

NR 6

# RADIO OCH TELEVISION

1957 - JUNI - PRIS 1:50

## UR INNEHÅLLET:

### Månadens kommentar

#### Aktuellt:

Ny »statlig» TV-sändare i Norrköping.

Danska sändareamatörernas »IGY-projekt».

TV-torn finansierar sig själv.

Radio- och TV-nytt på Hannover-mässan.

#### Tekniskt:

Det flata bildröret börjar ta form!

#### Teori:

Metoder för impedanstransformering i antensystem för UKV. Av teknolog Jan Bellander.

#### High fidelity:

Kjell Stenssons skivspalt. Den ultralinjära kopplingen. Av civilingenjör B G Olsson. Frågor och svar om hi-fi.

#### Bygg själv:

Transistormottagare med återkopplad detektor. Av teknolog Lars-Olof Hansson.

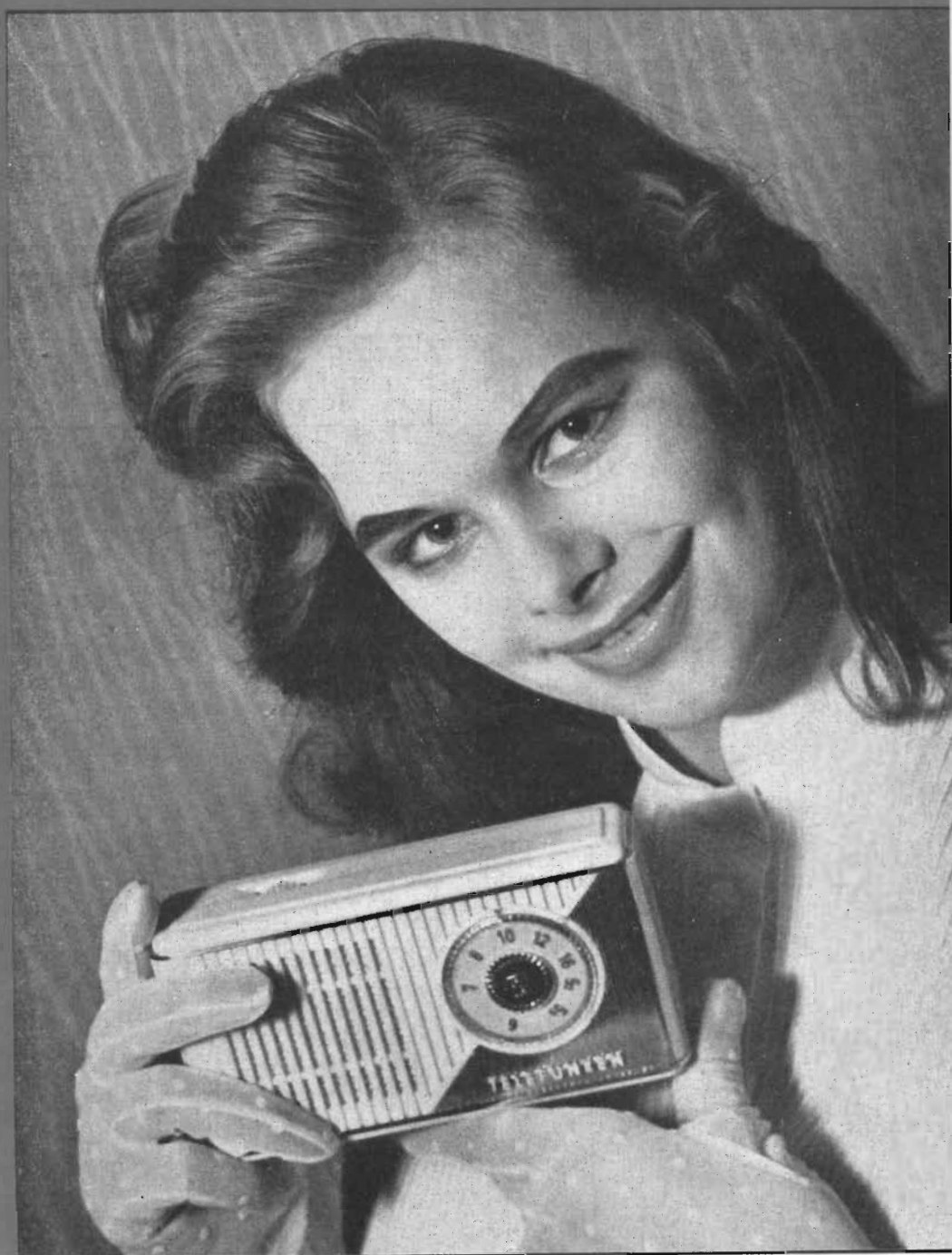
Förförstärkare för magnetodynamisk nålmikrofon.

Enkel transistorprovare.

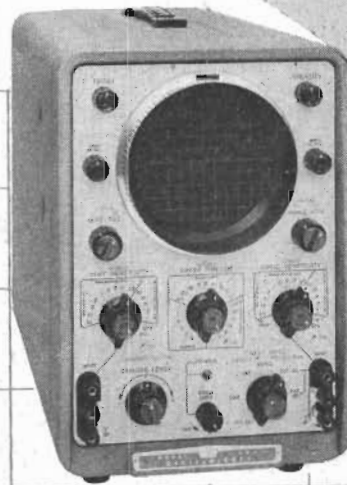
#### För DX-lyssnare:

Om kristallkalibratorer. Av Bo Engelbrecht.

Radiolänkar för TV genom troposfärisk spridning, Praktiska vinkar, DX-spalten, Radioindustriens nyheter m. m.



Inte bara "ny"  
utan ett nytt  
**SLAG** av  
**OSCILLOSKOP**



-hp- 130 A Lågfrequensoscilloskop

Hög känslighet, 0–300 kHz  
21 svephastigheter  
direkt avläsbara

Svep från 1  $\mu$ s/cm – 15 s/cm

Lätt att avläsa

"Universell" automatisk trigging  
5 % voltmeter, mV-meter

Detta totalt nya produktions- och laboratorie-oscilloskop gör alla tidigare begrepp föråldrade beträffande oscilloskops användbarhet, enkelhet och pålitlighet.

Horisontal- och vertikal-förstärkarna äro identiska. Känsligheten är 1 mV/cm eller 10 mV för fullt skalutslag. Förstärkarna ha brett frekvensområde likström – 300 kHz. Ingångarna äro balanserade på de 5 känsligaste mätområdena.

Osymmetrisk ingång kan kopplas direkt eller kapacitivt. Förstärkarna äro stabila; förstärkningen kan kalibreras med en inbyggd 1000 Hz fyrkantvåg. Svepen äro synnerligen linjära och kunna inställas och avläsas direkt på en omkopplare. I de flesta fall kräver 130 A ingen förstärkare för att återge signaler från givare.

En speciell finess är det »universella» automatiska trigging-systemet där ett från början inställt förhållande ger optimal trigging för nästan alla ingångssignaler.

### Summariska data:

**Ingångsförstärkare:** (Identiska vertikal- och horisontalförstärkare).

KÄNSLIGHET: 1 mV/cm–50 V/cm, 14 kalibrerade områden i sekvens 1–2–5–10 plus kontinuerlig fininställning.

BANDBREDD: Likström – 300 kHz; direkt eller kapacitiv koppling. Balanserad ingång på 1, 2, 5, 10 och 20 mV/cm-områdena.

**Svepområde:** 1  $\mu$ s/cm–15 s/cm i 21 områden i sekvens 1–2–5–10, 5 % noggrannhet.

**Trigging:** Inre, nätspänning eller yttre 0,5 V eller mera. Stigande eller fallande signalnivå, +30 till –30 V triggingområde.

**"Preset"-trigging:** Optimal inställning för automatisk stabil trigging.

**Amplitud-kalibrering:** 1 kHz fyrkantvåg, 5 % noggrannhet.

*För att få en fullständig beskrivning  
på ett verkligt nytt oscilloskop,  
ring eller skriv till:*

Ensamrepresentanten för Sverige:

**ERIK FERNER**

Björnsonsgatan 197, Bromma 3

Tel.: 37 42 77, 37 77 00



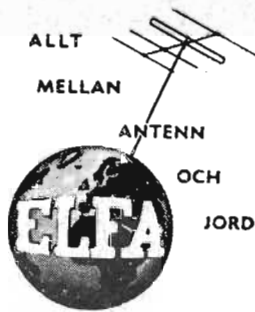
**HEWLETT-PACKARD COMPANY**  
ELEKTRONISKA MÄTINSTRUMENT AV HÖGSTA KVALITET



NR 6 - 1957 - ÅRG. 29

## INNEHÅLL

	Sid.
För 25 år sedan .....	4
DX-spalten .....	4
Radiolänkar för TV genom troposfärisk spridning? .....	6
TV-sändare i Linköping? .....	8
Danskt TV-torn .....	10
Nya böcker .....	10
<b>AKTUELLT:</b>	
Månadens kommentar .....	13
Ny »statlig» TV-sändare i Norrköping .....	14
TV-torn finansierar sig själv .....	15
Danska sändareamatörernas »ICY-projekt» .....	15
Radio-och TV-nytt på Hannover-mässan .....	16
<b>TEKNISKT:</b>	
Det flata bildröret börjar ta form! ....	20
Salt+våta på TV-nedledning=20 dB dämpning .....	25
<b>TEORI:</b>	
Metoder för impedanstransformering i antensystem för UKV .....	22
Av teknolog JAN BELLANDER	
<b>HIGH FIDELITY:</b>	
Skivspalten .....	26
Av KJELL STENSSON	
Den ultralinjära kopplingen .....	27
Av ingenjör B G OLSSON	
Frågor och svar om hi-fi .....	27
<b>BYGG SJÄLV:</b>	
Förförstärkare för magnetodynamisk nålmikrofon .....	28
Transistormottagare med återkopplad detektor .....	29
Av teknolog L O HANSSON	
Enkel transistorprovare .....	33
<b>FÖR DX-LYSSNARE:</b>	
Om kristallkalibratorer .....	32
Av BO ENGELBRECHT	
Praktiska vinkar .....	34
Radioindustriens nyheter .....	34
Sammanträden .....	40
Rättelser .....	44



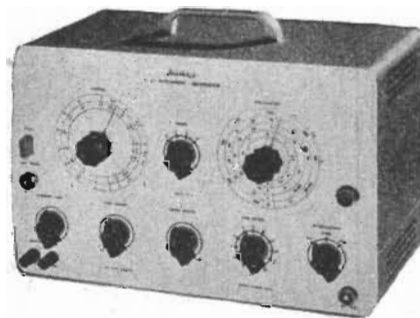
## TILL ER som håller i trådarna ...

Ni har väl rustat för fullgod TV-service?

Har Ni en känsla av att mycket kunde vara bättre, låt oss då hjälpa Er tillrätta!

## VI HAR HEATH

DE VÄRLDSBERÖMDA *Heathkit* BYGGSATSERNA



**TRIMNINGS-GENERATOR FÖR TV-MOTTAGARE I BYGGSATS MOD. TS 4**

En HF-generator med ett frekvensområde från 4 till 220 Mp/s. Variabel markeringsoscillator kalibrerad från 19-180 Mp/s kristallkalibrator. Svepområdet kontinuerligt från 0-50 Mp/s. Vidare finnes möjlighet att med yttre markeringsoscillator kolla MF-kurvan.

Netto Kr. 485: -

5,5 Mp/s markeringskristall ..... Netto Kr. 14: 50  
10,7 Mp/s för trimning av FM-mottagare ..... netto Kr. 28: -

## 5" OSCILLOGRAF I BYGGSATS MOD. O 11

Ny uppbyggnad med tryckta kretsar där alla komponenter monterats på högisolationsmateriel.

Ny sveposcillator med ett frekvensområde som är 5 gånger större än på tidigare modeller. Push-pull-förstärkare. Z-axelsmodulation. Kalibreringsströmkälla för "topp till topp"-spänning.

Ökad känslighet hos horisontalförstärkaren ger en bildförstoring över 3 gånger bildrörets skärmbredd.

Nykonstruerad vertikalförstärkare ger en känslighetsgrad av 10 mV/cm och en utomordentlig bandbredd från 5 p/s-5 Mp/s.

Netto Kr. 635: -

Heathinstrumenten tillverkas endast för U. S. A.-standard 110-117 volt växelspanning. Om denna spänning icke finns tillgänglig leverera vi speciell autotransformator mot tillägg.

**NI FÅR DEN FÖRNÄMSTA SERVICEN OM NI VÄNDER ER DIREKT TILL GENERALAGENTEN:**

**ELFA** Radio & Television AB

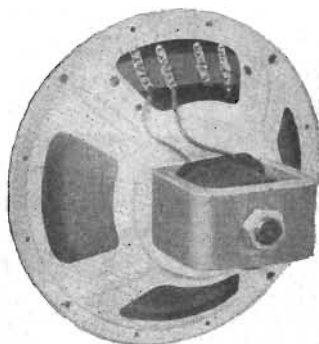
Holländargatan 9A - Stockholm 3

Box 3075

Tel. 240 280 - Postgiro 25 12 15

## Ur PR nr 6/32

»Radion i det fria» hette en artikel i PR nr 6/32. På den tiden existerade inte några egentliga reseemottagare; man tog med sig ordinarie mottagaren, som oftast var batteridriven, och ordnade med en eller annan form av antenn. Inbyggda ramantennar var i dåtida mottagare ett okänt begrepp och dåtidens mottagare var inte heller särskilt känsliga. De utgjordes ofta av raka mottagare med detektor plus ett par LF-steg, och därför behövdes det vanligen en ordentlig antennenläggning för att det skulle bli någon fart på mottagningen.



Elektrodynamisk högtalare från 1932. Åtminstone exteriören stämmer rätt bra med moderna högtalare!

I en artikel »Elektrodynamiska högtalare — deras verkningsätt och konstruktion» författad av ingenjör *T Nordenberg*, behandlades den elektrodynamiska högtalarens princip och konstruktion. Bilderna i artikeln visar, att det inte hänt så förfärligt mycket på detta område sedan den tiden. Många dåtida högtalare ser faktiskt moderna ut! Man kan ju spekulera över detta en smula. Har utvecklingen stått stilla på detta område? Högtalarna är som bekant numera den svagaste länken i moderna ljudåtergivningsanläggningar. Har man från början råkat in på fel spår?

Under rubriken »Radiodoktors praktiska råd» fick man veta hur man skall göra för att inte förväxla polerna vid laddning av ackumulator, vilket visar att nätaggregat för laddning av batterier då var ett aktuellt och angeläget problem.



## TV-DX

Posten med TV-DX-rapporter till RT har varit mager på sista tiden, vilket väl hänger samman med att de sporadiska E-skitten, som brukar kulminera under högsommarmånaderna ännu inte blommat upp ordentligt. Samtidigt har de exceptionella DX-möjligheter som

förelåg under vintermånaderna under ljusa delen av dygnet avsevärt reducerats.

I »Wireless World» nr 5/57 rapporterar *Norman Burton* i Revesby i Australien att han sedan oktober hört BBC:s TV-sändare (ljud 41,5 MHz, bild 45 MHz) ett tjugotal gånger, bilden har tagits in tre gånger, därav en gång — i november — starkt som en lokalsändare. Även i Sydafrika har samma TV-sändare gått in tämligen regelbundet och över Atlanten har man också då och då — som tidigare rapporterats i RT — fått in signaler från BBC-sändaren i London. Amerikanska polisradio-stationer har f.ö. i England vid olika tillfällen stört denna sändare.

Fotograf *Anders Gunnarsson*, Örebro har i kort sammandrag formulerat sin teori för TV-DX på följande sätt: När en varmfront bryter in över Europa och ligger över Tyskland kan man räkna med långvariga DX på UKV. Bryter en kallfront in på samma sätt kan man även då räkna med goda DX-möjligheter. Dock ger kallfronten inte på långa vägar så lång och god UKV-DX-mottagning som varmfront. Högtryck över Centraleuropa ger goda DX-chanser, även kraftiga lågtryck där ger vissa DX-chanser. Om det varken föreligger högtryck eller lågtryck eller varm- eller kallfront över Tyskland är TV-DX-chanserna = 0, anser herr Gunnarsson.

Såvitt man kan bedöma gäller detta resomang enbart för UKV-DX som uppstår genom troposfärisk refraktion. Däremot har knappast väderleksförhållandena någon inverkan

## Fakta om

GRUNDIG

## bandspelare TK 820

från världens största bandspelarfabrik

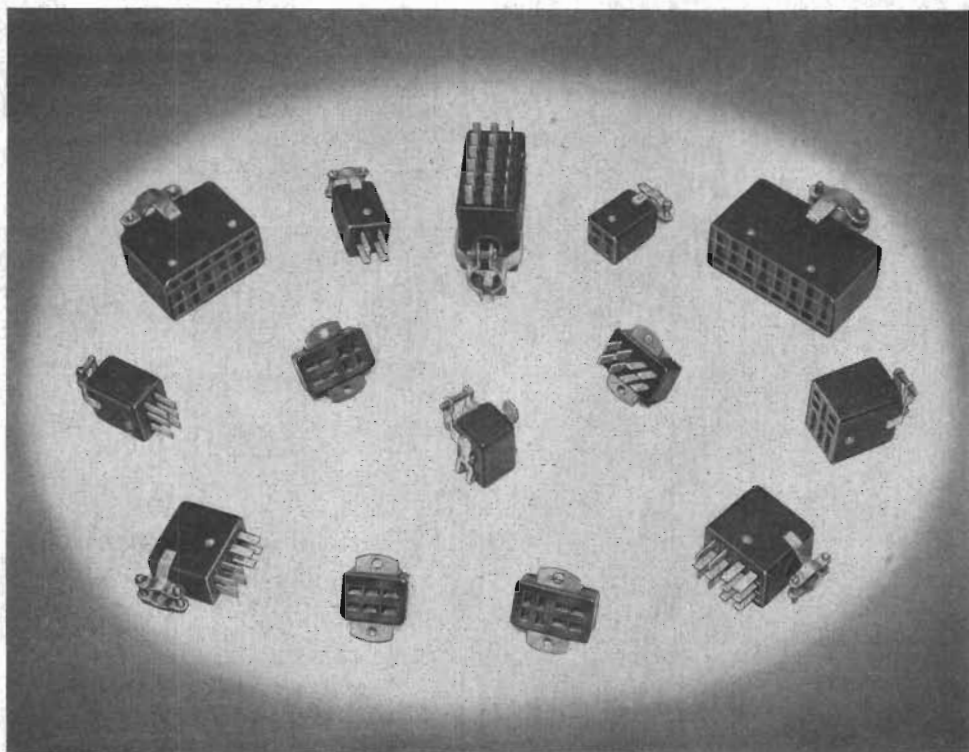
Bandhastigheterna är 9,5 cm (3 3/4") och 19 cm (7 1/2") per sekund och frekvensomfånget 50—10.000 p/s respektive 40—15.000 p/s vid de två hastigheterna. 7" spolar med 2x60 min. resp. 2x30 min. speltid (vid LP+50%). Multioktavhögtalare 21x15 cm samt två permanentdynamiska sidohögtalare. Snabbspolning i båda riktningarna. Dubbla tonhuvuden, magiskt öga, bandur med ställbara visare, automatiskt stopp, tonkontroll, 3D-klang. Rörbestyckning: EF 804, ECC 81, EL 42, EL 84, EM 71, och 3 st torrliriktare. Växelström 110, 127, 145, 220 och 240 volt. Dimensioner med stängd väska 42x40x24 cm. Vikt ca 18 kg.



**sonoprodukter**  
GÖTEBORG — STOCKHOLM — MALMÖ

Riktpris  
**1.525:-**  
inkl. band  
exkl. mikrofon





# Ännu bättre M-kontakter

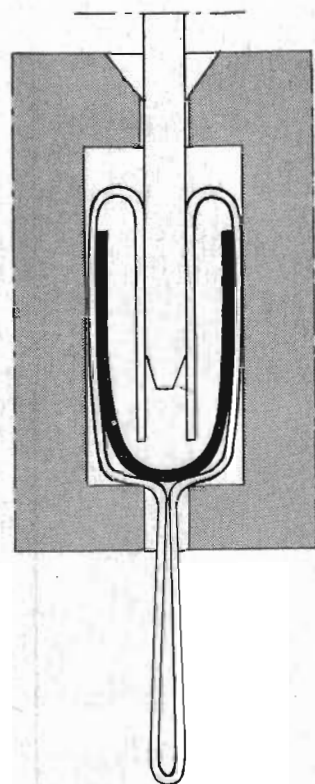
## — med inbyggt fjäderstöd

- *Stödet håller kontaktfjäders i rätt läge*
- *Motverkar brytkrafter från kabeln*
- *Medger enklare och snabbare lödanslutning*

Inom radio- och svagströmstekniken är Alphas flatstiftskontakter i miniatyrutförande idealiska som anslutningsdon

M-kontakterna lagerföres med följande antal poler:

2	4	6
8	12	18
24	33	



AKTIEBOLAGET ALPHA - SUNDBYBERG - TEL. 282600

**ALPHA**

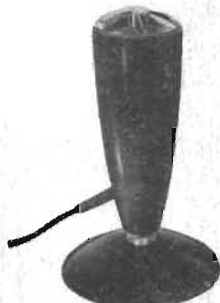
ETT *Ericsson* -FÖRETAG

# ACOS kristallmikrofoner

för förstärkaranläggningar  
grammofoninspelning  
bandinspelning  
amatörradio



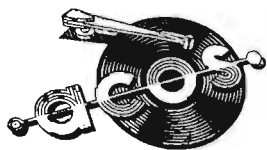
MIC 35  
33:—



MIC 36  
85:—



MIC 16  
275:—



... leder utvecklingen

ACOS-produkterna skyddas genom patent, patentsökningar och registrerade varumärken i alla länder.

Generalagent:

## ELEKTRONIKBOLAGET AB

Barnängsgatan 30 - STOCKHOLM Sö. - Telefon 44 97 60

COSMOCORD LIMITED, ELEANOR CROSS ROAD, WALTHAM CROSS, HERTS. ENGLAND

på de jonosfärreflexer som avspelas på 100 km höjd, alltså de UKV-DX som uppstår genom reflexer mot sporadiska E-skikt. Det är väl närmast de som ger längsta och kraftigaste UKV-DX. Troposfärisk refraktion brukar sällan ge längre räckvidder än ca 600 km.

## Radiolänkar för TV genom troposfärisk spridning?

Ingenjörsvetenskapsakademiens kontaktman i USA, civilingenjör Sigvard Strand, har varit i kontakt med ett par amerikanska experter på "Tropospheric Scattering" för att ta del av hur de ser på möjligheterna att anordna programledningar för television genom spridning i troposfären.

I USA är man på olika håll sysselsatt med att få fram de olika praktiska användningsmöjligheterna för troposfärisk spridning.<sup>1</sup> Exempelvis har professor J Wiesner vid Research Laboratory of Electronics haft detta som forskningsprojekt. Man har bl.a. undersökt olika modulationssystem vid överföring av videosignal via troposfärisk spridningslänk. Speciellt har man studerat bilddistorsionen vid frekvensmodulation (inklusive varianter såsom fasmodulation etc.). Det har vid dessa försök visat sig att flervågig strålgång inverkar mycket menligt på bildkvaliteten på så sätt att fasskillnaden mellan olika strålar åstadkommer en speciell form av spökbilder. Detta är visserligen en annan typ av spökbilder än de som erhålles vid amplitudmodulerad television, men det kan diskuteras vilket som är att föredra. Prof. Wiesner var närmast av den uppfattningen att amplitudmodulering borde vara bäst lämpad för TV-överföring genom troposfärisk spridning.

På prof. Wiesners institution hade man även sysslat med att jämföra teoretiskt beräknade fältstyrkor vid utbredning via troposfären med motsvarande experimentellt erhållna resultat. Överensstämmelserna är hittills relativt goda.

Prof. Wiesner rekommenderade att man för radiolänkar för TV skulle kunna tänka sig försöka med amplitudmodulerad bärvåg på 1 000 MHz och över avstånd 150—200 km. Sändareffekt ca 1 kW, antennförstärkningen minst ca 40 dB, alltså relativt omfattande antensystem.

På MIT:s Lincoln Laboratories (MIT = Massachusetts Institute of Technology) har

<sup>1</sup> Se CARLSSON, G: Om UKV- och mikrovågsfält på mycket stora avstånd från sändaren. RADIO och TELEVISION, 1956, nr 1, s. 20.

GROSSE  
DEUTSCHE  
RUNDFUNK-FERNSEH-  
PHONO-AUSSTELLUNG  
FRANKFURT-MAIN  
2.-11.  
AUGUST  
1957

**DANBRIDGE** *Precisions* 



**INSTRUMENT**

... täcker alla slag av grundläggande mätningar som förekommer på laboratorier och elektrotekniska verkstäder. Förutom dekadmotstånd, dekadkondensatorer, dekadinduktanser och dekadämpsatser har DANBRIDGE olika slag av mätbryggor, bl. a. flera universalmätbryggor med utomordentligt vidsträckta mätområden på tillverkningsprogrammet. Högsta precision, gediget utförande och elegant formgivning karakteriserar alla mätinstrument av fabrikat DANBRIDGE.



Korta leveranstider. • Vi sänder Er gärna vår utförliga katalog.



**ELEKTRISKA INSTRUMENT AB**

Sigtunagatan 6 — STOCKHOLM 21 — Tel. växel 23 08 80

**BERCO**

## VRIDTRANSFORMATOR

6 standardstorlekar — 250 VA till 2,5 kVA



- för fast montage; med eller utan skyddskåpa
- för laboratoriebruk med strömbrytare, säkring och isol. klämmor
- gangade och motordrivna typer
- även för 400–2500 Hz

Marknadens modernaste regleringstransformatörer, med korta leveranstider. Förnämsta konstruktion av kärna och lindning samt speciella kolborstar med egenskaper som gjort att dessa vridtransformatorer redan accepterats som standard över hela världen — bl. a. av Bell Telephone Laboratories i U. S. A., sedan prov visat att Berco-transformatorn överträffar där tidigare använda fabrikat.

**Begär lista 615 A o. B**

Ensamförsäljare:

**ERIK FERNER AB**

Björnsonsgatan 197, Bromma 3

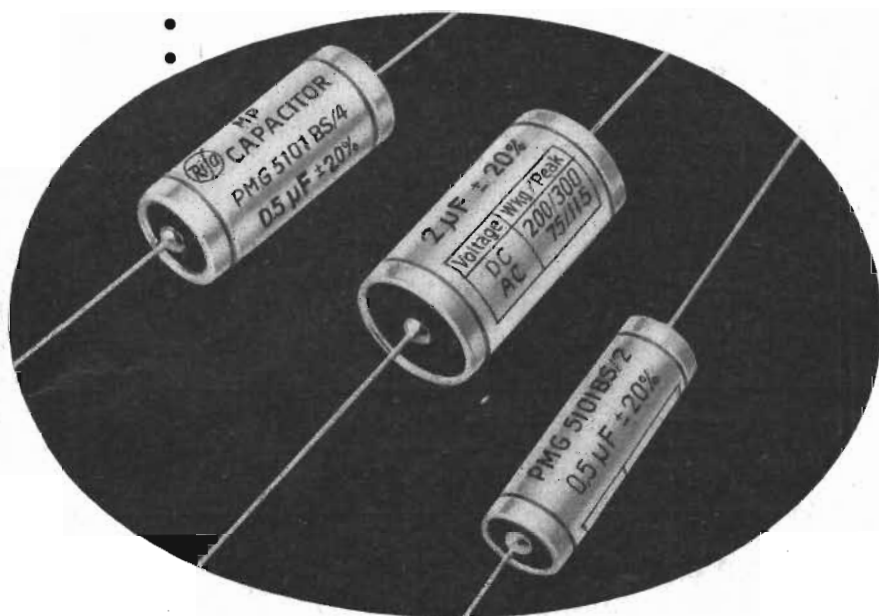
Tel. 37 42 77, 37 77 00

Tillverkare:  
**THE BRITISH ELECTRIC RESISTANCE Co.**  
Enfield, Middlesex

# Rifa

## NYTT TYP PMG 510

### MP-kondensatorer i aluminiumrör



**PMG 510** är en modern MP-kondensator i aluminiumrör med 50 mm långa 0,8 mm förtenta anslutningstrådar. Den är klimatsäkert tillsluten med laminatbrickor av gummipertinax. PMG 510 erbjuder bl. a. följande fördelar:

- **Små dimensioner**
- **Väl avpassade format för montering på kopplingsplintar**
- **Självläkande**
- **Kontaktsäker förbindning mellan linda och anslutnings-trådar**
- **Liten induktans**

Begär katalog 403 på de nya MP-kondensatorerna

#### Nu tillverkas:

kap. $\mu F$	driftsp. $V = IV \sim$	dim. D	mm L
0,25	200/75	13	26
0,5	200/75	13	38
1	200/75	16	38
2	200/75	20	38
4	200/75	25	50
0,1	250/125	13	26
0,25	250/125	13	38
0,5	250/125	13	38
1	250/125	20	38
2	250/125	20	50
0,1	350/150	13	26
0,25	350/150	13	38
0,5	350/150	20	38
1	350/150	20	50
2	350/150	25	60
0,05	600/220	13	26
0,1	600/220	13	38
0,25	600/220	16	38
0,5	600/220	20	38
1	600/220	25	50
2	600/220	30	60

Leverans från lager

# Rifa

## AKTIEBOLAGET RIFA

Telefon Stockholm (010) 26 26 10 Ulvsunda 1

Ett L M Ericsson-företag

man också ägnat sig åt försök med troposfärisk spridning över långa avstånd ända upp till 1 500 km och man siktar med dessa försök speciellt på att få fram en användbar teknik i detta avseende för militära kommunikationslänkar. Erfarenheterna pekar på att frekvenser omkring 1 000 MHz skulle lämpa sig bäst för ändamålet, men många håller före, att man snart skall kunna tänka sig ännu högre frekvenser.

En annan expert på detta område, *Don Gray*, konsulterande ingenjör vid *Hycon Eastern*, hade i stort sett samma uppfattning som prof. Wiesner om möjligheterna att överföra television genom troposfärisk spridning. Han ansåg likaledes AM vara lämpligaste modulationsprincip för sådan överföring, när det gäller TV.

Mr. Gray trodde inte på den teori som framförts, att spridningen skulle uppstå genom »bubblor» i troposfären. Han ville hellre ansluta sig till teorin att spridningen förorsakades av temperaturinversioner. F.n. är han selsatt med att planera en radiotelefonlänk i Nordafrika, man har i samband därmed gjort grundliga ekonomiska jämförelser mellan konventionella frisktssystem för radioöverföring och överföring genom troposfärisk spridning. Anläggningskostnaderna lär väga ungefär jämt, men driftskostnaderna lär bli väsentligt lägre för det troposfäriska spridningssystemet.

Mr. Gray hade uppfattningen att för TV-radiolänkar genom scatter skulle frekvensen 1 000 MHz och sändareffekten 10 kW ge räckvidden 200 km vid 40 dB antennförstärkning.

*RT:s red. har nyligen i samband med ett besök vid Telefunken's fabriker för tillverkning av bl.a. radiolänkutrustningar i Backnang i Västtyskland diskuterat samma sak med en tysk expert på området, dr-ing B Sie g e r t.*

Dr Sie g e r t hade den uppfattningen att man när det gäller överföring av television genom spridning i troposfären ännu inte riktigt behärskar alla de problem som uppstår i detta sammanhang. Man arbetar emellertid även i Tyskland på problemet och kommer bl.a. inom kort att pröva en »scatterlänk» för mångkanalstelefon över varierande avstånd mellan Berlin och olika stationer i Västtyskland. I samband därmed räknar man med att man skall få en hel del praktisk erfarenhet av denna nya typ av radioöverföring.

På teknikens nuvarande ståndpunkt ansåg dr Sie g e r t att det är säkrast att använda decimetervågslänkar som programledningar för överföring av television.

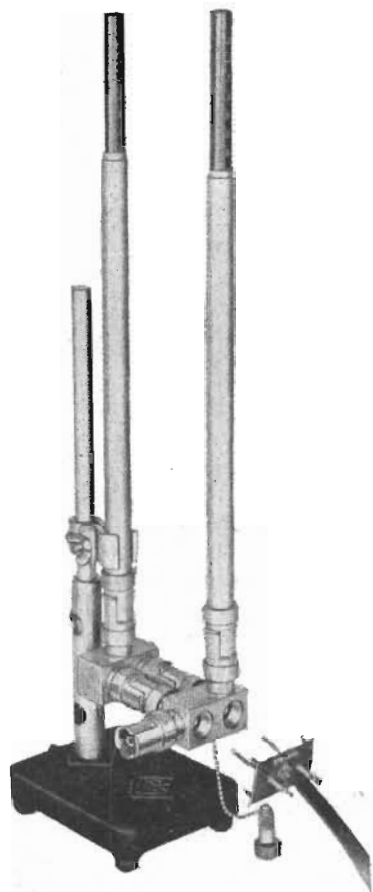
### TV-sändare i Linköping?

