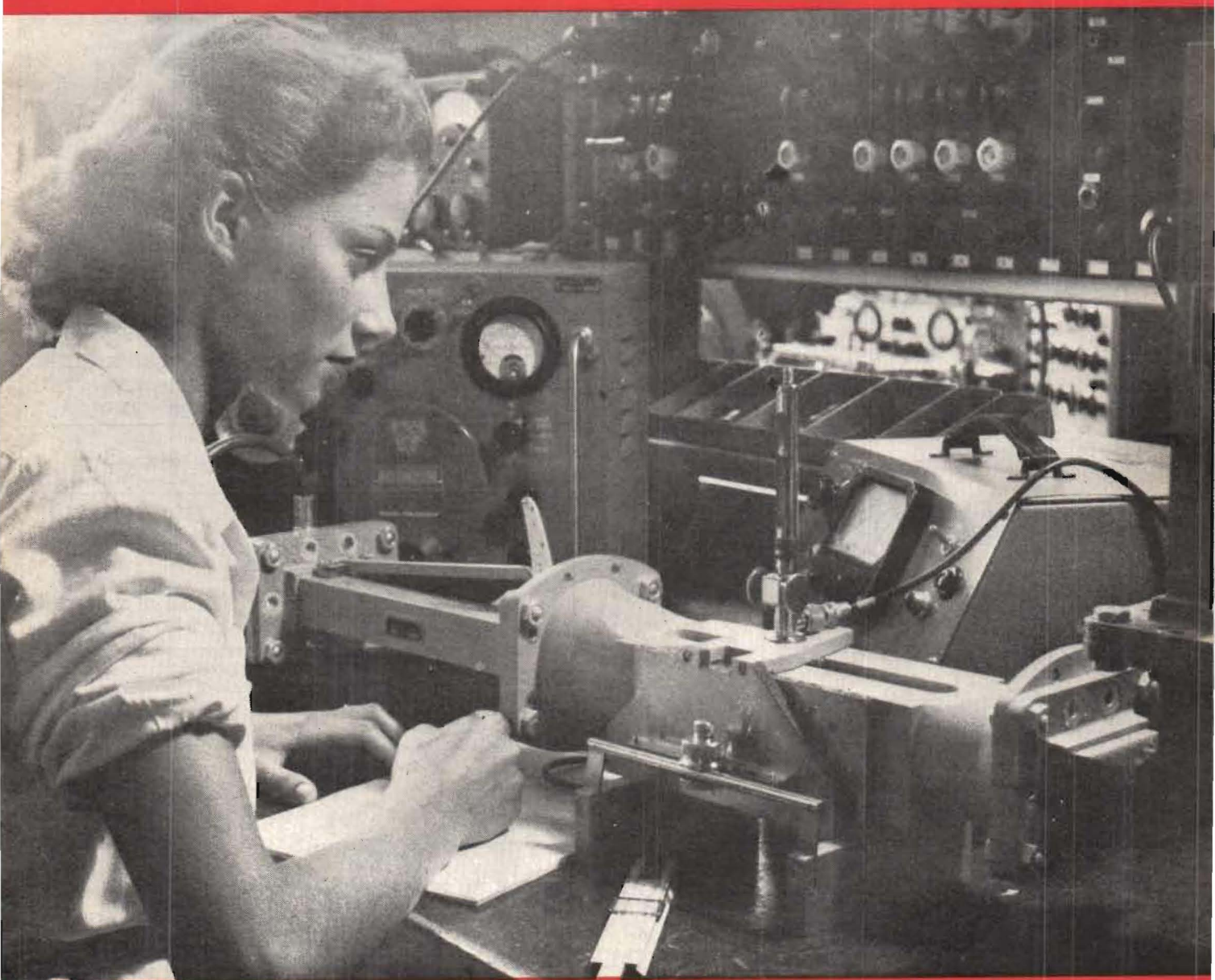
Arboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se
1052

POPULÄR **RADIO** NR **12** 1952

RADIO • TELEVISION • ELEKTRONIK PRIS KR 1:25



Ståendevågmätning vid mikrovågsfrekvenser. Se sid. 12.

# BULGINS

## signallamphållare

D. 370/MBC

## omkopplare

S. 270/PD

## co-axialskarv-kontakter

P. 280

## telefonjacks

P. 270

P. 290

J. 2

## telefonproppar

P. 38

## axelkopplingar

EH. 15

## strömbrytare, signalreläer, bilsäkringshållare m. m.

## micro-switches

tillverkade på licens från »Acro», USA.

Dimensioner: längd 50 mm, bredd 18 mm, höjd 22 mm.
10 amp. 60—125 volt, 5 amp. 130—250 volt (2 amp. 260—500 volt för typer med 1 och 1,75 mm kontaktgap).

| Bulgins' typnr | Kontakt-gap mm | Ungefär-ligt arbets-tryck g | Ungefär-ligt uppehål-lande tryck g | Max. topp-spänning (50 —) över öppna kontakter | Acro's ekviva-lenta typer eller närmast |
|---|---|---|---|---|---|
| S 500 | 0,25 | 255 | 185 | 800 | RD/1A |
| S 501 | 1,00 | 340 | 165 | 2000 | RD4/1A |
| S 502 | 1,75 | 400 | 140 | 2000 | RD7/1A |
| S 503 | 0,25 | 85 | 57 | 800 | XD/1A |
| S 504 | 1,00 | 115 | 42 | 2000 | XD4/1A |
| S 505 | 1,75 | 140 | 35 | 2000 | XD7/1A |

*Nedanstående typer äro försedda med hävarm.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| S 506 | 0,25 | 115—140 | 57 | 800 | RD/5L |
| S 507 | 1,00 | 140—200 | 57 | 2000 | RD4/5L |
| S 508 | 1,75 | 170—230 | 85 | 2000 | RD7/5L |
| S 509 | 0,25 | 42— 85 | 30 | 800 | XD/5L |
| S 510 | 1,00 | 42— 85 | 30 | 2000 | XD4/5L |
| S 511 | 1,75 | 85—115 | 30 | 2000 | XF7/5L |

Enkelt verkningssätt, fjädrar av härdad beryllium-koppar och kontakter av rent silver garantera en pålitlig och trubbelfri brytare med lång livslängd.

UNIVERSAL IMPORT
AKTIEBOLAG STOCKHOLM
NORR MÄLARSTRAND 62 TELEFON VÄXEL 520685

Organ för Stockholms Radioklubb

Ansvarig utgivare: Bengt Söderstam

Redaktör: John Schröder

Fackredaktör för amatörradio:
C O Hedström, SM5AKQ

Adress till redaktion, annonsavdelning och expedition:
Vretenvägen 30, Solna
Telefon: 28 90 60 (växel)

Postadress Stockholm 21.
Postgiro: 19 65 64
Telegramadress: Rotogravyr

Prenumerationspris: 1/1 år 12:50
1/2 år 6:75. Lösnummerpris: 1:25

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

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1952

POPULÄR **RADIO** ÅRGÅNG 24
NR 12 - 1952

Sid.

Radarekon från norrsken ..... 2

Ingen radiofribet i Sverige ..... 2

Nya böcker ..... 4

TV-plan för Sverige ..... 9

Televisionsutredningens förslag ..... 10

Ståendevågmätning vid mikrovågsfrekvenser ..... 12

Kamerarör för television ..... 16

Nya mätinstrument ..... 20

Ståendevågmätning i praktiken ..... 23

Universalinstrument med rörvoltmeter ..... 24

Tryckknappsmanövrerad bandspelare ..... 26

Superregenerativ mottagare för 40 Mp/s ..... 28

Radioindustrins nyheter ..... 30

Praktiska vinkar ..... 34

Bokrevyn ..... 39

Stenhardt
INGENIÖRSFIRMA

*presenterar ur tillverkningsprogrammet.*

**STABILISERADE LIKSPÄNNINGSAGGREGAT**

| Typ | Spänning Volt | Ström mA | Stabilitet | Max. brumsp. |
|---|---|---|---|---|
| GS 1 | 150—400 | 200 | 0,1% | 6 mV |
| GS 2 | 0—200 &<br>200—400 | 100<br>200 | 0,1% | 6 mV |
| GS 3 | 800—1200 | 25 | 0,1% | 6 mV |
| GS 4 | 800—1200 | 100 | 0,1% | 10 mV |
| GS 5 | 150—400 | 200 | 0,1% | 3 mV |
| GS 6 | 0—200 &<br>200—400 | 100<br>200 | 0,1% | 3 mV |
| BS 11 | 150—400 | 200 | 0,05% | 3 mV |
| BS 12 | 800—1200 | 25 | 0,05% | 6 mV |

GS-typerna har glimlampa som referens.
BS- » » torrelement » »

Stenhardt
INGENIÖRSFIRMA

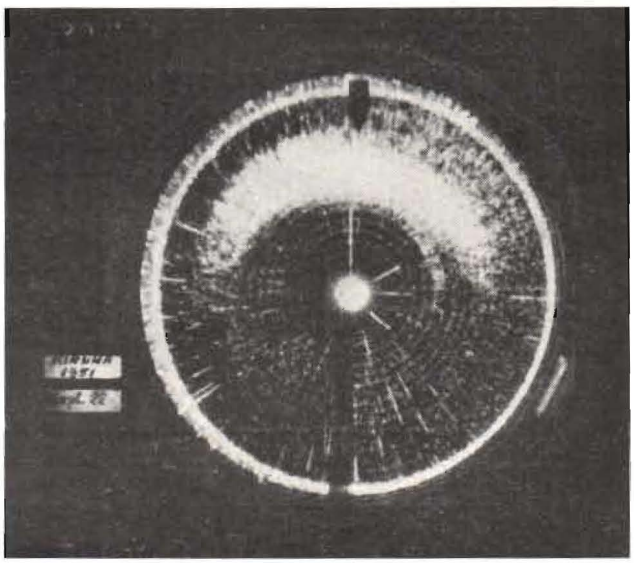
**Åsögatan 113—119 STOCKHOLM Tel. vx 44 99 90**

*Med detta nummer följer bilagor.*

# Radarekon från norrsken

Vid Chalmers tekniska högskolas observatorium i Kiruna har man nyligen installerat en radaranläggning avsedd att användas för lokalisering och registrering av norrsken. Bilden visar ett fotografi av PPI-skärmen till denna registreringsanläggning. Apparaturen, som projekterats och konstruerats på Chalmers, arbetar på frekvensen 30 Mp/s.

