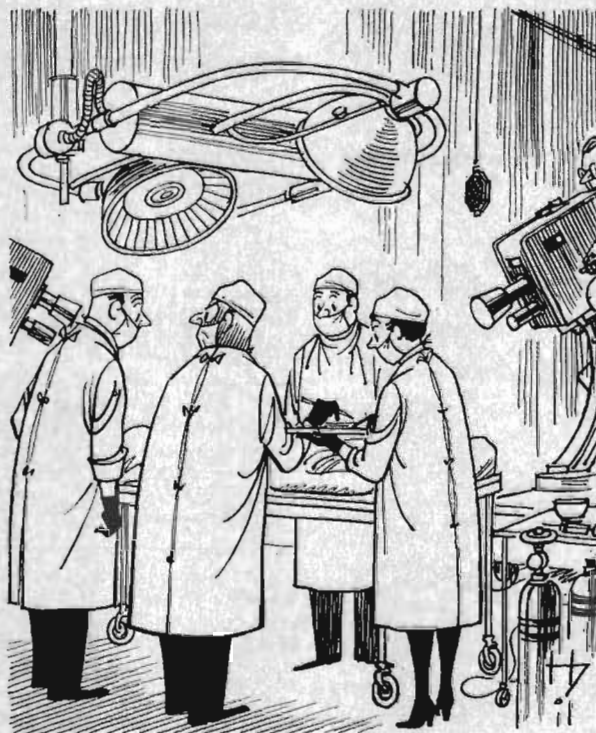
120 000 radioinnehavare och 15 000—20 000 TV-ägare i Sverige underlät att betala licensavgift under 1962. Som exempel kan nämnas att 190 licensskolkare upptäcktes i Karlskoga och 700 i Örebro.

BBC:s TV-program upptog förra året 60 programtimmar per vecka. Omkring 85 % av dessa program var egna produktioner. BBC-TV sysselsätter genomsnittligt 8700 personer, därunder en del fria medarbetare. Programtidningen »Radio Times» hade en upplaga på ca 6 milj. exemplar per nummer. BBC ställde 150 program till Eurovisionens förfogande.

Två tredjedelar av England kommer att täckas av BBC:s andra TV-program på UHF vid slutet av 1966.

Det andra franska TV-programmet kommer att starta den 1 april 1964. Det kommer att sändas enligt 625-linjer-systemet. Däremot kommer det inte, som t.ex. det västtyska TV-P2, att bli ett fristående program. Det kommer istället att överta de viktigare delarna från det första TV-programmet.

»Vi borde ha undersökt patienten noggrannare innan vi gick med på att låta operationen sändas i TV — blindtarmen är ju redan borta.»



Den första juli 1963 var antalet TV-licenser i Sverige 1 731 518. Ökningen under 1963 års sex första månader var 100 920.

Varje bilförare i USA hör dagligen en timme på sin bilradio. 50 % av dem låter radion vara på avbrutet under bilfärden.

I Östberlin finns följande FM-sändare:

Deutschlandsender	Berlin I	97,65 MHz
Berliner Rundfunk	Berlin II	91,4 »
Radio DDR I	Berlin III	95,8 »
Berliner Welle	Berlin IV	99,7 »

FM-sändaren Marlow III sänder på 88,25 MHz och Dresdens FM-sändare har ändrat frekvensen från 89,8 till 90,1 MHz.



**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 och 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 medsändes.)
- 4) Prenumerera på närmaste postanstalt med postens inbetalningskort.
- 5) Prenumerationspriset är för 1/1-år 28:50 (därunder 1:75 oms.) för 1/2-

år 14:75 (därunder 90 öre oms.) (utanför Skandinavien: helår 32:75).

**Samprenumeration**

av RT och ELEKTRONIK helår 43:50 (därunder 2:80 oms.).

**Adressändring**

Vid adressändring, meddela även gamla adressen!

**Äldre nummer**

Ring 289060 och begär prenumeration. Skicka ej inbetalning i förskott med frimärken e.d. förrän Ni övertygats Er om att numret verkligen finns. Äldre nummer är i stor utsträckning slutsålda och endast enstaka exemplar finns att få.

**Inbudsnummer**

för årg. före 1956 3:40  
 för årg. fr.o.m. 1956 3:75

**Principskeman**

Principskeman 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 principskeman 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.