Enligt uppgifter i »Östgöta-Correspondenten» den 27 april 1957 diskuteras i Linköping nu möjligheterna av att i samråd med Televerket få upp en TV-lokalsändare i Linköping. Det är stadsarkitekten som är bekymrad över de mängder av åbakiga TV-antennar som blir aktuella i Linköping, om man där måste nöja



# General Radio:s **KOAXIAL-ELEMENT**

## för meter- och decimetervågor



Typ 874-UB

General Radio tillverkar förutom de välbekanta instrumenten även en del tillbehör för meter- och decimetervågsområdet, såsom bolometer, balun, öppna och kortslutna avslutningar, variabla ledningar med konstant impedans, variabla och konstanta dämpare, lågpasfilter upp till 4000 MHz, kopplingskondensator, anslutningar för olika kabeldimensioner samt övergångskontakter mellan koaxialelement typ 874 och exempelvis typ N, C, BNC och HN. Se här några exempel:

1. **Koaxialelementsats typ 874-EK för impedans och SVF-mätningar, bestående av 18 st olika komponenter.**
2. **typ 874-MR Blandare för 50-5000 MHz.**
3. **typ 874-UB Anpassningstransformator för laboratoriebruk (Balun).**

*Se General Radio:s katalog, sid. 45—62, eller begär specialkatalog*



## **VARIACS** för alla ändamål

General Radios Variacs finnes i 1-fas och 3-fas utförande, enkla och gangade. Olika typer för 50—60 Hz och 350—1200 Hz, med eller utan kåpa. De finnas även i miniatyruutförande, ex.: längd 70 mm, diameter 75 mm.

*Begär utförlig katalog.*

Generalagent:

Telefon  
Växel 63 07 90

★ FIRMA *Johan Lagercrantz* ★

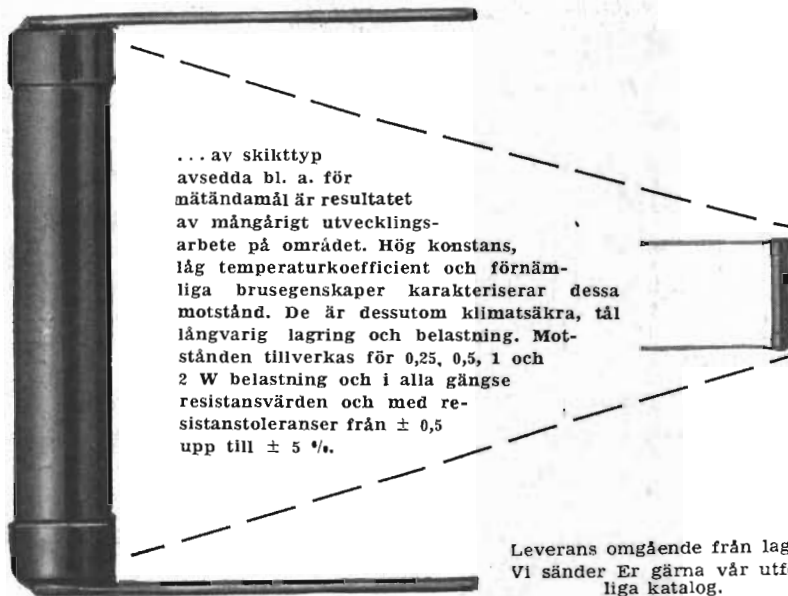
Värtavägen 57  
Stockholm ☉

**PREDUR**

*Precisions*



**MOTSTÅND**



... av skikttyp avsedda bl. a. för mätändamål är resultatet av mångårigt utvecklingsarbete på området. Hög konstans, 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  $\pm 0,5$  upp till  $\pm 5 \%$ .

Leverans omgående från lager. Vi sänder Er gärna vår utförliga katalog.

**ELEKTRISKA INSTRUMENT AB**

Sigtunagatan 6 — STOCKHOLM 21 — Tel. växel 23 08 80



sig med TV-mottagning från den i Norrköping nyetablerade »statliga» TV-sändaren.<sup>1</sup> Man anser att en lokalsändare skulle eliminera behovet av stora missprydande utomhusantennor, och man anser att det finns starka skäl för att hellre ta kostnaden för en TV-lokalsändare i Linköping än att medge tillstånd till uppsättandet av mängder av sådana antenner på hyreshusen.

Ett intressant initiativ! Kanske en framkomlig väg för att någorlunda snabbt få landets TV-nät utbyggt?

<sup>1</sup> Se artikel på annan plats i detta nummer.

## Danskt TV-torn

I närheten av Köpenhamns stora radio- och TV-hus har man nu byggt ett 80 m högt torn, som utgör centralpunkten för hela det danska TV-nätet. Från detta torn kan man etablera förbindelser med samtliga TV- och rundradio-sändare i landet. Senare, när Sverige och Danmark får sina TV-nät utbyggda, kommer tornet att utnyttjas för anslutning till dessa nät. Även eurovisionssändningar söder ut leds in via detta torn, som sammanlagt omfattar 18 våningar. Det beräknas bli färdigställt under loppet av nästa år.



CURA J och STANLEY L: *Improve Your TV Reception*, London 1956, Iliffe & Sons Ltd, 112 s. 134 fig. 5 sh.

Detta är en för den i radio- och TV-teknik helt obevandrade avsedd bok om hur TV-mottagaren lämpligen bör behandlas och vad man själv kan göra för att bemästra olika problem som kan uppstå i samband med TV-mottagning. Författarna, som illustrerat boken med en mängd autentiska fotografier (här kallade telesnaps, ett bra ord), börjar med en redogörelse över ändamålet med och funktions sättet hos TV-mottagarens olika kontroller. På detta område tycks engelska fabrikanter tillämpa högst olika nomenklatur, vilket ju kan vara förvillande. Man får livligt hoppas våra svenska fabrikanter snart enar sig om ett enhetligt beteckningssystem för kontrollerna.

Sedan följer kapitel om antenner, störningar, serviceproblem. TV-tittandets teknik med hänsyn till belysningsförhållanden, avstånd från bildskärmen osv., rörfel och andra fel på apparaten, fakta och missuppfattningar beträffande TV, etc., etc.

Det hela slutar med en serie instruktiva frågor och svar som även den mera erfarne kan ha viss nytta av.

Författarnas språkbehandling är föredömlig och i vårt land kan boken mycket väl användas som träning i engelska, men då bör nog läsarens förkunskaper inte vara alltför skralla. (K.M.L.)

## NETUSCHIL-ANTENN

— en första rangens kvalitetsprodukt



Bredbands-  
Antenn  
240/6  
dubbel V

## LMK-UKV-TV med samma antenn!

Med denna antenn är mottagning från flera TV-sändare inom band I och band III möjlig. En produkt som är ensam i sitt slag på den europeiska marknaden.

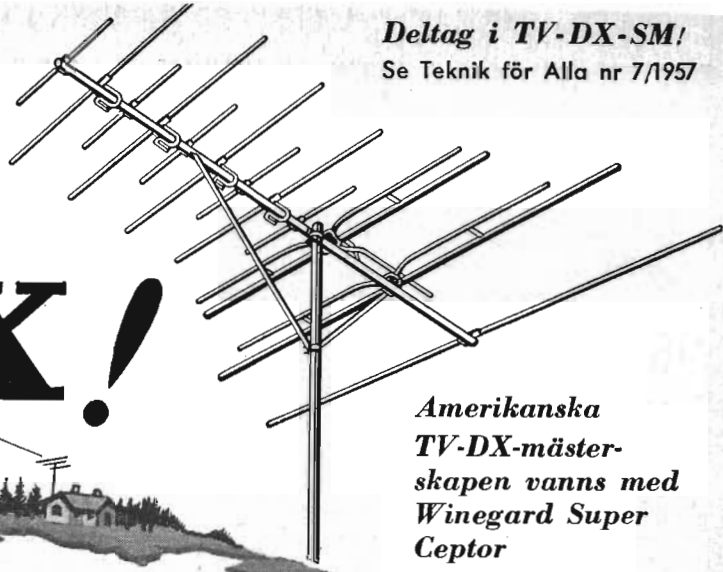
Katalog sändes kostnadsfritt på begäran.

Generalrepresentant:

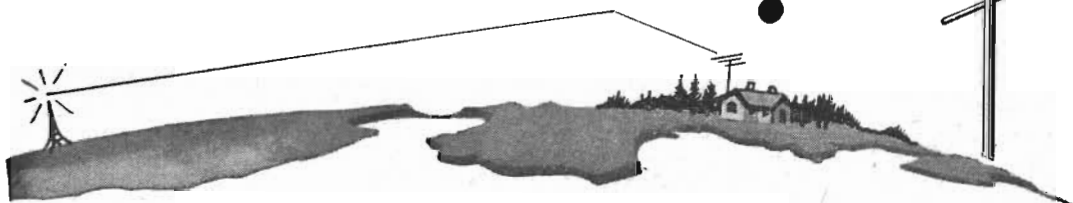
RADIO A.-B. WIKA, Gröndalsvägen 106  
Stockholm-Hägersten, Tel. 18 57 30

# Fantastiska möjligheter för TV-DX!

Deltag i TV-DX-SM!  
Se Teknik för Alla nr 7/1957



Amerikanska  
TV-DX-mäster-  
skapen vanns med  
Winegard Super  
Ceptor



**Solfläcksmaxima ger bättre mot-  
tagning än någonsin!**

Jonosfärskikten uppladdas nu kraftigare än på 10 år och reflekterar TV-signalerna från avlägsna sändare tillbaka mot jorden. Ofta uppfångas TV-bilder från sändare på 150—200 mils avstånd, såsom från Ryssland, Italien, Schweiz, Tjeckoslovakiet, Belgien, Tyskland, Holland m. fl. länder.

**Nu kan fascinerande TV-bilder  
fångas från fjärran länder!**



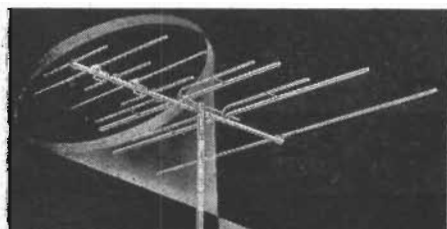
De katolska mässorna i Vatikanen fångas ofta i Sverige med Winegard Super Ceptor. Här en stämningsfylld bild av sjungande korgossar.

## Amerikanska sensationsantennen

### WINEGARD SUPER CEPTOR vann USA-mästerskapen i TV-DX

Super Ceptor ger enastående resultat. Vinnaren av USA-mästerskapen i TV-DX 1956, Robert Seybold, N.Y., fångade ej mindre än 290 stationer med Super Ceptor, belägna bl. a. i Brasilien och Venezuela. Även framgångsrika svenska TV-DX-entusiaster rekommenderar Super Ceptor.

A5-SL4 1 vån. Kr 197: 50 A5-2xSL4 2 vån. Kr. 395: —



"Elektro-lins"-fokuseringen med 13 direktorer har extra hög verkningsgrad och ger bilden utomordentlig skärpa och briljans.

### PERMA-TUBE

#### Teleskopmast ger större räckvidd

Perma-Tube antennmast i teleskoputförande ger en antennhöjd av upp till 15 m. Idealisk vid TV-DX-mottagning. Dess glänsande Vinsynitefinish stoppar effektivt mot all väderlek.

A5-T30	Höjd 9 m	Kr. 110: —
A5-T40	Höjd 12 m	Kr. 145: —
A5-T50	Höjd 15 m	Kr. 195: —



### CDR automatiska antennrotor

Urustad med den förnämliga CDR antenncykeln av söker antennen automatiskt horisonten och stannar i önskad position. Kompassros ger snabb och exakt inställning. Ljus- och ljudsignaler signalerar att rotorn är i funktion.



	Komplett	
A5-AR2B	med brun kåpa	Kr. 345: —
A5-AR2V	med vit kåpa	Kr. 360: —

Fråga efter Winegard Super Ceptor och CDR antenncykel hos Er radiohandlare!

Generalagent

**AB GYLLING & Co**

STOCKHOLM  
Londonviadukten  
Tel. 44 96 00

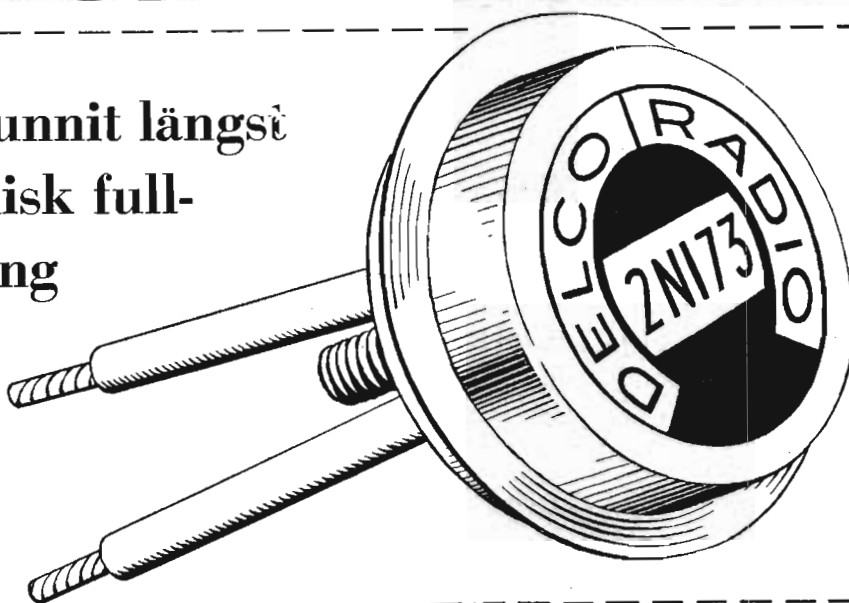
GÖTEBORG  
Husargatan 30—32  
Tel. 17 58 90

MALMÖ  
Östergatan 27  
Tel. 707 20

# DELCO

## effekttransistorer

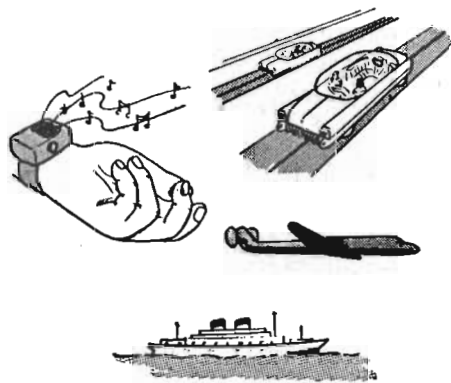
har hunnit längst  
i teknisk full-  
ändning



- *Små dimensioner*
- *Robusta, tillförlitliga, inga rörliga delar*
- *Strömsnåla, små lätta strömkällor med låg spänning och lång livslängd*

∅ = c:a 29 mm

Delco transistorer massproduceras nu av Delco Radio Division of General Motors efter många års vetenskapliga forskningar i General Motors forskningslaboratorier. Användningsområdena är obegränsade, transistorn kommer att på en mängd konventionella apparater och artiklar helt revolutionera utformning och tillverkning.



*Begär tekniska data och prisuppgifter!*



GENERAL MOTORS NORDISKA AB

Reservdelsavdelningen, Tel. 40 39 25

STOCKHOLM 20







REDAKTÖR JOHN SCHRÖDER



Omslagsbilden för detta nummer visar en transistormottagare av tysk tillverkning. En av nyheterna på Hannover-mässan. Se artikel på sid. 18.

## RADIO och TELEVISION

Organ för Stockholms Radioklubb

Ansvarig utg.: BENGT SÖDERSTAM

Redaktör: JOHN SCHRÖDER

Annonschef: GUNNAR LINDBERG

Försäljnings- och distributionschef:  
THURE BYLUND

Postadress till redaktion, annonsavdelning och expedition:  
RADIO och TELEVISION, Stockholm 21

Telefon: 28 90 60 (växel)

Telegramadr.: Rotogravyr, Stockholm  
Postgiro: 19 65 64

Prenumerationspris: 1/1 år 15: 50

1/2 år 8: 25

Lösnummerpris: 1: 50

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

Förlag och tryck: Nordisk Rotogravyr,  
Stockholm 1957

### I kommande nummer:

Transistorsuper i fickformat med sex transistorer  Det finska FM-UKV-sändarnätet  Hi-Fi-förförstärkare med transistorer

## Månadens kommentar

### Operation "Smoke-Puff"

Det är mycket man skall höra innan öronen trillar av en! Nu skall amerikanerna någon gång i sommar skicka upp en raket, som skall explodera i jonosfären och där inom ett begränsat område åstadkomma en tillfällig jonisering. Denna jonisering tänker man utnyttja för att avböja radiovågor, så att man sålunda skulle etablera radioöverföring via det konstgjorda »joniseringsmolnet». Operation »Smoke-Puff» är täcknamnet på detta märkliga projekt.

Man vill nu undersöka hur pass effektivt ett sådant konstgjort E-skikt är och för vilka våglängder det är »funktionsdugligt». Man vill också ta reda på hur länge joniseringen kvarstår. De amerikanska sändareamatörernas förening, »American Radio Relay League», ARRL, har i anslutning till raketprogrammet organiserat en tävling för sina medlemmar, det gäller att få så många förbindelser som möjligt på amatörbanden 14, 21, 28, 50 och 144 MHz via de av raketerna utlösta »rökpuffarna» i jonosfären.

Resultatet avvaktas med intresse!

### Internationella geofysiska året

tar sin början 1 juli 1957 och kommer att pågå till slutet av 1958. Inte mindre än 50 nationer kommer därvid att delta i olika vetenskapliga undersökningar inom vetenskapsgrenar som meteorologi, oceanografi, glaciologi och seismologi. Jonosfärens fysik, geomagnetismen, norrsken, solaktiviteten, kosmisk strålning m.m. kommer att studeras ingående.

Som en viktig del i det internationella geofysiska året ingår undersökningar av jonosfären, och i samband därmed kommer amerikanerna att skjuta ut ett mindre antal konst-

gjorda månar, som skall snurra runt omkring jorden, försedda med instrument och radiosändare.<sup>1</sup>

De danska sändareamatörernas förening, »Experimenterende Danske Radio Amatører», EDR, anordnar under det geofysiska året en del vågutbredningsförsök, i vilka även svenska amatörer kan delta. Mera härom i artikel på sid. 15.

### Hannover-mässan

i år bjöd egentligen inte på några revolutionerande nyheter (se artikel på sid. 16), men gav en utmärkt överblick över vad tyskarna kan prestera på radio- och TV-området. Vad som kännetecknar de tyska radio- och TV-apparaterna är första hand det tekniska överdåd som knappast har någon motsvarighet i något annat land. Trots detta ligger de tyska priserna mycket lågt vilket gör de tyska apparaterna utomordentligt konkurrenskraftiga på världsmarknaden och förklarar också de stora framgångar som tyskarna vunnit på olika exportmarknader.

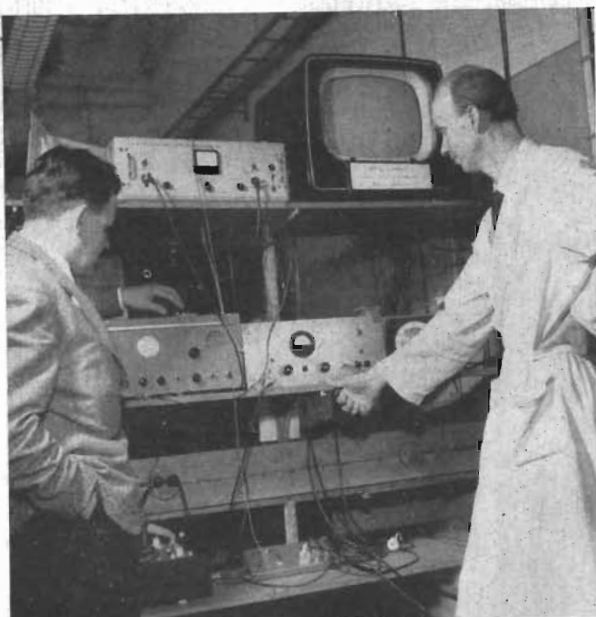
Man vågar nog påstå att Västtyskland numera intar en tämligen obestridd ledarställning inom radio- och TV-området. RT har med detta faktum för ögonen försäkrat sig om en mera regelbunden rapportering därifrån genom att knyta en av Västtysklands kunnigaste och mest initierade radioskribenter, redaktör *Karl Tetzner*, till RT. Han kommer i fortsättningen varje månad att fortlöpande rapportera vad som tilldrager sig i vårt stora grannland i söder, en sak som säkerligen kommer att uppskattas av många av våra läsare.

(Sch)

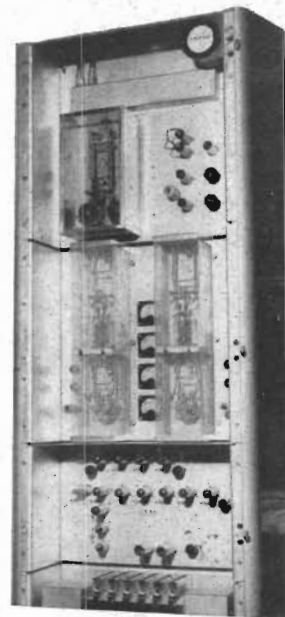
<sup>1</sup> Se *Jorden får konstgjord måne med radiosändare*, RADIO och TELEVISION 1956, nr 9, s. 20.



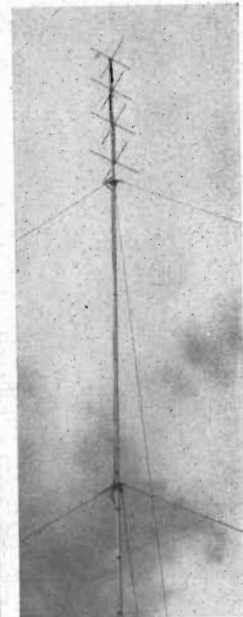
Mottagareantennen, en 2-vånings Yagi-antenn, är monterad i toppen av en 30 m hög antennmast, där också en antennförstärkare är anbringad.



Detta är den utrustning som användes på NEFA för mottagning av bildsignalen från Nacka-sändaren. Överst till höger står mottagaren, en Philips-mottagare av standardtyp, inställd på Nacka-sändarens frekvens. Den demodulerade videospänningen påföres en förstärkare (t.v. om mottagaren) från vilken videospänningen sedan påföres modulatorslutsteget som återfinnes i sändarstativet. På hyllan under står längst till höger reflexuret som ställs in en gång i veckan och som automatiskt kopplar in och kopplar ur sändaren samma tider som Nacka-sändaren är igång. Till vänster på hyllan ser man en liten kontrollmottagare för den mottagna bilden.



NEFA:s TV-sändare i Norrköping. Överst till vänster i stativet ser man slutsteget för bilden, till höger om detta videomodulatorens paneler. Panelen under omfattar dels drivsteget för bildsändaren (till vänster) och dels slutsteget för ljudsändaren (till höger), båda bestyckade med samma typ av rör, QQE 06/40. De nedre panelerna i stativet innehåller bl.a. förförstärkare för modulatorens.



Sändarantennen med sina fyra korsande halv vågsdipoler på 15 m hög mast. Circa 4 ggr antennförstärkning, matas med 70 ohms koaxialkabel, effektiv utstrålad effekt: 1,5 kW.

## Ny "statlig" TV-sändare i Norrköping

Den av NEFA (Norrköpings Elektriska Fabriks AB) i Norrköping sedan några år drivna experimentsändaren för television har numera upphöjts till heder och värdighet av statlig TV-sändare, som i fortsättningen kommer att hållas igång på samma tider som Nacka-sändaren.

Den nya TV-sändaren i Norrköping som är på ca 1,5 kW effekt (erp) kommer att arbeta på kanal 5 och kommer att återutsända det TV-program som utgår från Nacka-sändaren. Härvid utnyttjas direktupptagning av Nacka-sändarens program med hjälp av en ordinär TV-mottagare i Norrköping. Det antensystem som används för mottagningen är en 2-vånings Yagi-antenn, som ger ca 12 dB förstärkning. I omedelbar anslutning till antensystemet är anbringad en antennförstärkare av standardtyp för kanal 4. Antennhöjden är 28 m från taket + 4 m från markytan, dvs. totalt något över 30 m. Brusfri bild kan i allmänhet (ehuru inte alltid) erhållas från Nacka; under ogynnsamma väderleksförhållanden kan bilden bli rätt »kornig». För såväl sändare- som mottagareantenn användes 70 ohms koaxialkabel.

Ca 100 m från mottagningsantennen har man uppfört en sändarantenn, den uppstår 2 korsade dipoler i fyra plan, som ger rundstrålning och ca 4 gångers effektförstärkning. Sändarantennens höjd är emellertid endast ca 15 m, vilket avsevärt minskar räckvidden för sändaren och gör att förstklassig mottagning endast kan påräknas i Norrköpings omedelbara omgivning. Med goda riktantennor bör man dock på ett par mils avstånd kunna ta in sändningen åtminstone i mera gynnsamma lägen. Fig. 1 visar en beräknad fältstyrkekarta för den nya Norrköpingssändaren.

Sändaren är bestyckad med två stycken slutrör QEL 1/150 i slutsteget. I modulatorens ingår två EL81 i mottakt, och som drivrör an-

vändes ett QEL 1/150. Uteffekten är ca 500 W topp effekt och tack vare antennförstärkningen erhålles en effektiv utstrålad effekt av drygt 1½ kW (hänsyn tagen till förlusterna i matarkabeln).

Ljudsändaren, som liksom bildsändaren är kristallstyrd, har i slutsteget två stycken QQE 06/40 i mottakt, vilket ger en uteffekt av ca 80 W. Styrkristallen svänger på grundfrekvensen 3 765,6 kHz. Frekvensmodulering erhålles i ljudsändaren genom ett reaktansrör parallellkopplat över kristallen, vilket ger ca 3,3 kHz frekvenssving, som genom frekvensmångfaldningen ökas till ca 50 kHz maximalt sving i slutsteget. Kristallfrekvensen för bildsändaren är 14 664,17 kHz.

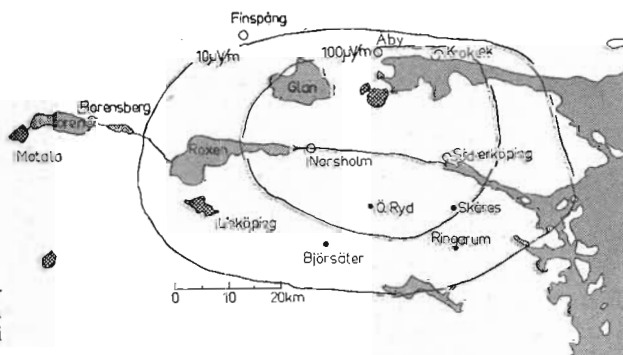


Fig. 1. Beräknad fältstyrkekarta för den nya »statliga» TV-sändaren i Norrköping.



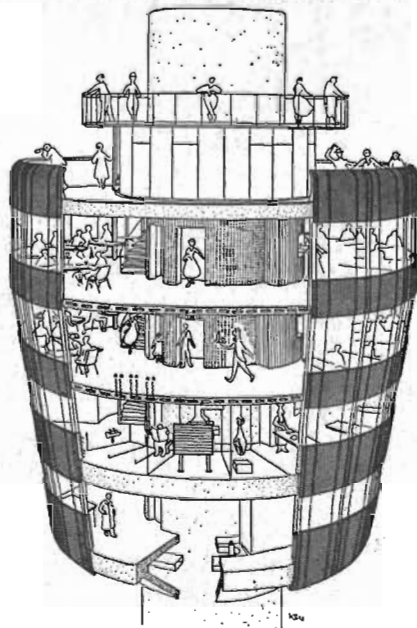
I TV-anläggningen vid NEFA ingår även en hemmagjord kamera och en monitor. På bilden TV-fotograferar ingenjör Bengt Barre kollegan civilingenjör Einar Braune som själv ställer in monitorbilden. Samma bild skyttar även i den lilla elektroniska sökaren i kameran. Civilingenjör Braune har projekterat NEFA:s TV-utrustning, ingenjör Barre har konstruerat och byggt den.

För automatisk in- och urkoppling av sändare och mottagare har man ett automatiskt kopplingsur som ställs in för hela veckan med ledning av den kommande veckans TV-program.

Vid NEFA har man också själva egenhändigt tillverkat en liten TV-kamera och ställt iordning en liten monitor, så att man därmed har möjlighet att utföra enklare kameräsändningar från egen studio.

Den nya TV-sändarens drift och underhåll bekostas helt av NEFA och sändaren är sålunda endast på papperet en statlig TV-sändare. Att den godkänts av Telestyrelsen är en omständighet, som öppnar nya intressanta perspektiv, som det kan bli anledning att återkomma till.

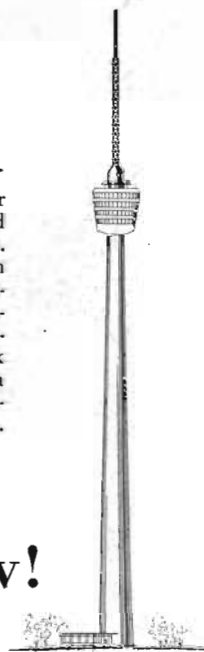
(Sch)



»Gondolen» på TV-tornet mäter 12 m i diameter i bottenvåningen och 15 m i översta våningen. 160 gäster får plats i restauranten som upptar 2 våningar. Sammanlagt 600 personer kan vistas samtidigt i gondolen, om det kniper.



TV-tornet i Stuttgart är 10,8 m i diameter vid marken, 5,04 i toppen. Tornet väger 3 000 ton och vilar på ett betongfundament, 30 m i diameter, nergrävt 8 m under markytan. I stark vind kan gondolen vaja högst ca 30 cm, antennmastens topp max. 1,5 m.



## TV-torn finansierar sig själv!

Det TV-torn, som byggdes i närheten av Stuttgart år 1954<sup>1</sup>, har visat sig vara en liten guldgruva. Redan 1½ år efter invigningen har man genom inkomster på inträdesbiljetter till tornet till mer än hälften finansierat hela bygget!

På tornet är i en gondolliknande utbyggnad anordnad med bl.a. restaurang i två våningar och med plats för 160 gäster, ovanför denna finns det utsiktsplattformar som rymmer upp till 300 besökare. TV-tornet har blivit ett mycket populärt utflyktsmål, och en ständig ström av turister hefordras upp med tornets två snabbgående hissar (4 m/s!).

Ytterligare några siffror om detta märkliga byggnadsverk: Betongtornet är 159 m högt.

<sup>1</sup> Se *TV-torn i Stuttgart*. RADIO och TELEVISION, 1957 nr 2 s. 18.

Antennmasten, som är anbringad på toppen av betongtornet, är 52 m. TV-antennen är anbringad i toppen av masten och befinner sig därigenom 211 m över marken. Då TV-tornet ligger med sitt fundament 483 m över havet, kommer TV-antennen att ligga inte mindre än ca 700 m ö.h.

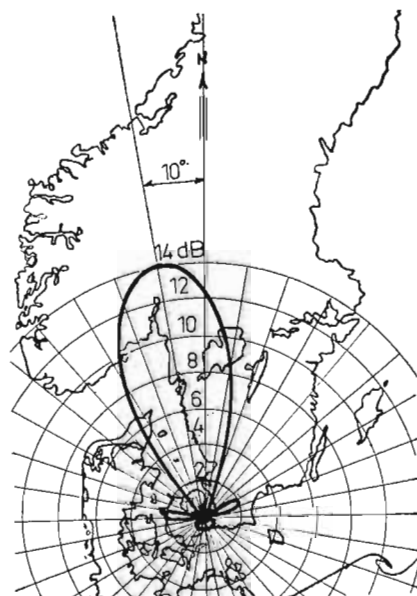
I TV-tornet är installerad en 10 kW TV-sändare, som arbetar på kanal 11, genom 10 ggr antennförstärkning erhålles ca 100 kW effekt erp. Nedanför TV-antennen som upptar övre delen av antennmasten är ett antensystem för FM-UKV-sändare monterat.

UKV-sändarna är inrymda i en byggnad vid betongtornets fot och anslutas till UKV-antennen via en rätt lång matarkabel som går genom hela tornet.

## Danska sändare-amatörernas "IGY-projekt"

De danska sändaramatörerna har nyligen tagit i bruk en UKV-sändare med anrop OZ7IGY, som under närmaste framtiden kommer att stråla i riktning nord från Köpenhamn (se fig. 1) på frekvensen 144,00 MHz. Detta är ett led i de danska sändaramatörernas strävan att hjälpa till vid utforskandet av de ultrakorta vågornas fortplantningsegenskaper under det geofysiska året. (IGY=International Geophysical Year.)

För sändaren utnyttjar man en riktantenn med ca 14 dB förstärkning, vilket gör att de

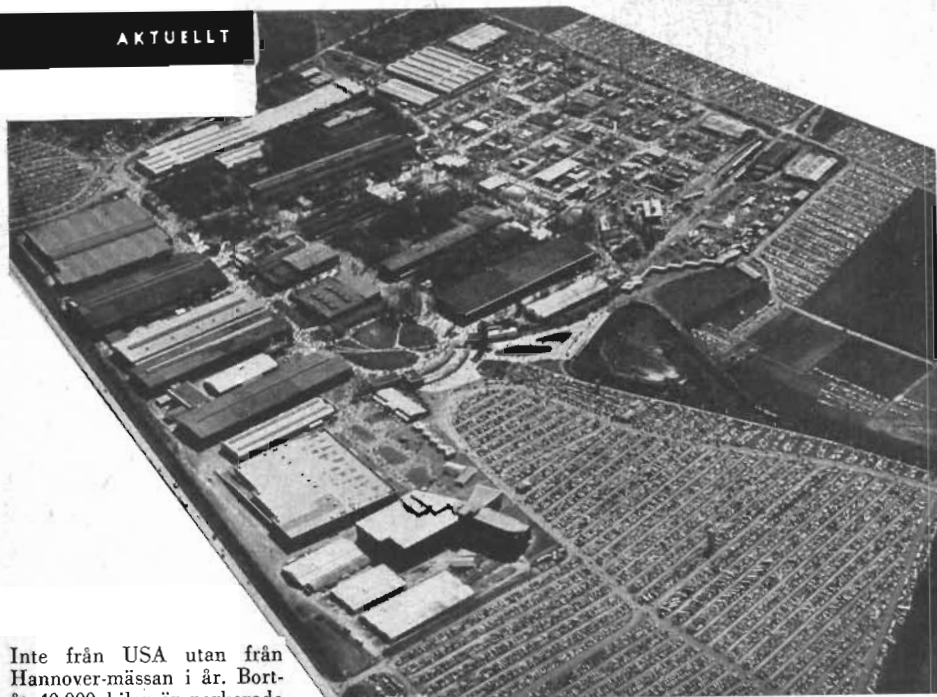


Strålningsdiagrammet för den danska »IGY-sändaren» på 144,00 MHz.