Pilen på bilden visar på ett område kraftigt norrsken, som ger starka radarekon på ett avstånd av ca 500 km i riktning nord, nordväst och nordost. Cirklarna på skärmen markerar 50-km-intervaller.



»Radarfotografi» av norrsken.

# Ingen radiofrihet i Sverige

»Människor som inte erfarit frihet, saknar den inte heller. Svenskarna vet i allmänhet ingenting om den modernaste friheten, radiofriheten, som är långt viktigare än pressfriheten och mötesfriheten . . .», skriver tidningen Arbetarliberalen i nr 6—7/1952. I fortsättningen heter det: »Medan svenskarna utbygger trådradion och trådtelefonen, som är diktaturstatens förnämsta kontrollorgan, går de högtstående länderna ifrån dessa gammalmodiga ting och nyttjar ultrakortvåg för både radio och telefon, ett framåtskridande som i Sverige symptomatiskt förbehålles militär och polis. På några få år har USA:s folk på privat väg byggt en kedja av radiotorn över hela amerikanska kontinenten. Redan har omkring 2 000 radiostationer för ultrakortvåg uppförts, och allmänheten har inte blott tillgång till något tiotal radioprogram utan också flera TV-program samt telefonförbindelser på ultrakortvåg, som expedierar rikssamtal över den amerikanska kontinenten med en snabbhet som överträffar allt vad det tålmodiga svenska folket drömt om under sina timslånga väntetider. De stora privata amerikanska telefonbolagen har hastigt nyttjat ultrakortvågstekniken och kan ge-


**Bandspelarsensationen**
**från**

**GRUNDIG**

**Fem av de största svenska radiofabrikanterna använder den nu för inbyggnad.**

GRUNDIG

**Generalagent**

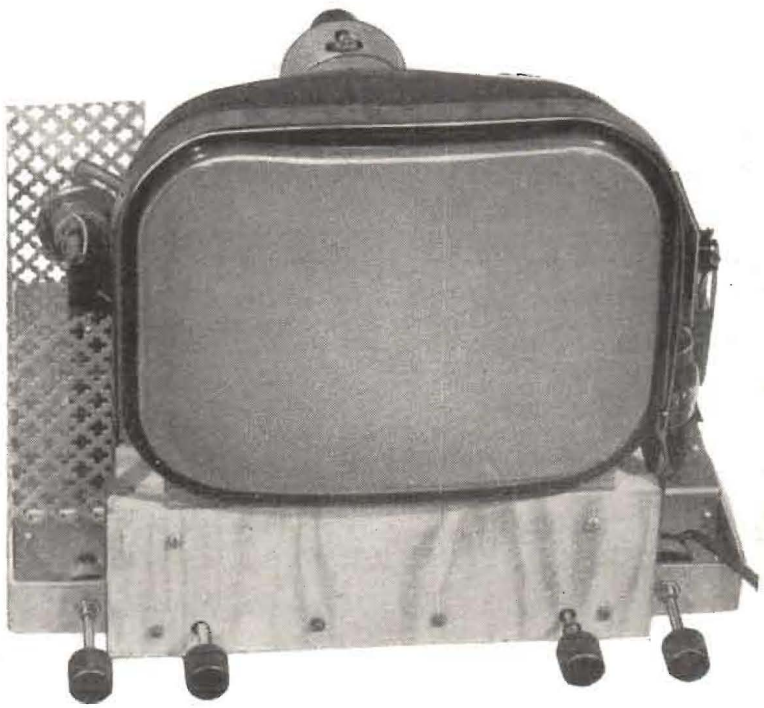
**sonoprodukter**

**AKTIEBOLAG**

ARTILLERIGATAN 87–89 STOCKHOLM VÄXEL 67 51 61, 67 51 90

# *14" TELEVISIONSMOTTAGARE i BYGGSATS*

**Komplett byggsats till denna 23-rörs växelströms Televisionsmottagare innehållande alla färdiglindade spolar, transformatorer och drosslar, färdigborrat chassie med plåtvinklar, stöd och skärmkåpor samt all kopplingsmateriel, förutom schema medföljer placeringsritning och fullständig materielförteckning med typbeteckningar och priser, med andra ord det enda som förutom ytterhöljet saknas är en skruvmejsel och en lödkolv. Det väldisponerade chassiet gör att måtten endast äro 470×470 mm. Höjd ca 400 mm. *Pris Kr. 910:—*+frakt.**



De som ej har tillfälle att förvärva hela byggsatsen på en gång kunna köpa densamma i olika enheter enligt nedanstående priser:

| | | |
|---|---|---|
| Schema med placeringsritning å chassiet samt fullständig materielförteckning med typbeteckningar och priser | Kr. | 15:— |
| Chassie med byglar, skärmar, stöd, skruv och muttrar | » | 80:— |
| Nätenheten | » | 150:— |
| Ljudenheten | » | 125:— |
| HF-enheten | » | 65:— |
| Horisontalenheten | » | 150:— |
| Bildenheten | » | 120:— |
| Vertikal- och Synkseparingsenheten | » | 75:— |
| Bildrör med jonfälla samt avlänknings- och focuseringsenhet | » | 240:— |

*Denna 23-rörs växelströmsmottagare är resultatet av flera års arbete och finnes en av experimentapparaterna tillgänglig i vår affär, så att Ni där närmare kan taga del av uppbyggnaden och i övrigt studera densamma.*

## TV-MATERIEL

| | | |
|---|---|---|
| Bildrör | 14" 170:—, 16" Kr. | 285:— |
| Fokuserings- och avlänkningsenhet | » | 80:— |
| Linjeutgångstransformator | » | 63:— |
| Bildutgångstransformator | » | 14:— |
| Blockeringstransformator | » | 9:— |
| Fyrkanalsväljare | » | 130:— |
| Tiokanalsväljare | » | 215:— |
| NTC motstånd | » | 2:40 |
| Fokuseringskontroll (Bowdenkabel) | » | 8:— |
| Plastmask för MW36-24 | » | 60:— |
| Rörhållare för bildrör | » | 1:80 |
| Videodrosslar (olika värden) | pr st. » | 5:— |
| Feederledning 75 ohm | pr m. » | —:60 |
| » 150 ohm | pr m. » | —:75 |
| » 300 ohm | pr m. » | —:90 |
| Högspänningsaggregat (tillverkas på beställning) | | |

***Allt mellan antenn och jord***

# ELFA RADIO & TELEVISION

**Holländargatan 9 A — Stockholm C**

**Tel. 207814, 207815 — Postgiro 251215**

## LÅGFREKVENSGENERATOR TYP 420-A

Denna generator, som tillverkas av **Krohn-Hite Instrument Company,** Cambridge, U. S. A., lämnar både sinus- och fyrkantväg och täcker ett frekvensområde som tidigare endast kunnat täckas av två skilda generatorer.

Frekvensdriften är lägre än 1 %, inklusive uppvärmning, och amplitudvariationerna äro mindre än ± - dB.

**Data:**

**Frekvensområde:** 0,35—52.000 p/s.

**Frekvensnoggrannhet:** Kalibrering ± 2 %.

**Utgångsspänning:**
Sinusväg: 30 V maximalvärde.
Fyrkantväg: 10 V maximalvärde.

**Distortion:** lägre än 1 %.

**Ingenjörsfirman INTRAM A.-B.**

Stopvägen 22 — BROMMA — Tel. Stockholm 263530



## Ny AM-signalgenerator

från

**RADIOMETER, Köpenhamn**

**Typ MS 15**

Frekvensområde: 50 kp/s—50 Mp/s uppdelat på 6 områden.

Utspänningen kontrolleras med en tvåstegs attenuator, variabel mellan 0,2 $\mu$V och 2 V.

Inbyggd modulationsoscillator med 11 fasta frekvenser mellan 40 p/s och 16 kp/s.

Modulationen kontinuerligt variabel från 0 till 90 % med maximal modulationsdistorsion av 1 % vid 30 % modulation och 3 % vid 80 % modulation.

Oavsiktliga frekvensmodulationen är så låg som $10^{-5}$ vid 80 % amplitudmodulation.

Automatisk förstärkningsreglering åstadkommer konstant utspänning.

Signalgeneratorn visades på internationella instrumentutställningen i Stockholm och finnes presenterad i Populär Radio nr. 11 på sidan 15.

Prospekt översändes på begäran.

*Generalagenter:*

**BERGMAN & BEVING AB**

Birger Jarlsgatan 9 — Stockholm 7 — Tel. 23 26 15


nom radiolänkarna expediera hundratals samtal i vardera riktningen på en gång. Det förhärjade Tyskland ligger också långt före oss inom radiotekniken. Redan har Västtyskland 100 stationer för ultrakortvåg och omkring 600 000 mottagare för detta ändamål. Medan svenskarna får nöja sig med 1 program har tyskarna 3 och österrikarna 4. Och mera underutvecklade kommer svenskarna att bli i detta avseende. Ultrakortvågstekniken ger möjligheter inom transportväsendet, handeln och industrin, som få anar i detta land. Det blir exempelvis möjligt att med hjälp av ultrakortvågstekniken starta och stoppa motorer, öppna och sluta ventiler, avläsa mätare och kontrollera tryck m.m. Självfallet blir det de högtstående folken, som blir de första att applicera ultrakortvågstekniken inom arbetslivet och kommer därmed att betrygga sitt försprång...»

Tydligen är det inte endast inom de trängre fackkretsarna man börjar reagera mot telegrafverkets negativa inställning till FM-UKV-rundradio och television.