# SE VÅR *nya* UTSTÄLLNING



## VÄLKOMMEN!

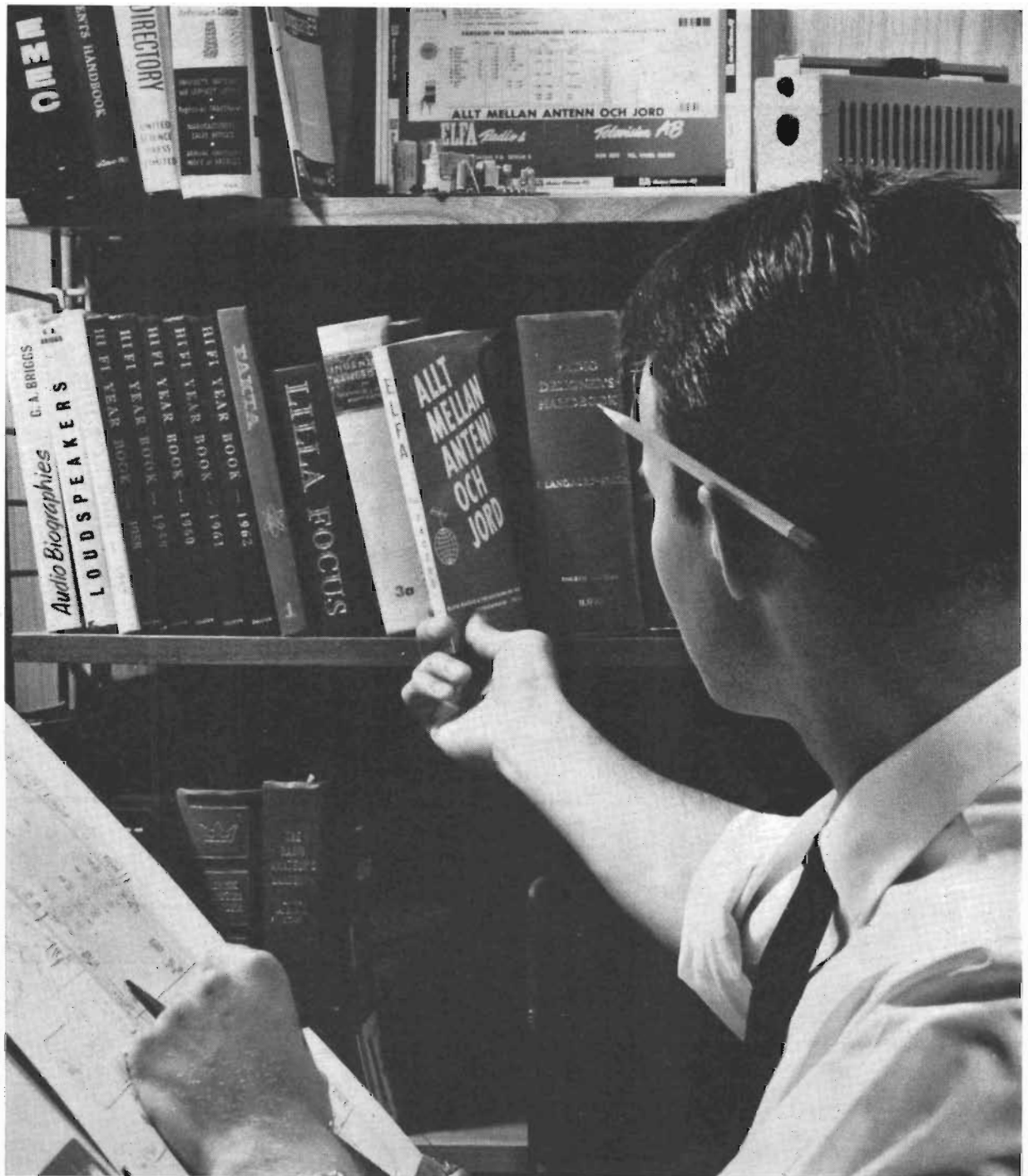
VÅR ADRESS: AB CHAMPION RADIO. Tel. 22 78 20  
Rörstrandsgatan 37, Stockholm  
(Nära S:t Eriksplans T-banestation)

- HEATHKIT byggsatser
- CADRE sändare/mottagare
- ELEGA hörtelefoner
- PEARL mikrofoner
- ENGEL lödpistoler
- U A bilantenner
- SIMPSON mätinstrument
- AKAI studiobandspelare
- SINUS högtalare
- PAN-COM radiotelefoner
- ERSA lödkolvar
- ERSIN multicore tenn
- GELOSO sändare/mottagare
- CB-tillbehör
- ENTHOVEN lödtenn
- ADCOLA lödkolvar
- COSMOCORD kuddhögt. m.m.
- M.M. M.M. M.M.

**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

# ELFA KATALOGEN NR 12 HAR NU UTKOMMIT!



Införliva ELFA-katalogen med facklitteraturen.  
Den nya katalogen

## "ALLT MELLAN ANTENN OCH JORD"

nr. 12 har nu utkommit och innehåller över 10.000 olika komponenter.

Några axplock ur katalogens innehåll:

Special miniatyrtänger för telebranschen · Wedge Lock miniatyrkoaxkontakter · Batterilådor · Dee Range-kontakter · Specialband · Transistorhållare · Datakabel · Teflonisolerad kopplingstråd · Dynaco utg. transformatorer · Mekaniska MF-filtrer för transistorkretsar · Revox nya bandspelare · Movik data-bandspelare m.m.

Till industrier och statliga institutioner sänder vi katalogen utan kostnad.

Ring eller skriv och rekvirera Nr. 12 av ELFA-katalogen.

Katalogen sändes automatiskt till redan registrerade industrier och institutioner.

Till amatörer sändes katalogen mot insändande av 3:—, mot frimärken eller via vårt postgiro 25 12 15. Per postförskott kronor 3:45.

**ELFA**  
RADIO & TELEVISION AB

HOLLANDARGATAN 9 A · BOX 3075, STOCKHOLM 3 · TEL. 08 240280