50 W som man får från sändaren ger en effektivt utstrålad effekt av ca 1,25 kW i nordlig riktning. Sändaren bör mer eller mindre regelbundet vara hörbar i västra Sverige och sydligaste Norge.

Man hoppas nu att amatörerna i Danmark, Sverige och Norge skall delta flitigt med lyssnarrapporter. Dessa bör vara så fullständiga som möjligt och bör omfatta så lång tidsperiod som möjligt. Man kan exempelvis tänka sig att man lyssnar en gång om dagen, alltid vid samma tidpunkt, och att man då antecknar stationens styrka. Anteckning bör också då göras om signalens karaktär, framför allt om det föreligger fading och i så fall vilken typ av fading (snabb eller långsam). I rapporten bör anges vilken typ av mottagare man använt och likaså vilken antenn som använts vid mottagningen.

Rapporter kan sändas till OZ5AB Arne Bergström, Skovlöbervej 11 st, Köpenhamn NV.



Inte från USA utan från Hannover-mässan i år. Bortåt 40 000 bilar är parkerade runt om mässområdet.

Hannover-mässan i år hade egentligen inga revolutionerande nyheter på radio- och TV-området att bjuda besökaren, men åtskilligt intressant därifrån kan antecknas, exempelvis:

- 1) Heltransistoriserade rese-mottagare börjar komma fram.
- 2) Tryckt ledningsdragnings börjar tillämpas i ökad utsträckning.
- 3) »Skarp-teckningssystem» är införd i flera nya TV-mottagare, den vidare utvecklingen osäker.
- 4) Hopfällbara TV-antennar vinner terräng.
- 5) Den tyska bandspelarfloran har utökats med flera nya typer.

## Hannover i maj

»Deutsche-Industrie-Messe» i Hannover, »Hannover-mässan», är visserligen en industrimässa som omfattar alla tekniska fack men är icke förty en utställning av största intresse för radio- och TV-tekniker. Detta hänger samman med att den tyska radioindustrin mestadels möter upp praktiskt taget mangrant på Hannover-mässorna som alltid anordnas på våarna, i år under tiden 28/4—7/5. En radiotekniker får här inte bara en god överblick över den tyska radioindustrins alster utan han kan här också studera nyheter och utvecklingstendenser så att säga vid källan.

Hannover-mässan är en gigantisk industrimässa av enorm omfattning med 17 permanenta utställningshallar, några av dem av helt enkelt fantastiska proportioner. Sammanlagt fanns det över 4 000 utställare på en total yta av närmare 400 000 m<sup>2</sup>, därav 240 000 m<sup>2</sup> inomhus. Mera siffror: mässområdet har 36 000 parkeringsplatser för bilar och 30 000 personer

beräknas varje dag vara sysselsatta på mässan (därav 7 000 på de ca 30 mässrestaurangerna).

Tag S:t Eriksmässan och slå ihop den med Svenska Mässan i Göteborg, multiplicera med fem, och man får fram storleksordningen på Hannover-mässan! Katalogen i två band mäter mer än 7 mm över ryggen och väger bortåt två kg, den levereras också i en plastväska med handtag!

Kort sagt, en varumässa av otympliga dimensioner som skulle avskräcka en specialist på telekommunikation och elektronik, om det inte vore så att Hannover-mässan av tradition blivit en träffpunkt för den tyska radioindustrin som här varje vår demonstrerar sina sista framsteg på olika områden. Man saknar inte ett enda företag av någon betydelse på det radiotekniska området. För den initierade på rundvandring framträder här de sista utvecklingstendenserna och de sista konstruktionsframstegen demonstreras oförbehållsamt för honom av företagets hitresta expertis.

Dock med ett undantag: nyheterna i fråga om rundradiomottagare släpps inte ut förrän 1 juli. I år kommer de i god tid till den stora tyska radio- och TV-utställningen som denna

gång anordnas i Stuttgart i höst. Fabrikanterna tiger som muren när talet faller på kommande rundradiomodeller och avvisar alla försök att få titta i korten på förhand. De kan knappast vara mindre hemlighetsfulla än de amerikanska bilfabrikanterna före publiceringsdatum för nästa säsongs bilmodeller. De rundradiomottagare som utställs på Hannover-mässan är därför egentligen inte riktigt up to date.

## Produktionsvärde: 1 miljard

Det är en radioindustri i stark expansion som ställer ut i Hannover! Tonen är optimistisk, och de ledande männen inom radioindustrin ser framtiden an med stor tillförsikt. 1956 uppnåddes och överskreds för första gången produktionsvärdet 1 miljard DM, 3,87 miljarder rundradiomottagare byggdes, och därav gick ca 1,5 miljarder på export. 600 000 TV-apparater tillverkades, varav ca 60 000 för exportmarknaden. Man förutser för i år ökade produktions-siffror och större export.

Otvivelaktigt får man i Tyskland vid apparatköp mer för pengarna än i något annat land; sådana avancerade finesser som den

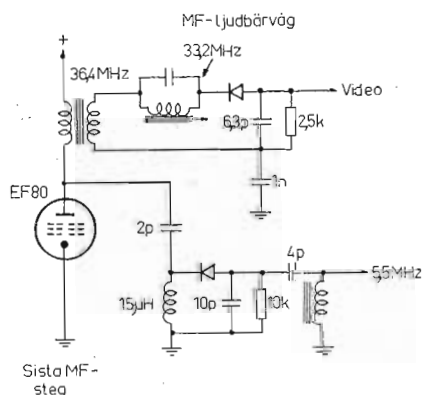
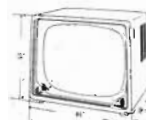


Fig. 1. Principschema för detektorsteget i de nya TV-mottagarna från Nordmende. Två dioder användes, en för ljudbärvågen, en för bildbärvågen.

Fig. 2. TV-mottagare med 61 cm bildrör från Grundig. Endast två kontroller tillgängliga på framsidan, varför yttermåtten endast obetydligt överstiger motsvarande mått för mottagare med 53 cm bildrör.





tyska radioindustrin trots förbluffande låga priser kostar på sina radio- och TV-apparater finns det — åtminstone när det gäller rundradiomottagare — överhuvud taget inte någon motsvarighet till i något land. Denna omständighet utgör bakgrunden till ett jättestejnprojekt som Grundig nu tänker förverkliga: att med högklassiga rundradioapparater slå in sig på den amerikanska marknaden. Graetz levererar f.ö. redan åtskilliga chassier till rundradioapparater till RCA som sedan i sin tur avsätter dem på sin exportmarknad.

## TV-mottagare

I fråga om TV-mottagare kan noteras att en del tyska firmor börjat odla en ny finess som man kallar »Scharfzeichner», »Klarzeichner» eller »Brillantzeichner». De kopplingar som utnyttjas i detta sammanhang har tidigare behandlats i en artikel<sup>1</sup> av RT:s västtyske korrespondent Karl Tetzner, varför det inte finns anledning att här gå närmare in på dem.

Det är emellertid inte alla tyska företag som kastat sig över detta nya, som säkerligen får betraktas som en tämligen tvivelaktig finess (frånsett naturligtvis att reklamavdelningarna fått ett nytt slagord för att få fart på försäljningen). Bland de företag som tills vidare hållit sig avvaktande i denna fråga är Graetz. Vid ett samtal med en av detta företags TV-konstruktörer, framhöll denne att man med olika slag av skarpteckningssystem endast får en förbättring av bilder som redan är förstörda när de utgår från sändaren. Det riktiga är, ansåg han, att erforderlig teknisk korrektion företages på sändarsidan, så att alla utgående bilder blir just så skarpa som man kan uppnå med olika former av korrektionskretsar. Om det f.n. inte är så helt med bildkvaliteten i alla bilder, som utgår från de tyska TV-sändarna, bör detta rimligtvis vara något övergående; efterhand som transmissionstekniken förbättras och effektivare kontroll över utsända bilder införes bör därför behovet av korrektion i mottagarna bortfalla. Man kan inte heller bortse från nackdelarna med skarp-

teckningssystemen, reglagen måste skötas med så mycket tekniskt omdöme som man knappast kan förutsätta att folk i allmänhet har.

Förf. hade tillfälle att prova olika skarpteckningssystem på utställningen och kan säga, att de system som arbetar med frekvenskorrektion enbart i MF- och videodelen tycks vara behäftade med de minsta nackdelarna; differentieringssystemen gav lätt irriterande översvängar, mera besvärande än bristande bildskärpa.

Vilken vändning utvecklingen på detta område kommer att ta är givetvis svårt att säga: de fabrikanter som ännu avstår från denna »gimmick» vill så vitt man kan förstå först gärna se hur konkurrenternas apparater slår. Skulle så vara fallet vågar nog ingen fabrikant hålla sig utanför, varför det mycket väl kan tänkas att olika former av videokorrektion för skarpteckning kommer att slå igenom som standard i tyska TV-mottagare, en icke helt önskvärd utveckling.

Bland andra kopplingsfinesser i TV-mottagare kan nämnas att man i TV-mottagare från Nordmende övergått till dubbla detektordioder, en för videofrekvens och en för ljud-MF. Fördelen härmed är att man inte riskerar att få in ljud i bilden hur snedställd mottagaren än må vara.

Övergången till större bildrör är fortfarande markerad, mottagare med 53 cm bildrör tillhör numera de mest efterfrågade. Grundig har introducerat mottagare med 61 cm bildrör (av amerikansk tillverkning), vilket åstadkommit med endast obetydlig ökning av apparatdimensionerna. Se fig. 2.

Många apparatfabrikanter är av den åsikten att 53 cm bildrör kommer att bli standard och att en övergång till större bildyta inte kommer att ske förr än det flata bildröret är färdigt att exploateras. F.n. tycks man mest

Fig. 4. Transistormottagaren i fig. 5 sedd från »lödsidan». I facket längst till vänster stoppar man in de fyra 1,5 V-batterierna.

<sup>1</sup> Se TETZNER, K: Skarpare TV-bilder med VF-korrektion. RADIO och TELEVISION 1957 nr 3, sid. 28.

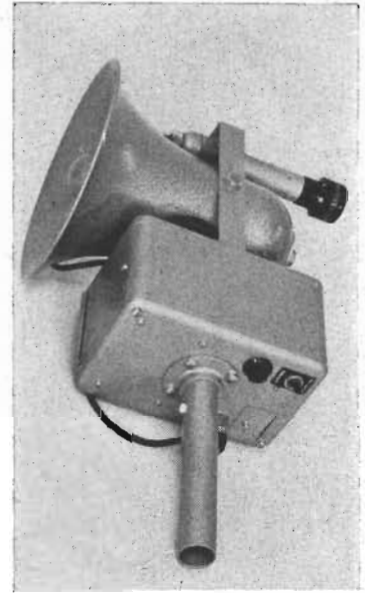


Fig. 6. Megafon med inbyggd transistorförstärkare för 5 watt, avsedd att användas av trafikpolis m.m. Tillverkare: TE-KA-DE.

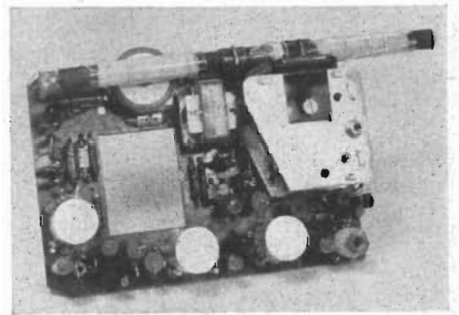


Fig. 5. Transistormottagaren »Partner» från Telefunken är utförd med tryckt ledningsdragning. Fem transistorer ingår i mottagaren, som är försedd med en ferritantenn.

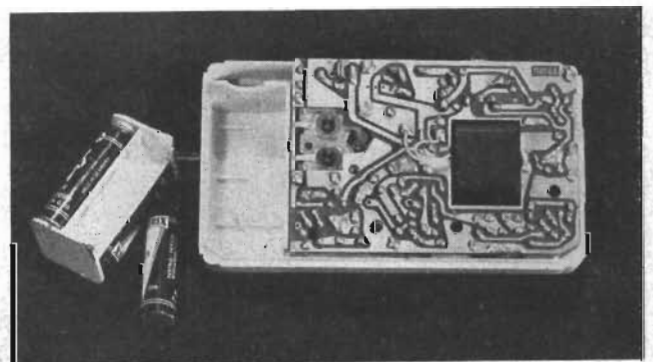
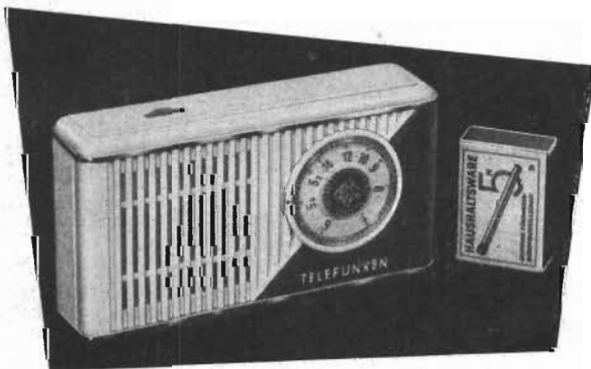


Fig. 3 b. Heltransistoriserad fickmottagare från Braun.



Fig. 3 a. Telefunken's nya transistormottagare för mellanväg, »Partner». Ytermåtten är 15×8,2×3,8 cm. Vikt 500 gr. Batterispänning 4×1,5 volt. Driftskostnad ca 3 öre per timme.



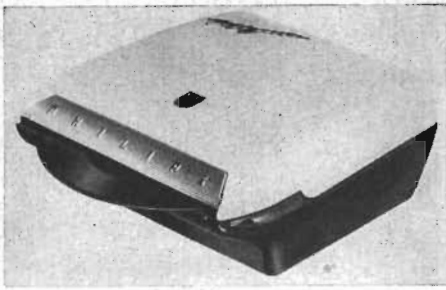


Fig. 7. Philips nya skivspelare av »brevlådetyp». Skivan stoppas in i en springa på skivspelaren tills den stöter mot en kontakt, avspelanden sker sedan automatiskt, varefter skivan efter avslutad avspelning stötes fram i skivöppningen.

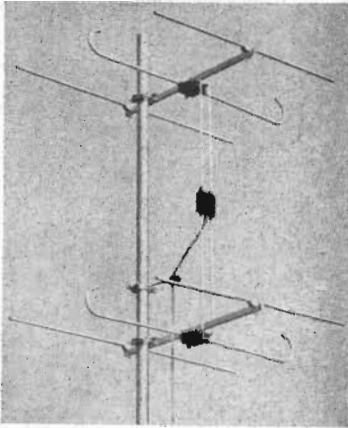


Fig. 8. Ny typ av halv vågsantenn från Fuba. Dipolen är något längre än en halv vågsantenn varför induktiv reaktans erhålles i matningspunkten. Denna kompenseras med liten kondensator ca 4 pF, varigenom relativt hög resistiv matningsimpedans erhålles för antennen. Se texten.

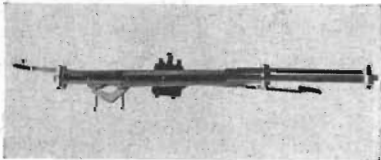


Fig. 9. Hopvikbara TV-antenn tillverkas av många TV-fabrikanter. Här visas ett antennsystem från Fuba, i hopfällt tillstånd tar denna antenn ytterst obetydlig plats.

vara sysselsatta med att installera bildrör med 90° avböjning i nya mottagartyper. Amerikanska bildrör med 110° avböjning har man dock redan i laboratorier för att söka komma fram till vad dessa bildrör kommer att medföra i fråga om avböjningshjälpmedel, distorsion m.m.

Projektionsmottagare förefaller fortfarande leva kvar ehuru litet i skymundan, bl.a. har Saba försökt sig på en hemprojektoranläggning med specielskärm med ytterst starkt ljusutbyte. I kombination med hemprojektorer för film kan kanske denna mottagare få sina användningsområden, men det förefaller som om marknaden för denna speciella apparattyp skulle vara rätt begränsad.

Tryckta kretsar på vertikalställt chassie har införts av Blaupunkt. Telefunken har också en liknande mottagartyp i serietillverkning. Även andra tyska fabrikanter planerar tryckta kretsar i sina framtida TV-mottagare. De betydande investeringar som gjorts i specialapparatur för tryckt ledningsdragning vid Telefunken-fabrikerna i Hannover, bl.a. automatiserade dopplödningsmaskiner, tyder på att man på sina håll satsar hårt på denna nya teknik.

I övrigt är endast att säga att lågbrusröret PCC 88 börjar bli standard i de tyska TV-mottagarnas kanalväljare.

#### Rundradiomottagare

Då nyhetsterminen för nya tyska rundradiomottagare inledes den 1 juli varje år är inga nyheter att rapportera i fråga om dessa. Kopplingsfinesser i tyska rundradiomottagare behandlades senast i RT nr 11/55.<sup>2</sup> I fråga om resemottagare och transistorer i resemottagare är att anteckna att Telefunken, Akkord Radio och Braun fått fram heltransistoriserade mottagare, dock utan KV- eller UKV-områden.

De flesta fabrikanterna har blandad rör- och transistorbestyckning och kan därigenom få med ett UKV-område på resemottagarna, en finess som räknas som tämligen självklar i Västtyskland.

<sup>2</sup> Se SCHRÖDER, J: *Kopplingsfinesser i tyska rundradiomottagare*, RADIO och TELEVISION 1955 nr 11, sid. 30.



Fig. 10. Nya bandspelaren, typ TK 830, från Grundig.

#### Transistorer

De europeiska transistortillverkarna, i Tyskland bl.a. Telefunken, TE-KA-DE och Intermetall, har under senaste året fått fram högfrekvenstransistorer som täcker åtminstone mellanvågsområdet. Några nyheter står av allt att döma inte för dörren; på Intermetall hade man den åsikten att det skulle dröja ett par år innan man får fram transistorer som når upp i kortvågsområdet, hur det låg till med transistorer för UKV ville man överhuvudtaget inte yttra sig om.

Även på Telefunken var man obenägen att yttra sig om vad som närmast är att vänta på transistorområdet; transistorer med en gränshänsyn på ca 10 MHz med spridning uppåt 30 MHz ansåg man dock vara klara att tas i serieproduktion om något år. I fråga om UKV-transistorer provar man sig f.n. fram utefter skilda vägar, man vet ännu inte med bestämdhet om det alls finns tekniska förutsättningar för en lönsam serieproduktion av UKV-transistorer. Man arbetar emellertid intensivt på detta problem.

I fråga om transistorapparater kan omnämnas att TE-KA-DE har utvecklat en 15 W transistorförstärkare, avsedd att användas exempelvis i spårvagnar eller på järnvägsstationer e.dyl., där högtalaranläggningar skall vara snabbt driftsklara utan att dra nämnvärd ström under de intervaller då de inte används.

#### TV-antenn

I fråga om TV-antenn kan man anteckna en del konstruktionsfinesser. En klar tendens kan spåras: man går i ökad omfattning in för hopfällbara antenner, detta för att möjliggöra snabbt och enkelt monteringsarbete.

Fuba (Fabrikation Funktechnischer Bauteile) tillverkar sålunda numera TV-antenn som levereras hopfällbara men fullt färdigmonterade. Antennerna är försedda med vingmuttrar som dras till vid monaget. Geom speciell utformning av dipolen (se fig. 8), med dipollängd något längre än normalt, får man induktiv impedans i matningspunkten. Denna kompenseras då med en liten parallellkondensator om några få pF, varvid man får

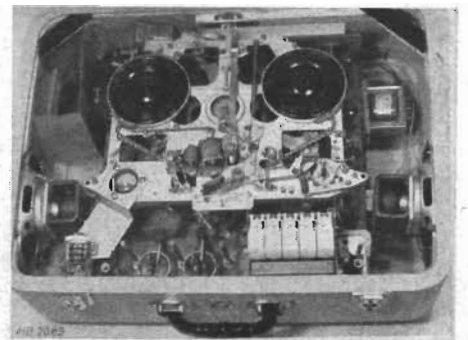


Fig. 11. Ny högklassig bandspelare från Telefunken, typ KL 35. Innehåller 3-kanalig mixpanel, tre magnethuvuden och skilda upptagnings- och avspelningsförstärkare. Trickinspelning är möjlig och gör apparaturen särskilt lämplig för smalfilmare, som vill synkronisera sina filmer med ljud.

en i förhållande till normala halvvågsantennerna betydligt högre resistiv matningsimpedans, vilket kompenserar de parasitiska antennelementens inverkan på matningsimpedansen. Uppvikningen av dipoländarna gör att strålningsdiagrammet trots den längre antennlängden blir ungefär detsamma som för en halvvågsdipol.

Antenner för band III tillverkas genomgående av rätt smäckra aluminiumrör med ca 5 mm diameter, som av vissa fabrikanter förses med ett plastöverdrag som korrosionsskydd. *Wisi* tillverkar sina band-I-antennerna enbart för kanal 4 men medlevererar tillsatsstavar, som inskruvas i ändarna av antennelementen så att rätt längd kan erhållas även på kanal 2 och 3.

*Kathrein* har börjat tillverka utbyggbara TV-antennerna; med ett skarvdon kan man komplettera en antenn bestående av dipol + reflektor med ett antal direktorer.

### Komponenter

Transistorernas frammarsch under senare år har varit stimulerande för komponentindustrin som alltmer börjar syssla med komponenter för transistorapparatur. Som exempel kan anföras att firma *Karl Hopt* har utvecklat en ny typ av miniaturiserad tvågangskondensator för transistormottagare. Ena gangsektionen är specialskuren för att eliminera behovet av paddingkondensator vid mellanvågsmottagning.

För användning i transistorapparater tillverkar *Hydra Werke* miniaturkondensatorer med arbetsspänningar mellan 1 och 25 V och kapacitanser från 3 till 35  $\mu\text{F}$ . Ytermåtten för dessa kondensatorer är föga större än för ett 0,25 W kolmostånd.

### Halvledardioder

Ett par nyheter från *Intermetall* är att notera, bl.a. en s.k. »Zener-diod» som säkerligen kommer att få vidsträckt användningsområde. Denna typ av diod kännetecknas av att resistansen i spärriktningen är utomordentligt hög och av storleksordningen 100 Megohm, växelströmsmotsståndet är endast ca 10 ohm. Egenskaperna hos Zener-dioden påminner om en glimmlampa, ehuru »brännspänningen» är ca 6–10 V i stället för 50–100 V. Denna diods

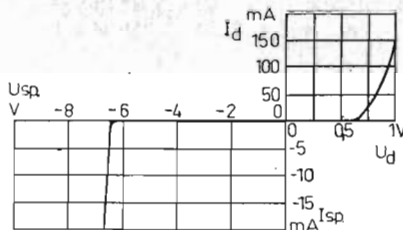


Fig. 14. Typisk kurva för en s.k. Zener-diod från *Intermetall*.

användningsmöjligheter kommer att behandlas i en senare artikel i RT.

En annan nyhet på halvledarområdet är kiselioder. De har funnits någon tid i USA, men kommer nu i tyska utförandeformer bl.a. från *Telefunken* och *Intermetall*. Dessa dioder har mycket hög backspänning och kan släppa fram mycket stora strömmar. De är inte mycket större än ordinära LF-transistorer och kommer kanske att så småningom ersätta bl.a. likriktarrör och torrljikriktare i nätdelen i rundradioapparater och mätinstrument.

### Bandspelare

En hel del nya bandspelare utställdes för första gången på Hannover-mässan. Några märkliga nyheter var knappast att notera. *Grundig* presenterade en ny bandspelare, TK 830, med mottaktslutsteg och uttag för anslutning till yttre bas- och diskant högtalare, vilket bör vara av intresse för hi-fi-entusiaster.

Trickinspelningar kan utföras med nyare tyska bandspelare av mera avancerad typ. Vid trickupptagning kan en inspelning göras på en redan befintlig utan att denna påverkas av den nya inspelningen.

*Grundigs* dikteringsapparat »Stenorette» som under de senaste två åren gått ut i 150 000 exemplar har kommit ut i en ny upplaga försedd bl.a. med tonband i kassetter, vilket avsevärt underlättar bandbyte.

*Telefunkens* bandspelare modell KL 35 är avsedd att fylla luckan mellan de dyrbara studiobandspelarna och de enklare bandapparaterna för hemmabruk. I denna bandspelare återfinnes en »mixingpanel» för tre kanaler,

tre skilda magnethuvuden och mottaktkopplad HF-oscillator. Denna apparat lämpar sig väl att användas av smalfilmare som vill komplettera sina upptagningar med synkroniserat ljud. Också *Philips* visade en ny typ av bandspelare, modell EL 3520, en hembandspelare i konventionellt utförande.

En annan intressant nyhet uppvisades av *Telefunken*, en bandspelare för registrering av elektriska mätvärden. Apparaturen kan användas för upptagning av sådana relativt snabba förlopp som faller ovanför slingoscillografernas gränshastighet. Inspelning sker då på bandspelaren med hög bandhastighet; avspelning sker sedan med låg bandhastighet, så att slingoscillografen »hinner med». Likaså kan mycket långsamma förlopp, som inte lämpligen kan registreras av katodstråleoscilloskop, tas upp på band med låg bandhastighet och sedan avspelas med högre hastighet, varvid förloppet får så pass hög frekvens att det kan registreras med normala oscilloskop eller analyseras med tonfrekvensanalyser. Dessutom erbjuder denna bandspelare möjligheten att spela in ett engångsförlopp på en sluten kortare bandslina och sedan spela av denna så att man får ett periodiskt förlopp, som då kan studeras exempelvis i oscilloskop. Slutligen har man möjligheten att på band arkivera mätvärden, exempelvis upptagna i fält för att sedan avspela dessa under laboratorieförhållanden. Bandspelaren har två låga bandhastigheter, 1,52 cm/sek och 3,05 cm/sek, och två höga, 38,1 cm/sek och 76,2 cm/sek, mätspänningens frekvens kan ligga inom området 1 Hz–20 kHz.

(SLUT)



Fig. 12. Dikteringsmaskinen »Stenorette C» från *Grundig* är i sitt nya utförande försedd med kassett för att underlätta bandbyte.



Fig. 13. Den nya »mätbandspelaren» från *Telefunken*, typ M 5, kan användas för upptagning och magasinering av mätvärden.



Fig. 15. *Philips* nya bandspelare, typ EL 3520.



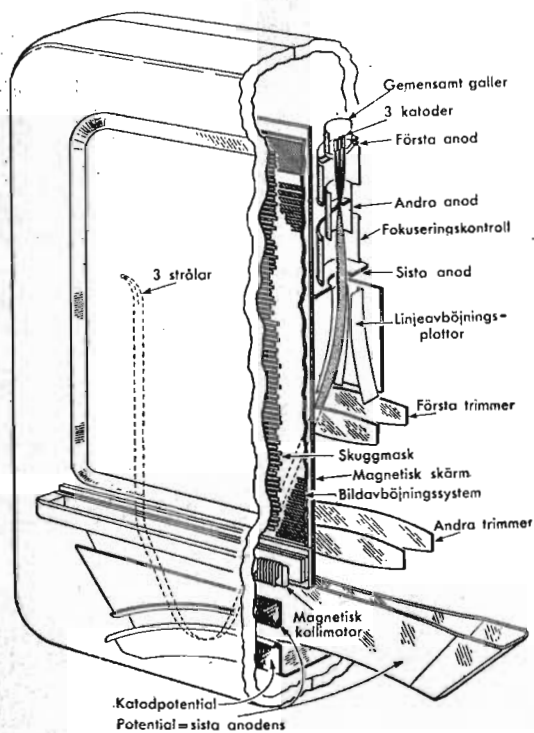


Fig. 1. Här visas ett platt bildrör enligt Gabor i partiell genomskärning för att demonstrera rörets inre konstruktion. De olika komponenternas funktion framgår av beteckningarna i figuren och av texten.

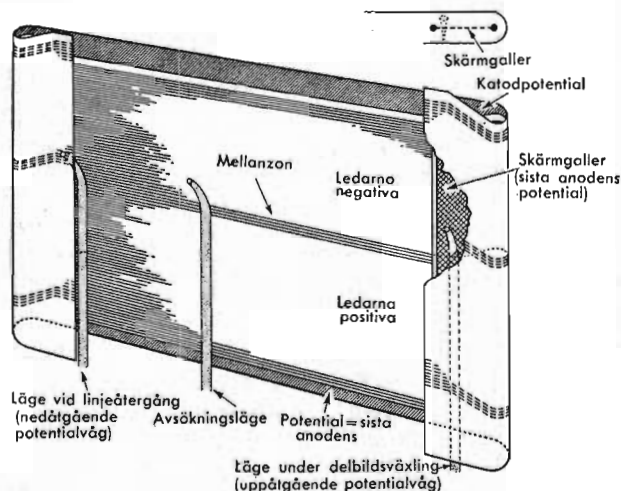


Fig. 2. Principen för det automatiskt verkande systemet för delbildsväxling i det platta bildröret.

## Det flata bildröret börjar ta form!

**Grundidén till ett platt bildrör — vilket ju möjliggör TV-mottagaren som kan hängas på väggen likt en tavla — fick ungefär samtidigt och oberoende av varandra Dr Denis Gabor vid Imperial College, London, och W Ross Aiken vid Kaiser Aircraft and Electronics Corporation, Oaklands, Kalifornien.<sup>1</sup> Ehuru man ännu inte har framställt något komplett och funktionsdugligt exemplar av detta rör, är det klart hur de olika detaljerna bör vara beskaffade och huvudproblemen har lösts. I denna artikel redogöres i stora drag för detta nya rörs arbetssätt.**

Det intressanta med det nya bildröret är inte endast dess platta format och den revolutionerande konstruktionen som är ägnad att i hög grad förenkla tillverkningsproceduren, utan också det förhållandet att detta rör innebär ett stort framsteg på färgtelevisionens område. I jämförelse med ett konventionellt bildrör med konisk glaskolv för enbart svart-vita bilder är Gabors platta rör visserligen mera komplicerat, men det är enklare att tillverka

<sup>1</sup> The National Research Development Corporation (Gabors uppdragsgivare) och Kaiser Aircraft and Electronics Corporation har numera ingått avtal om världsomfattande patent-samarbete.

än hittills lanserade rör för färg-TV och möjliggör en betydande förenkling av drivkretsarna.

I fig. 1 visas en schematisk bild av röret i delvis genomskuren skick. Själva glashöljet är utformat som en flat och nästan kvadratisk låda. För en bild med 30 cm diagonal blir lådans tjocklek ca 9 cm och för en effektiv bildiagonal av 53 cm rör sig tjockleken om ca 11 cm.

Glashöljets inre är uppdelat i två hälften genom en med rörets framsida parallell metallskärm. Den uppstår hela det elektronoptiska systemet och fungerar samtidigt som en magnetisk skärm. Elektronerna utskjutas vertikalt nedåt bakom denna skärm från en elektronkanon med 3 oberoende av varandra modularade katoder — en för varje färg — men med ett enda linssystem för fokusering av de 3 elektronstrålar som sålunda erhållas. De olika strålarna passerar därefter ett elektrostatiskt linjeavböjningssystem, där de liksom i konventionella rör avböjas horisontellt, för att sedan genomlöpa två parvis anordnade trimelektroder för korrektion av eventuella avböjningsfel, varpå den tredelade elektronströmmen vändes uppåt på den magnetiska skärmens framsida av en s.k. »omböjningslins».

Den senare kan uppfattas som en med kurvig optisk axel försedd lins av mycket säregen konstruktion, vilken fullgör fyra elektronoptiska funktioner.

För det första omformas vid passage genom omböjningslinsen det plana, solfjäderformade strålknippen som kommer från linjeavböjnings-

systemet till ett liknande solfjäderknippe med ungefär fyra gånger större spridningsvinkel.

För det andra kompenseras den vid elektrostatiske avböjning oundvikliga överfokuseringen så att strålknippen under avsökningen av en horisontell linje hela tiden förblir i perfekt fokus. Detta gäller trots att strålknippen efter passage genom omböjningslinsen kan ha en spridningsvinkel på 110—120°, en för elektrostatiske bildrör oerhörd avböjningsvinkel.

För det tredje fungerar en del av omböjningslinsen, den s.k. kollimatoren, som en magnetisk lins med kraftigt fokuserande verkan, den dirigerar strålarna tillbaka i vertikal riktning uppåt. För det fjärde tvingas strålarna vid uppnäendet av en viss höjdnivå att avböjas framåt så att de träffar den fluorescerande skärmen.

Denna sista avböjning och den vertikala avböjningen åstadkommes på ett i princip nytt sätt vilket åskådliggöres i fig. 2. Framför och på ca 3 mm avstånd från den magnetiskt skärmande metallmellanväggen är ett avböjningssystem anordnat. Detta består av ca 120 vågräta ledare tryckta med metallhaltig färg på ett speciellt isolerande skikt. Antalet sådana ledare står inte i någon bestämd relation till bildens linjeantal. Som framgår av figuren har vid glashöljets sidor isolerskiktet böjts framåt i två U-formade bågar på så sätt att de tryckta ledarna inuti dessa bågar lutar uppåt. Ledarna saknar anknytning till något annat organ i röret — som framgår av det följande upp- och urladdas de helt enkelt av elektronstrålen själv.

När röret är i funktion överföres avsök-



ningssystemet av en nedåtriktad potentialvåg, vilken framkallas på följande sätt. Antag till en början att ledarna upp till en viss böjd är uppladdade till maximal positiv potential. Spänningen på ledarna ovanför en »mellanzon» omfattande ett fåtal ledare antages vidare vara ca fjärdedelen så hög. När då elektronerna i den uppåtgående strålen når mellanzonen tvingas de att avvika mot fosforskrämen (vilken hela tiden befinner sig vid maximal positiv potential), varvid de samtidigt fokuseras. Detta beror på det kända elektrooptiska fenomenet att kraftig elektrostatisk avböjning av en elektronstråle alltid medför en viss grad av fokusering.