**BOKRECENSIONER**

JENSEN M, KULVIK E, RAMM W: *Modern radioteknik.* 472 sid., 291 fig., Stockholm 1952, Forum. Pris häftad kr. 28:—.

Det norska originalet till detta arbete har tidigare anmälts i POPULÄR RADIO (nr 8, 1950), och det omdöme som där gavs gäller i lika hög grad om den svenska upplagan, även om anmälaren ställer sig frågande inför skälen till att översätta en bok från norskan. Översättningen avviker obetydligt från originalet varför en redogörelse för innehållet nu är överflödig, det må räcka med att konstatera att verket varmt kan rekommenderas åt alla som önska en elementär framställning av det tekniska underlaget till såväl rundradio som kommersiell radiokommunikation.

Den svenska upplagans typografiska utstyrsel är tilltalande men varför ha formler icke satts med kursiv liksom i orginalet?

*(COH.)*

DAMMERS B G, HAANTJES J, OTTE J, van SUCHTELEN H: *Anwendung der Elektronenröhre in Rundfunkempfängern und Verstärkern,* del 2, 450 sid., 344 fig., N. V. Philips Gloeilampenfabrieken Eindhoven 1951.

Denna bok utgör femte bandet i den av Philips laboratorier utgivna serien »Philips Bücherreihe über Elektronenröhren», vars föregående delar tidigare anmälts i POPULÄR

# PLASTFOLIEKONDENSATORER

***för***
***filter***
***RC-kretsar***
***räknekretsar***
***sågtandoscillatorer***
***integrerande kretsar***

**PFH 600 och PFH 601**

Kapacitansområde: 0,001—1 $\mu$F

**PFH 6030**

Kapacitansområde:
1—10 $\mu$F

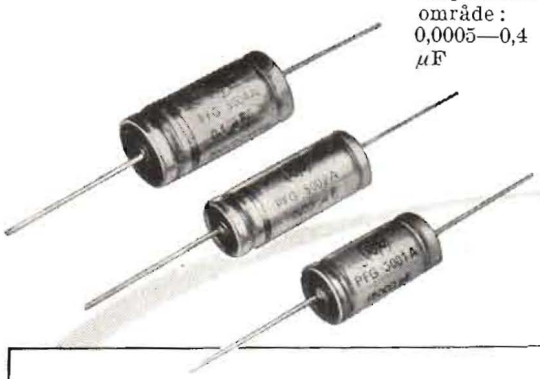
**PFH 502**

Kapacitansområde:
0,001—0,72 $\mu$F

Utföres med 2—10 skilda kapacitanser i samma behållare

**PFG 500**

Kapacitansområde:
0,0005—0,4 $\mu$F



## Elektriska egenskaper

mycket hög isolationsresistans
låg förlustfaktor inom stort frekvensområde
mycket god kapacitansstabilitet
liten restladdning

Driftspänningar: 200 V= och 1000 V=
Temperaturområde: —60° C till + 60° C
Temperaturkoefficient: ca $-200\times10^{-6}$/° C
Kap.-toleranser: ± 10 % (± 5 %) ± 2 % ± 1 %

**AKTIEBOLAGET RIFA**

NORRBYVÄGEN 30, ULVSUNDA – TEL. 262610

Rifa

ETT LM ERICSSON-FÖRETAG

# PRECISIONS - DEKADMOTSTÅND

*för likström och växelström*

**SWEMA**
**typ RDP**

- **Stabila**
- **Noggranna**
- **Pålitliga**
- **Billiga**

**Noggranna dekadmotstånd hör till de viktigaste elementen vid alla slags elektriska mätningar. När Ni skaffar dekadmotstånd, se till att Ni får sådana som Ni också kan använda för växelström av högre frekvens. Se till att Ni får vår typ RDP!**

**Vi levererar dekadmotstånd från 0,1 till 100.000 Ω per steg med noggrannheter ned till 0,05 %. Låg temperaturkoefficient.**

**Ex.: RDP 17: 10×(0,1+1+100+1000) Ω.** **Pris kr. 515: —**

Leverans i regel från lager.

*Begär specialprospekt!*

## SVENSKA MÄTAPPARATER FABRIKS AB

Pepparvägen 30—34, Enskede — Tel.: 94 05 22


RADIO. Komplett kommer verket att omfatta sju band. I denna del behandlas lågfrekvensförstärkning, både spänningsförstärkning och effektförstärkning, samt strömförsörjning.

Framställningen, som ansluter till föregående delar, är klar och redig. Den går grundligt in på de i praktiken förekommande viktiga problem en konstruktör stöter på vid arbete med en nykonstruktion. Även om behandling av motkoppling fått anstå till ett följande band borde dock i denna del en kort redogörelse för motkopplingsprinciperna inlagts redan här. I övrigt är det material som framlägges helt konventionellt, även om framställningen av effektförstärkningen avviker på ett fördelaktigt sätt från vad som vanligen brukar ges i texter av liknande art.

Den matematiska behandlingen av stoffet kräver icke allt för omfattande förkunskaper, teknisk studentexamen är fullt tillräcklig, men ger dock en allsidig och inträngande belysning åt problemen. Dessa belysas också av rikliga konkreta exempel på hur dimensioneringsuppgifterna kunna lösas.

De delar av en radioapparat som behandlas — slutsteget och nätaggregatet — äro för apparatens pris de mest betydelsefulla och i texten framskymta såväl produktionsekonomiska som tekniskt-ekonomiska synpunkter av stort värde.

*Forts. på sid. 36.*


## Populär Radios enhetschassie

| | |
|---|---|
| EC-1 chassi | 9: — |
| EC-2 panel | 3: 50 |
| EC-3 panel | 7: — |
| EC-11 skarvplåt | 0: 40 |
| EC-10 täckplåt | 0: 40 |
| EC-12 stag | 0: 40 |
| EC-1M täckplåt | 0: 65 |
| EC-2N täckplåt | 0: 65 |

## Nybörjarkonstruktion nr 1

Transformator, drossel, motstånd, chassi, kondensator, strömbrytare, sladd, stickkontakt, rör, rörhållare, kopplingsplint m. m., allt som behövs för att bygga det i Populär Radio beskrivna nätanslutningsaggregatet.

Pris för hela byggsatsen komplett ..... **Kr. 00: —**

Efter hand som nya beskrivningar på nybörjarkonstruktioner färdigställas och inflyta i Populär Radio, komma byggsatser att offereras av oss. Var med från början och bygg hela serien! Byggsatserna komma även att säljas mot avbetalning.

**BEGÄR VÅRA PRISLISTOR PÅ ÖVRIG RADIOMATERIEL:** Amatörmottagare, bland annat den berömda R1155, som alla engelska leverantörer skicka till oss med garanti för att den är helt ny och i originallåda, oscillografer AN/APA-1, walkie-talkies WS-38, radarmateriel, sändare m.m.

**NYA PRISLISTOR UTKOMMER I BÖRJAN AV DECEMBER.**

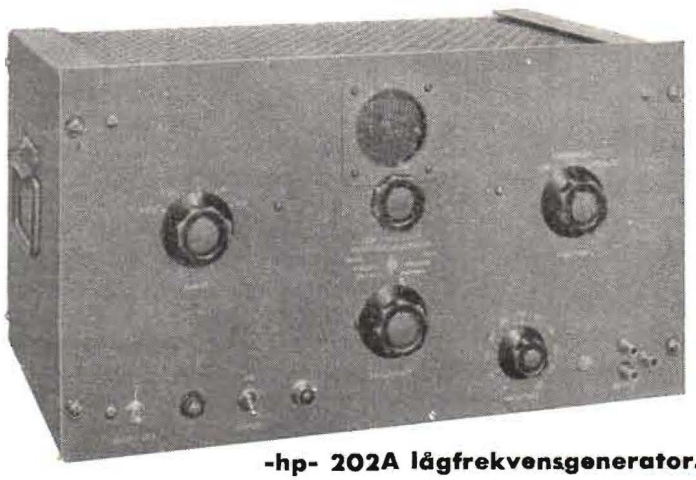
# VIDEOPRODUKTER

Box 25066 Göteborg 25

# HEWLETT-PACKARD INSTRUMENT

## Nu: transiensfri provspänning ned till 0,01 p/s

Lätthanterlig generator för allmänna ändamål, för arbeten med tonfrekventa och subsonora svängningar kontinuerligt variabel inom frekvensområdet 0,01—1 000 p/s i 5 band. Hög stabilitet, distorsion mindre än 1 %. Radikalt ny schemalösning ger sinusvåg, kantvåg och triangelvåg.



**-hp- 202A lågfrekvensgenerator.**

## SPECIFIKATION

Lågfrekvensoscillator — hp — 202A

**FREKVENSOMRÅDE:** 0,01—1 000 p/s i dekadområden.

**NOGGRANNHET:** ± 2 %

**FREKVENSSTABILITET:** ± 1 % inklusive frekvensdrift under uppvärmningstiden

**VÅGFORM HOS UTGÅNGSSPÄNNINGEN:** Sinusvåg, kantvåg eller triangelvåg.

**MAXIMAL UTGÅNGSSPÄNNING:** Minst 30 V toppspänning över 1 kohms belastning för alla tre vågformerna.

**DISTORTION:** Mindre än 1 % distorsion vid sinusvåg.

**UTGÅNGSKRETS:** Symmetrisk eller osymmetrisk krets. Utgångskretsen är direktkopplad; likspänningsnivån i utgångsspänningen förblir stabil över långa tidsperioder. Justeringsratt, tillgänglig från frontpanelen, kan utbalansera likströmskomponenten.

**FREKVENSKURVA:** Konstant inom ± 1 dB.

**BRUMNIVÅ:** Mindre än 0,1 % av maximal utgångsspänning.

**SYNKPULS:** 5 V toppspänning med mindre än 10 $\mu$s varaktighet. Synkpuls uppträder vid passerandet av tappvärdet för sinusvåg eller triangulär våg.

**NÄTANSLUTNING:** 115/230 V, 50—60 p/s, 175 W.

**DIMENSIONER:** 27 cm hög, 48 cm bred och 33 cm djup.

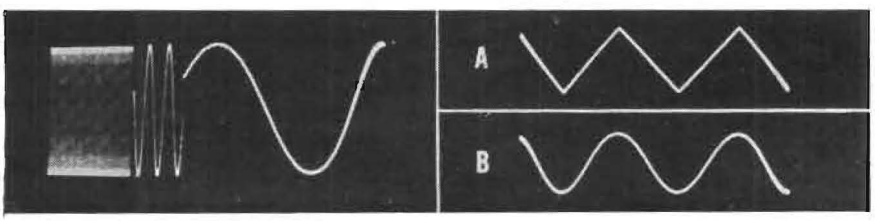


**Fig. 1. Oscillogram visande att transienta förlopp icke uppträder då frekvensen ändras.**




**Fig. 2. Oscillogram av den triangelvåg (A), som påföres formningskretsen och den resulterande sinusvågen (B).**

Lågfrekvensgenerator —hp— 202A utgör en kompakt, smidigt utformad och lätthanterlig källa för transientfri provspänning för frekvenser mellan 1 000—0,01 p/s. Levererar praktiskt taget distorsionsfri signal för vibrationsundersökningar, för provning av servomekanismer, för medicinska och geofysiska arbeten och för andra arbeten med tonfrekvens eller subsonor frekvens. För dylika användningsområden levererar apparaturen tre olika vågformer: sinusvåg, kantvåg och triangelvåg. (Önskad vågform utväljes med hjälp av ratt på frontpanelen). Utgångsspänningen är 30 V toppspänning för alla tre vågformerna.

### NYA SCHEMALÖSNINGAR

—hp— 202A avviker från konventionella lågfrekvensoscillatorer i det att sinusvågen alstras på »syntetisk» väg. En generator för kantvåg levererar ström till en speciell integratorkrets, som ger upphov till en triangelvåg (jfr fig. 2A). Triangelvågen får därefter passera en speciell krets utvecklad av — hp —. I denna modifieras triangelvågen av sex duodioder, så att en ren sinusvåg erhålles med mindre distortion än 1 % (Jfr fig. 2B). Denna på syntetisk väg alstrade spänningen ger en transientfri utgångsspänning även i de fall områdesomkopplaren manövreras eller om frekvensen ändras snabbt. Denna koppling håller också amplituden konstant under alla förhållanden. Det är sålunda icke nödvändigt att vänta under långa perioder för att utgångsspänningen skall stabilisera vid ny nivå, så som fallet är med konventionella RC-oscillatorer.

### ANDRA FÖRDELAR

Utgångskretsen för —hp— 202A-oscillatorn är »flytande» med avseende på jord. Den kan ge en symmetrisk spänning, men endera branschen kan också jordas. Den levererar spänning om 10 V (effektivvärde) över en belastning om 5 000 ohm eller högre; utgångsimpedansen är emellertid endast 100 ohm. Det finns ingen kopplingskondensator i utgångskretsen och en hög grad av likströmsbalans åstadkommes genom utnyttjande av speciella kretsar.

*Begär närmare upplysningar genom generalagenten:*

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

Sveavägen 70, STOCKHOLM Tel. 215205, 206275

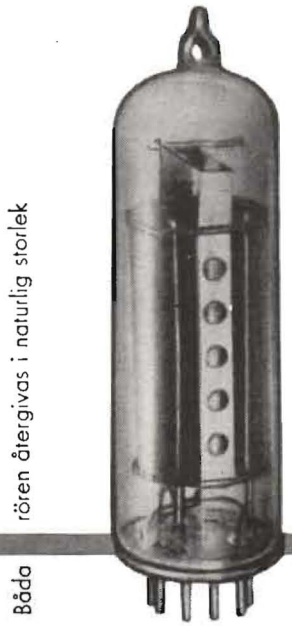
# 2 nya sändarrör

## idealiska för små kommersiella sändare och för amatörbruk

### QQE 03/12 – 12 W vid 375 V och 200 Mp/s

En ny intressant liten dubbeltetrod med ytterst små dimensioner. Den har indirekt upphettad oxidkatod och kan användas både som högfrekvensförstärkare, oscillator, frekvensfördubblare ach modulator. Ett verkligt universalrör för små sändare och för amatörbruk! QQE 03/12 har noval-sockel till vilken både rörhållare och avskärmningsburk kan levereras. Enligt kommersiella normer lämnar röret vid max. 200 Mp/s och 375 V anodspänning ca 12 W och enligt amatörnormerna ca 16 W.

Båda rören återgivas i naturlig storlek



### QE 06/50 – 50 W vid 750 V och 75 Mp/s

En nyhet är också tetroden QE 06/50 – en exakt motsvarighet till den amerikanska rörtypen 807, både i fråga om yttre dimensioner och elektriska data. Detta nya Philipsrör kan således utan vidare ersätta 807 i alla slags teletekniska utrustningar.

| Typ | $V_f$ V | $I_f$ A | $V_a$ V | Uteffekt klass C-tgf W | Dim. inkl. stift mm | Motsvarighet |
|---|---|---|---|---|---|---|
| * QQE 03/12 | 6/12 | 0,65/0,325 | 375 | 12 (200 Mp/s) | 22×78 | – |
| QE 06/50 | 6,3 | 0,9 | 750 | 50 (75 Mp/s) | 50×140 | 807 |

* Rörhållare för QQE 03/12 lev. under best. nr.5908/35. Skärmburken med bajonettlås under nr. 56910.

# PHILIPS

Avdelning Sändarrör · Stockholm 6
Tel. 340580
För rikssamtal 340680

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RAD O TELEV SION OCH ELEKTRONIK

# TV-plan för Sverige

På annan plats i detta nummer refereras utförligt den skrivelse, som »Televisionsutredningen» nyligen tillställt Kommunikationsdepartementet och i vilken man begär ett anslag på 7,4 Mkr för en försöksverksamhet med television, som skulle påbörjas i mitten av 1954. Enligt utredningens förslag skulle det under 1953 byggas två TV-sändare, en i Stockholm på 60 kW och en mindre station i Uppsala, som båda skulle erhålla program från TV-studior i Stockholm; Uppsala-stationen skulle härvid få programmet antingen via en radiolänk eller via en befintlig koaxialkabel. Från dessa sändare skulle försöksprogram sändas ut under drygt ett år från 1 juli 1954 till 30 september 1955, vid vilken tidpunkt utredningen anser sig vara redo att framlägga ett slutgiltigt betänkande på basis av erfarenheterna under försökstiden.

Det kan först som sist konstateras, att det är en oväntad optimism, som utredningsmännen ger uttryck åt i sin skrivelse till kommunikationsministern. Denna optimism är desto mer överraskande, som man av tidigare uttalanden från det hållet fått ett intryck av att man uppfattat televisionsproblemet som ett ytterst olustigt, för att inte säga hopplöst, problem.

Men det är ingen anledning att nu gräva i det förgångna. Här föreligger ju äntligen ett konkret förslag till ett handlingsprogram för televisionens start i Sverige, och det är enbart glädjande att utredningsmännen av någon orsak kommit över till en mera positiv inställning.

Så här formuleras exempelvis utredningens slutkläm: »Såvitt utredningen kan bedöma behöver det emellertid inte råda någon tveksamhet om lönsamheten av en televisionsverksamhet i Stockholm. Utredningen anser därför att föreliggande förslag icke innebär några ekonomiska risker för staten utan att en fortsatt reguljär televisionstjänst tämligen snart skulle kunna återbetala de medel, som skulle behöva tillskjutas för televisionens igångsättande i Sverige enligt förslaget.» Detta uttalande — sett mot bakgrunden av de inte alltför uppmuntrande erfarenheter, som gjorts i Danmark och Holland — kan ju förefalla litet för tvärsäkert, men å andra sidan är det nog inte någon tvekan om, att televisionen *på lång sikt och under förutsättning att program och sändningstid står i rimlig proportion till det pris TV-abonnenterna skall betala* bör bli självförsörjande. Men när utredningen laborerar med sändningstider för försökssändningarna, som skulle omfatta endast några timmar per vecka, blir man en smula betänksam.

I utredningsnämndens skrivelse uppskattas det antal TV-abonnenter, som man efter försökstidens slut den 30 juni 1956 skulle vara uppe i, till ca 30 000. Denna siffra förefaller onekligen optimistisk i överkant, i varje fall om man fasthåller vid den ytterst blygsamt tilltagna sändningstiden under försökstiden. Hur många personer i Stockholm ger ut 1 500—2 000 kronor på en apparat, som de får användning av kanske endast ett par timmar två gånger i veckan! För det beloppet kan man faktiskt få en hel del annat både av livets nödtorft och av förströelse!

Nu sägs det i utredningen, att man under försökstiden skall pröva möjligheterna att delvis finansiera televisionen genom betalda reklamsändningar. Förvisso är detta en möjlighet, som snarast bör prövas, framför allt därför att sändningstiden utfylld med dylika reklamsändningar bör kunna utökas väsentligt. Ty man kommer nog inte ifrån, att skall det bli någon fart från början på televisionen här i landet, måste det bli några sändningstimmar *varje kväll*. En 2 000-kronors apparat, som står stum och svart flera kvällar i veckan uppfattas ofelbart av den stora publiken som en mycket dålig penningplacering.

Men detta är säkerligen saker som så småningom ger sig själva, och man får hoppas att Radiotjänst, som till en början på försök kommer att få hand om televisionens programmässiga sida, inte kommer att känna sig alltför hämmad av sina rundradiodirektiv när det gäller reklamsändningar i television. Det är mycket tänkbart att reklam i televisionen i lagom dosering utgör nyckeln till framgång för den svenska televisionen. Säkerligen skulle det i varje fall avsevärt lätta upp det tröga föret i portgången.