När strålen uppnår slutet av en linje återgår den snabbt och stannar en kort stund (5—6 % av tiden) i den vänstra U-bågen, varvid den faller på ledarna i »mellanzonen». Dessa urladdas då delvis så att mellanzonen förflyttas en liten bit längre ned. Elektronstrålens intensitet är så avpassad att denna förflyttning motsvarar bredden av en bildlinje. När mellanzonens nedåtgående rörelse väl har kommit igång fortsätter den automatiskt och det hela ter sig som en vågformigt varierande spänningsförändring. Slutligen når mellanzonen bildens underkant och alla de vågräta ledarna ovanför är urladdade och negativa.

I detta stadium avbrytes linjeavböjningen och strålen stannar nedtill i den högra U-bågen. Den senare liknar den vänstra med undantag av att den innehåller ett skärmgaller som hålles på maximum potential. Vid den punkt där trippelstrålen träffar fosforskrämen uppstår sekundäremission. Elektronflödet till skärmen medför därvid att ledarna på motsvarande nivå uppladdas positivt till skärmens potential. Detta i kombination med ledarnas uppåtlutning i U-bågen har till följd att höjdnivån för strålarnas framåtböjning (beroende på elektrostatisk linsverkan) förflyttas en bit uppåt, varvid i tur och ordning flera och flera ledare uppladdas. Det som därvid sker är i själva verket det omvända av förloppet i den vänstra U-bågen. Således utbildas en mellanzon genom att ledarna uppladdas från ett negativt tillstånd (istället för att urladdas från ett positivt). Mellanzonen

rör sig uppåt (istället för nedåt) och avböjningssystemets nedre positivt uppladdade del blir allt bredare (istället för smalare) genom att nya uppladdade ledare successivt tillkommer och den övre ytan med urladdade ledare blir i motsvarande grad smalare (istället för bredare). Härav inses att trippelstrålen vid delbildsväxlingen rör sig uppåt i den högra U-bågen och när den nått toppen kan vertiklavböjningen börja på nytt.

Trots att denna automatiska delbildsväxling onekligen komplicerar själva bildröret för enklare mottagarens konstruktion i övrigt, enär TV-mottagarens bildoscillator blir obehövlig. Ett linjeutgångssteg är dock alltså nödvändigt, men detta behöver inte lämna på långa vägar så mycket effekt som vid vanliga bildrör.

Av fig. 1 framgår att elektronstrålarna för de tre färgerna kommer från var sin separat modulerande katod men icke desto mindre förlöper de tätt intill varandra under större delen av sin bana. Detta är en betydelsefull egenskap hos det nya bildröret. I konventionella färgbildrör med skuggmask kommer elektronstrålarna från tre mot samma punkt inriktade elektronkanoner som är belägna relativt långt ifrån varandra. Denna inriktning ställer stora krav på precision vid tillverkningen av elektrosystemet och kan inte ernås utan ett stort antal justeringar (minst 9 kontrollorgan), vartill kommer att justeringen är ytterst känslig för lokala magnetfält. Å andra sidan ligger de tre elektronstrålarna i det nya bildröret så tätt intill varandra att lokala magnetfält påverkar dem i stort sett som om de vore en enda stråle, dvs. utan försämring av konvergensen. Dessutom kan verkan av lokala magnetfält — vilken för övrigt starkt reduceras genom mellanväggs effektiva skärmningseffekt — med lätthet neutraliseras med tillhjälp av trimelektrodena.

De tre elektronstrålarna skiljer sig inte åt förrän strax innan den sista avböjningen framåt och vid slutet av denna samlas de igen, dock med olika vinklar i förhållande till fosforskrämen. Det är detta som ligger till grund för färgkontrollen, vilken visas principiellt i fig. 3. Även här kommer skuggmaskmetoden till användning, dock med den bety-

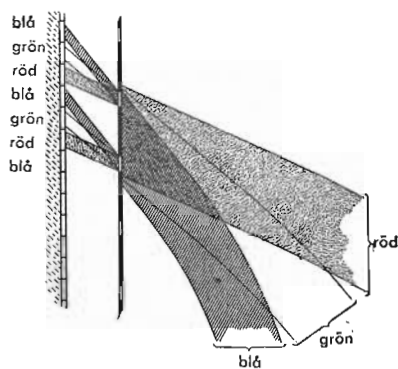


Fig. 3. På detta sätt särskiljas de olika elektronstrålarna motsvarande rött, blått och grönt i det platta bildröret för färg-TV.

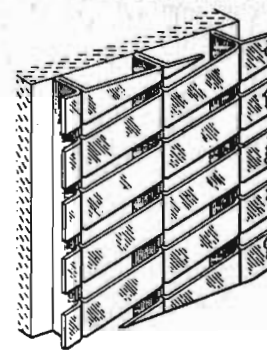


Fig. 4. Här visas i stark förstoring skuggmaskens utformning i Gabors färgbildrör.

delsefulla skillnaden att avståndet från fosforskrämen till skuggmasken är ca 0,6 mm medan motsvarande avstånd i konventionella färgbildrör är av storleksordningen 13 mm. (Denna olikhet beror på strålarnas avsevärda konvergensvinkel och även i viss mån på att deras infallsvinkel mot skärmen är spetsig.) Följaktligen är det nu för första gången möjligt att anbringa skuggmasken direkt på fosforskrämen och därmed undgå alla de svårigheter som uppstår när man med stor noggrannhet måste ömsesidigt anpassa två oberoende, precisionstillverkade komponenter.

Fig. 4 illustrerar ett ändamålsenligt sätt att utforma en direkt på fosforskrämen anbringad skuggmask. En tunn metallfolie (0,03—0,05 mm tjock) bockas i skarpa vertikala veck, som tjänar som stöd- och distansribbor för de med fosforskrämen parallella, plana foliedelarna. I dessa har upptagits ett stort antal (80—120 per cm) vågräta eller sluttande springor; det sluttande utförandet är ägnat att motverka moiréverkan. Springorna framställas före eller efter skuggmaskens anbringande på glaset medelst etsning sedan ett etsningsresistent mönster tryckts på foliet innan vikningen.

Fosforskrämens beredning, vilken i vanliga färgbildrör omfattar en lång följd av vanskliga processer, är vid Gabor-bildröret ytterst enkel. De tre finfördelade fosforerna svarande mot rött, blått och grönt får helt enkelt falla genom stillastående luft lodrät ned mot glaset, som på lämpligt sätt gjorts klibbigt, genom springorna i foliet, varvid skärmen lutas i tre olika vinklar i förhållande till vertikallplanet. Denna procedur skulle inte vara möjlig med skuggmasken på det vanliga avståndet från fosforskrämen (13 mm), men metoden ger mycket skarpt avgränsade färggränder när, som i detta fall, avståndet endast är av storleksordningen 0,6 mm.

Det elektrooptiska utvecklingsarbetet som tagit lejonparten av tiden sedan den första experimenten gjordes år 1952 är nu nästan färdigt. Härvid har använts kontinuerligt evakuerade prototyp-rör. I denna stund är man i full gång med att få fram flata bildrör som i likhet med konventionella sådana tillslutes definitivt sedan de evakuerats.

#### Litteratur:

Flat Tube for Colour TV, Wireless World, 1956, nr 12, s. 570.

# Metoder för impedansttransformering i antenn

I en tidigare artikel i denna tidskrift har behandlats de regler som gäller för impedansttransformering.<sup>1</sup> Här ges några praktiska antenntekniska tillämpningar.

Inom radiotekniken förekommer det mycket ofta att man vill anpassa en belastningsimpedans till en transmissionsledning, exempelvis en som förbinder antennen med en sändare eller mottagare. I båda fallen är man intresserad av att få reflexionsfri anpassning till ledningen. Gäller det mottagare är skälet i första hand att man vill få in så mycket som möjligt av den tillgängliga signaleffekten på mottagarens ingång; gäller det en sändare vill man hålla ståendevåg-förhållandet så lågt som möjligt för att hålla ledningens förluster nere och för att inte överanstränga den i någon punkt med för hög ström eller spänning.

Ofta kan problemet vara att till ledningen anpassa en resistans med ett värde som skiljer sig från ledningens karakteristik. Det rör sig då alltså om en impedansttransformering. Men det kan också förekomma att man vill anpassa en komplex (alltså en inte rent

<sup>1</sup> BÆCKSTRÖM, S: Några regler för impedansttransformering. RADIO och TELEVISION 1956, nr 11, s. 30.

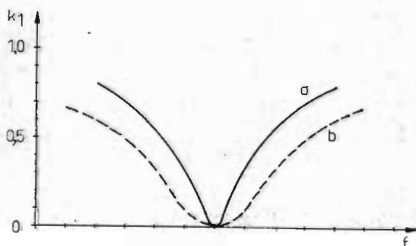


Fig. 1. Reflexionskoefficienten som funktion av frekvensen vid (a) smalbandig och (b) bredbandig anpassning. Lägga märke till att reflexionskoefficienten i bägge fallen är = 0 endast för en frekvens.

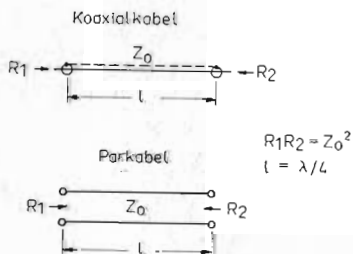


Fig. 2. Kvartsvågstransformator av koaxialtyp och jordsymmetrisk typ.  $l$  är ledningens elektriska längd, som vanligen avviker från den verkliga längden.

resistiv) impedans till en ledning med viss karakteristik. Vi skall i det följande behandla praktiska exempel på båda dessa fall.

När vi har anpassning mellan en impedans och en transmissionsledning är reflexionskoefficienten  $k_1 = 0$  i hopkopplingspunkten. Detta kan i praktiken ernås exakt endast för någon (eller några) diskreta frekvenser, däremot inte för ett helt frekvensband. När vi talar om att vi har anpassning inom ett frekvensband menar vi alltså att inom detta frekvensband är storleken av reflexionskoefficienten mindre än något visst värde t.ex. 0,3. Ett annat sätt att uttrycka saken är att uppge det största värdet på ståendevåg-förhållandet som förekommer inom frekvensbandet.

Fig. 1 visar hur reflexionskoefficienten varierar med frekvensen för en smalbandig och en bredbandig anpassning. Lägga märke till att i bägge fallen blir reflexionskoefficienten = 0 endast för en frekvens.

## Kvartsvågstransformatorn

En av de vanligaste anordningarna för impedansanpassning är den s.k. kvartsvågstransformatorn ( $\lambda/4$ -transformatorn) (fig. 2). Den utgöres av en transmissionsledning med viss karakteristik och längd. Vid anpassning mellan två resistanser  $R_1$  och  $R_2$  bestäms karakteristiken  $Z_0$  ur

$$R_1 R_2 = Z_0^2 \quad (1a)$$

Den »elektriska» längden  $l$  av transformatorn skall vara  $1/4$  våglängd. Eftersom våglängden i en ledning är  $k$  ggr våglängden i luft (där  $k$  är den relativa våghastigheten) så får vi transformatorns verkliga längd  $l$  ur

$$l = k \cdot \lambda/4 \quad (1b)$$

*Exempel:* Vi vill anpassa en 60 ohms antenn till en 240 ohms bandkabel vid frekvensen 100 MHz. Enligt formel (1a) erhålles då  $60 \cdot 240 = Z_0^2$  varav  $Z_0 = 120$  ohm.  $\lambda/4$  vid 100 MHz är  $300/4 \cdot 100 = 0,75$  m. Om vi antar att 120-ohmsledningen har  $k = 0,8$  (ett vanligt värde för bandkabel) så får vi enligt formel (1b)  $l = 0,8 \cdot 0,75 = 0,60$  m. Vi skall alltså mellan antennen och 240-ohmsledningen koppla in en 0,6 meter lång bit av en 120 ohms bandkabel med  $k = 0,8$ .

Kvartsvågstransformatorn är symmetrisk och den ovan beräknade transformatorn kan därför lika väl användas för att anpassa låt oss säga en 240 ohms antenn till en 60 ohms ledning.

Om den impedans man vill anpassa med en kvartsvågstransformator inte är rent resistiv utan innehåller en reaktiv komponent kan man i vissa fall ändå använda kvartsvågstransformatorn. Namnet blir i detta fall något missvisande eftersom längden på transformatorn kommer att avvika från  $1/4$  våglängd.

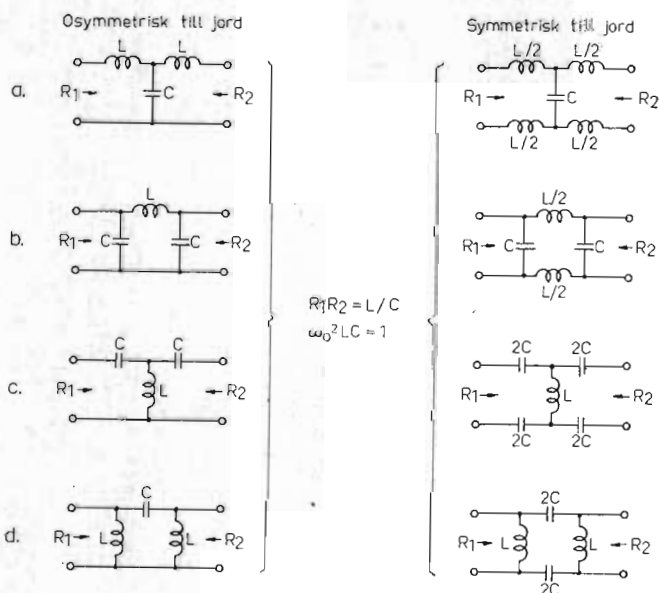


Fig. 3. Lågpass- och högpasslänkar av  $\pi$ - och T-typ avsedda för impedansanpassning.

Vi skall emellertid inte behandla detta fall här. Som vi skall se längre fram finns det andra och bättre metoder att ta till, när det gäller att anpassa en fullt godtycklig komplex impedans till en transmissionsledning.

### Filterlänkar för impedans-transformering

En för sändaramatörer välkänd metod för impedansanpassning är användandet av ett lågpasfilter som anpassningstransformator. Att använda ett lågpasfilter för ändamålet medför ju vid sändare den extra fördelen att filtret samtidigt minskar utstrålningen av övertoner.

Det kan ju emellertid förekomma fall då ett högpasfilter skulle vara lämpligare att använda för impedansanpassning. Man kan i själva verket lika väl använda högpas- som lågpasfilter och i fig. 3 har sammanställts de olika  $\pi$ - och T-länkar av lågpas- och högpasstyp som kan ifrågakomma. Både jordsymmetriska och jordsymmetriska varianter av filtren visas. De förstnämnda användes i samband med koaxialkablar och de sistnämnda i samband med balanserade ledningar.

För samtliga filter i fig. 3 gäller följande dimensioneringsformler:

$$R_1 R_2 = L/C \quad (2a)$$

$$\omega_0^2 LC = 1 \quad (2b)$$

Exempel på tillämpningen av dessa formler skall ges senare.

$\pi$ - och T-filtren är symmetriska och kan därför »vändas hur som helst» liksom fallet är med kvartsvågstransformatorn.

### Osymmetriska filterlänkar

I fig. 4 visas en lågpas och en högpas halv-länk (L-länk) vilka också kan användas för impedansanpassning. Liksom i fig. 3 visas de jordsymmetriska och de jordsymmetriska varianterna.

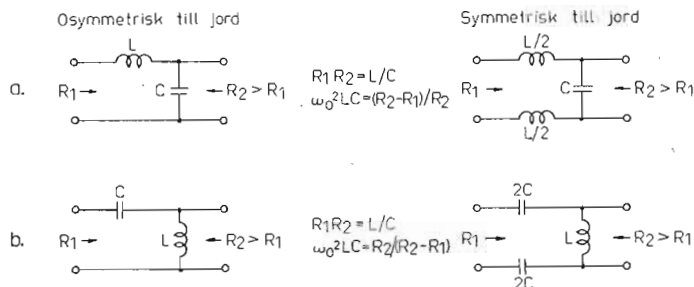


Fig. 4. Lågpaslänkar (a) och högpaslänkar (b) av L-typ avsedda för impedansanpassning.

För lågpaslänken gäller följande dimensioneringsformler:

$$R_1 R_2 = L/C \quad (3a)$$

$$\omega_0^2 LC = (R_2 - R_1)/R_2 \quad (3b)$$

och för högpaslänken:

$$R_1 R_2 = L/C \quad (4a)$$

$$\omega_0^2 LC = R_2/(R_2 - R_1) \quad (4b)$$

Halvlänkarna i fig. 4 har framför hellänkarna i fig. 3 den fördelen att de innehåller färre reaktanselement, vilket i sin tur medför att de ger en bredbandigare anpassning än hellänkarna. Halvlänkarna är ej symmetriska och man måste därför hålla i minnet att det är den större av de två impedanser som skall anpassas som skall anslutas till länkens tvärrarm.

*Exempel:* Antag att vi vill ansluta två TV-mottagare med 300 ohms ingång till en 240 ohms nedledning. TV-kanal 5 skall mottagas. Signalen från antennen är relativt svag varför ett delningsfilter med motstånd inte kan komma ifråga.

Fig. 5 visar ett sätt att lösa problemet. Vi utgår från den jordsymmetriska varianten av högpasfiltret i fig. 4b. För vardera

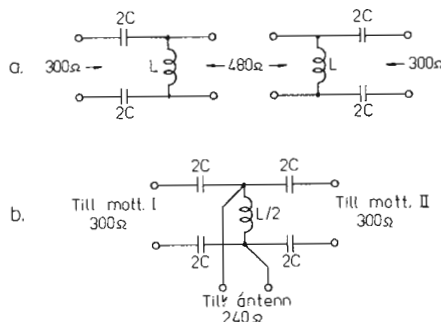


Fig. 5. Delningsfilter för anslutning av två mottagare till samma matarledning.

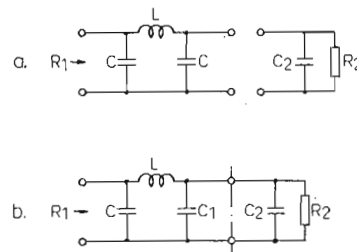


Fig. 6. Anpassning av motstånd med egenkapacitansen ( $C_2$ ) medelst lågpaslänk.

mottagaren beräknas ett filter för anpassning till  $2 \cdot 240 = 480$  ohm (fig. 5a). Gränserna för kanal 5 är 174 och 181 MHz och vi beräknar filtret för  $\sqrt{174 \cdot 181} = 177,5$  MHz. Enligt formlerna (4a) och (4b) erhålles då

$$300 \cdot 480 = L/C$$

$$\text{och } 4\pi^2 \cdot 177,5^2 \cdot 10^{12} \cdot LC = 480/(480 - 300)$$

Härur erhålles  $L = 0,56 \mu\text{H}$  och  $C = 3,85 \text{ pF}$ .

Om vi nu kopplar hop de två filtren på 480-ohmssidan blir tydligen impedansen i hopkopplingspunkten  $480/2 = 240$  ohm. De två parallellkopplade induktanserna  $L$  ersätter vi med en induktans med värdet  $L/2$  (fig. 5b). Det kompletta filtret blir alltså sammansatt av fyra kondensatorer på  $2 \cdot 3,85 = 7,7 \text{ pF}$  och en spole på  $0,56/2 = 0,28 \mu\text{H}$ . 10% tolerans på komponenternas värden kan utan vidare tillåtas.

Filtret som vi nu beräknat har framför motståndsfiltret den fördelen att effektförlusten blir mycket obetydlig. Varje mottagare får praktiskt taget halva den tillgängliga signaleffekten medan motsvarande motståndsfiltret inte skulle ge mer än ca 1/9 av den tillgängliga signaleffekten till varje mottagare. I gengäld kan ju motståndsfiltret med oförändrad dimensionering användas för vilken frekvens som helst.

### Komplex impedans

Vi skall nu ta ett fall där vi har att anpassa en komplex impedans till en transmissionsledning. Ledningen, som vi kan anta är en koaxialkabel, har karakteristiken  $R_1$  och vi vill till den anpassa ett vanligt kolskikt-motstånd med resistansen  $R_2$  och egenkapacitansen  $C_2$ .

Vi skall då först göra anpassningen med hjälp av den jordsymmetriska lågpaslänken i fig. 3b (se fig. 6a). Vi ser här omedelbart att  $C_2$  kan ingå i filtret om vi gör  $C_1 = C - C_2$  (fig. 6b). Värdena på  $L$  och  $C$  får vi ur formlerna (2a) och (2b). Är värdet på  $C_2$  ökänt kan  $C_1$  få utgöras av en trimmer som justeras

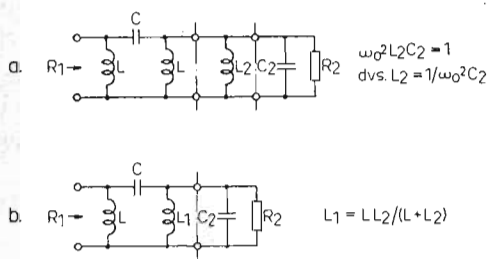


Fig. 7. Anpassning av motstånd med egenkapacitansen  $C_2$  medelst högpaslink.

tills filtrets ingångsimpedans blir rent resistiv, vilket ju kan konstateras med någon form av stående vågmätning.

Vi vill nu istället utföra samma anpassning med den jordsymmetriska högpaslinken i fig. 3d. Fig. 7 visar beräkningsgången. I första etappen (fig. 7a) tänker vi oss att vi parallellkopplar vår impedans  $R_2 C_2$  med en induktans  $L_2$  som vi ger sådan storlek att  $\omega_0^2 L_2 C_2 = 1$ .  $L_2 C_2$  kommer då att utgöra en parallellresonanskrets. En parallellresonanskrets har som bekant vid resonans en reell och mycket hög impedans. Antar vi att kretsens Q-värde är någorlunda högt kommer filtrets belastning att utgöras av en resistans som är praktiskt taget lika med  $R_2$ . Vi kan nu direkt tillämpa formlerna (2a) och (2b) för att få värdena på  $L$  och  $C$ .

Som vi ser är det nu inte nödvändigt att verkligen koppla in en extra induktans  $L_2$ . I stället ersätter vi, som fig. 7b visar, filtrets ena induktans  $L$  med en induktans  $L_1$  som motsvarar  $L$  och  $L_2$  parallellkopplade, dvs.  $L_1 = LL_2 / (L + L_2)$ .

De här genomgångna exemplen visar hur man i princip går till väga för att anpassa en komplex impedans till en ledning. I allmänhet kan man slå ihop de extra impedanselement som eventuellt tillkommer med de i det ordinarie filtret varför antalet komponenter vanligen blir oförändrat. Det kan i detta sammanhang också påpekas att man ju alltid (vid en given frekvens) kan uttrycka en komplex impedans som antingen en serie- eller en parallellkoppling av en resistans och en reaktans. Smith-diagrammet är en utmärkt hjälpreda för sådana omformningar, vilka ofta kan underlätta beräkningarna av anpassningsfiltret.

**Exempel:** Vi har en antenn bestående av en enkel dipol med direktor. Den är försedd med en kvartsvågstransformator för

anpassning till en 75 ohms koaxialkabel och är avsedd för mottagning inom FM-bandet (88—100 MHz). Vi vill nu istället använda denna anten för mottagning av TV-kanal 4 på en mottagare med 300 ohms jordsymmetrisk ingång.

Vi avlägsnar då först kvartsvågstransformatorn från antennen och ansluter i stället en 300 ohms bandkabel. Med någon metod, t.ex. den som beskrivs i föregående artikel,<sup>1</sup> mäter vi antennens impedans vid frekvensen  $\sqrt{61 \cdot 68} = 64,5$  MHz. Vid denna frekvens är antennen kortare än  $1/2$  våglängd och impedansen blir därför inte rent resistiv. Resultatet av mätningen får vi i Smith-diagrammet som den till 300 ohm normerade impedansen  $z$ . Vi antar att mätningen ger till resultat  $z = 0,15 - j0,95$ . Detta motsvarar en resistans  $R_2 = 300 \cdot 0,15 = 45$  ohm i serie med en kapacitans  $C_2 = 1/300 \cdot 0,95 \cdot 2\pi \cdot 64,5 \cdot 10^6 = 8,6$  pF.

Fig. 8 visar hur vi beräknar anpassningsfiltret. Den filtretyp vi vill använda är den jordsymmetriska varianten av lågpasfiltret i fig. 4a. Vi börjar med att tänka oss antennimpedansen  $R_2 C_2$  seriekopplad med en induktans  $L_2$  (se fig. 8a), som vi väljer så stor att den ger serieresonans med  $C_2$  vid 64,5 MHz, dvs.  $L_2 = 1/4\pi^2 \cdot 64,5^2 \cdot 10^{12} \cdot 8,6 \cdot 10^{-12}$ . Härav erhålles  $L_2 = 0,61$   $\mu$ H. Vid 64,5 MHz utgör då  $L_2 C_2$  en mycket liten reell impedans och vi kan beräkna själva filtret för anpassning mellan  $R_2 = 45$  ohm och bandkabelns karakteristiska impedans 300 ohm. Formlerna (3a) och (3b) ger då

$$300 \cdot 45 = L/C$$

och

$$4\pi^2 \cdot 64,5^2 \cdot 10^{12} \cdot LC = (300 - 45)/300$$

varav  $L = 0,26$   $\mu$ H och  $C = 19,5$  pF.

För att bibehålla symmetrin hos det färdiga filtret delar vi upp  $L_2$  i två lika hälften som vi lägger i var sin ledningsgren. På vanligt sätt smälter vi sedan ihop de två seriekopplade induktanserna  $1/2 L$  och  $1/2 L_2$  och det slutgiltiga filtret kommer alltså att bestå av två induktanser  $L_1 = 1/2(L + L_2) = 1/2(0,61 + 0,26) \approx 0,44$   $\mu$ H samt kondensatorn  $C = 19,5$  pF (fig. 8b).

Det färdiga filtret inkopplas mellan an-

<sup>1</sup> Se BELLANDER, J: *Svepmetod för impedansmätning vid höga frekvenser*. RADIO och TELEVISION, 1957, nr 3 s. 29.

tennen och 300 ohmsledningen. Vi får därvid tänka på att filtrets tvärrarm, dvs. i detta fall  $C$ , skall anslutas till den högre impedansen (300 ohmsledningen). Det är sedan lämpligt att på nytt utföra en impedansmätning för att kontrollera att allt är riktigt. Användes den tidigare i denna tidskrift behandlade svepmetoden<sup>1</sup> går man till väga så, att markeringsoscillatorn inställes på 64,5 MHz. Genom att finjustera induktanserna och kondensatorn (som här lämpligen kan utgöras av en trimmer på ca 30 pF) kan man på oscilloskopets skärm få en kurva som fig. 9 visar. Då är anpassningen korrekt vid 64,5 MHz och man kan ur kurvan också få en viss uppfattning om hur brett det band är inom vilket man kan anse att anpassningen är god.

### Bredbandsanpassning

När man har särskilt stora krav på att anpassningen skall vara god över ett stort frekvensområde kan man utföra anpassningen i två etapper. Fig. 10 visar principen för en sådan dubbel impedanstransformering. Rektanglarna betecknar kvartsvågstransformatorer eller någon länkstruktur av det slag som beskrivits tidigare. Följande dimensioneringsformel gäller

$$R_1 R_2 = R_m^2 \quad (5)$$

Skall vi exempelvis göra en bredbandig anpassning från 300 till 75 ohm skall den första transformationen göras från 300 till  $\sqrt{300 \cdot 75} = 150$  ohm och den andra från 150 till 75 ohm.

Man bör observera att med »brett band» avses vid anpassningsproblem alltid stor relativ bandbredd. Ett band med bredden 6 MHz vid 60 MHz har samma relativa bandbredd som ett band på 20 MHz vid 200 MHz, i båda fallen 10%. Härav framgår att det är svårare att göra en anpassning som täcker TV-kanalerna 2—4 (band I) än en anpassning som täcker TV-kanalerna 5—10 (band III). I första fallet är nämligen den relativa bandbredden ca 37% medan den i det andra fallet är knappt 22%.

### Beräkning av transmissionsledningar

När man vill göra mer invecklade impedansanpassningar med kvartsvågstransformatorer kan det ofta vara svårt att få tag på en ledning med önskad karakteristik. Vi skall därför här ge dimensioneringsformler för den luftisolerade parledningen (fig. 11a) och den luftisole-

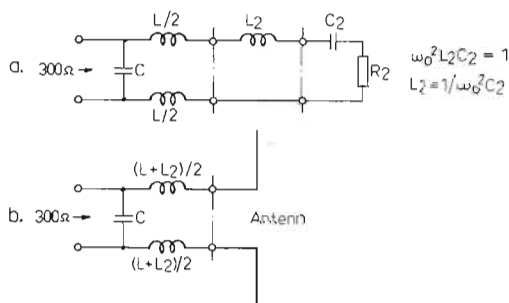


Fig. 8. Anpassning av icke rent resistiv antenn medelst lågpaslink.

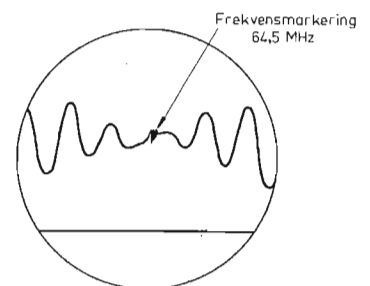


Fig. 9. Vid den i tidigare nummer av RT (3/57) beskrivna svepmetoden för impedansmätning får oscilloskopbilderna detta utseende, när anpassningen är korrekt vid 64,5 MHz.



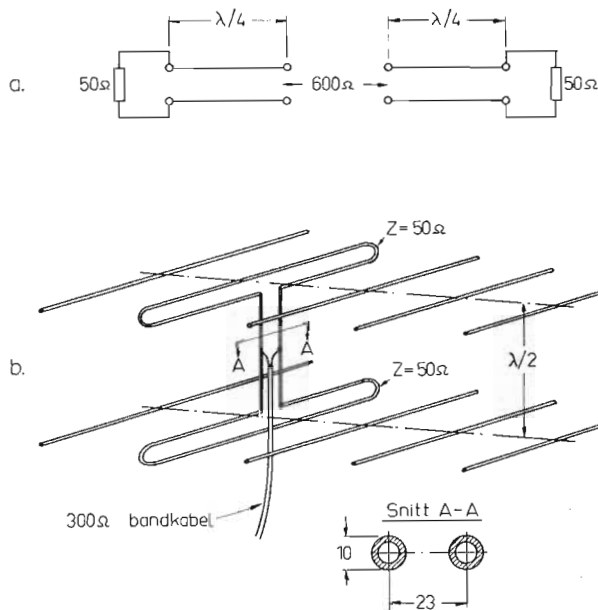


Fig. 12. Exempel på anpassning av en tvåplansantenn medelst två kvartsvågstransformatorer.

rade koaxialledningen (fig. 11b). Med beteckningar enligt figuren gäller följande formel för ledningens karakteristik  $Z_0$

$$Z_0 = 276 \cdot 10^3 \log [b + \sqrt{(b^2 - a^2)}] / a \quad (6)$$

och för koaxialledningens karakteristik

$$Z_0 = 138 \cdot 10^3 \log (b/a) \quad (7)$$

Av praktiska skäl är parledning den vanligast använda. Eftersom ledningarna är luft-isolerade gäller för båda typerna att  $k=1$ .

Det bör här påpekas att de ovan givna dimensioneringsformlerna gäller antingen man använder massiva eller rörformade ledare i parledningen och koaxialledarens mittledning.

*Exempel:* Vi skall ge ett exempel på användningen av formlerna ovan. Antag att vi har en tvåplansantenn som skall anpassas till en nedledning med karakteristiken 300 ohm. Vardera delantennen är av Yagi-typ med impedansen 50 ohm (rent resistiv). Antennen är avsedd för kanal 9 och anpassningen till nedledningen skall göras med en kvartsvågstransformator tillverkad av aluminiumrör med en diameter på 10 mm.

För hopkopplingen av antennerna använder vi oss av samma princip som vid delningsfiltret i fig. 5. Med två kvartsvågstransformatorer transformerar vi antennimpedansen 50 ohm till  $2 \cdot 300 = 600$  ohm (fig. 12a). När vi sedan kopplar ihop de båda fria ändarna på kvartsvågstransformatorerna blir impedansen i hopkopplingspunkten  $600/2 = 300$  ohm och vi kan alltså ansluta vår nedledning i denna punkt (fig. 12b).

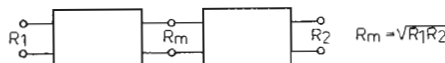


Fig. 10. Genom att göra anpassningen i två etapper får man acceptabel anpassning inom ett relativt brett frekvensband.

Transformatorerna beräknas nu på följande sätt. Först bestämmer vi deras karakteristisk enligt formel (1a). Vi erhåller  $Z_0 = \sqrt{50 \cdot 600} = 173$  ohm. Enligt formel (6) erhålles sedan  $173 = 276 \cdot 10^3 \log [b + \sqrt{(b^2 - 100)}] / 10$ . Härur kan vi lösa  $b$  till 22,9 mm eller avrundat 23 mm.

TV-kanal 9 ligger mellan 202 och 209 MHz och vid  $\sqrt{202 \cdot 209} = 205$  MHz är  $\lambda/4 = 300/4 \cdot 205 = 0,365$  m. Eftersom  $k=1$  blir alltså enligt formel (1b) längden på vardera transformatorn  $l = 1 \cdot 0,365 = 0,365$  meter.