En annan omständighet i detta sammanhang må anföras: televisionens start kommer att

medföra en genomgripande omvälvning för radioindustriens del. Det krävs stora resurser — ekonomiska och tekniska — för att länka in en på serietillverkning av rundradioapparater väl inarbetad produktion på televisionsmottagare, i synnerhet som man inte har några hållpunkter för vilken efterfrågan det kommer att bli på dessa apparater. En försvårande omständighet i detta sammanhang är, att man måste räkna med en nedgång i efterfrågan på rundradioapparater i samband med att televisionen börjar kasta sin slagskugga framför sig. Att det under denna period kan bli bekymmersamt för många radiofabriker är nog tyvärr ofrånkomligt. Även i detta sammanhang dyker önskemålet om goda program och program varje kväll upp. Ju snabbare televisionen slår igenom, ju fortare folk blir TV-minded, ju kortare och mindre påfrestande blir den kritiska övergångsperioden för radioindustrin.

I övrigt måste man ge det erkännandet, att de förslag och synpunkter som i övrigt framlägges i televisionsutredningens skrivelse, är sunda och väl genomtänkta. Man konstaterar med tillfredsställelse att man gått in för en relativt bredspårig start med reportagevagn och relativt riklig studioutrustning. Detta är utan tvekan välbetänkt. Man noterar också med tillfredsställelse att utredningsmännen beaktat behovet av en utbildningsverksamhet för servicepersonal och att man understryker vikten av att denna utbildning förberedes i god tid. Detta är säkerligen en utomordentligt viktig fråga, som det gäller att lösa i tid. Stora pengar kommer att investeras i televisionsmottagare, och det är nödvändigt, att det — när televisionen äntligen är här — står en stab av kompetenta servicemän beredda att installera och reparera TV-apparater på ett sakkunnigt sätt.

Till slut må uttryckas en förhoppning dels att kommunikationsministern finner anledning att förelägga riksdagen utredningens anslagsyrkande och dels att riksdagen kommer att anslå de begärda pengarna. Man får hoppas, att de misstrons frön som Telegrafverket så målmedvetet sått under de gångna åren icke nu börjar bära frukt och resulterar i, att vår folkrepresentation icke vågar satsa pengar på televisionens start.

*(Sch)*


**Släpp ej kontakten**

med utvecklingen inom radio, television och elektronik! Behåll den genom att prenumerera på POPULÄR RADIO för 1953.

**Inbetalningskort för prenumeration medföljer detta nummer.**


# Televisionsutredningens förslag

**Den 19 januari 1951 tillsattes en kommitté för att utreda frågan om televisionens införande i Sverige. Den 29 oktober i år framlade kommittén, som tagit sig namnet »Televisionsutredningen», till Kommunikationsdepartementet en skrivelse, där man anhåller om anslag för en första provutbyggnad av ett televisionsnät, och där riktlinjer uppdras för en försöksverksamhet med television. »Televisionsutredningens» slutbetänkande som beräknas föreligga i september 1955 kommer att till stor del baseras på de erfarenheter, som man kommer att göra vid de försökssändningar, som föreslås i skrivelsen.**

Det framhålles till en början i Televisionsutredningens skrivelse att numera några betänkligheter av allmänt *teknisk* natur mot en televisionstjänst i vårt land icke kan anses föreligga. Däremot anser man att det finns en rad andra mera svårbedömda faktorer än de rent tekniska frågorna, finansiella, programmässiga och organisatoriska problem, till vilka man måste ta hänsyn vid utformningen av en svensk televisionstjänst. Utredningen anser, att man före ett slutgiltigt ställningstagande till de med televisionsfrågan sammanhängande spörsmålen behöver praktiska erfarenheter från vårt eget land. Icke minst gäller det, anser man, att få en uppfattning om, huru televisionen kan komma att slå igenom här i landet, och hur allmänheten kommer att reagera. Det är därför enligt utredningens mening nödvändigt att först företa en svensk försöksverksamhet på televisionsområdet och detta på tämligen bred bas. Man räknar med att härvid bl. a. Skolöverstyrelsen, universitet, högskolor och andra bildnings- och kulturorganisationer samt idrottsorganisationer sättas i tillfälle att uttala sig, varigenom anvisningar och erfarenheter av värde vid programverksamhetens mera definitiva utformning kunna erhållas.

Utredningen understryker kraftigt, att varje ordnad sändningsverksamhet — antingen den är av större eller mindre omfattning — engagerar allmänheten ekonomiskt i form av utlägg för mottagare och antennanläggningar i så hög grad, att sändningarna sedan icke gärna kunna läggas ned med hänsyn till de kännbara förluster detta skulle medföra för apparatägarna och att därför redan påbörjandet av regelbundna *försökssändningar* i realiteten innebär televisionens start i Sverige.

I detta sammanhang erinrar man om att rundradions officiella igångsättande i Sverige den 1 januari 1925 föregicks av en försöksverksamhet under drygt ett år. Det måste emellertid anses uteslutet att börja en televisionstjänst från samma relativt enkla utgångsnivå, programmässigt sett, som var tillräcklig vid ljudrundradions start. För att vid televisionens start väcka tillräckligt intresse hos allmänheten måste programmen ha passerat experimentstadiet. I annat fall riskerar man sådana bakslag som måst konstateras på vissa håll utomlands. Erfarenheterna därifrån ha tydligt visat, att en försöksverksamhet måste sättas i gång i tillräckligt stor skala för att appellera till publikens intresse och ge ett kontinuerligt stegrat deltagarantal, vilket givetvis är nödvändigt, om man skall kunna få en ekonomisk grund för en fortsatt verksamhet.

Stockholm bör enligt utredningens uppfattning väljas som plats för försöksverkasmheten med hänsyn såväl till rörelsens ekonomi som till den omständigheten att man där lättast kan anskaffa kvalitativa program. Man bör dock ha uppmärksamheten riktad på önskvärdheten av att även andra tätbefolkade områden så snart som möjligt tillgodoses med television.

### Mottagarefrågan

I utredningen framhålles att om priset på TV-mottagare skall kunna hållas nere är det nödvändigt att radioindustrien kan lägga upp tillräckligt stora tillverkningsserier av televisionsmottagare. Utredningen har gjort förfrågningar hos industrien om den minsta årsproduktion, som kan tänkas för att tillverkningen skall kunna ske till ekonomiskt rimliga villkor. Olika företag har härvid lämnat uppgifter varierande från 500 till 5 000 apparater per år. Det har också uppgivits, att man behöver få reda på tidpunkten för starten ungefär 1½ år i förväg för att komma igång med full produktion. Man räknar med att man redan under det första tillverkningsåret från den svenska radioindustrien och genom import av färdiga apparater kan påräkna leverans av mer än 10 000 televisionsmottagare.

Bruttoförsäljningspriset för en svenskbyggd televisionsmottagare med 14″ bildrör beräknas uppgå till 1 500—2 000 kronor. Uppgifterna om värdet av de i mottagaren ingående delar, som behöver importeras, variera mellan 200 och 400 kronor.

### Teknisk utrustning för en försöksverksamhet

I skrivelsen framhålles vidare att man måste ställa jämförelsevis stora anspråk redan på en försöksverksamhet. För att möjliggöra ett attraktivt och omväxlande program bör därför enligt utredningens åsikt teknisk apparatur för programalstring anskaffas i sådan omfattning, att man kan göra goda studioprogram och utomhusupptagningar samt sända film. Vidare anses det lämpligt att redan från början bygga en kraftig sändare i Stockholm och den föreslagna sändaren är också dimensionerad för 60 kW effektiv utstrålad effekt (motsvarande en sändareffekt om ungefär 20 kW).

Beträffande utbyggnaden av ett televisionsnät för hela landet så påpekas att denna i hög grad sammanhänger med möjligheterna att bygga ett nät av programöverföringsledningar (koaxialkablar eller radiolänkar). Anläggningen av ett sådant nät är beroende av många faktorer — tekniska och ekonomiska — och är av sådan omfattning, att utbyggnadstiden blir relativt lång. Man bör därför enligt utredningen överväga de möjligheter som finnas till en temporär lösning av programöverföringsproblemet för att påskynda televisionens utbredning i Sverige. *En* sådan lösning är reläsändning (trådlös upptagning från en tillräckligt stark sändare och återutsändning av programmet). Det är angeläget att sådana försök göras snarast möjligt. Som lämplig sträcka härför föreslås Stockholm—Uppsala, där en nyligen lagd kabel kan apteras för överförlng av televisionsprogram, om försök med reläsändning ej skulle slå väl ut.

Metoden med reläsändning torde dock ge möjlighet att i en del fall sprida televisionen icke endast snabbare utan även billigare än om speciella programöverföringsledningar anlägges. Utredningen föreslår därför att i försöksverksamheten ingår även en sändarstation i Uppsala för försök med reläsändning från Stockholm.

### Försöksverksamhetens uppläggning

Beträffande försöksverksamhetens uppläggning anser utredningen att denna bör ledas av televisionsutredningen, men då denna icke förfogar över den organisatoriska apparat som erfordras, föreslår man att Radiotjänst och telegrafstyrelsen erhåller uppdrag att fungera som verkställande organ. Det påpekas dock att detta icke får anses som ett föregripande av prövningen av andra organisationsalternativ.

Så snart som möjligt (förslagsvis under första halvåret 1953) bör personalutbildning och interna försök startas, så att man har förvärvat en viss rutin, innan dessa försök genom utsändning göras tillgängliga för allmänheten.

Uppförandet av en sändarstation i Stockholm, inredning av studior och andra lokaler, anskaffning och uppsättning av apparaturen samt utbildning av personal beräknas kräva en tid av 1 à 1 ½ år. Tidigaste datum för påbörjandet av den del av försöksverksamheten, som avser televisionsutsändningar för allmänheten, beräknas därför bli den 1 juli 1954 — ett datum som överensstämmer med den tidpunkt, då radioindustrien skulle kunna leverera mottagare, förutsatt att besked angående televisionsförsökens start kan lämnas till industrien i början av 1953. Sändaranläggningen i Uppsala beräknas bli färdig i början av år 1955.