Om de båda antennerna placeras  $\lambda/2 = 2 \cdot 0,365 = 0,73$  meter från varandra enligt fig. 12b kommer hela anpassningsordningen att bestå av två raka 10 mm rör med centrumlinjerna 23 mm från varandra och med längden 0,73 meter. Nedledningen anslutes på mitten enligt figuren.

#### Litteratur:

BELLANDER J: *Svepmetod för impedansmätning vid höga frekvenser*. RADIO och TELEVISION, 1957 nr 3, s. 29.

BÆCKSTRÖM S: *Några regler för impedanstransformering*. RADIO och TELEVISION, 1956 nr 10, s. 30.

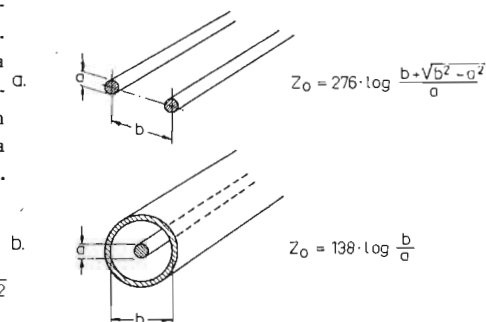


Fig. 11. Formler för beräkning av spegelimpedansen hos (a) luftisolerad parledning och (b) luftisolerad koaxialledning.

## Salt + väta på TV-nedledning = 20 dB dämpning

F från Danmark rapporteras en del erfarenheter beträffande salt på TV-nedledning som även kan ha sitt intresse för svenska TV-tittare, inte minst de som bor i kustområdena.

Vid en genomgång av klagomål från TV-tittare inom Århus-stationens utbredningsområde visade det sig att vissa dagar hade förvånansvärt många anmärkt på att fältstyrkan var mycket lägre än normalt. Det var uteslutet att fenomenet berodde på felaktigheter hos sändaren. Onormala lokala förhållanden måste således ha förelegat. Snart konstaterade man att det hade rått stormigt väder med saltmätade vindar under dagarna med svag fältstyrka och att de klagande använde bandkabel som nedledning från antennen.

Prov gjordes med en nedledning av bandkabeltyp som en TV-abbonent i Randers hade låtit byta ut. Härvid framkom följande:

Dämpning hos den torra kabeln i mottaget skick vid 200 MHz .....	2 dB
Dämpning hos samma kabel efter neddoppning i vattenledningsvatten. Sköljvattnet smakade då tydligt salt 20 dB	
Dämpning hos samma kabel efter omsorgsfull tvättning i vattenledningsvatten .....	14 dB
Som ovan efter 30 min. torkning utomhus .....	14 dB
Som ovan efter 1 tim. torkning i värmeskåp .....	2 dB
Dämpning hos samma kabel efter doppning i 10 % NaCl-lösning .....	48 dB
Som ovan efter torkning i värmeskåp med saltet kvar .....	2 dB
Dämpning hos samma kabel efter omsorgsfull tvättning, torkning i värmeskåp och därefter doppning i destillerat vatten .....	2 dB

Härav framgår med önskvärd tydlighet, att försämrad mottagning till följd av saltstänk på nedledningskabel av bandtyp kan motverkas genom tvättning plus torkning av kabeln efter en pålandsstorm.

JAN BELLANDER

### TV-mottagaren

- Konstruktion
- Installation
- Verkningsätt

224 s. + bilagor.

Pris 18:50

NORDISK ROTOGRAVYR



Använd apparatur: Skivspelare: SELA typ 524 med Ortofon C-huvud. Förstärkare: QUAD Acoustical för- och slutförstärkare. Högtalare: Lowther TP-1 hornhögtalare.

L. van BEETHOVEN: *Symfoni nr 5 c-moll* och FRANZ SCHUBERT: *Symfoni nr 7 h-moll* (»Den ofullbordade»). Cleveland's symfoniker, dir.: George Szell. Philips S 04611 L. RIAA-kurva. Pris: 26:—.

Det här är en populär koppling av två av musikhistoriens ojämförligaste mästerverk. Om framförandet är endast gott att säga: det är sunda, välrepeterade och musikaliskt genomtänkta presentationer av de båda standardverken. Beträffande den tekniska delen av inspelningen har jag särskilt fäst mig vid den goda balansen mellan de olika instrumentgrupperna, den mustiga, väldefinierade basklangen och den goda avvägningen mellan direkt och reflekterat ljud, som ger glans och lyster åt orkesterspelet. Till det som inte är så bra hör förekomsten av s.k. »förekön» på ett par ställen och den något återhållna stegringen i övergången mellan den mysteriösa tredje och den himlastormande fjärde satsen, en av de konstnärligt mest verkningsfulla stegringarna som orkesterlitteraturen känner (det var vid åhörandet av denna stegring som en av Napoleons gamla gardister reste sig i bänken och glömsk av omgivningen utropade: Kejsaren! kejsaren!) Bådadera nackdelarna är sannolikt att hänföra till det faktum att man på en skivside pressat in nära 32 min. musik; ljudspåren måste då läggas så tätt att risken för överhörning dem emellan ökas och att utrymmet för dynamikkontraster inskränks. För övrigt är skivytorna tysta och tonkorrektur obehövlig.

COOK: *Sounds of our Times — Rail Dynamics*. Cook 1070. RIAA-kurva. Pris: 25:—.

Bland amerikanska skivproducenter hör Emery Cook till de stimulerande originella. Han har på det märke, som bär hans namn, presenterat upptagningar från jordbävningar och av jonsöfärljud och hör till pionjärerna för stereofonisk ljudåtergivning på grammofoon. Här har han arbetat med två ljudbilder, den ena belägen innanför den andra, och utvecklat en speciell nälmikrofon med två huvuden för avspelning av dessa stereoskivor. Den skiva med järnvägsljud som här skall nämnas hör till de första i hans produktion. Den är inspelad under regniga nätter på New York Central Station och omfattar nästan utslutande ljud från hederliga ånglok. Själva ljudupptagningarna bär vittne om en minutiös

omsorg och ger prov på stora dynamikkontraster. Man hör tåget komma pustande på avstånd, det kommer närmare och närmare under utvecklande av alla de realistiska ljud som hör ihop med ånglok och passerar på så nära håll, att man omedvetet skjuter den bekväma länstolen tillbaka någon halvmeter. Skivan är särskilt lämpad för prov av anläggningens transientåtergivningsförmåga. Ljudet av utströmmande ånga, smällarna mot skenskarvarna och buffertarnas stötar mot varandra ger alla upphov till transientrika ljud. Själva ljuden som sådana innehåller också mycket högtoniga frekvenskomponenter. Personer i min omgivning med större förmåga att uppfatta höga toner än jag själv påstår att man inte kan beskära återgivningen under 15 kHz utan att det märks. Själva har jag spelat igenom Rail Dynamics gång på gång och för varje spelning blivit alltmera fascinerad. Återgivningen av tågljuden är så realistisk att jag mest blir förvånad över att inte högtalaren också spottar aska på mig när ångloket passerar förbi inom räckhåll. Söker man en skiva vid sidan om de vanliga och är man dessutom begåvad med yngre manliga arvtagare har den här skivan en given plats i samlingen: junior kommer ofta att vilja höra den och avundas senior som fick vara med på den tid då lok hade ett romantiskt skimmer över sig och drevs med ånga. Dessutom får den unge mannen en första praktisk kontakt med high fidelity och det kan aldrig skada.

*Through the Sound Barrier*. McIntosh MM 105. RIAA-kurva. Pris 27:—.

Den här skivan, som är framställd av den kända amerikanska förstärkarfirman, upptar bl.a. en vacker kollektion av framtidens vardagsljud: reaplan i startmomentet, under flykt och vid passage av ljudvallen. Vidare förekommer en upptagning av raketstart, en sårigen ljudsensation från de teknikens underverk som i mera fulländad form skall föra våra efterkommande på week-endtripp till främmande planetvärldar. Rea- och raketljuden upptar ett enormt tonomfång, från de låga periodtal som mera känns än hörs (om man bortser från skallrande fönsterrutor vid uppspelningen) upp till den övre gräns, där ultraljudet tar vid. Inte den mest renlärige ljudentusiast bör falla för frestelsen att söka återge dessa ljud med originalstyrka. Reaplanet ger ifrån sig ljudeffekter av storleksordningen 20 000 watt. Med en verkningsgrad hos högtalaranläggningen på 3% krävs det en förvrängningsfri utgångseffekt hos förstärkaren på 600 kW. När det problemet är löst (man kan åtminstone tänka sig 40 000 Quad Acoustical parallellkopplade) är nästa steg att komma över en högtalaranläggning som orkar med 20 000 watt och sedan flytta hela apparatuppbådet till en obebodd ö och sätta igång att njuta av en hi-fi-återgivning, som för en gångs skull förefaller att göra skäl för namnet.

Det finns på skivan också åtskilliga mera rumsrena ljud, bl.a. upptagningar från tunnelbanan i New York, från ett uppbåd av ringklockor av olika slag och från ett dussin-

tal olika verktygsmaskiner (olika sågar, trycklufthammare, fläktar etc.) och från ett luftvärnsbatteri i funktion med torra, hostande knallar, ett säreget ljud, påminnande om en jätte med rökhosta.

Alla upptagningar och själva fabrikationen av skivan är av den höga klass som man kan vänta sig när det gäller en förstärkarfirma, som sannolikt vill använda skivan i reklam-syfte. När man har hört genom den några gånger på en verkligt god anläggning kommer man på sig själv med att stundtals glömma av att man hör på en reproduktion, så levande är ljudet på skivan fångat. Det bör ju vara målet för all verkligt högklassig ljudreproduktion: att förmedla ljudintryck av sådan art att man glömmar bort alla de mekaniska och elektroniska mellanleden.



Bilden visar ingenjör T Hansen vid Svenska Högtalarfabriken med sin uppfinning, den rundstrålade högtonshögtalaren. Högtalarens frekvensområde: 1 500—12 000 Hz.

## ”Högtonsrundstrålare”

— svenskbyggd högtonshögtalare av ny typ

Svenska Högtalarfabriken i Fittja har utvecklat en ny originell typ av rundstrålade högtonshögtalare för frekvensområdet 1,5 kHz—12 kHz. Högtalarens membran är anbrindad i ett cirkulärt tryckkammersystem, utformat som ett exponentialhorn, som utmynnar på cylinderperiferin.

Fig. 1 visar konstruktionen i stora drag. Högtalaren kan antingen monteras in som

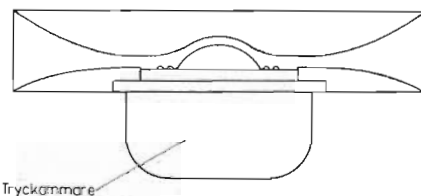


Fig. 1. Principen för den nya rundstrålade högtonshögtalaren.

beståndsdel av rundradiomottagare eller kan användas som separat högtonshögtalare exempelvis placerad på den högtalaranläggning som skall kompletteras med högtonsrundstrålare. De nya högtalarna kommer att kosta någonting mellan 50 och 75 kronor.

# Den ultralinjära kopplingen

Av civilingenjör B G OLSSON

**T**vå krav måste ställas på rör avsedda att ingå i slutsteget i en hi-fi-förstärkare:

1) De skall kunna avge en *olinjär magnetiseringsström*. Detta kan endast uppnås med en motkoppling från utgångstransformatorns sekundärlindning till ingången.

2) De skall ha tillräckligt låg inre resistans för att inte utgångstransformatorn p.g.a. de inre kapacitanserna skall ge upphov till fasvridning, vilket inverkar menligt på stabiliteten vid höga frekvenser. Detta krav kan endast tillgodoses genom »lokala» motkoppling från slutrörens anoder.

Att använda en ej motkopplad pentod som slutrör i en hi-fi-förstärkare måste anses olämpligt, eftersom det är omöjligt att komma upp i en stor motkopplingsfaktor för en yttre motkopplings slinga utan självsvängning. Genom *triodykoppling* av rören erhålles en viss spänningsmotkoppling genom att anodspänningen får ett visst genomgrepp i gallerplanet. Den inre resistansen sjunker då till storleksordningen 1—1,5 kohm, vilket är onödigt lågt när det gäller att »dämpa» utgångstransformatorn. Dessutom blir verkningsgraden dålig (vid linjär utstyrning utan gallerström).

## Den ultra-linjära kopplingen

En god kompromiss utgör den *ultralinjära kopplingen*.<sup>1</sup> Skärmgallerret matas från uttag på transformatorlindningarna, se fig. 1. Det är tydligt att ju närmare anoden skärmgalleruttagen sitter, desto kraftigare blir motkopplingen. Undersökningar har visat att den bästa lineariteten erhålles, då skärmgalleruttagen sitter på ca 50 % av lindningen. *Förstärkningen* (ca 15 ggr) och *inre resistansen* (2—3 kohm) blir då hubbelt så stora som när rören är rent triodykopplade. Denna inre resistans räcker till för att förhindra okontrollerad fasvridning i utgångstransformatorn. Krökningen hos anod- och skärmgallerkaraktistikerna kompenserar varandra. Dessutom blir verkningsgraden bättre, vilket framgår av  $I_a-V_a$ -diagrammet i fig. 2. Karakteristikerna

<sup>1</sup> Se OLSSON, B G: *Om fordringar på kvalitetsförstärkare*. POPULÄR RADIO och TELEVISION 1954, nr 2, s. 23—26.

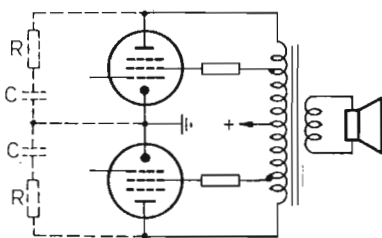


Fig. 1. Den ultralinjära kopplingen: slutrörens skärmgaller anslutes till uttag på utgångstransformatorn.

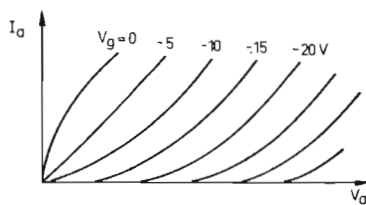


Fig. 2.  $I_a-V_a$ -kurvor för slutrör i ultralinjär koppling.

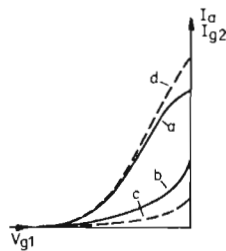


Fig. 3.  $I_a-V_{g1}$  samt  $I_{g2}-V_{g1}$ -kurvor för slutrör i ultralinjär koppling. Se texten.

är någonting mitt emellan en triods och en pentods. Speciellt fäster man sig vid att för  $V_{g1}=0$  är karakteristiken »konvex». Man kan säga att ett ultralinjärt kopplat slutrör förenar pentodens goda verkningsgrad med triodens linearitet.

Det är dock inte alltid så enkelt att få den ultralinjära kopplingen att fungera riktigt. Ingen utgångstransformator är ideell, och det finns viss läckinduktans och kapacitanser mellan lindningarna. Vid mycket höga frekvenser börjar lindningarna påminna om långa transmissionslinjer. Antag t.ex. att längden är en halv våglängd mellan varje uttag. Man får då ur kopplingen i fig. 1 en perfekt oscillator!

För att dämpa uppträdande svängningar kan man med fördel ansluta RC-kretsar så som antydes i fig. 1. (Observera: aldrig enbart kondensatorer!) Genom lämplig dimensionering kan få lindningen *aperiodiskt* dämpad. Det är dock inte att rekommendera att man försöker med den ultralinjära kopplingen utan att använda en speciellt dimensionerad hi-fi-tugångstransformator.

## Lineariteten

Det som har gett den ultralinjära kopplingen dess namn är att summan av skärmgallerström och anodström är en mycket linjär funktion av styrgallerströmmen, se fig. 3. Pentodens anodström (kurva a) avtar vid *stor* anodström och *låg* anodspänning, medan skärmgallerströmmen (kurva b) tilltar. Endast halva lindningen genomflytes av  $i_{g2}$  och därför får man lägga hälften av  $i_{g2}$  (kurva c) till anodströmmen, för att få resulterande strömmen (kurva d). Två sådana karakteristiker som kurva d ger en utomordentlig linearitet i motaktkoppling.



SETH BERGLUND:

## Frågor och svar om hi-fi

Under denna rubrik besvarar fil. lic. Seth Berglund insända frågor av mera allmänt intresse rörande high fidelity-apparater, förstärkare, nälmikrofoner, högtalare, filter m. m. Brevsvar kan ej påräknas.

### Frågor:

1) Enligt JAN BELLANDER: *Grammofon-avspelning* är de filter som ingå i den i boken på sid. 81 beskrivna förstärkaren ej avsedda för kristallnålmikrofon. Vilka förändringar bör företagas. Nälmikrofonen är Ronettes »Fonofluid».

2) Hur bör spänningsdelaren vara sammanslidd då det gäller att få ner spänningen från nålmikrofonen (0,15 V) till 2 mV (Belastningsmotstånd 120 kohm)? (Hi-fi-nybörjare)

### Svar:

1) Korrektionsfilterna i fråga är avsedda för nålmikrofon med hastighetskaraktistik, hos vilken alltså utspänningen är proportionell mot hastigheten hos nålens sidorörelser. Kristallnålmikrofoner har visserligen i allmänhet amplitudkaraktistik — en naturlig följd av den piezoelektriska effektens egenskaper — men i vissa utföranden kan de dock ha en frekvensgång, som rätt väl motsvarar hastighetskaraktistik. Detta är fallet med Ronettes nålmikrofoner TO-284-P och FF2-P »Fonofluid», och dessa kan således med det rekommenderade belastningsmotståndet, 120 kohm, användas utan förändring av filterna. Dock bör framhållas, att frekvenskaraktistiken hos en kristallnålmikrofon aldrig kan bli lika exakt som hos en dynamisk sådan, bl.a. av den enkla orsaken, att kristallens egenskaper är temperaturberoende, så att både utspänning och frekvensgång varierar med temperaturen.

2) En spänningsdelare av det önskade slaget erhålles lätt, eftersom det angivna belastningsmotståndet inte måste vara exakt 120 kohm. Om spänningen till  $V_{1A}$  tas ut över ett motstånd på 1,5 kohm i serie med belastningsmotståndet, erhålles den angivna spänningsnedsättningen, men det är lämpligt att pröva sig fram, så att ingångsspänningen varken blir för låg eller onödigt hög. 120 kohm i serie med ett trådlindat motstånd på 3 kohm med flyttbart uttag, som alltså går till ingångsrörets galler, ger vida variationsmöjligheter.

Emellertid föreslår jag, att Ni slopar röret  $V_{1A}$ , så att Ni alltså kopplar in de olika korrektionsfilterna parallellt över nålmikrofonens belastningsmotstånd. Detta bör då lämpligen ökas till 150 kohm, så att belastningsimpedansen förblir någorlunda oförändrad. Eventuellt kan förstärkningen trots detta vara för hög; i så fall förefaller det enklast att ordna  $R_6$  i Bellanders schema som en spänningsdelare. Se även denna frågespalt i nr 6/56.

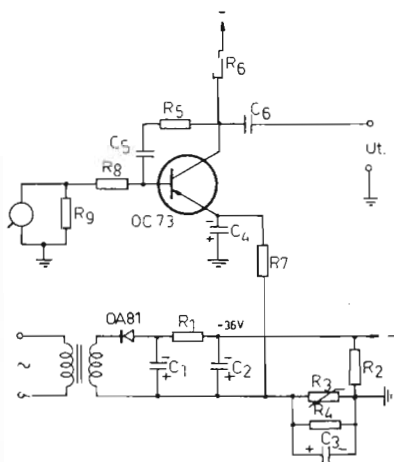


Fig. 1. Principschemat för transistorförstärkare avsedd för den magnetodynamiska nålmikrofonen. Komponentvärden har inte publicerats av Philips utom i fråga om följande komponenter:  $R_3$ =NTC motstånd 47 kohm (+25°),  $R_4$ =20 kohm,  $R_6$ =100 kohm.

Fig. 5. Den färdiga förstärkaren har yttermåtten  $8 \times 7,5 \times 5$  cm.

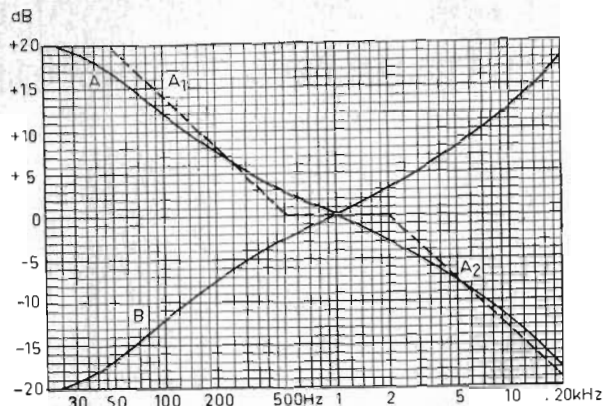
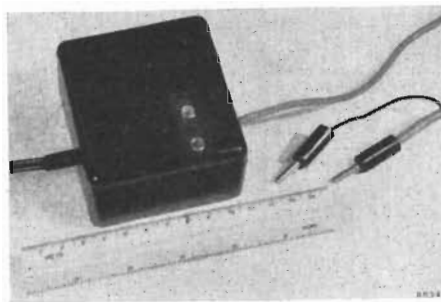


Fig. 2. Kurva B: Inspelningskurva enligt RIAA för LP-skivor (överensstämmer rätt nära med motsvarande kurva enligt CCIR). Kurva A: Avspelningskurva för LP-skivor. Kurva A<sub>1</sub>: Bashöjning som erhålles genom den frekvensberoende motkopplingen i förstärkaren. Kurva A<sub>2</sub>: Diskantsänkning som erhålles genom ett LR-filter bestående av seriemotståndet  $R_8$ +inre resistansen  $R_i$  i nålmikrofon+transistorns ingångsresistans  $R_{be}$  samt inre induktansen  $L$  i nålmikrofonen.

BYGG SJÄLV

# Förförstärkare för magnetodynamisk nålmikrofon

Den nyligen av Philips utvecklade magnetodynamiska nålmikrofonen<sup>1</sup> kräver en förförstärkare för att kunna anslutas till en ordinär rundradiomottagare. I förförstärkaren kan man lämpligen använda en liten transistorförstärkare. Data för en sådan ges i nedanstående artikel, som är baserad på en artikel i Philips Technical Review.

För några nummer sedan<sup>2</sup> beskrevs i denna tidskrift en ny nålmikrofon av magnetodynamisk typ. Den nya nålmikrofonen, som är känsligare än en dynamisk nålmikrofon men inte fullt så känslig som en kristallnålmikrofon, ger vid normal utstyrning en utgångsspänning av ca 20 mV, vilket gör att man måste ha ett förförstärkarsteg om nålmikrofonen skall anslutas till nålmikrofonuttagen på en ordinär rundradiomottagare.

Man kan då använda sig av ett förstärkarsteg med rör, men en transistor är mycket lämplig för ifrågasvarande ändamål, den tar ju ingen glödströmseffekt och tar mindre plats. Schema för en lämplig transistorförstärkare visas i fig. 1.

<sup>1</sup> Se Ny typ av nålmikrofon. RADIO och TELEVISION, 1957 nr 2, sid. 12.

<sup>2</sup> HUBER, C, de MIRANDA: A Transistor Pre-Amplifier for the Magnetodynamic Pick-Up. Philips Technical Review, 18. 1956/57, nr 8.

## Frekvenskurva

För de flesta gramfonskivor användes numera vid avspelnigen den frekvenskurva som i fig. 2 anges med A. Denna kurva är spegelbilden av standardkurvan för inspelning, kurva B, som visar gravernålens hastighet vid olika frekvenser när inspelning sker med konstant spåramplitud. Med en magnetodynamisk nålmikrofon är den inducerade emk:en proportionell mot hastigheten hos nålen och därför också mot hastigheten av gravernålen. Förstärkaren som skall användas till en sådan nålmikrofon måste därför ha en frekvenskurva som så nära som möjligt ansluter till kurvan A.

Den önskade frekvenskurvan kan uppnås genom att införa en motkoppling i transistorförstärkaren  $R_5 C_5$  mellan kollektor och bas, se fig. 1 och fig. 3, och genom att ansluta ett seriemotstånd  $R_8$  i serie med nålmikrofonen. Kurvan A<sub>1</sub> i fig. 2 anger den bashöjning som erhålles genom motkopplingen, och kurvan A<sub>2</sub>

den diskantsänkning som erhålles genom seriemotståndet  $R_8$ . Detta motstånd + inre resistansen i nålmikrofonen  $R_i$  (se fig. 3) + transistorns ingångsresistans  $R_{be}$  bildar tillsammans med nålmikrofonens induktans  $L$  ett LR-filter som ger den önskade diskantsänkningen. Den resulterande kurvan blir en trogen spegelbild av inspelningskaraktistiken.

Vid maximum modulering kan utgångsspänningen uppvisa toppspänningar upp till 3,5 V. För att undvika distorsion är det därför nödvändigt att se till, att likspänningen mellan kollektor och emitter aldrig faller under 4 V. Detta förutsätter snäva toleranser både i transistorns data och i motståndens resistanser. I förstärkaren ingår därför en ny typ av skikttransistor från Philips, OC 73, som har mindre spridning än äldre typer.

För att stabilisera förstärkaren mot temperaturändringar är ett motstånd  $R_7$  kopplat in i emitterkretsen. Se fig. 4. Detta motstånd har samma verkan som ett katodmotstånd i ett elektronrör. Den stabiliserande effekt som upp-

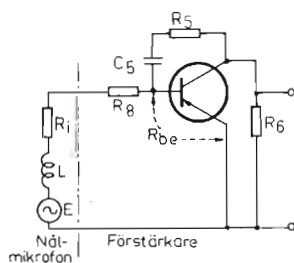


Fig. 3. Ekvivalent schema för nålmikrofonen (t.v.) ansluten till transistorförstärkaren (t.h.).

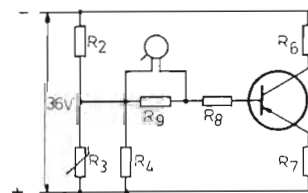


Fig. 4. Omritat schema för ingångskretsen. Visar hur en viss förspänning anbringas på transistorns bas. Stabilisering av transistorns arbetspunkt genom NTC-motstånd  $R_3$  parallellt med ett motstånd.



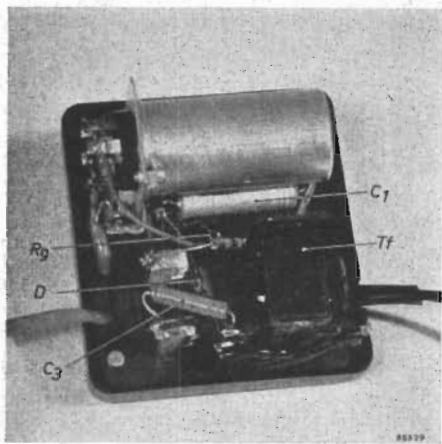


Fig. 6. Förförstärkaren med avtaget hölje. I den cylindriska skärmburken återfinnes den egentliga förförstärkaren.

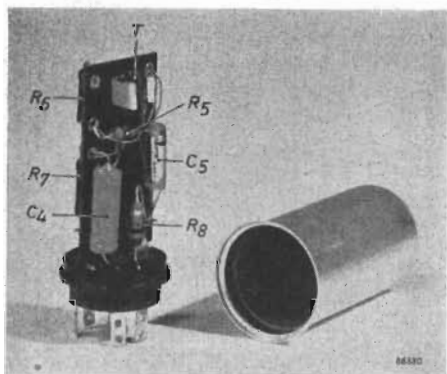


Fig. 7. Förförstärkaren är monterad i en MF-skärmburk.

nås på detta sätt är emellertid inte nog. För att få hög förstärkning har nämligen ett högt värde valts för kollektorresistansen  $R_6$ . En relativt obetydlig höjning av kollektorströmmen betyder då att spänningen  $V_{k6}$  kan falla under det tillåtna värdet 4 V. Av denna orsak har ytterligare ett stabiliserande element insatts, en termistor  $R_3$  med stor negativ temperaturkoefficient. Denna termistor ingår i en spänningsdelare bestående av  $R_2$  samt  $R_3$  parallellt med ett motstånd  $R_4$ . Dessa motstånd tillsammans bestämmer och stabiliserar spänningen på transistorens bas. Se fig. 4. Man får visserligen på så sätt en viss ström genom nälmikrofonen men denna är av storleksordningen  $50 \mu A$  och är alldeles ofarlig för denna.

#### Nättaggregatet

Nättaggregatet dimensioneras för 36 V. Denna erhålles genom likriktning med en germaniumdiod OA 81, som tål en maximal backspänning av 115 V. Den ström som krävs i förstärkaren är ca 0,4 mA, vilket germaniumdioden tål mer än väl. Nätfiltret  $C_1 R_1 C_2$  filtrerar den likriktade spänningen så väl, att ingen märkbar brumspänning uppträder.

Hur förförstärkaren i övrigt är utformad framgår av fig. 5-7. Själva förstärkaren är innesluten i en MF-burk. Apparaten inklusive nättaggregat är innesluten i ett hölje med de blygsamma yttermåttarna  $8 \times 7,5 \times 5$  cm.

#### BYGG SJÄLV:

I och med att det nu kommit HF-transistorer på marknaden öppnas nya möjligheter för experimenterande amatörer att bygga strömsnåla miniatyrapparater av olika slag. I denna artikel beskrivs en tre-transistors mottagare för mellanvåg med relativt hög känslighet. RT har provat apparaten, det visade sig att den i gynnsamma lägen utan yttre antenn ger god mottagning från Nackasändaren ännu på 30 km avstånd.



Den färdiga transistormottagaren tar inte stor plats!

## Transistormottagare med återkopplad detektor

Av  
teknolog

LARS OLOF HANSSON



Teknolog Lars Olof Hansson, studerar vid Chalmers tekniska högskola, avdelningen för elektroteknik, sista årskursen.

Trots att transistormottagare har många trevliga fördelar: litet format, låga driftspänningar och ytterst ringa strömkonsumtion, tycks amatörbyggnad av dem gå trögt. En av anledningarna har väl varit att det hittills har varit svårt att få tag på lämpliga transistorer för radiofrekvens, varför man ofta fått nöja sig med att göra transistormottagare bestående av en ordinär kristalldetektor efterföljd av en transistoriserad lågfrekvensförstärkare. I sådana mottagare har man sällan kunnat få full behållning av en transistormottagares behändiga format då man nödvändigtvis måste förse en dylik apparat med en ganska rejäl antenn om man skall ha någon glädje av den en bit från sändaren.

I handeln förekommer vanligast transistoriserade superheterodyner med ferritantenn av den typ, som vi dels har sett ingående beskrivna i RT, dels kan se i närmaste radiohandel i form av, än så länge importerade, till format och prestanda mycket tilltalande

fickmottagare, som dock brukar vara försedda med avskräckande prislappar.

Superheterodyner med transistorer verkar dock inte särdeles lämpliga för amatörbygge, i varje fall inte än på någon tid. De är försedda med ett uppbygd av komponenter, och urvalet av passande spolar och mellanfrekvenstransformatorer är fortfarande ganska begränsat, om man inte beräknar och lindar dem själv, vilket dock ställer rätt stora krav på byggarens teoretiska och mekaniska kunnande.

Den här beskrivna transistormottagaren med ferritantenn, återkopplad detektor och två lågfrekvenssteg som driver en kristallörlur är konstruerad med tanke på amatörbyggarna. Den är enkel att bygga och relativt billig, men ger ändå förvånansvärt goda resultat. Dessutom kan den göras ytterligt liten, i synnerhet om man nöjer sig med ett snävt frekvensområde, så att man kan använda en mindre vridkondensator än den som använts i modellapparaten.

#### Principischemat

Principischemat för apparaten visas i fig. 2.

Antennstaven består av en ferritstav med diametern ca 8 mm och längden 15 cm, vilken efter filning av en brottanvisning avbrytes på mitten, varefter de båda halvorna lägges bredvid varandra. Se fig. 5. Detta medför ingen förlust av antenneffekt. Den tillgängliga ef-



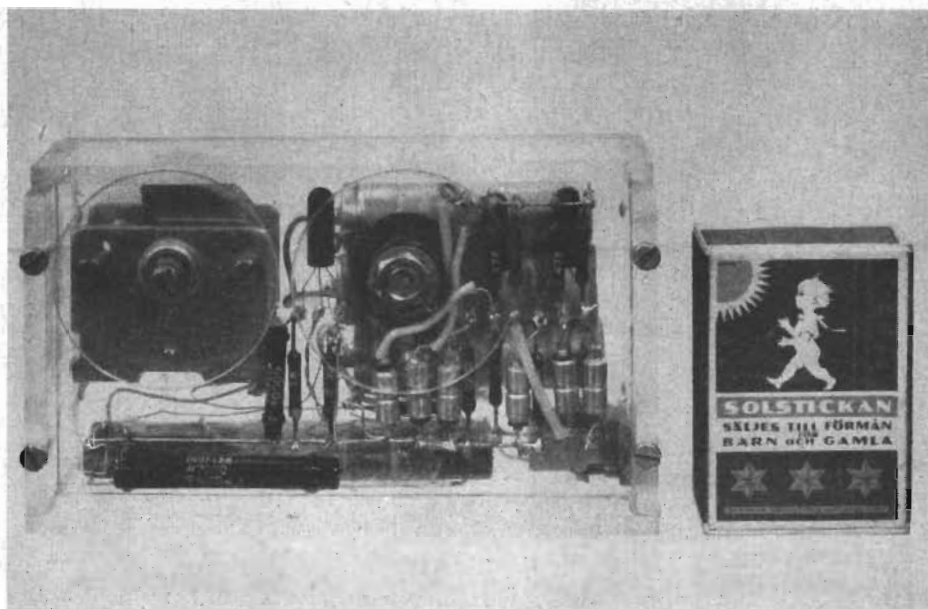


Fig. 1. Denna bild ger en uppfattning om transistormottagarens små dimensioner. Apparaten är byggd i en plexiglaslåda. Rattarna för återkoppling och avstämning utgöres av cirkulära plexiglasskivor, anbringade på  $R_1$  resp.  $C_1$ .

fekten i en ferritantenn är nämligen proportionell mot antennstavens volym. På denna »dubbelstav» lindas med litztråd de enda spolar som finns i apparaten: en avstämningsspole med ett uttag för detektortransistorns bas samt en återkopplingspole.

#### Avstämningen

Att få tag på en tillräckligt liten vridkondensator visade sig vara svårt. I modellapparaten användes en japansk tvågångs vridkondensator av märket »Silver»,<sup>1</sup> avsedd för en 3-rörs ficksuper, på vilken gangen parallellkopplades. Med denna kondensator och en avstämningsspole dimensionerad enligt data i fig. 5 täcktes mellanvågen lagom. Får man tag på en mindre vridkondensator, är det en enkel sak att modifiera avstämningsspolen. Man kan t.ex. linda en spole på känn, därefter koppla in denna i

<sup>1</sup> Lagerföres av AB Teleinvest, Rosenlunds-gat. 8, Göteborg C.

#### Stycklista

- $R_1$  = Pot. lin. 25 kohm, 0,1 W
- $R_2 = R_6 = R_{10} = 4,7$  kohm,  $\frac{1}{4}$  W
- $R_3 = R_{12} = 220$  ohm,  $\frac{1}{4}$  W
- $R_4 = 470$  ohm,  $\frac{1}{4}$  W
- $R_5 = 22$  kohm,  $\frac{1}{4}$  W
- $R_7 = R_{11} = 47$  kohm,  $\frac{1}{4}$  W
- $R_8 = 110 - 220$  ohm,  $\frac{1}{4}$  W (utprovas)
- $R_9 = R_{13} = 2,7$  kohm,  $\frac{1}{4}$  W
- $C_1$  = vridkondensator ca 400 pF (»Silver»)
- $C_2 = 50\,000$  pF, ppr
- $C_3 = 10\,000$  pF, ppr
- $C_4 = C_{11} = 1\,000$  pF, ker.
- $C_5 = C_6 = C_7 = C_8 = C_9 = C_{10} = 10$   $\mu$ F, 6 V, el.lyt, miniatyr
- $S_1$  = 1-pol. strömbrytare, sammanbyggd med jacken för örluren
- 1 st. ferritstav 150  $\times$  8 m
- Transistorer: 2 st. OC70, 1 st. OC44
- 3 st. batterier 1,5 V

kretsen och justera återkopplingen till detektorn svänger. Med en vanlig rundradio kan man sedan kontrollera var på mellanvågen detektorn svänger, och justera spolen så att avstämningen täcker det önskade bandet.

Förhållandet mellan de varv som genom uttaget kopplas in på detektortransistorns bas och hela avstämningsspolens varv bör vara ungefär detsamma som i modellapparaten, men omsättningen är inte så kritisk då återkopplingen strävar att utjämna eventuell missanpassning.

#### Detektorn

Detektorverkan erhålles genom att basströmmen i HF-transistorn OC44 enligt den beskrivna kopplingen är mycket låg, endast ca 1–4  $\mu$ A. Vid denna låga vilostrom fungerar basemitterkretsen som en diod, som spärrar de positiva halvperioderna, medan de nega-

tiva orsakar en ökning av basströmmen, varvid kollektorströmmen ökar i än högre grad. En sådan detektor ger som alla likriktande detektorer stor distorsion vid små signaler. Då förstärkningen i den beskrivna mottagaren varierar endast med hjälp av återkopplingskontrollen ( $R_1$ , som reglerar detektorns basvilstrom) kommer högfrekvensspänningen på basen att vara i stort sett oberoende av fältstyrkan om man justerar för konstant volym på utgången. Distorsionen kommer alltså inte att minska även om fältstyrkan ökar. Den är emellertid inte större än att den kan fördragas om man väger den mot kopplingens enkelhet.

Återkopplingsspolen bör vara avpassad så att detektorn självsvänger över hela avstämningssområdet då  $R_1$  är inställd för minimum resistans. Vill den inte svänga får man öka antalet varv. Men med alltför många varv på spolen fungerar återkopplingskontrollen ojämnt. Återkopplingsspolens dimensionering är egentligen det enda verkligt kritiska vid byggandet av mottagaren, men bör inte välla större svårigheter då spolen endast består av ca 5 varv. Dessutom kan man variera avståndet mellan återkopplingsspolen och avstämningsspolen, om det skulle visa sig att t.ex. 4 varv är för litet och 5 för mycket.

#### Lågfrekvensstegen

Utspänningen från detektorn matas in på det första LF-steget, en OC70. Dimensioneringen av detta steg är inte särskilt kritisk: en liten förändring av arbetspunkten, t.ex. beroende på att värdet på ett motstånd i spänningsdelaren för basspänningen eller transistorens data ligger vid toleransgränsen, har föga betydelse även om förstärkningen kan ändras en aning.

Slutsteget, också en OC70, är betydligt mera kritiskt. Det skall nämligen driva en högohmig kristallörlur, och därför bör utspänningen vara så hög som möjligt utan ytterligare distorsion. Då batterispänningen endast är ca 4 volt, kan kollektorspänningen i ett motståndskopplat steg högst variera mellan 0 och 4 volt, dvs. utspänningen kan maximalt bli ca 1,4 volt effektiv. Skall man kunna få ut

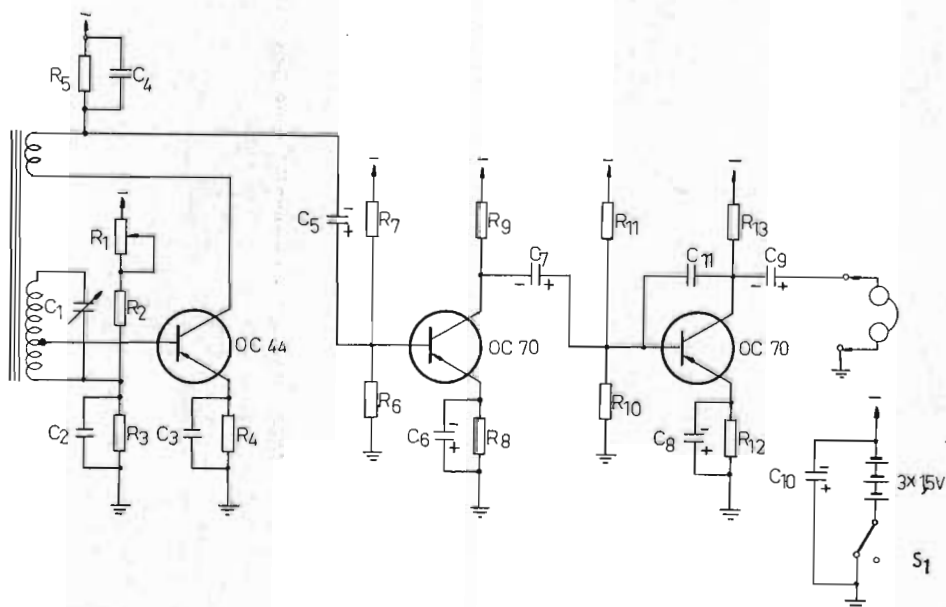
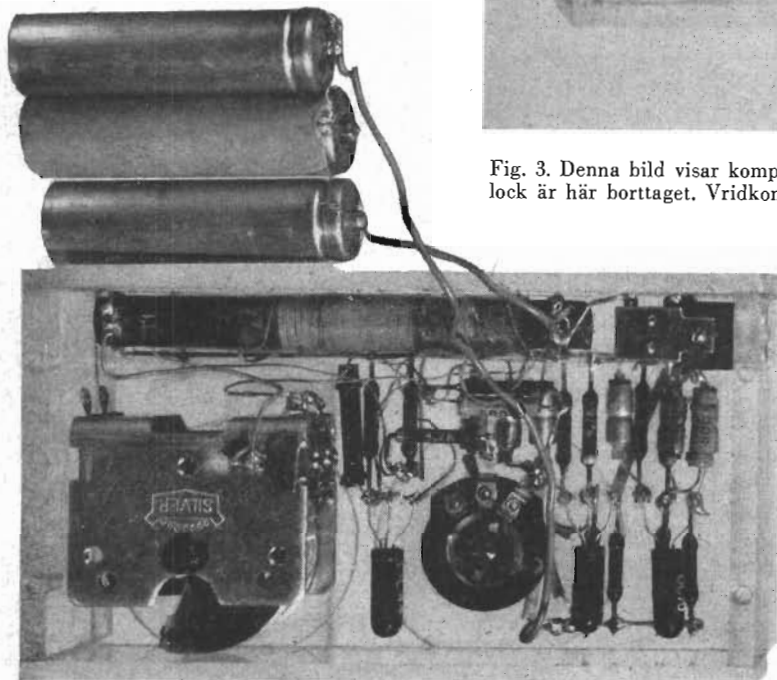


Fig. 2. Principskemat för den lilla detektormottagaren med transistorer.

denna spänning med minsta möjliga distorsion måste naturligtvis vilospänningen på kollektorn vara ca 2 volt. På sluttransistorn bör om möjligt spänningen mellan kollektor och emitter och över kollektormotståndet mätas. Om dessa spänningar då skulle skilja sig mycket kan  $R_{11}$  varieras något så att transistorn erhåller en lämplig arbetspunkt.

Kondensatorn  $C_{11}$  fungerar som en motkoppling över slutsteget för höga frekvenser. Den minskar förstärkningen för interferens-tonen på 9 kHz, som i synnerhet på kvällarna kan bli störande då relativt starka stationer avlyssnas, varvid ju återkopplingen inte drivs så långt att någon större selektivitet erhålls.



Mottagaren fungerar bra med spänningar mellan ca 3,5 och 6 volt. I modellapparaten användes tre seriekopplade 1,5 volts celler, vilka får leverera ca 3 mA. Batteriets livslängd blir mycket stor, och ännu mindre celler än de i modellapparaten kan väljas. I handeln finns mycket små kvicksilverceller med lång livslängd avsedda för hörapparater som torde vara utmärkta för transistormottagare.

#### Mekanisk uppbyggnad av modellapparaten

Komponenterna är placerade på en 1,5 mm plexiglasskiva  $6 \times 10$  cm, vilken försetts med gavlar av plexiglas. Fogarna har limmats på så sätt att de först har bestрукits med kloroform upprepade gånger tills plexiglaslet har lösts, varefter de kan pressas samman och stelnar på några minuter under vilka fogen bör vara i press.

Lödstöd har erhållits genom att små bitar oisolerad kopplingstråd, har värmts med en lödpenna och pressats tvärs genom plexiglasplattan. När plexiglaslet kallnat är dessa tråd-stumpar tillräckligt stabila att användas som fastsättningspunkter för transistorer och andra komponenter. Uppbyggnaden torde framgå ganska väl av fotografierna.

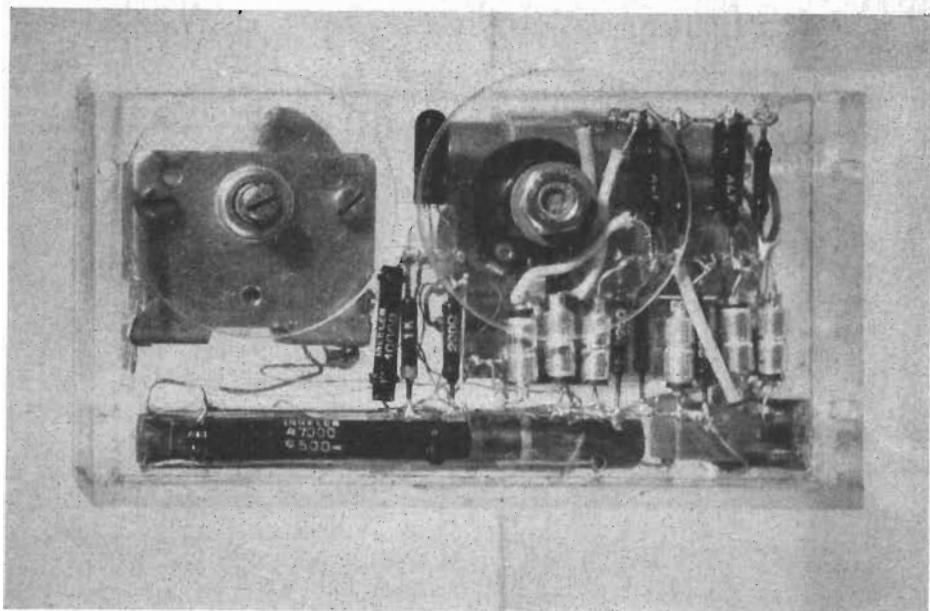
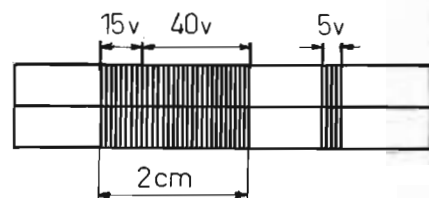


Fig. 3. Denna bild visar komponenternas placering på monteringsplattan. Apparaterns plexiglaslock är här borttaget. Vridkondensatorn  $C_1$  är monterad och fastskruvad på monteringsplattan.

← Fig. 4. Mottagaren sedd bakifrån.



Lindas med  $20 \times 0,05$  litztråd.

Fig. 5. Lindningsuppgifter för den inbyggda ferritantennen.

#### Prestanda

Mottagaren går utmärkt där fältstyrkan från sändaren är relativt hög. I Göteborgstrakten har den provats i Kungsbacka och på ön Tjörn en god bit upp i Bohuslän. På ett avstånd av mellan 5 och 15 mil från Göteborgs-sändaren — beroende på beskaftenheten hos mellanliggande terräng — börjar emellertid fältstyrkan att bli så låg att mottagaren blir svår att ställa in. Då får man nämligen arbeta med långt driven återkoppling varvid selektivitetskurvan blir mycket spetsig. Användbar mottagning kan man dock få på längre håll.

På kvällarna förbättras ju mottagningsförhållandena betydligt och man kan då få in en del utländska stationer. Men skall man kunna lyssna på dessa med större behållning behövs en god antenn. Ett par tre varv på ferritstaven bör vara en ganska lagom antennspole. I modellapparaten har dock istället för en sådan spole använts en mycket primitiv metod för koppling till en yttre antenn. Vid användning av sådan antenn har denna jordats och därefter slagits ett par varv om hela apparaten, varefter de större europeiska stationerna gått in utmärkt. Försök har också gjorts att koppla en konstantenn kapacitivt till hela avstämningsspolen. Ca 10 pF visade sig vara la-

gom för kopplingskondensatorn och med det arrangemanget uppmättes en känslighet av ca  $50 \mu V$  för användbar utsignal.

#### Andra möjligheter

Ferritantennen är mycket riktningkänslig och flera rävjaktsintresserade radioamatörer har undrat om inte kopplingen skulle kunna lämpa sig för en »rävsax» med ytterst behändiga dimensioner. Utan tvekan skulle konstruktionen kunna användas till en rävsax, möjligen efter en del modifikationer. Tillbyggnad av ett HF-steg skulle ge något mer känslighet, nyttig i varje fall vid rävjakter per bil där rävarna ligger långt från varandra. En annan fördel med ett HF-steg vid mottagning av telegrafi, då man brukar ha så mycket återkoppling att detektorn självsvänger, är att detta minskar strålningen från mottagaren som annars kunde bli ganska kraftig. Ett HF-steg kan ju bli mycket enkelt om det endast behöver arbeta på ett mycket litet område, t.ex. 80-metersbandet, och alltså kan vara fast avstämt. En nackdel med transistorer för rävsaxar och annat utbruk kan dock i synnerhet vintertid vara att transistorernas data är temperaturberoende, vilket kan ge obehagliga överraskningar.

BO ENGELBRECHT:

# Om kristallkalibratörer

**Med en kristallkalibrator kan man ernå säker frekvensbestämning även med en enkel kortvågsmottagare.**

Det är ju en känd sak att en kortvågsmottagare med perfekt kalibrering inte existerar. Inte ens kommunikationsmottagare i de allra högsta prisklasserna är fullkomliga i detta hänseende. Man kan därför inte avstämna en kortvågsmottagare till en viss noggrant angiven frekvens eller exakt fastställa frekvensen för en mottagen station endast genom att lita till mottagarens kalibrering. Även om mottagaren trimmats mycket omsorgsfullt vid kalibreringspunkterna kan kalibreringen bli osäker mitt emellan kalibreringspunkterna, dessutom är felet oftast icke konstant beroende på variationer i nätspänningen (mindre märkbart i mottagare utrustade med spänningstabilisatorrör) och förändringar i mottagarens komponenter.

Genom att utnyttja en s.k. kristallkalibrator tillsammans med mottagaren, kan man avsevärt öka tillförlitligheten i mottagarens kalibrering. Även med en relativt enkel mottagare kan man med en sådan tillsatsapparat åstadkomma mycket säkra frekvensbestämningar.

En kristallkalibrator utgöres av en kristallstyrd oscillator, som utformats så att den ger rikligt med övertoner. Kristalloscillatorer håller sin frekvens med mycket snäva toleranser. Man brukar välja kristallfrekvenser 1 000, 500, 200 eller 100 kHz. Av dessa torde 1 000 och 100 kHz vara de för kalibreringsändamål lämpligaste.

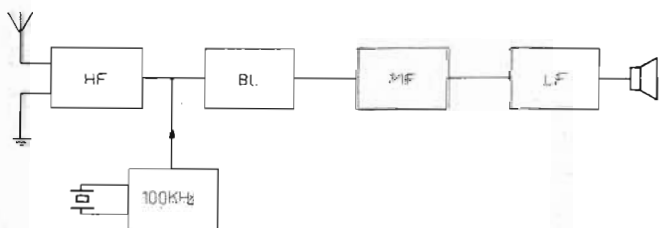


Fig. 1. Blockschema för anslutning av kristallkalibrator till mottagare.

Fig. 2. Har man beat-oscillator i mottagaren kan man vid kristallkalibrering slå till denna; man får då en interferenston vars tonhöjd är = skillnaden i frekvens mellan kalibreringsfrekvensen (=övertonen från kristalloscillatorn)  $f_k$  och den frekvens man ställer in mottagaren på ( $f_m$ ). Är  $f_m = f_k \pm 500$  Hz blir interferenstonens tonhöjd = 500 Hz, är  $f_m = f_k$  är interferenstonens tonhöjd = 0.

Kristalloscillatorn anslutes löst till mottagaren, se fig. 1, och man får då bärvågor från oscillatorn vid dennas grundton och övertonerna. Har man exempelvis en kristallfrekvens 100 kHz får man bärvågor vid varje 100 kHz, alltså vid 200, 300, 400 kHz, osv. och vid 7 000, 7 100, 7 200 kHz osv.

Övertonerna från en enkel 1-rörs kristalloscillator är användbara upp till ca 30 MHz, men med enkla medel kan man höja amplituden så att ännu högre övertoner blir uppfattbara varigenom kalibratoren blir effektiv långt upp på UKV-området.

### Hur användes en kristallkalibrator?

Och hur användes nu kristallkalibratoren? Ja, man ställer helt enkelt in mottagaren exakt på någon av de bärvågor som man får vid kristallkalibrators alla övertoner. Eftersom man har dessa bärvågors frekvenser bestämda med hög grad av noggrannhet får man på detta sätt fram kalibreringspunkter på mottagaren.

Har man mottagare utan beat-oscillator är det ur flera synpunkter mycket lämpligt att modulera kristalloscillatorn med en ton, när en modulerad bärvåg tillåter en betydligt säkrare identifiering. Moduleringen kan lätt ordnas med en glimlampsoscillator eller med en RC-oscillator. Man ställer in mottagaren tills den modulerade bärvågen härrörande från någon av kristalloscillatorns övertoner kommer in med maximal styrka. Mottagaren är då inställd exakt på ifrågavarande övertonefs frekvens. Naturligtvis gäller det att hålla reda på vilken av kristallkalibrators övertoner det är man ställer in på.

Har man mottagare med beat-oscillator slås denna till och man erhåller då en interferenston när mottagarens frekvens börjar närma sig någon av kristallövertonefs frekvens. Man

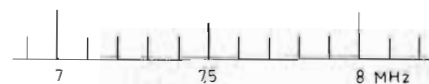


Fig. 3. Genom att i en kristallkalibrator med grundtonsfrekvensen = 100 kHz förstärka upp 10:e övertonen 1 MHz får man starkare övertoner på varje 1 MHz, vilket är ägnat att underlätta kalibreringen när man kommer upp högre i frekvens.

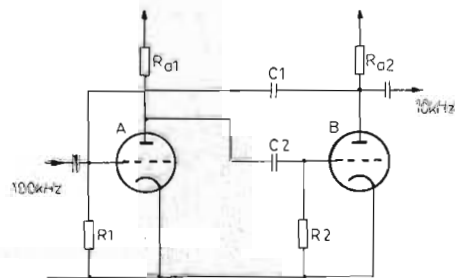


Fig. 4. Schema för multivibrator lämplig för frekvensdelning 100:10 kHz. Tidskonstanten för  $C_1R_1$  och  $C_2R_2$  bör vara ca 10  $\mu$ s.  $R_{01} = R_{02}$  avpassas efter det använda röret.

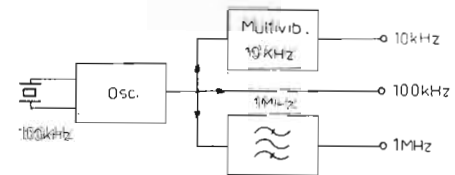
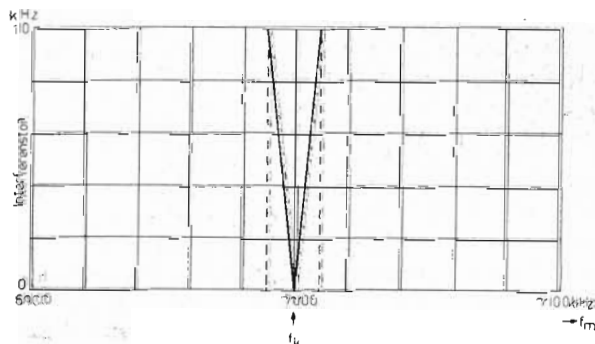


Fig. 5. Kombineras en kristalloscillator med en selektiv förstärkare för 1 MHz och en frekvensdelande multivibrator erhåller man tre grundtoner för kalibreringsändamål 10, 100 och 1 000 kHz.



avstämmer mottagaren tills tonhöjden hos svängningstonen sjunkit till 0. Mottagaren är då avstämd till exakt samma frekvens som den bärvåg som härrör från den överton från kristallkalibratorm, som man ställer in mottagaren på. På vardera sidan om den exakta frekvensen kommer sedan svängningstonen att stiga från 0 och uppåt i tonfrekvensområdet. Se fig. 2.

Genom att interpolera mellan två bärvågor representerande två bredvidliggande kalibreringspunkter, kan man få fram en mycket noggrann frekvensbestämning av en okänd sändare, detta under förutsättning att mottagarens avstämningskurva ej är alltför olinjär.

Kalibratorm kan finjusteras mot någon av de frekvensstandardstationer WWV och WWVH som återfinns på ett flertal ställen inom kortvågsområdet vid 2,5, 5, 10, 15, 20 och 25 MHz. Signalstyrkorna från kalibratorm och standardstationen bör om möjligt vara av samma storleksordning.

### 1 MHz och 10 kHz från 100 kHz-kalibratorm

Har man en 100 kHz kristall i kalibratorm kan man i en efterföljande förstärkare förstärka den 10:e övertonen genom att lägga in en till 1 MHz avstämd krets. Man får då en ny grundton på 1 MHz med övertonerna 2, 3, 4... 10, 11, 12 MHz etc., vilket betyder att man får en kraftigare »kalibreringston» på dessa frekvenser. Detta underlättar avsevärt kalibreringen, när man kommer högre upp i frekvens. Se fig. 3.

Önskas kalibreringspunkterna tätare än 100 kHz kan man ta ut signalen från kristalloscillatorn till en multivibrator, se fig. 4, som startas exempelvis vid var tionde svängning i kristalloscillatorn. Multivibratorns egenfrekvens går att variera inom vida gränser genom att man ger  $C_1R_1$  och  $C_2R_2$  lämpliga tidskonstanter. Sättes tidskonstanten  $T=1/RC$  för båda gallerkretsarna lika, blir multivibratorns grundfrekvens  $f_0=1/2T$  där frekvensen  $f_0$  är uttryckt i perioder och  $T$  i sekunder.

Väljes tidskonstanten så, att grundfrekvensen blir 10 kHz och ansluter man multivibratorm till en kristallkalibratorm för 100 kHz får man en delning till 1:10 av de ursprungliga identifieringssignalerna. Större delning än 1:10 bör inte användas, då i annat fall styrimpulserna till multivibratorm inträffar för ofta, vilket kan äventyra multivibratorns säkra funktion.

För att erhålla tillfredsställande uteffekt på frekvenser högre än 30 MHz bör ett förstärkarsteg tillfogas. En oavstämd bredbandspentod ger tillräcklig signalstyrka upp till ca 60–80 MHz. Men man kan komma upp ännu högre i frekvens, om en kristalldiod införes mellan kalibratorm och förstärkarsteget, därigenom ökas övertonhalten i svängningarna.

**I en senare artikel kommer förf. att i detalj beskriva en kristallkalibratorm uppbyggd enligt blockschemat i fig. 5.**

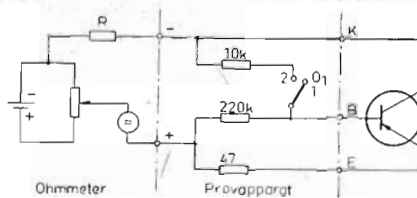


Fig. 1. Schema för den enkla transistorprovapparaten.

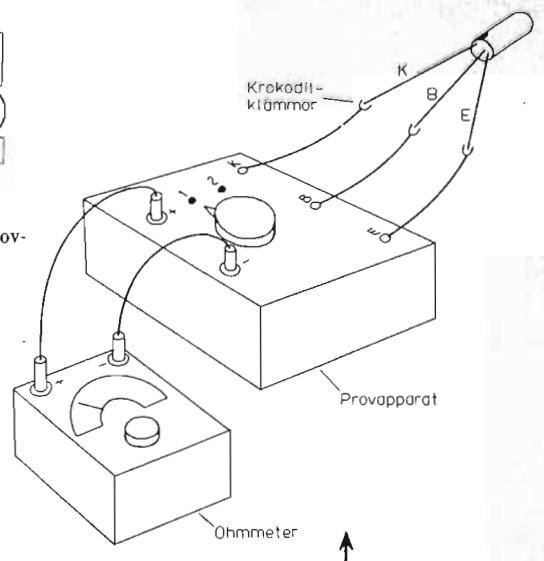
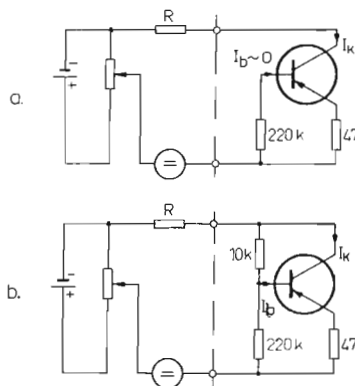


Fig. 2. Provapparaturen kopplas upp på detta sätt.

Fig. 3. Principschemat för de två mätningarna utan och med förström. a) omkastare  $O_1$  i läge 1, b) omkastare  $O_1$  i läge 2. Se fig. 1.

### BYGG SJÄLV.

## Enkel transistorprovare

**Ordinära skikttransistorer kan provas på ett enkelt sätt med en ohmmeter + några stavmotstånd.**

Den provapparat för transistorer som skall beskrivas här är ingalunda avsedd för några noggrannare mätningar på transistorer utan har endast till uppgift att svara på frågan om en transistor är användbar eller inte. Apparaten är avsedd att användas i kombination med en ordinär ohmmeter, exempelvis ett Simpson-instrument. Se fig. 1. I den egentliga provapparaten ingår endast tre motstånd och en omkopplare,  $O_1$ , dessutom tre anslutningstrådar lämpligen försedda med krokodilklemmor för anslutning till transistorn som skall provas. Hela apparaten kan inneslutas i en liten trälåda så som antydes i fig. 2.

Ohmmetern som skall användas i kombination med provapparaten får ha ett batteri för resistansmätning med polspänning mellan 1,5 upp till maximalt 4,5 V, inte högre. Ohmmetern ställes lämpligen in på ett mätområde som har ca 2 kohm i mitten på skalan. Det i ohmmetern inbyggda motståndet  $R$  skyddar transistorn men man bör kontrollera att ohmmetern vid direkt kortslutning av testsladdarna inte kan leverera mer än ca 2 mA ström.

Ohmmetrar som har högre batterispänningar än ca 4,5 V bör man inte använda, enär transistorn som provas då kan ta skada.

### Mätförfarandet

Mätförfarandet är mycket enkelt, man gör först ett prov med omkopplare  $O_1$  i frånslaget

läge. Man får då en koppling enligt fig. 3a). I detta läge mäter man resistansen mellan kollektor och emitter vid  $I_b=0$ . Man får då ett relativt högt resistansvärde. Man lägger sedan  $O_1$  i tillslaget läge och får med en koppling enligt fig. 3b) en basström  $I_b \approx 100 \mu A$ . Man skall då få ett betydligt lägre resistansvärde om transistorn är OK.

Därefter växlar man polariteten på ohmmetern, så att man får + till kollektorn. I detta fall får man betydligt högre resistansvärden men däremot inte så stor skillnad mellan avläsningen med omkopplaren  $O_1$  i frånslaget och tillslaget läge.

Tab. 1 visar några uppmätta värden på en del transistorer provade på nyss antytt sätt i en koppling enligt fig. 1 och med ett Simpson-instrument som ohmmeter (i läge  $\times 100$  ohm).

Transistor	Med --- till		Med + till	
	Med $O_1$ öpp.	till kollektor slut.	Med $O_1$ öpp.	till kollektor slut.
Philip OC71	15k	0,4k	35k	45k
» OC72	15k	0,5k	70k	100k
» OC44	500k	0,5k	30k	65k
» OC45	100k	0,5k	30k	65k
Intermetall OC390	100k	0,3k	50k	85k
» OC410	80k	0,3k	30k	60k

Har man provat ett antal transistorer av viss typ så vet man snart inom vilka gränser man har att röra sig när det gäller felfria transistorer.



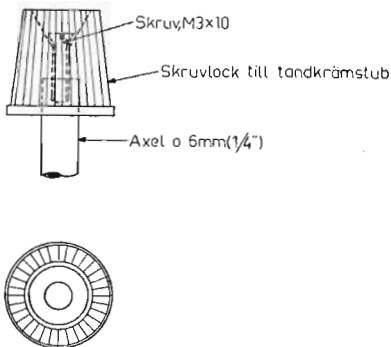


**PRAKTISKA VINKAR**

Våra läsare är välkomna med bidrag under denna rubrik: knepiga kopplingar och mätmetoder, lättillverkade detaljer, enkla och effektiva hjälpmedel för service och felsökning etc. Varje infört bidrag honoreras.

**Billig ratt**

En liten ratt kan man tillverka av gamla skruvlock till tandkrämstuber i enlighet med fig. 1. Låt gärna den tomma tubens gängade del vara kvar i gängorna, borra ett hål  $\phi$  3,2 mm genom locket och borra ett hål i axelns



ände i längsriktningen. Detta hål,  $\phi$  2,4 mm gängas M3. När skruvlocket påstickes axeln, trädes en M3-skruv genom hålet och skruvas ned i axeln med en mejsel.

Ratten kan målas i lämplig färg eller användas direkt. (ART)

**»Sprak» i volymkontroller**

Potentiometrar använda som volymkontroller, vilka förorsakar »sprak» vid vridning, kan många gånger botas genom att man med en mjuk blyertspenna gnuggar lätt mot kolbanans såriga kontaktyta.

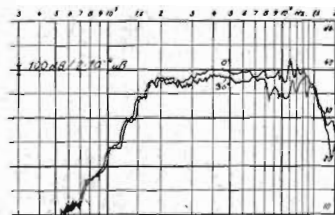
(R.M.)



Under rubriken Radioindustrins nyheter införes uppgifter från tillverkare och importörer om nyheter, som av företagen introduceras på marknaden.

**Högtalare**

Det danska företaget Peerless i Köpenhamn har översänt data för en liten högtalare med frekvensområde 3 000—16 000 Hz.

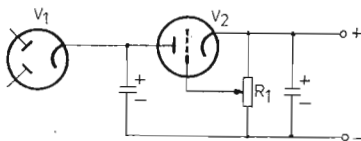


Talspolens diameter är ca 12 mm och max. effekt 1 W. Högtalarens dimensioner 5x5x3,6 cm. Pris dkr 20:—.

**Nättaggregat med variabel utspänning**

Vid olika experimentuppkopplingar behöver man ofta ett nättaggregat med variabel utspänning. Jag får då rekommendera följande schema:

$V_1$  är ett vanligt likriktarrör inkopplat på konventionellt sätt.  $V_2$  fungerar som drossel och seriemotstånd.  $R_1$  är en potentiometer för att reglera utspänningen. Den tjänstgör sam-



tidigt som bleeder. Man bör se till att  $V_2$ :s anodförlust hålles inom tillåtna gränser. Ett rör med låg inre resistans bör väljas. 2 st EL34 i parallell har provats med gott resultat.  $V_2$  bör ha separat glödströmslindning. (F)

**Att lita på... ADCOLA**

Ja, Adcola är verkligen lödverktöget man kan lita på och som man trivs med, ett lödverktyg konstruerat med tanke på smidighet i förening med högeffektiv lödförmåga.