Försöksverksamheten bör enligt utredningen inte kombineras med någon större licensavgift för televisionsmottagare. En mindre avgift om t. ex. 10 kronor per år föreslås.

Möjligheterna att genom betalda reklamsändningar få andra inkomstkällor för televisionens finansiering skall prövas under försökstiden och likaså ämnar man enligt utredningen utröna vilka möjligheter som kan finnas för ett samarbete med de svenska filmintressena.

### Sändningstiden

Beträffande sändningstidens längd under försöksperioden (1 juli 1954—30 september 1955) så räknar utredningen med att sändningarna till en början skall begränsas till några timmar per vecka och därpå successivt utökas i den omfattning och den takt, som de tekniska och ekonomiska resurserna medge.

Under försöksperioden bör man enligt utredningen ha fått tillräckliga erfarenheter för en bedömning av möjligheterna och kostnaderna för en svensk televisionstjänst. Om utredningen är färdig med sitt betänkande den 30 september 1955 och frågan behandlas av riksdagen 1956, skulle en reguljär televisionsverksamhet kunna starta den 1 juli 1956. Försökssändningarna skulle då omfatta två år (1 juli 1954 -30 juni 1956).

### Serviceproblemet

Det är av stor betydelse att installationen av en TV-mottagares antennanläggning — en viktig och relativt kostbar detalj — utföres på ett riktigt och fackmässigt sätt. En televisionsmottagare kräver vidare, framhålles det, betydligt mera service än en vanlig rundradiomottagare; i länder med en utvecklad televisionstjänst räknar man med att 4 à 6 servicebesök kunna erfordras per mottagare och år, vilket innebär en icke oväsentlig kostnad för apparatägaren.

Det är därför viktigt att installations- och servicearbetena kunna anförtros åt personer med god yrkesutbildning. Stort intresse finnes redan bland radiofabrikanter, radiohandlare och servicemän i vårt land för åtgärder syftande till att få fram en kår av kunniga televisionsservicemän. Denna bör finnas tillgänglig redan vid försökssändningarnas start, varför en utbildningsverksamhet bör påbörjas i god tid. Planläggningen härav torde böra ske ca 1½ år innan någon större televisionsverksamhet är att vänta.

Utredningen understryker betydelsen av att en dylik utbildningsverksamhet kommer till stånd och anser att statligt stöd i lämplig form bör utgå till denna.

För att möjliggöra undersökning av andra problem av rent teknisk natur (studium av antenn- och störningsfrågor etc.) och för att tillmötesgå radioindustriens och radiohandelns önskemål i detta avseende torde man enligt utredningen räkna med att intressenterna i nämnden för televisionsforskning komma att deltaga i kostnaderna för en fortsatt förberedande sändningsverksamhet med de befintliga TV-sändarna på tekniska högskolan i Stockholm, varvid företrädesvis filmsändningar skall komma i fråga.

Försöksstationerna i Stockholm och Uppsala skulle uppskattningsvis kunna förse 1,2 milj. invånare med television. På grund av det ganska höga pris en televisionsmottagare betingar kommer televisionens spridning att bli beroende bl. a. av köpkraftsutvecklingen i vårt land, framhålls det i utredningen. Förutsatt att denna blir gynnsam, är det enligt vad utredningsmännen anser inte otänkbart att man vid försökstidens slut den 30 juni 1956 skulle kunna vara uppe i ett mottagarantal av 30 000, vilket skulle kunna ge en ganska god ekonomisk bas för en reguljär televisionsverksamhet, som den 1 juli 1956 skulle avlösa försöksperioden.

### Kostnader

Kostnaderna för försöksverksamheten under tiden 1953/54—1955/56 beräknas uppgå till ca 7,4 Mkr, varav 3,6 Mkr utgör investering, 2,2 Mkr driftskostnad och 1,6 Mkr ränta, avskrivning m.m.

Dessa kostnader äro bruttokostnader, dvs. utan avdrag av eventuella inkomster. Även om man kan räkna med vissa inkomster, förutsättes det att en försöksverksamhet måste till största delen betalas av statliga medel.

Slutligen framhålles i utredningen att man måste utgå från att om en försöksverksamhet inom televisionen startas, kan man av hänsyn till de kostnader som investerats i mottagningsanläggningar icke utan vidare nedlägga verksamheten. Denna måste tänkas på ett eller annat sätt övergå i en reguljär televisionstjänst. Utredningen anser emellertid att det inte råder någon tvekan om lönsamheten av en televisionsverksamhet i Stockholm och anser att det framlagda förslaget icke innebär några ekonomiska risker för staten. En fortsatt reguljär televisionstjänst bör enligt utredningens åsikt tämligen snart kunna återbetala de medel, som statsmakterna skulle behöva tillskjuta för televisionens igångsättande.

# Ståendevågmätning vid mikrovågsfrekvenser[1]

Av civilingenjör Folke Hedström

**Vid mätningar inom ultrakortvågs- och mikrovågstekniken tillämpas mätmetoder, som ganska radikalt avviker från dem, som tillgripes vid lägre radiofrekvenser. En kortfattad översikt över mätmetoder lämpliga på ultrahöga frekvenser har tidigare publicerats i POPULÄR RADIO.[1] I nedanstående artikel behandlas mera ingående impedansmätning genom ståendevågmätning på decimeter- och centimetervågsområdet.**

Det finns tre huvudtyper av mätningar, som utförs på kretsar och kopplingar för mikrovågsfrekvenser: *impedansmätning, effektmätning* och *frekvensmätning*. Föreliggande artikel behandlar ståendevågmätning, den i praktiken viktigaste metoden för impedansmätning inom såväl ultrakortvågs- som mikrovågsteknik.

Genom en ståendevågmätning bestämmes ståendevågförhållandet $S$, vilket kan definieras ur uttrycket:

$$S = E_{max}/E_{min} \qquad (1)$$

där $E_{max}$ är ett spänningsmaximum och $E_{min}$ är spänningsminium utefter en transmissionsledning, som överför energi från en signalkälla till någon i andra ändan av ledningen ansluten belastning. Ståendevågmätningar tillgripas för att bestämma den normerade impedansen[2 3] i ledningar eller, vilket i själva verket är samma sak, avgöra graden av anpassning mellan ledning och belastning. Sedan $S$ uppmätts och läget av ett spänningsminimum fastställts, kan normerade impedansen i varje punkt av ledningen och således även belastningsimpedansen bestämmas. Denna bestämning sker lämpligen med hjälp av ett Smith-diagram[3].

### Ståendevågmätningens princip

Närvaron av en stående våg och storleken av ståendevågförhållandet i en transmissionsledning kan fastställas med en ståendevågmeter. Härvid kopplas ståendevågmetern, som består av en slitsad mätledning och en sond, in i transmissionsledningen. Ett principschema för ett dylikt instrument i koaxialutförande visas i fig. 1.

Föres sonden, vilken är en liten antenn som »känner» fältstyrkan inuti ledningen, med konstant inträngningsdjup längs slitsen i mätledningen, erhålles vid närvaron av en stående våg ett indikatorutslag, som är en periodisk funktion av sondens läge. Om sonden är av kapacitiv typ — vilket är det ojämförligt vanligaste — motsvarar ett minimum hos galvanometerutslaget ett spänningsminimum i ledningen; ett maximalt galvanometerutslag motsvarar ett spänningsmaximum.

Vanligtvis har indikatorer för ståendevågmätare en approximativt kvadratisk karakteristik. En halvledardiod t.ex. är tillnärmelsevis kvadratisk, varför varje i sig själv linjärt instrument, som användes tillsammans med en sådan diod, får en kvadratisk indikatorkarakteristik. Vid dylika indikatorer beräknas ståendevågförhållandet $S$ ur

$$S = \sqrt{a_{max}/a_{min}} \qquad (2)$$

där $a_{max}$ = maximum indikatorutslag och $a_{min}$ = minimum indikatorutslag.

Skulle successiva spänningsmaxima eller -minima utefter mätledningen ej återgivas i samma styrkeförhållande, betyder det, att sondens inträngningsdjup ej varit konstant.

För att den här ovan skisserade mätmetoden skall ge rätt resultat fordras, att ståendevågförhållandet $S$ ej påverkas av mätapparaturen och att indikatorkarakteristiken är känd. De krav ståendevågmätaren måste uppfylla för att ej ge upphov till mätfel är i korthet:

a) Mätledningen får ej i sig själv ge upphov till en stående våg, dvs. dess impedans måste vara = transmissionsledningens karaktäristik.

b) Mätledningen får ej ha för stor egen förbrukning exempelvis p.g.a. strålning genom slitsen, eller till följd av för lågimpediv sond.

c) Sonden skall genom konstruktionens utförande kunna föras med konstant inträngningsdjup längs slitsen.

d) Sonddjupet skall kunna ställas in så, att alltid minsta sonddjup kan väljas med hänsyn till indikatorkänslighet och fältstyrka i ledningen. Stort sonddjup stör fältfördelningen i mätledningen och ger upphov till reflexioner.

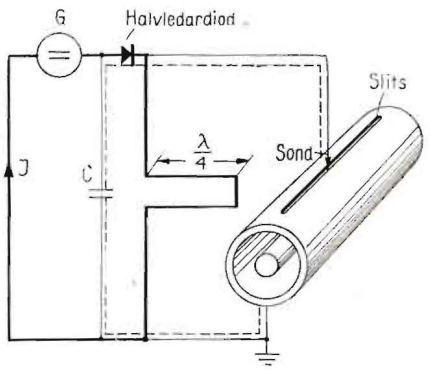



Fig. 1. Principschema över en ståendevågmeter med indikator. Den heldragna kretsen är indikatorns likströmskrets medan den prickmarkerade utgör mikrovågssignalens väg i ståendevågmetern.