Allt fler och fler svenska radio- och teleindustrier lovordar Adcola som för dem visat sig idealisk både i produktionen och servicearbetet, samt medverkat till en rationalisering av lödningsarbetet.

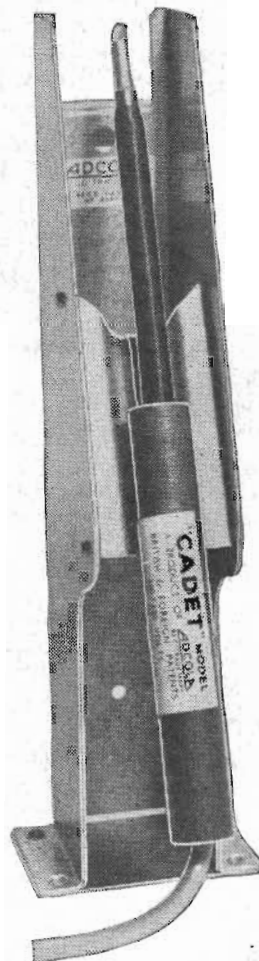
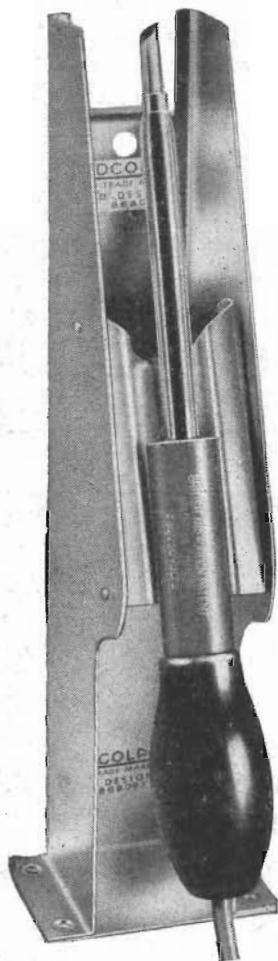
**DATA:**

Modell	Typ	Spets: $\phi$ mm	Spets Typ:	Effekt-förbrukning W	Lödförmågan motsv. en standard-kolv med effektförbrukn. c:a W	Längd: mm (med spets)	Vikt (utan sladd) gram
Secundus	70	3,1	69	19	60—70	205	55
Standard (se vänstra bilden)	64	4,8	57	25	80—90	225	92
Cadet (se högra bilden)	89	3,1	69	19	60—70	205	45
Cadet	82	4,8	57	25	80—90	225	65
Cadet	93	6,2	109	30	90—100	225	75

Adcola-kolvorna kan levereras för alla spänningar mellan 6—250 volt och samtliga kolvar avsedda för nätspänning d. v. s. för 110, 127 och 220 volt levereras S-märkta, monterade med 1,75 m lång gummikabel RDVK 2x0,75 mm<sup>2</sup> och vanlig stickpropp.

Skicka Eder beställning eller förfrågan i dag så att Ni så snart som möjligt kan skifta över till Adcola.

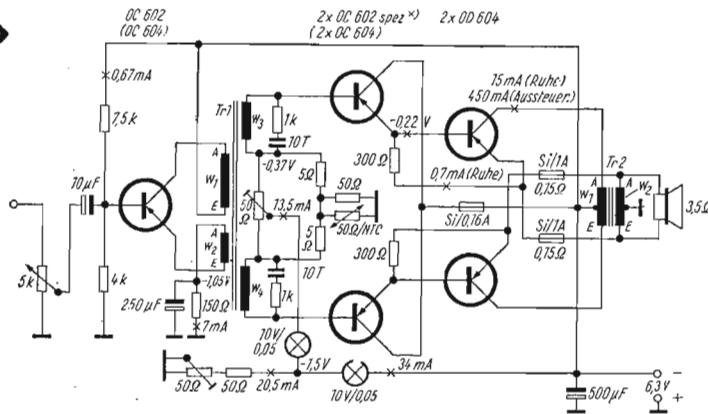
Generalagent: **SVENSKA TELEKOMPANIET** Stockholm Ö  
Grevgatan 60 — Tel. 62 34 43





Önskar Ni en 4 watt förstärkare med låg distorsion?

# Telefunken's effekttransistor och transformatorer löser problemen



## Fasvändertransformatorn, typ DT4:

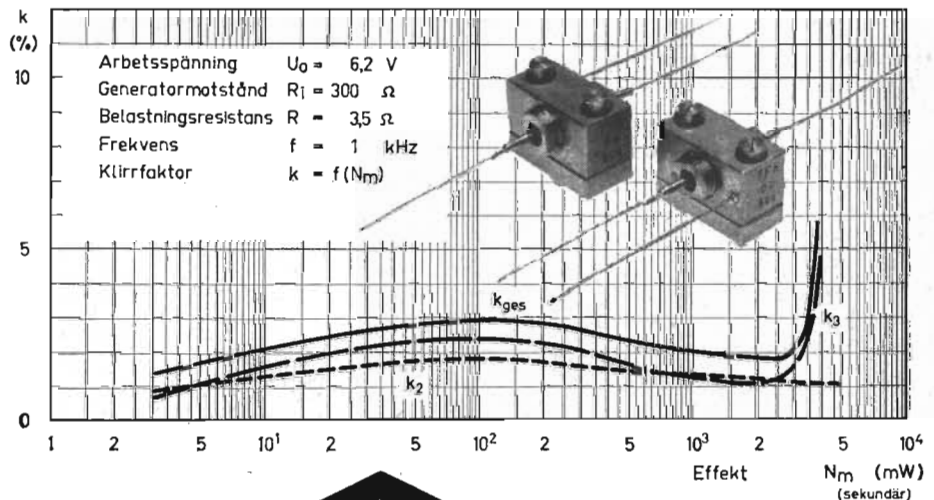
Kärna: EI 48 (Dyn IV) utan luftspalt  
 Primärlindning: kollektorlindning 690 varv 0,17 Cul  
 Injektorlindning: 110 varv 0,17 Cul  
 Sekundärlindning: 850 varv 0,17 Cul + 850 varv 0,17 Cul  
 Lindningsföljd: ena sekundärlindningen, kollektorlindningen, injektorlindningen, andra sekundärlindningen  
 Isolering: oljeimpregnerat papper 1X 0,06 mellan lindningarna

## Utgångstransformatorn, typ UT4:

Kärna: EI 60 (Dyn IV), luftspalt 0,1 mm  
 Kollektorlindning: 2X44 varv 0,8 Cul  
 Injektorlindning: 2X46 varv 0,8 Cul  
 Lindningsföljd: kollektorlindning, injektorlindning  
 Isolering: en gång oljeimpregnerad väv mellan lindningarna

Schemat här ovan, som utvecklats av Telefunken-laboratorierna, innehåller flera intressanta nyheter. Direktkoppling tillämpas mellan det mottaktkopplade effektsteget med transistorer 2XOD604 och det likaledes mottaktkopplade drivsteget. Såväl drivsteg som effektsteg går i klass B och stabilisering sker gemensamt för driv- och effektsteg med ett NTC-motstånd. Med den nya kopplingen ernås flera viktiga fördelar framför konventionella kopplingar med drivtransformator:

- 1 Drivtransistorernas strömförstärkningsfaktor utövar ingen verkan på förstärkningen, varför drivtransistorerna inte behöver vara speciellt utvalda för att hålla exakt lika data
- 2 Lägre distorsion i slutsteget
- 3 Lägre vilostrom i slutsteget
- 4 Högre verkningsgrad (nära 60 % för hela förstärkaren vid full utstyrning)
- 5 Bättre stabilitet



### MÄTVÄRDEN:

För en förstärkare enligt det visade schemat har följande mätvärden erhållits:  
 Känslighet: 50 mV för 50 mW utgångseffekt  
 Ingångsimpedans: 1,25 kohm (inklusive potentiometer)  
 Effektförstärkning: 44 dB  
 Distorsion: max. 3 % upp till 3,5 W uteffekt max. 5 % upp till 4 W uteffekt. Se kurvan ovan!  
 Frekvensområde: 35 Hz—35000 Hz (-3 dB fall)  
 Total strömförbrukning: vid tomgång ca 40 mA, vid full utstyrning ca 940 mA  
 Verkningsgrad vid full utstyrning (inkl. förluster i transformatorer och ledningar): 60 %  
 Arbetsspänning: 6,3 V

### DATA FÖR OD 604

Kollektorspänning: -2 V -2 V  
 Kollektorström: -0,02 A -1 A  
 Basspänning: -0,20 A -0,58 V  
 Basström: -0,6 mA -60 mA  
 Kollektorrestspänning (vid  $I_k = -1 \text{ A}$ ): ..... -0,5 V  
 Termisk inre resistans: 22,5° C/W  
 Maximalvärden (vid + 45° C):  
 Kollektorspänning: ..... -27 V  
 Kollektorström: ..... -2 A  
 Förlusteffekt: ..... 1,3 W  
 Spärrskiktstemperatur: .... + 75° C

Begär vår katalog

# SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Stockholm 32 — Tel. 45 27 60

Äntligen en **riktig**  
nybörjarbok i radio!

JOHN SCHRÖDER:

# RADIO BYGGBOKEN

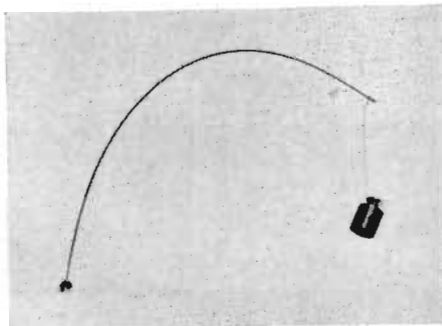
DEL I

Pris kr **13:50**  
(inb. kr 16:—)

**NORDISK** ROTOGRAVYR

## Elastisk bilantenn

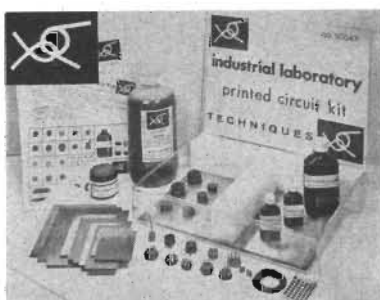
En icke ihopskjutbar men elastisk och brott-säker bilradioantenn introduceras av den tyska antennfabriken *Richard Hirschmann* i Ess-



lingen am Neckar, Väst-Tyskland. Antennlängden är 110 cm, kapacitans inklusive kabel ca 45 pF. Antennen tillverkas i ett flertal färger.

## Experimentsats för tryckta kretsar

Ett amerikanskt företag har lanserat en expe-

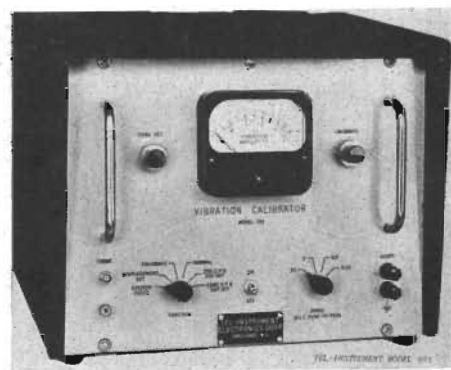


rimentuppsättning för arbeten med tryckta kretsar. Det är fråga om byggsatser innehållande dels plattor försedda med folier, dels olika typer av kemikalier för etsning m.m. Vidare finns det en del komponenter av olika slag lämpliga att använda i tryckt ledningsdragning. Det finns sex olika byggsatser att välja på i priser från 3,75 dollar upp till 51 dollar.

Byggsatserna tillverkas av *Genex Corp.*, New York, G.P.O. Box 1124, New York 1, N.Y.

## Vibrationskalibrator

Ett amerikanskt företag, *Tel-instrument*, New York, har börjat tillverka en apparatur avsedd för kalibrering av givare för vibrationsmätningar. Apparaturen, som även kan användas för att mäta vibrationer i icke magnetiska material, mäter vibrationsamplituder inom områdena 0—0,0005, 0—0,005, 0—0,05 och 0—0,5



## Beric-Englands bästa batterier

— i alla välsorterade affärer

Beric "Batrymax" radiobatterier är kraftmättade — liksom solen. Speciell "layer cell construction" fordrar mindre utrymme och ger längre livstid än något annat batteri av liknande storlek. Kunderna får flera lyssningstimmar billigare — Ni får större försäljning.



## TORRBATTERIER

för fick-och stavlampor, radio-och hörapparater

Generalagent: **TRYGGVE SUNDIN**  
Riddargatan 23 A, Stockholm  
Tel. 677168, 677169, 677170

# Waterman

# POCKETSCOP

Lätt transportabla, utrymmesbesparande men ändå för höga anspråk och för varierande behov. Med andra ord:

**"Gott resultat i litet format"**



**Modell S-11-A** Industrioscilloscop, kompakt, oömt och användbart för både lik- och växelspänning.

Y-förstärkaren: Likspänning — 200 kHz  
Känslighet 100 mV/cm

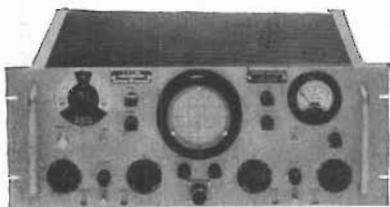
X-förstärkaren: Likspänning — 200 kHz  
Känslighet 100 mV/cm



**Modell S-12-C** Rackoscilloscop avsett att byggas in i befintlig mätutrustning.

Y-förstärkaren: Likspänning — 700 kHz  
Känslighet 50 mV/cm

X-förstärkaren: Likspänning — 700 kHz  
Känslighet 70 mV/cm



**Modell S-14-A** »Hi-gain» oscilloscop lämpligt för små signaler.

Y-förstärkaren: Likspänning — 180 kHz  
Känslighet 10 mV/cm

X-förstärkaren: Likspänning — 180 kHz  
Känslighet 15 mV/cm

**Modell S-14-B** Bredbandsoscilloscop

Y-förstärkaren: Likspänning — 700 kHz  
Känslighet 50 mV/cm

X-förstärkaren: Likspänning — 200 kHz  
Känslighet 150 mV/cm



**Modell S-15-A** Dubbeloscilloscop försett med två identiska katodstrålerör med skilda såväl Y- som X-förstärkare.

Y-förstärkaren: Likspänning — 180 kHz  
Känslighet 10 mV/cm

X-förstärkaren: Likspänning — 150 kHz  
Känslighet 1 V/cm

**Modell P 1**

Detta paneloscilloscop är ett lätt manöverbart oscilloscop som uppbygges enligt kundens önskemål.

Generalagent:

## ELEKTRONIKBOLAGET AB

Mätinstrumentavd.

Barnängsgatan 30 — STOCKHOLM Sö — Tel. 44 97 60



## VÅGLEDAROMKOPPLARE

SL 7030	Vågledare RG 91	12400—18000 Mp/s
SL 5600	Vågledare RG 52	8200—12400 Mp/s
SL 7020	Vågledare RG 51	7050—10000 Mp/s
SL 7010	Vågledare RG 50	5850—8200 Mp/s
SL 5990	Vågledare RG 49	3950—5850 Mp/s
SL 5980	Vågledare RG 48	2600—3950 Mp/s
SL 5780	Vågledare Eng. 3"×1"	2450—3750 Mp/s

Omkopplarna utföras med olika kopplingar och för antingen manuell manövrering eller motor-drivning. Omkopplingstiden för de senare är mycket kort, för t.ex. SL 5600/42 ca 15 ms.

Stående vågförhållandet är mindre än 1,1 och överhörningsdämpningen större än 70 dB, för vissa typer 1,05 resp. 80 dB, över vågledarens hela frekvensband.

Specialtyper offereras på begäran.

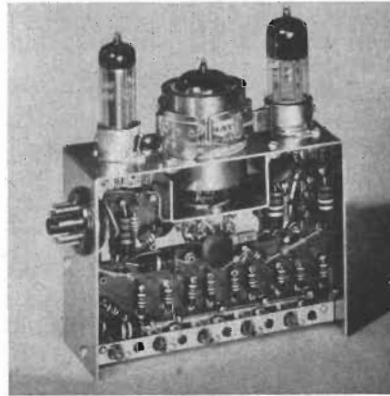
# SIVERS LAB

Kristallv. 18  
Hägersten  
Stockholm  
Tel. 19 86 33

mm vid frekvenser från 10 upp till 20 000 Hz. Noggrannhet ca 5 %. Samma noggrannhet uppnås även vid mätning av vibrationer av icke sinusformad natur. Apparaturen har ursprungligen tillverkats för amerikanska armén, men är nu frigiven för industriellt bruk.

### Dekadräknare för hög räknehastighet

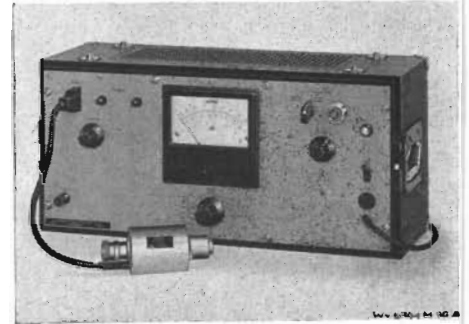
*Nuclear Chicago Corp.* i USA har utvecklat en dekadräknare för extremt höga räknehastigheter, maximal räknehastighet ca 450 000 pulser/sek. I apparaten ingår ett dekadräknarör



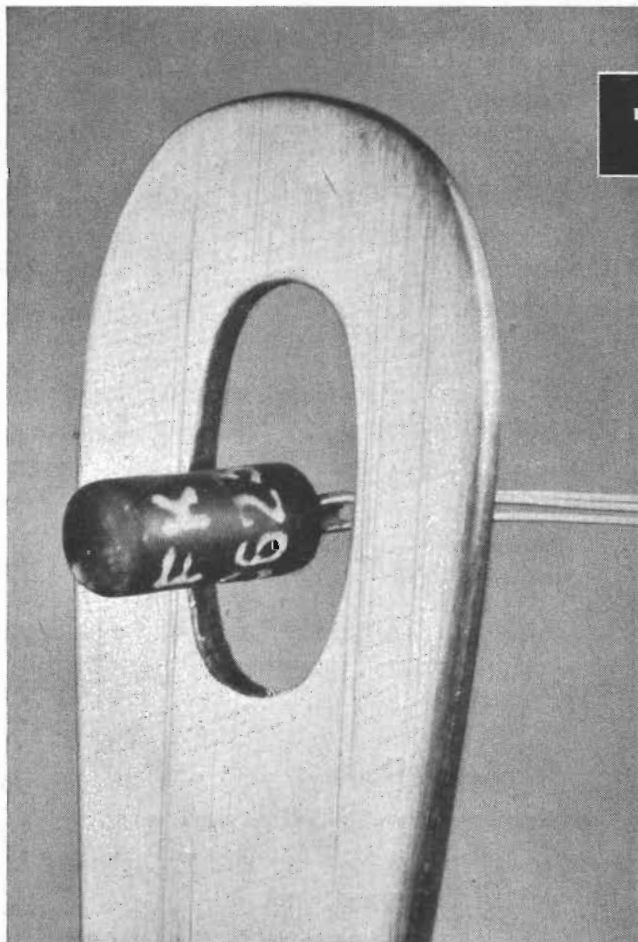
med »omkopplingsbar» elektronstråle. En snabb flip-flop-koppling utnyttjas för att överföra elektronstrålen stegvis till rörets 10 stabila strållägen. Avläsning sker med hjälp av tio anslutna neonlampor.

### Spännings- och effektmätare för höga frekvenser

*Siemens och Halske AG*, Berlin, har översänt data för en spännings- och effektmätare för frekvensområdet 20 Hz—5 000 MHz. I denna mätapparat består den egentliga mät delen antingen av mät huvud utbildade som koaxialledningar (60 ohm) eller också av en mätpropp med ingångsimpedans 13 kohm parallellt med 1 pF. I båda fallen är en likriktarkrets inbyggd omedelbart vid mätstället. Likriktarna arbetar i den kvadratiske delen av sin kurva, så att man alltid får ett av kurvformen oberoende ut-



slag proportionellt mot effektivvärdet av den pålagda spänningen, som sålunda kan vara av mycket komplex form. Den likriktade spänningen uppdelas i en mekanisk hackare till kantvågspänning, förstärks i en 4-stegsförstärkare och uppmättes med ett vridspoleinstrument. Spänningar från 0,5 mV till 1 V och effekter från  $0,5 \cdot 10^{-8}$  W till  $16 \cdot 10^{-3}$  W kan uppmätas.



# TELEFUNKEN

## för allt i halvledare

Subminiaturtransistorn är den minsta komponenten i Telefunkens stora produktion av rör och halvledare för alla användningsområden. Den här avbildade OC 623 används främst i hörapparater och har en vikt av endast 0,5 g. Dess förlusteffekt är 25 mW och brustalet < 7 dB.

Subminiaturtransistorerna OC 622, OC 623 och OC 624 är direkta motsvarigheter till de större typerna OC 602, OC 603 och OC 604, vilka ligger i 50 mW-klassen. Nämda typer är färgmärkta efter förstärkningsfaktorn.

Telefunken tillverkar även transistorer för högre effekt.

Vår röravdelning står alltid till Er tjänst för alla upplysningar — ring eller skriv

## SATT

SVENSKA AKTIEBOLAGET  
Röravdelningen



TRÅDLÖS TELEGRAFI  
Telefon 45 27 60

STOCKHOLM 32



# Rätt tid att anskaffa instrument för TV-servicen!

*och UKV*

## Rätt instrument:

# NORDMENDE

### Senaste nytt!

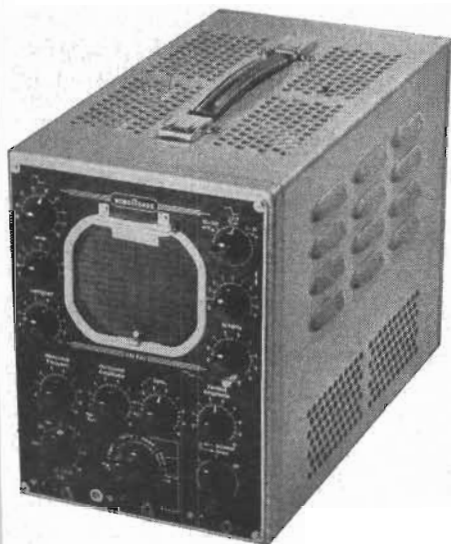
Detta är ett oundgängligt instrument för TV- och UKV-servicen, det bästa oscilloskop den anspråksfulle servicemannen kan önska.

Med inbyggd spänningskalibrator, som medger direkt avläsning av spänningen topp-till-topp för kontroll mot av fabrikanternas uppgivna schemavärden.

UO 960 har 5-faldig förstoring av tidsaxeln, varigenom varje del av denna kan analyseras. TV-signalen kan därför ytterst noggrant kontrolleras beträffande t. ex. bild- och linjepulser.

Med katodstrålerör DG 10 med 100 mm diam. Instrumentet ger en utomordentligt bildskärpa.

Levereras komplett med testhuvud typ 959/70 med kabel och testspets.



**NORDMENDE** Universal-Oscilloskop UO 960

Pris kr 1.585:-

**NORDMENDE** Oscilloskop FO 959

Pris kr 985:-

Detta oscilloskop uppfyller praktiskt taget alla fordringar man ställer på ett sådant instrument för både service- och laboratoriebruk. I TV-tekniken fordras att spänningar av varierande vågform och amplitud skall kunna riktigt avbildas på oscilloskopets skärm. Genom den stora bandbredden och det frekvenskompenserade testhuvudet med dämpsats uppfyllas dessa fordringar.



**NORDMENDE** Sveppgenerator UW 958

Pris kr 1.125:-

För undersökning och trimning av TV-apparater är Nordmende sveppgenerator ett oundgängligt instrument, som underlättar arbetet och ger väsentlig tidsbesparing. I förbindelse med oscilloskopet används den för att kontrollera hög- eller mellanfrekvenskurvor på TV- och UKV-apparater. Den används bl.a. också för avstämning av tonmellanfrekvensen på en TV-mottagare till exakt 5,5 MHz, tack vare att den innehåller en kristaloscillator för denna frekvens, samt som provsändare för frekvenser från 5-230 MHz.



**NORDMENDE** Signalgenerator FSG 957

Pris kr 1.425:-

Ett oundgängligt instrument för TV-servicen. Alla de vanligast förekommande justeringarna och kontrollerna av såväl bild som ljud kan utföras, oberoende av om sändning pågår eller ej. Nordmende TV-signalgenerator används för kontrollering och justering av bildläge, bildbredd, bildskärpa och linearitet, justering av jonfälla, kontroll av lågfrekvensen, tonmellanfrekvensen, oscillatorfrekvensen på alla kanaler och synkroniseringssegenskaperna, justering av bildfrekvens och linjefrekvens, kontroll av ljudmellanfrekvensens inverkan på bilden och bildmodulationens inverkan på ljudet.

Generalagent:

## AB GYLLING & Co

Stockholm

Göteborg

Malmö

Postfack 4013 - Tel. 44 96 00 Husargat. 30-32 - Tel. 17 58 90 Östergat. 27 - Tel. 707 20

# KUHNKE

## vridmagneter



Avsedda för sådana användningsområden där en kraftig vridningsrörelse, som hastigt kan komma igång och med kort varaktighet önskas. Typiska användningsändamål är t. ex. för stegväljare, fjärrmanövrerade omkopplare av alla slag, samt för att öppna och stänga ventiler o. dyl.

Vridmagneternas mekaniska uppbyggnad är mycket stabil med ankaret lagrat i två kullager, vilket gör dem lämpliga även för användning i mobila apparater för flygplan, fartyg och bilar.

Tillverkas för 4—6—12—24—40—60—110 och 220 volt likspänning med varierande effektförbrukning beroende på önskade tillslagstider, vridmomentets storlek och vridningsvinkeln. Priser och kompletterande tekniska uppgifter lämnas på förfrågan.

Generalagent:

**BO PALMBLAD AB**

Hornsgatan 58, Stockholm Sö.  
Tel. 44 92 95.

58.

### RÄTTELSE

I *Radioindustriens nyheter* i nr 5/57, s. 42 var i en notis *Kortvågsstation för SSB* felaktig bild införd. Den visade bilden föreställde en SSB-kortvågsstation typ SSB-1 från RCA, avsedd att användas som fast basstation. Vi återger här den riktiga bilden jämte den tillhörande texten:

### Kortvågsstation för SSB

En mobil kortvågsstation för enkel sidbandsöverföring (SSB) har introducerats av RCA. Uteffekten för sändaren är 30 W, vilket motsvarar 240 W vid normal överföring med dubbelt sidband.

Den i anläggningen ingående mottagaren



har en känslighet av ca  $1 \mu\text{V}$  för 50 mW uteffekt med 6 dB signalbrusförhållande. Apparaturen är avsedd att anslutas till 6 eller 12 V batteri. Antennen utgöres av en 3—4 m lång spjutantenn. 4 olika frekvenser inom området 3,0—15 MHz kan utnyttjas för överföringen.

Kommunikation med enkelt sidband och undertryckt bärvåg ger viss grad av samtals-

hemlighet, då den ju ej kan avlyssnas med vanliga kortvågsmottagare. I de fall högre grad av samtalshemlighet önskas kan emellertid en speciell talförvrängare kopplas in, vilket omöjliggör avlyssning.

Svensk representant: *Elektronikbolaget AB*, Stockholm.

### Nya kataloger och broschyrer

*Marconi Instruments Ltd.* i London har genom sin representant i Sverige, *Svenska Radiobolaget AB* i Stockholm, sänt en diger katalog, »Marconi Instruments 1957». Denna omfattar 107 olika instrument, exempelvis signalgeneratorer för olika frekvensområden, ohmmetrar, uteffektmetrar, fältstyrkemätare, oscilloskop och olika slag av mätbryggor.

*Grundig Electronic GmbH* i Fürth, Bayern, har översänt en broschyr över företaget special-TV-anläggningar. Här återfinnes bl.a. uppgifter om Grundigs nya miniatyrkamera för TV, som har en maximal diameter om 5,3 cm, längd 14,5 cm och vikt ca 0,5 kg.



### Stockholms Radioklubb

Matematikmaskiner och telefonväxlar var grundtemat i det föredrag som civilingenjör



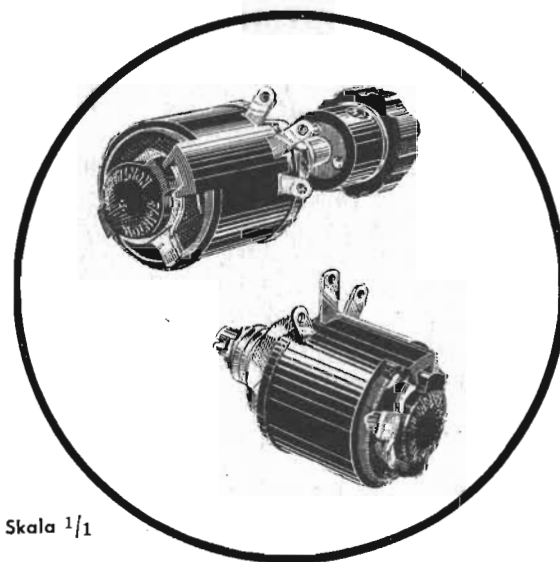
*By Appointment to the Professional Engineer*

# miniatyr-POTENTIOMETRAR

### DATA:

Belastning 2 Watt  
Motståndsvärden 25—10.000 Ohm  
Isolerad axel  
Enhålsmontage

Till potentiometrarna kan skyddskåpa levereras



Skala 1/1

Bilden visar potentiometrar typ CV 2, en av de många miniatyr-komponenterna i **PAINTONS** stora tillverkningsprogram

För stora krav på kvalitet —  
**välj PAINTON,**  
Northampton, England

**SVENSKA PAINTON AB**

ÅKERS RUNÖ-STOCKHOLM — Tel. riks Vaxholm växel 20 110, lokal (0764) 20 110

**PAINTON**  
*Northampton England*

# FYRKANTVÅGGENERATOR

Typ 107

*0,003  $\mu$ s stigtid*

Tektronix nya fyrkantvåggenerator typ 107 är ursprungligen avsedd som ett testinstrument för oscilloskop av 540-serien, som med sin snabbaste förstärkare har en stigtid av 12 millimikrosekunder. Med sin snabbare stigtid av mindre än 3  $\mu$ s är typ 107 synnerligen lämplig för kontroll och trimning av högfrekvensresponsten hos dylika oscilloskop och förstärkare.

#### DATA:

**STIGTID:** Mindre än 3 millimikrosekunder när 52 ohms-utgångskabeln är avslutad.

**FREKVENSONRÅDE:** Med en ratt kan frekvensen varieras över ett okalibrerat område från ca 400 kHz till 1 MHz.

**UTSPÄNNING:** Då utspänningskabeln är avslutad är utspänningen variabel mellan 0,1–0,5 V. Om kabeln ej är avslutad så är spänningsområdet 0,2–1 V.

**TRIGGER-UT:** En triggersignal finnes tillgänglig från en koaxial-kontakt på instrumentets baksida.

**DIM:** 280 djup  $\times$  170 bred  $\times$  265 hög. Vikt 6 kg.

**NÄTANSLUTNING:** 105–125/210–250 V, 50/60 Hz. 100 W.



**Tektronix, Inc.**

PORTLAND, OREGON

Ensamrepresentant för Sverige:

**ERIK FERNER AB**

Björnsonsgatan 197, Bromma 3

Tel. 37 42 77, 37 77 00

**BEGÄR OFFERT OCH BESKRIVNING!**

## 3 förnämliga laboratorieinstrument



#### Likspänningsaggregat LS 15

A 0–500 V, 325 mA upp till 450 V  
B –150 V, 30 mA  
C 0–150 V gallerförspänning  
2 st. glödspänningar  
Stabilitet 0.005%  
Brum 0.4 mV eff.

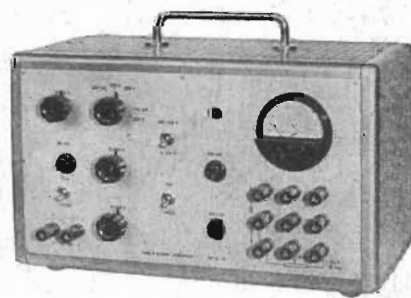
PRIS KR. 1.195:—.



#### Likspänningsaggregat LS 7 C

A 0–500 V, 200 mA upp till 450 V  
B –150 V, 30 mA  
C 0–150 V gallerförspänning  
2 st. glödspänningar  
Stabilitet 0.005%  
Brum 0.3 mV eff.

PRIS KR. 990:—.



#### Likspänningsstabilisator LS 14

Består av LS7C (se vidst.) kompletterat med ett mindre aggregat, som lämnar 0–150 V, 30 mA.

Stabilitet 0.2%  
Brum 1 mV eff.

Genom seriekoppling kan spänningsområdet på LS7C-delen ökas väsentligt t.ex. till –300 V eller +600 V, varigenom även klystroner kunna drivas.

PRIS KR. 1.280:—.

**Samtliga instrument nu för omgående leverans!**

*I tillverkningsprogrammet ingår även bl. a. högspänningslikriktare upp till 2500 V 500 mA och likströmsförstärkare.*

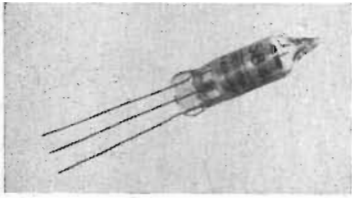
**CARL OLSSON** ★

Ångermannagatan 122  
Stockholm-Vällingby ★

Tel. 37 89 33  
och 37 90 49

# VICTOREEN

## spänningsregulatorer



Elektroniska spänningsregulatorer för nominella spänningar från 57 volt till 27 kilovolt. Har mycket vidsträckt användning i nättaggregat för apparater med relativt liten strömförbrukning som t. ex. Geiger-räknare, apparater med katodstrålerör o. d. Kan dessutom finna användning som överspänningsskydd, trigger-rör och oscillatorer.

Det mekaniska utförandet varierar med spänningen från små subminiaturer till större, stälkapslade koronaregulatorer med keramisk isolering.

Victoreen tillverkar även counterrör för strålningsmätning samt en omfattande serie kompletta instrument för sådana ändamål. Kompletterande uppgifter lämnas på förfrågan.

Generalagent:

**BO PALMBLAD AB**

Hornsgatan 58, Stockholm Sö.

Tel. 44 92 95.

59.

Jan Bäckström höll inför medlemmar av Stockholms Radioklubb den 21/3 i Blå Salen, Västmannagatan 15, Stockholm.

Ing. Bäckström behandlade i sitt föredrag transistorn som kopplingselement i telefonväxlar och erinrade därvid om de likheter som i många avseenden föreligger mellan dessa och matematikmaskiner.

Transistorn har många fördelar i detta sammanhang, främst små dimensioner och frånvaro av glödeffekt. Den blir därför ekonomisk i drift och värmeutvecklingen blir obetydlig. Livslängden vet man ännu inte mycket om, men den är i varje fall avsevärt längre än elektronrörets. Viktigast är dock transistorns mycket goda elektriska egenskaper. I spärrat läge är t.ex. läckströmmen i de flesta typerna endast någon  $\mu A$  och i öppet läge är spänningsfallet över dem endast 10–20 mV. I matematikmaskiner måste transistorn tåla strömmar upp till ca 1 A, men man har konstaterat att kortvariga strömpulser på 2 A mycket väl kan sändas genom typer avsedda för 125 mA utan att skador uppstår, förutsatt att pulsfrekvensen inte är för hög.

Man använder huvudsakligen skikttransistorer som tål betydligt högre strömmar är spetstansistorer och väljer helst germaniumtyper som har lägre inre resistans än kiseltyper.

Avslutningsvis berörde tal, ferritkärnors användning i magnetminnen. På senare tid har dessa kärnor fått stor användning tack vare sitt gynnsamma pris. En ferritkärna kostar ca 30 öre och färdigsydd i en matris blir priset

ungefär en krona. Kostnaden blir därför överkomlig även för stora matriser.

Som nästa punkt på programmet redogjorde klubbens sekreterare, civilingenjör *Gunnar Solders*, i korthet för de normer och normförslag som är under arbete vid Svenska Elektriska Kommissionen.

Vid ordinarie sammanträde den 11/4 talade ingenjör *Kjell Jeppson* om ett nytt tyskt förslag beträffande sättet att rita principalschemor. Den nya metoden skulle underlätta schemaläsningen för nybörjaren. Principen är att schemat alltid upplägges så, att signalvägen går från vänster till höger och ritas med kraftigare linjer. Genom att rita rörsymbolerna liggande med katoderna åt vänster och anoderna åt höger skulle man vinna dels att signalvägarna blir raka och överskådliga, dels att ledningskorsningar i stor utsträckning kan undvikas. Som exempel på den nya metoden visade tal. ett schema över en enkel tvårörs LF-förstärkare ritad dels på konventionellt sätt, dels enligt den nya metoden.

Därefter talade intendent *Olle MacDonald* i Personaladministrativa rådet om audio-visuell teknik. Ämnet är av intresse för tekniker dels ur dess mera allmängiltiga aspekter — med hänsyn till utbildning etc. — dels med tanke på alla de tekniska hjälpmedel som används: stillbildastrukturer, bandspelare, ljudfilmsanläggningar osv.

Som sista punkt på programmet talade ingenjör *Rune Nilson* om IBM:s elektroniska databehandlingsmaskiner. Tal. redogjorde först i korthet för grunderna för matematikmaski-

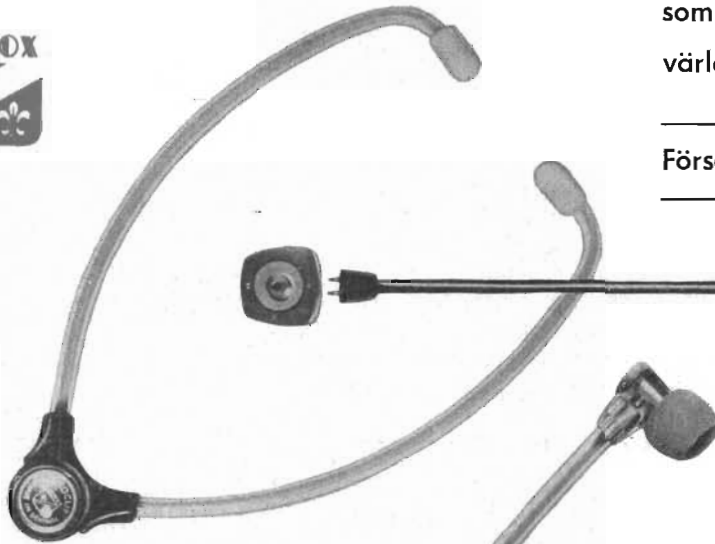
**HELLESENS** generalagenter: **A. B. Nils Mattsson & Co, Stockholm Ö**





Här nedan presentera vi ett urval av  
våra elektroakustiska miniatyrkomponenter,  
som redan fått god spridning på  
världsmarknaden

Försäljning endast till grossister



### Fyrkantig radioörtelefon

Ny formgivning, grå plastklädsel  
guldeloxiderade metalldelar  
(impedanser: 15—4 000 Ω).  
Ledning med tillhörande grå stickkontakt.  
Standardlängd 1,5 m.

### Stetoclip T 402

Avtagbar telefonenhet  
(impedanser 15—4 000 Ω).  
Avtagbar ledning, längd 1,5 m.  
Utbytbara örnippplar.  
Total vikt 45 gr.

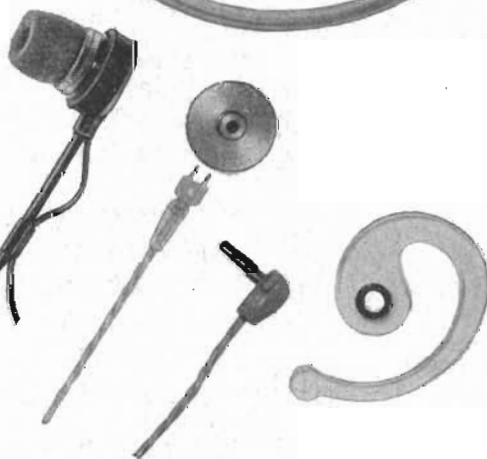
### Stetoclip junior T 404

Vår lättaste huvud-hörlur.  
Väger med telefonenhet och  
1,5 m ledning endast 26 gr.  
Utbytbara skumgummi-  
proppar.



### Teleclip T405

Två örtelefoner kopplade i serie  
(impedanser 30—8 000 Ω). Utbytbara  
skumgummi-proppar. Vikt 57 gr.



- 1) Standard örtelefon.
- 2) Ledning med standardstickkontakt till örtelefon.
- 3) Bygel (earset), som fasthåller örtelefonen vid örat.
- 4) Danavox vinkelkontakt.



Bilden visar vår ultraminiatur-  
transformator T2201. Vikt 2,1 gr. I  
Vi tillverkar ett flertal andra  
typer av miniatyrtransformatorer.



### Miniatyr-propp och -hylskontakt

På grund av de små dimen-  
sionerna har våra nya proppar  
och hylskontakter många  
användningsmöjligheter.

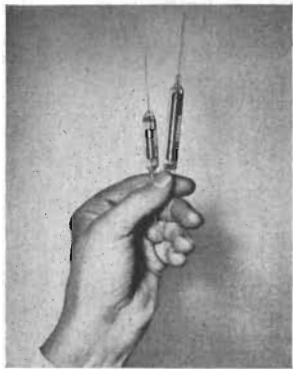


### Danavox 3-lägesomkastare

kan även levereras med  
speciell arm för hörnmontage.

# VICTOREEN

glaskapslade motstånd



Dessa glaskapslade motstånd kännetecknas av sin stora tillverkningsnoggrannhet, temperatur- och åldringsstabilitet samt okänslighet för fukt.

Tillverkas dels i en serie med extremt höga motståndsvärden upp till  $10^{14}$  ohm och evakuerat glashölje, dels i en serie konventionella motståndsvärden och gasfyllt glashölje. Den senare typen kan erhållas med 1% noggrannhet för 0,5 till 10 watts belastning.

För att hindra bildandet av en sammanhängande fukthinna är glaskolven utvändigt behandlad med silikonfärg. Kompletterande uppgifter lämnas på förfrågan.

Generalagent:

**BO PALMBLAD AB**

Hornsgatan 58, Stockholm Sö.  
Tel. 44 92 95.

60.

# FRACARRO

FRACARROs-master för radio och TV-antennar etc. är utförda i fackverkskonstruktion med tvärsektion  $140 \times 140$  mm och max. höjd 23 m. Vikt 28 kg.

FRACARRO teleskopmast 12 m., vikt 26 kg. och 18 m., vikt 32 kg.

FRACARRO tillverkar även TV-antennar, antennförstärkare för TV samt kompletta centralantennsystem för TV.

Koaxial- och bandkabel.



# LITESOLD



"ETTAN" i 1/4 nat. storlek

ett "ESS" bland lödverktyg, med snabb uppvärmning, låg effektförbrukning, små dimensioner, hög verkningsgrad.

LITESOLD tillverkas i effektstorlekarna:

- 10 W LITESOLD-ETTA
- 20 W LITESOLD-TVÅA
- 25 W LITESOLD-TREA
- 30 W LITESOLD-FYRA
- 35 W LITESOLD-FEMMA

Alla modellerna lagerföras för 6, 12, 24, 28, 36, 110 och 220 volt. Till de olika modellerna finnas värmeskydd och lödställ.

LITESOLD användes av Armén, Marinen, Flygvapnet, statliga och kommunala institutioner och teleindustrin.

Aterförsäljare antagas.

Generalagent:

**SIGNALMEKANO**

Västmannagatan 74, Stockholm Va.  
Tel. 33 26 06.

ners uppbyggnad och betonade att svårigheterna med att driva upp deras arbetshastighet främst gäller in- och utmatningen av data: själva räkneoperationerna sker nämligen så snabbt att den tid de tar saknar betydelse för den totala behandlingstiden. Detta gäller främst maskiner för kommersiellt bruk där stora mängder data skall behandlas med några enkla operationer. Maskiner för tekniskt och vetenskapligt bruk konstrueras däremot i allmänhet med tanke på att endast ett mindre antal data skall behandlas, men att dessa ofta kräver ett mycket stort antal räkneoperationer. I dessa fall är in- och utmatningstiderna liksom den totala behandlingstiden ofta av underordnad betydelse. Det största värdet hos dessa maskiner ligger nämligen däri, att de överhuvud taget gör det möjligt att på rimlig tid utföra beräkningar som tidigare skulle krävt många års arbete och därför aldrig skulle utförts.

Tidigare har man i dessa maskiner använt minnen i form av ferritkärnor och magnetiska trummor, men den senaste nyheten på detta område är ett s.k. skivminne. Detta består av 50 skivor monterade på en gemensam axel som gör 1200 r/m. På båda sidor av varje skiva finns 100 koncentriska spår, vart och ett indelat i 6 sektioner. Med lämpligt utformade in- och avläsningshuvuden kan man i dessa minnen hålla 6 000 000 bokstäver eller siffror. Ehuru accesstiden för dessa minnen är betydligt längre än för t.ex. ferritminnen, är den fortfarande endast av storleksordningen tiondels sekunder. Den långa accesstiden kompenseras också för många ändamål mer än väl av den stora kapaciteten. Genom att anordna flera uppsättningar in- och avläsningshuvuden runt skivorna kan man dessutom nedbringa den tid det tar att nå en viss »address» i minnet.

Tal. visade även en av IBM inspelad film om företagets matematikmaskiner. Det säger en hel del om den moderna teknikens utveckling, att dessa maskiner numera serietillverkas i USA. (GH)

## RADIO- o. TV-LITTERATUR för tekniker och amatörer

Begär specialbroschyr!

NORDISK ROTOGRAVYR

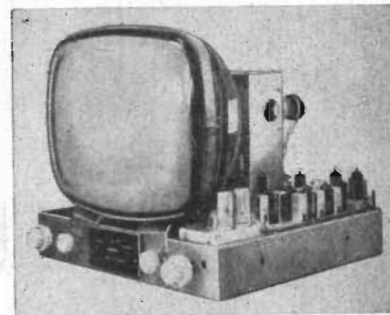


**RELÄER** Växelströmsreläer  
Likströmsreläer  
Tryckomkastare • Miniaturreläer

Ingenjörfirman **ELEKTRO-RELÄ**

Fyrspannsgatan 71, Stockholm-Vällingby  
Telefoner: 38 58 59, 38 39 88

## CHAMPION:s TV-mottagare med FM I BYGGSATS



Torotors TV-mottagare är försedd med 10 TV-kanaler samt 2 FM-kanaler, vilket möjliggör avlyssning av riks- och dubbelprogram.

TV-byggsatsen kan monteras och kopplas även av en icke avancerad radioamatör. Kanalväljaren, MF-förstärkaren och ljudförstärkaren levereras komplett trimmade och kopplade. Högspannings- och fokuseringsenheterna levereras kompletta.

Pris kr. 850:—

**AB CHAMPION RADIO**

Polhemsgatan 38, Sthlm. Tel. 54 25 44  
Södra vägen 69, Göteborg. Tel. 20 03 25.  
Regementsgat. 10, Malmö. Tel. 97 67 25.



## SAJO radio- batterier

finnas i passande typer och storlekar för alla batteriapparater.

Säljas i de flesta  
radioaffärer.

**JUNGBEROLAGET**  
SVENSKA AKKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGBER

Stockholm  
Göteborg Karlstad Malmö  
Norrköping Skellefteå Sundsvall

**Universalinstrument  
modell 980**

Hög känslighet och noggrannhet. Lång skala gemensam för likström och växelström. Mätområdesväxling med endast en omkopplare. Tryckta kretsar. Vridspoleinstrument med kärnmagnet ger utmärkt skärmning mot yttre fält.

Pris kr 230:—

# WESTON

Weston Electrical Instrument Corp. Newark N.J. USA representeras av oss sedan år 1919. Firman grundades 1888 för tillverkning av elektriska precisionsinstrument enligt Dr. Edward Westons uppfinningar och konstruktioner. Instrumentens höga kvalitet är grundad på nära 70 års erfarenhet vid världens största och ledande fabrik för elektriska mätinstrument.



**Batteridriven rörvoltmeter modell 982**

för Radio-TV-service med 28 mätområden. Extremt låg strömförbrukning. Ingen uppvärmningstid.

Pris kr 380:—

OSCILLOSKOP Modell 983 för bl.a. Radio-TV-service. Hög känslighet och stor bandbredd. Försett med identiska förstärkare för vertikal- och horisontalaxlarna.

Pris kr 1.780:—

**Högekänsliga reläer**

Likströmsreläer med vridspolesystem även med likriktare för växelström. Känsligheter ned till 0,5  $\mu$ A likström 0,0005  $\mu$ W. Brytförmåga upp till 100 mA 120 V växel- eller likström.

**"Inductronic"-instrument**

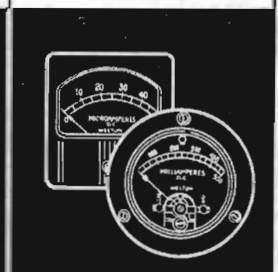
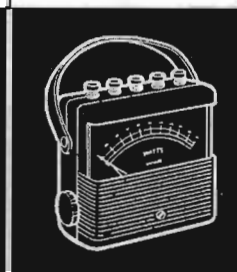
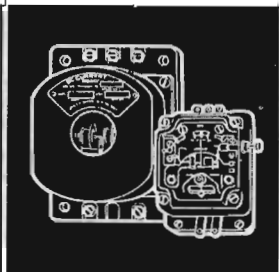
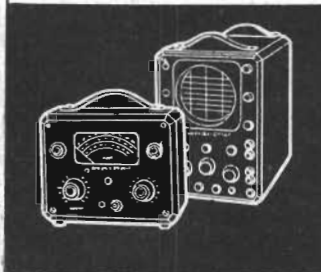
Likströmsförstärkare för mätning och reglering under ogynnsamma villkor. Integrerande fluxmeter m. fl. tillämpningar. Induktionsmodulator.

**Portabla precisionsinstrument**

Vridspole-, vridjärns- och elektrodynamiska instrument. Klass 0,2 och 0,5. Likriktare- och termoinstrument m.fl.

**Tavelinstrument**

Många olika storlekar och typer med skallängder från 23 till 186 mm. Även hermetiskt slutna och checksäkra instrument.



Utförligare data och beskrivningar av Westoninstrumenten sändes gärna på begäran.



**AKTIEBOLAGET ZANDER & INGESTRÖM · STOCKHOLM**

Avd. Mätare och Instrument • Box 16078 • STOCKHOLM 16 • Tel. 54 08 90

**TRANSISTORMATERIEL**

Kopplingschema för transistormott. TC-6 Komplet byggsets med schema till transistormottagare med högtalare. Exklusive transistorer .....	148:—
TC-6/T Samma inkl. 6 st transistorer	248:—
PVC-2 Miniaturvridkond. 115+240 pF	12:—
PVC-2B Sats innehållande vridkondensator, ferritstav och oscillatorspole	14:75
VOKAR-5000 MF-sats innehållande 3 st. MF-transform. och oscillatorspole ..	34:50
ST-11 in-transf. 20.000/1.000 ohm .....	12:—
ST-12 in-transf. 10.000/1.000 ohm .....	12:—
ST-14 in-transf. 500.000/1.000 ohm .....	12:—
ST-21 drivertransf. 10.000/2.000 ohm CT	12:—
ST-22 drivertransf. 8.000/2.000 ohm CT	12:—
ST-23 drivertransf. 2.000/2.000 ohm CT	12:—
ST-31 ut-transf. 500/3,2 ohm .....	12:—
ST-32 ut-transf. 1.200/8 ohm .....	12:—
PD-15 1,5" högtalare 3,5 ohm .....	15:—
PD-25 2,5" högtalare 3,5 ohm .....	16:—
PD-35 3,5" högtalare 3,5 ohm .....	16:—
PD-30 3" högtalare med transformator	28:—
R-500 Kristallhörtelefon-öronpropp ..	9:50
Miniaturjack med brytning .....	2:75
Miniaturpropp lämplig för t. ex. R-500	3:50

**VRIDSPOLEINSTRUMENT (57x57 mm)**

MR-52A 0-1 mA 26:40	MR-52B 0-5 mA	22:50
MR-52C 0-10 mA 19:50	MR-52D 100 mA	18:50

**"SURPLUS"**

BC 624 144 mc mottagarchassi utan rör	44:50	
BC 625 144 mc sändarchassi utan rör ..	44:50	
Båda enheterna inbyggda i låda .....	94:50	
RF24-enhet .. 24:50	RF25-enhet ..	24:50
RF26-enhet för 50-65 mc .....	44:50	
17MK/11 Bärbar sändare-mottagare för 44-61 mc. Komplet med hörtelefon, mikr. och beskrivn., utan batterier	98:—	
Med något demonterad sändare .....	66:—	
Packard-Bell förstärkare utan rör	14:50	
Chassi 2 mm aluminium 5x13x18 cm.	6:50	
RAX-1 Koaxialrelä, 1 växling, 6 volt ..	79:—	
DCG7/5 3" oscillografrör .....	22:50	
BB54A 2-volts blyack. utan syra .....	14:—	
1484 Uttransf. 2x3500/250+2x16 ohm ..	7:50	
1557 Uttransf. 2x2000/250+2x16 ohm ..	8:75	
HMK-1 Handmikrofon med tangent .....	24:50	
MIK-7 Dyn.-mikrofon med tangent .....	14:50	
MIK/T-30 Amerikansk strupmikrofon ..	14:50	
T-30 Geloso kristallmikrofon .....	19:—	

**RADIO AB FERROFON**

Torkel Knutssongatan 29, Stockholm Sö.  
Tel. 44 92 95.

**TUNGSRAM**

kvalitetens märkta radorör

**RÄTTELSE**

Till artikel

**En enkel TV/FM-konverter för TV-kanal 4**

i RT nr 5/57 sid. 35.

I texten står att självvägning kan kureras med ett motstånd på ca 1 kohm ( $R_7$ ) över spolen  $L_2$ . I schemat ligger detta motstånd över  $L_3$  vilket är det riktiga. I stycklistan anges för  $R_7$  värdet 5 kohm, vilket går bra om 300 ohms antenn är ansluten. 1,6 kohm bör kopplas in för att konvertern skall vara stabil även om antennen inte är ansluten.

**Till sist...**

...hämtar vi en bild ur den amerikanska tidskriften RADIO-ELECTRONICS:



»Det var en tjuvig jätte-TV-antenn du har fått upp!»  
»Visst! Den kostade så mycket att jag måste sälja min TV-mottagare.»

**ANNONSÖRSREGISTER**

JUNI 1957

	Sid.
Alpha AB, Sundbyberg .....	5
Berec Greenlys Limited, London	36
Champion Radio AB, Stockholm	44
Dana-Vox AS, Köpenhamn .....	43
Elfa Radio & Television AB, Stockholm .....	3, 48
Elektronikbolaget AB, Stockholm	6
Elit Elektriska Instrument AB, Stockholm .....	7, 10
Elektro-Relä, Ingenjörfirma, Vällingby .....	44
Ferner, Erik, f.a, Bromma .....	2, 7, 41
Frankfurt-mässan .....	6
General Motors Nordiska AB, Stockholm .....	12
Gylling & Co, Stockholm .....	11, 39
Jungner Svenska Akkumulator AB, Stockholm .....	44
K. L. N. Trading & Co Ltd, Stockholm .....	47
Köpings Tekniska Institut, Köpings .....	46
Lagercrantz, J., f.a, Stockholm ..	9
Mattsson, Nils, AB & Co, Stockholm .....	42
Noréns Ingenjörbyrå, Stockholm ..	46
Nordisk Rotogravyr, Stockholm ..	36
Olsson, Carl, f.a, Vällingby .....	41
Palmblad, Bo, Stockholm, 40, 42, 44,	46
Rifa AB, Sundbyberg .....	8
Signalmekano, Stockholm .....	44
Sivers Lab, Hägersten .....	38
Sonoprodukt AB, Stockholm ..	4
Svenska AB Trådlös Telegrafi, Stockholm .....	35, 38
Svensk Paimton AB, Akers Runö ..	40
Svenska Telekompaniet, Stockholm .....	34
Tungsram Orion Fabrik & Försäljning AB .....	46
Wika Radio AB, Stockholm .....	10
Zander & Ingeström AB, Stockholm .....	45

**RADANNONSER**

Till salu: Ett antal fabriksnya mättransformatorer (prim. 110-127 och 220 v. 50 p/s sek. 2x500-600-725, 240 mA). Lämpl. till amatörsändare, först. el. dyl. Riktpris 150: - + porto. Glödströmstr. (Pr.: 110 127-220 v 50 p/s). Sek.: 2x2,5 v 5A. Riktpris 25: - + porto. Lic. sändaramatörer och reg. firmor 10 % rabatt. H. Svenssons Radio & TV, Postfack 52, Järpås.

JAN BELLANDER:  
**TELEVISIONSMOTTAGAREN**  
Konstruktion • Verkningsätt • Installation  
Pris kr **18:50**

IN- och UTLANDET **PATENT** HUMANA ARVODEN  
SPEC. TELETEKNIK - 25 ÅRS ERFARENHET  
**Noréns Ingenjörbyrå**  
Civiling. Helge Norén  
SIBYLLEGATAN 7 - STOCKHOLM - TEL. 61 76 06

**KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT**

Ingenjör- o. verk.-ex. från folksk., real- el. studentex. Dag- o. aftonskola. Teleteknik m. telefoni, radio, radar, television. Maskintekn. m. verkst.-tekn. Låga levnadskostnader. Moderna kursplaner. Höstterminen börjar 27 aug. o. vårterminen 7 jan. Angiv fack, praktik, ålder m.m. Aberopa dena tidning! Aftonskolelever kan ev. få arbete. Anmäl i tid! Ännu några platser kvar.  
Glasgat. 23, Köpings. Tel. 11310 - INGVAR LILLIEROTH, civiling., rektor



# Det kompletta miniatyr-universalinstrumentet

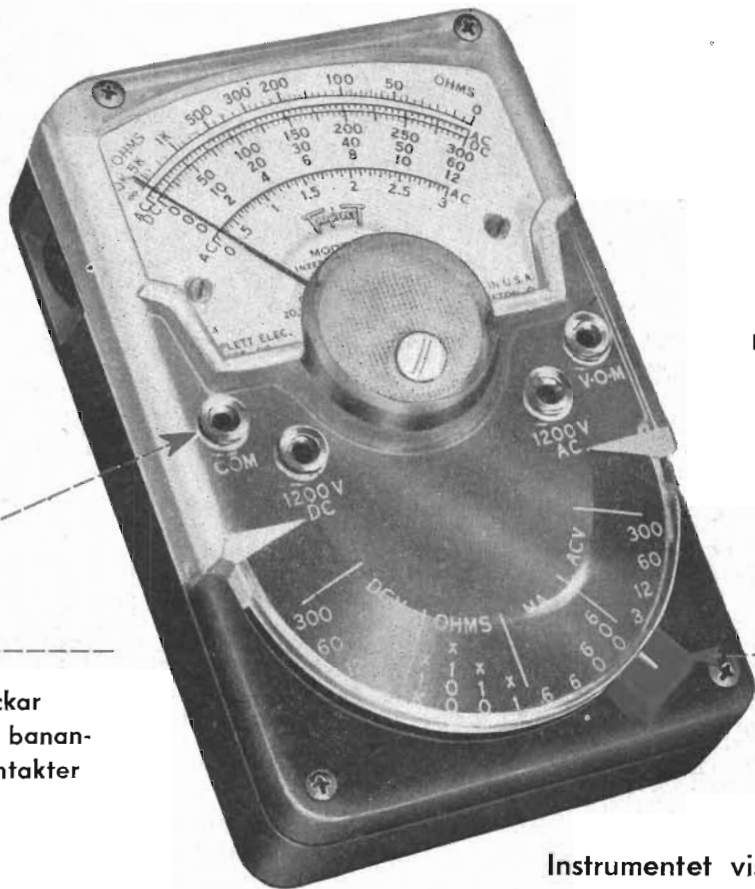
**TRIPLET**  
MODELL 310

universalinstrumentet i "myggvikt"

riktpris kr. **215:-**

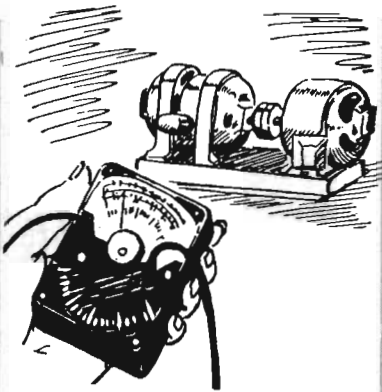
Ny bekväm och fool-proof typ av mätområdesomkopplare. En exklusiv nyhet!

Jackar  
för banan-  
kontakter



Instrumentet visas här i naturlig storlek

## BEKVÄMT ATT BÄRA – BEKVÄMT ATT ANVÄNDA



### MÄTOMRÅDEN

Likspänningar: 0—3—12—60—300—1200 V (vid 20 kohm/volt).

Växelspänningar: 0—3—12—60—300—1200 V (vid 5 kohm/volt).

Likströmmar: 0—600  $\mu$ A (0,25 V spänningsfall) 0—60—600 mA (0,25 V spänningsfall).

Resistanser: 0—20—200 kohm (0,2 resp. 2 kohm i skalans mittpunkt).  
0—2—20 Mohm (20 resp. 200 kohm i skalans mittpunkt).

Uteffekt: Diagram i den instruktionsbok som medföljer instrumentet.



### Effektiv skärmning

möjliggör mätning även vid kraftiga magnetiska störfält.

Självskrämmande vridspolesystem med extra kraftiga magneter (exklusiv Triplet-nyhet) gör instrumentet utomordentligt känsligt.

### Starkt plastglas

håller för kraftiga stötar.

### PLUS andra fördelar:

Helt isolerat hölje.

Batterier lätt tillgängliga — lätta att byta ut.

Tryckta kretsar.

Fodral tillhandahålles.

### Ny provspets

ger Er en »tredje hand». En utväxlingsbar provspets upptill på instrumentet blir ena nätsladden. Högra handen fri för manövrering av den andra mätsladden. Två mätsladdar kan trädas på varandra så att dubbel längd erhålles.

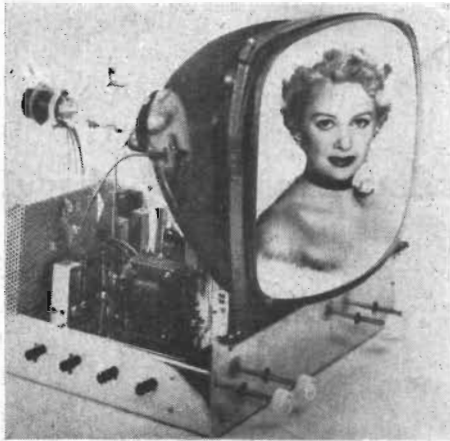
Begär ny Triplet-katalog nr 34-T

Generalagent: **K. L. N. Trading Co. Ltd. A.B.**

Sveavägen 70 - STOCKHOLM Va - Tel. 20 62 75, 21 52 05

# TAG KONTAKT ...

När det gäller byggsatser  
kontakta **ELFA** —  
byggsatsspecialisten



## TV-DX-tiden är inne ...

Bygg själv Er  
DX-TV

med ELFA:s nya TV-byggsats med tryckt ledningsdragning i MF- och ljudled. Vi har med denna vår nykonstruktion ytterligare förenklat och förbättrat vår tidigare så populära TV-byggsats.

ALLT

MELLAN

ANTENN

OCH

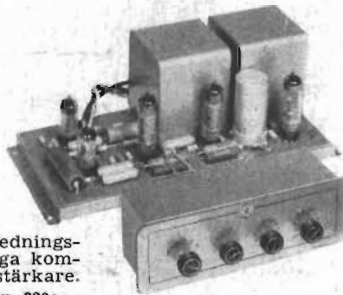
JORD



Hi-Fi i särklass  
såväl i pris som kvalitet ...

Bygg själv Er Hi-Fi  
med **MULLARDS** högklassiga  
Hi-Fi-byggsats

10 W Hi-Fi-förstärkare i byggsats med tryckt ledningsdragning. Levereras fullt komplett med samtliga komponenter och färdigbehandlat chassi samt förförstärkare.  
Netto Kr. 320:—



## TRANSISTOR MF-SATS FABR. VOKAR

"Vokar IF-Kit 5000" innehåller fyra av de viktigaste delarna i en 6-transistors superheterodyn-mottagare. Samtliga enheter i subminiaturutförande med vacuumimpregnerade lindningar.

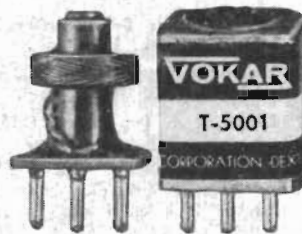
Satsen består av kompletta MF-transformatorer för blandarsteg, mellansteg och slutsteg samt en oscillatorspole för 455 kp/s. Anpassningen är gjord för de vanligaste PNP-transistorerna.

Med varje sats följer ett komplett mottagarschema med förteckning över alla erforderliga komponenter.  
Netto Kr. 34: 50

Miniatyrhögt. 1 1/2" resp. 2 1/2" i diam. Netto Kr. 15:—

M188 Drivtransformator Typ T1 — primär avsedd för OC 601 eller OC 71 — sek. OC 72 i push-pull. Kr. 15:—

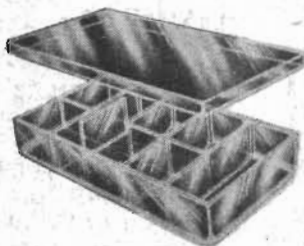
M189 Utgångstransformator typ T2 — push-pull avsedd för OC 604 eller OC 72. Kr. 10:—



EN

PRAKTISK

NYHET!



Förvaringslåda av genomskinlig plast, avsedd för förvaring av motstånd, kondensatorer, motstånd etc. Den är indelad i 9 fack. Storlek 290×140×40 mm.

Netto Kr. 10:—

### VI ÄRO GENERALAGENTER FÖR:

Amplidan A/S, Danmark  
Transformatorer

Antiference, England  
TV- och FM-antenner

Burgess, USA  
Instrument- och industribatterier

Burne-Jones, England  
Pick-up-armar

Drake Manufacturing Co., USA  
Signallamphällare

Heath Co., USA  
Instrumentbyggsatser

Jackson Bros. Ltd, England  
Vridkondensatorer

Julius Karl Görler, Tyskland  
Spolsystem och tillbehör

Klar & Beilschmidt, Tyskland  
Keramiska lödstöd m. m.

Labgear, England  
Sändare och mottagare

Leistner, Tyskland  
Lackerade instrumentlådor och chassier

Mc Murdo, England  
Rörhållare och kontaktdon

Richard's Electrocraft Inc., USA  
Jackar och pluggar

S. Samulevitz, Danmark  
Reostater & lödkolvar

Spear Engineering Co, Ltd., England  
Lödpluggar och specialverktyg

Whiteley Electrical Radio Co. Ltd, England  
Hi-Fi-högtalare

GENERALAGENT:

# ELFA Radio & Television AB

Holländargatan 9A — Telefon 240 280 — Postgiro 25 12 15

BOX 3075 — STOCKHOLM 3