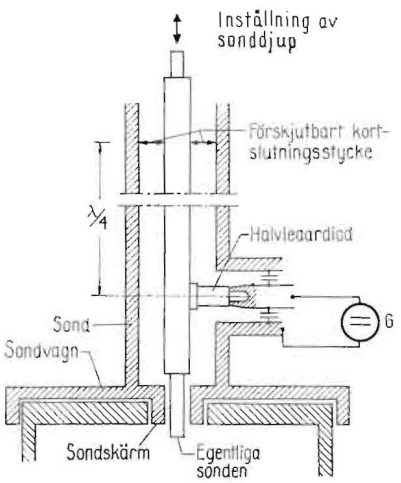



Fig. 2. Principiell uppbyggnad av en ståendevågmeter i vågledarutförande.

### Ståendevågmeterns utförande

Ståendevågmeterns mätledning består av en slitsad ledning — koaxialledning eller vågledare — som är mekaniskt mycket noga bearbetad. I vardera ändan är metern avslutad med anslutningsdon, med vilken den kan anslutas till en transmissionsledning. Mätledningen skall vara slitsad på sådant sätt, att slitsen ej nämnvärt stör fältet i ledningen. Slitsen får därför ej vara för bred och den får ej skära strömbanorna i ledningsväggarna. Detta innebär att slitsen skall utgöras av en smal longitudinell skåra, i vilken sonden skall löpa.

Ovan har påpekats att det är viktigt, att sonden skall kunna föras längs slitsen med konstant inträngningsdjup. Detta problem löses

[1] Med mikrovågsfrekvenser avses i denna artikel frekvensområdet från omkring 1 000 Mp/s upp till de kortaste radiovågorna, dvs. f.n. upp till ca 30 000 Mp/s.

[2] ROLL, A: *Mätmetoder inom ultrakortvågstekniken.* POPULÄR RADIO nr 5/1948.

[3] Se JOSEPHSON, B: *Ledningsberäkning med hjälp av cirkeldiagram.* POPULÄR RADIO nr 4/1949 s. 92.

genom att sonden monteras på en vagn, *sondvagnen*, som kan föras utefter en mekaniskt väl bearbetad styrbana på mätledningen. För att erhålla en jämn och möjligast friktionsfri gång lagras sondvagnen mot styrbanan med kulor. För att vidare underlätta inställningen av sondens förskjutning längs slitsen, verkställes denna förskjutning vid bättre konstruktioner med ett friktionsdrev på sondvagnen, vilket arbetar mot styrbanan. Friktionsdrevet är vanligtvis kopplat till en mikroratt, på vilken små sondförflyttningar kan avläsas. Vidare är mätledningen och sondvagnen, för att sondläget skall kunna bestämmas, försedda med en mät- resp. nonieskala.

Som framgår av fig. 1 har ståendevågmätaren två strömkretsar, en mikrovågskrets och en likströmskrets. Dessa är markerade i figuren. För att inte likströmskretsen skall kortsluta sonden högfrekvensmässigt utföres den parallellt med sonden liggande likströmsledningen som en $\lambda/4$-ledning. Denna ledning får sålunda låg likströmsresistans och hög mikrovågsimpedans. För att ståendevågmetern skall kunna användas vid mer än en enda frekvens utföres nämnda likströmskortslutning som en avstämbar ledningstub, med vilken »sonden avstämmes».

Indikatorns känslighet avgör, hur stor effekt man måste ta ut från mätledningen via sonden. För att inte mätutrustningen skall påverka mätresultatet skall, som redan omnämnts, detta effektuttag hållas så lågt som möjligt. Effektuttaget varieras genom att sonddjupet varieras. Vanligtvis konstrueras därför sonden så, att dess inträngningsdjup kan ställas in med en mikroskruv.

En genomskärning av en ståendevågmeter i vågledarutförande visas schematiskt i fig. 2. I figuren har mikrovågsdetektorn, halvledardioden, byggts ihop med sonden, vilket är en mycket vanlig konstruktion. I fig. 3 visas ett fotografi av en svensktillverkad ståendevågmeter i vågledareutförande. Dess inställningsmekanism med avläsningsskalor och mikroratt visas i fig. 4. Denna ståendevågmeter, som är avsedd för 3 cm-bandet är av okonventionell konstruktion så till vida som sondvagnen monteras på mätledningens undersida. Anledningen härtill är att sondens inställningsorgan skall erhålla en skyddad placering.

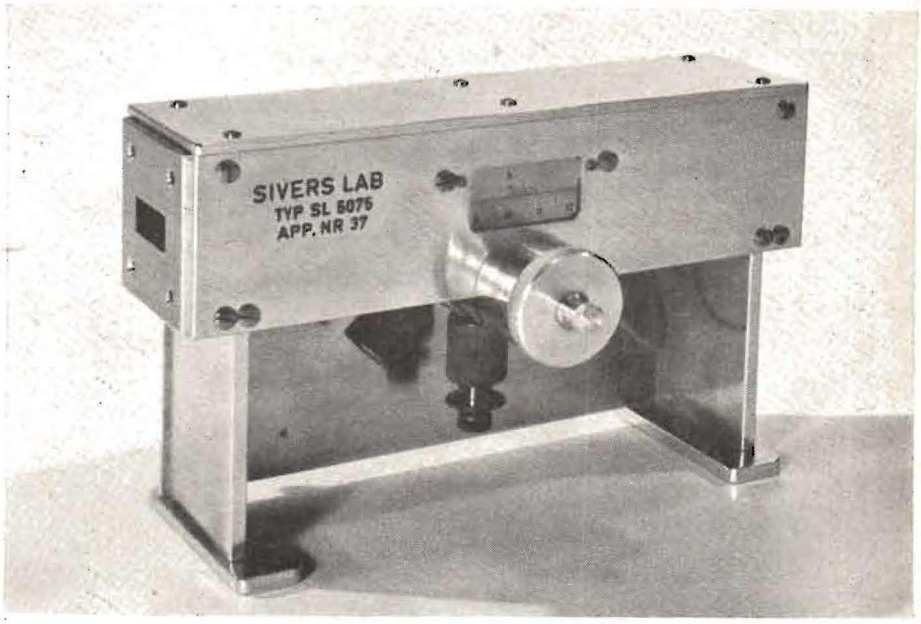



Fig. 3. Ståendevågmeter av svensk tillverkning för 3 cm-bandet. Den har underliggande sondvagn för att inställningsorganen skall erhålla skyddad placering.

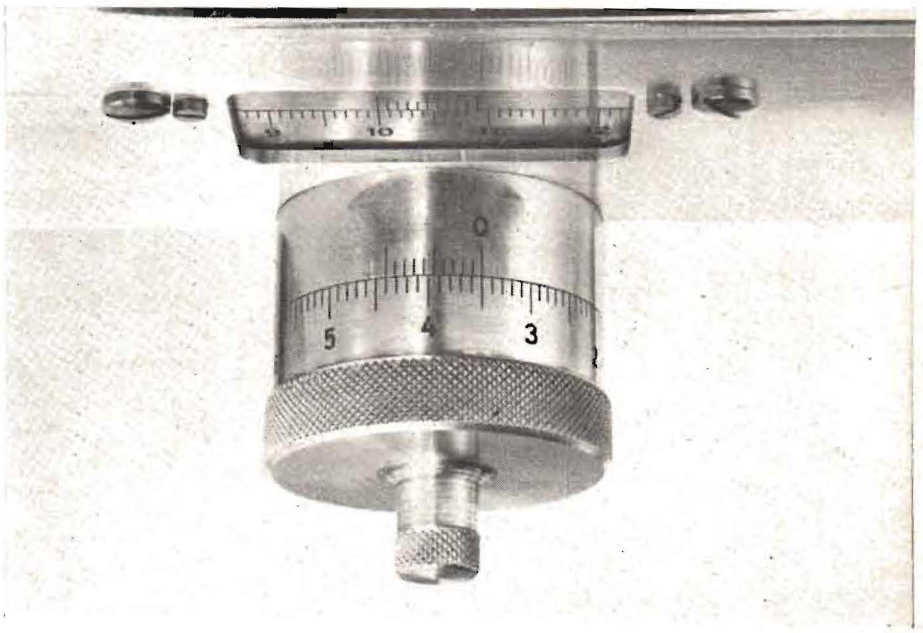



Fig. 4. Inställnings- och avläsningsmekanism för ståendevågmetern i fig. 3.

### Indikatorer och detektorer för ståendevågmetern

Som indikator har ovan egentligen endast diskuterats en galvanometer, som anslutes till sonden via en halvledardiod. Detta är en mycket användbar och känslig indikator om man mäter på en omodulerad våg. En olägenhet med denna indikator är dock, att både dioden och galvanometern är ytterst känsliga för överbelastning. Galvanometern är dessutom ur mekanisk synpunkt inte ett särskilt trevligt instrument för tekniska mätningar. En mer robust indikator erhålles om galvanometern bytes ut mot en känslig likströmsrörvoltmeter. En känslig och mycket lätthanterlig indikator för ståendevågmätningar utgöres av en avstämbar selektiv tonfrekvensförstärkare med en rörvoltmeter ansluten till utgången. Även en dylik indikator anslutes till sonden via en halvledardiod. Denna typ av indikator fordrar dock att signalspänningen moduleras med en tonfrekvent signal.

Ytterligare en annan typ av indikator utgöres av en mikrovågsmottagare, med känd karakteristik och med ett visareinstrument eller en rörvoltmeter ansluten till utgången. En dylik indikator anslutes direkt till sonden.

Vid ståendevågmätningar, då signalen är pulsmodulerad, fordras att detektorn är tämligen okänslig för överbelastning. Härvid är halvledardioder olämpliga. I stället användes ofta en bolometer eller en termistor. Dessa detektorer, som har mycket stor användning vid effektmätningar inom mikrovågstekniken, arbetar tillsammans med en termistorbrygga eller — om detektorn matas med likström från en separat likströmskälla — med en selektiv tonfrekvensförstärkare.

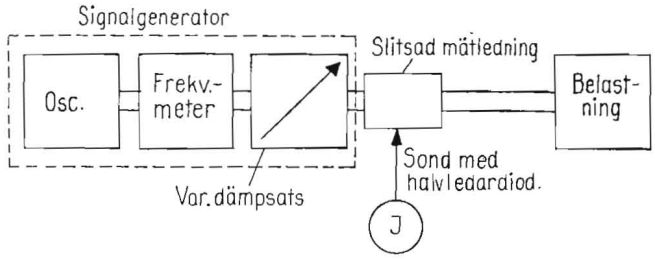



Fig. 5. Mätuppkoppling för bestämning av små ståendevågkvoter, $S=1$ à 2.

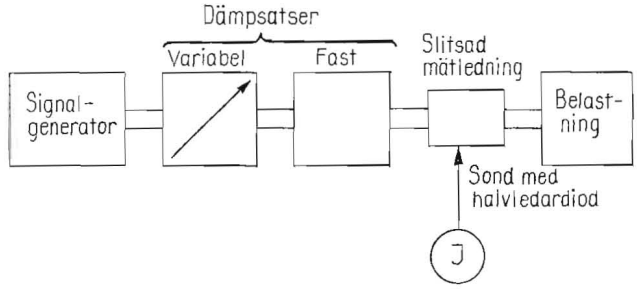



Fig. 6. Mätuppkoppling för bestämning av medelhöga ståendevågkvoter, $S=2$ à 10, och för utväljning av diod med kvadratisk karakteristik.

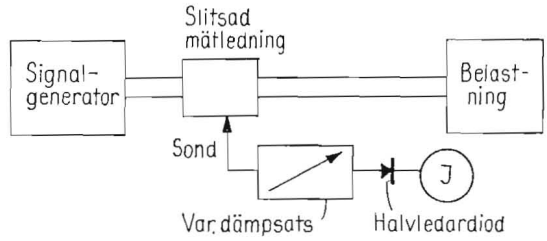



Fig. 7. Denna mätuppkoppling är ett alternativ till den enligt fig. 6.

Tab. 1. Funktionerna $\sin(2\pi x/\lambda)$ resp. $\sin^2(2\pi x/\lambda)$ för $n=15$, $n=18$ och $n=20$.

| $n=15$ | | | $n=18$ | | | $n=20$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $4nx/\lambda$ | $\sin(2\pi x/\lambda)$ | $\sin^2(2\pi x/\lambda)$ | $4nx/\lambda$ | $\sin(2\pi x/\lambda)$ | $\sin^2(2\pi x/\lambda)$ | $4nx/\lambda$ | $\sin(2\pi x/\lambda)$ | $\sin^2(2\pi x/\lambda)$ |
| 15 | 1.0000 | 1.000 | 18 | 1.0000 | 1.0000 | 20 | 1.0000 | 1.0000 |
| 14 | 0.9945 | 0.9890 | 17 | 0.9962 | 0.9924 | 19 | 0.9969 | 0.9938 |
| 13 | 0.9781 | 0.9567 | 16 | 0.9848 | 0.9697 | 18 | 0.9877 | 0.9755 |
| 12 | 0.9511 | 0.9046 | 15 | 0.9659 | 0.9330 | 17 | 0.9724 | 0.9455 |
| 11 | 0.9136 | 0.2346 | 14 | 0.9397 | 0.8830 | 16 | 0.9511 | 0.9045 |
| 10 | 0.8660 | 0.7500 | 13 | 0.9063 | 0.8214 | 15 | 0.9239 | 0.8536 |
| 9 | 0.8090 | 0.6545 | 12 | 0.8660 | 0.7500 | 14 | 0.8910 | 0.9939 |
| 8 | 0.7421 | 0.5523 | 11 | 0.8192 | 0.6710 | 13 | 0.8526 | 0.7270 |
| 7 | 0.6691 | 0.4477 | 10 | 0.7660 | 0.5868 | 12 | 0.8090 | 0.6545 |
| 6 | 0.5878 | 0.3455 | 9 | 0.7071 | 0.5000 | 11 | 0.7604 | 0.5782 |
| 5 | 0.5000 | 0.2500 | 8 | 0.6428 | 0.4132 | 10 | 0.7071 | 0.5000 |
| 4 | 0.4067 | 0.1654 | 7 | 0.5736 | 0.3290 | 9 | 0.6495 | 0.4218 |
| 3 | 0.3090 | 0.0955 | 6 | 0.5000 | 0.2500 | 8 | 0.5878 | 0.3455 |
| 2 | 0.2079 | 0.0432 | 5 | 0.4226 | 0.1786 | 7 | 0.5225 | 0.2730 |
| 1 | 0.1045 | 0.0109 | 4 | 0.3420 | 0.1170 | 6 | 0.4540 | 0.2061 |
| 0 | 0 | 0 | 3 | 0.2588 | 0.0670 | 5 | 0.3827 | 0.1464 |
| | | | 2 | 0.1737 | 0.0302 | 4 | 0.3090 | 0.0955 |
| | | | 1 | 0.0872 | 0.0076 | 3 | 0.2335 | 0.0545 |
| | | | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.1564 | 0.0245 |
| | | | | | | 1 | 0.0785 | 0.0062 |
| | | | | | | 0 | 0 | 0 |

## Mätförfarandet

Det praktiska förfarandet vid ståendevågmätningar är beroende av storleken av ståendevågförhållandet. Vi kunna särskilja tre fall, nämligen

a) små S-värden ($S=1$ à 2)
b) medelhöga S-värden ($S=2$ à 10)
c) höga S-värden ($S>10$)

Är inte storleksordningen av ståendevågförhållandet känt, uppskattas denna först enligt metod a).

a) *Små S-värden* mäter man i princip enl. 2 ovan, dvs. spänningsmaximum resp. minimum bestämmes direkt ur maximum och minimum indikatoruttag. Mätuppkopplingen för en dylik mätning visas i fig. 5. Vid denna mätmetod fordras, att signalgeneratorn är anpassad till ledningen.

b) *Vid medelhöga S-värden* inkopplas lämpligen en variabel dämpsats mellan sonden i en mätledning och halvledardioden (jfr fig. 6). Man kan också inkoppla den variabla dämpsatsen framför mätledningen enl. fig. 7. I detta fall bör dock den variabla dämpsatsen följas av en fast, för att ej inställningen av den variabla dämpsatsen skall påverka mätresultatet. Då sonden befinner sig i ett spänningsminimum, justeras dämpsatsen så, att ett visst indiktatorutslag $\alpha_{min}$ erhålles. Därpå inställes sonden i ett spänningsmaximum och dämpsatsen injusteras så att indikatorutslaget åter blir $\alpha_{min}$. Förhållandet mellan det inställda dämpningsvärdet i andra och första fallet ger ståendevågförhållandet.

Om man nöjer sig med lägre mätnoggrannhet kan i stället mätförfarandet enl. *a* tillgripas.

c) *Mycket höga S-värden.* Ståendevågkurvan kring ett spänningsminimum antages se ut som i fig. 8. $\Delta$ anger den förflyttning av sonden från läget för spänningsminimum som fordras för en fördubbling av indikatorströmmen. Under antagande av att ståendevågkurvan är approximativt sinusformad, kan man visa att följande samband, ur vilket $S$ beräknas, råder

$$S=2\pi\Delta/\lambda \qquad (3)$$

där $\lambda$ är våglängden i mätledningen.

## Indikatorkalibrering

För att en noggrann uppmätning av ståendevågförhållandet skall kunna genomföras, fordras att indikatorns (detektorns) karaktäristik är noggrant kvadratisk eller i varje fall att den är känd. Vanligtvis väljer man ut en halvledardiod, som har kvadratisk karaktäristik. Detta går så till att ett flertal dioder uppmätas vid några olika S-värden, t.ex. $S=1{,}05$, 1·1, 1·25, 1·5 och 2·0 samt för några olika frekvenser inom det frekvensband, som ståendevågmetern

är avsedd för. Mätuppkopplingen och mätförfarandet för utväljning av en kvadratisk diod kan vara densamma, som beskrivits ovan (jfr fig. 6 och 7).

I de fall man önskar högre noggrannhet måste indikatorn kalibreras. Här skall beskrivas en för praktiskt bruk mycket lämplig metod, som visserligen sedan lång tid är känd av teoretikerna, men som inte framförts i mättekniska sammanhang, varför dess användning för praktiskt bruk inte fått den omfattning, som metodens förtjänster motiverar. Mätuppkopplingen visas i fig. 9. Vid denna metod utgår man från det faktum att ståendevågkurvan är sinusformad längs en förlustfri ledning, som är kortsluten i belastningsänden. Under förutsättning att indikatorkaraktäristiken är kvadratisk kan indikatorutslaget $\alpha$ skrivas

$$\alpha = \sin^2 (2\pi x/\lambda) \qquad (4)$$

där $x$ = avståndet till ett spänningsminimum och $\lambda$ är våglängden i mätledningen.

Kalibreringen går så till, att sonden förskjutes till ett spänningsmaximum, och indikatorutslaget injusteras med dämpsatsen till ett lämpligt värde. Indikatorutslaget upptages som funktion av sondläget $x$. Mätpunkterna härför erhålles genom att indela intervallet mellan ett spänningsmaximum och ett spänningsminimum i $n$ st delar dvs. $(n+1)$ mätpunkter. Efter upptagning av indikatorutslaget i dessa punkter uppritas indikatorutslaget som funktion av $(2\pi x/\lambda)$, där $(4\ nx/\lambda)$ ges värdena 0, 1, 2, 3, 4 ... $n$. Vidare uppritas $\sin^2 (2\pi x/\lambda)$ för samma värden på $4nx/\lambda$ och i sådan skala, att $\alpha_{max}$ sammanfaller med maximum av funktionen $\sin^2 (2\pi x/\lambda)$. Ur de uppritade kurvorna kan det korrigerade indikatorutslaget $\alpha_{korr}$ erhållas. Ur de korrigerade värdena kan ståendevågförhållandet bestämmas enligt ekv. (2).

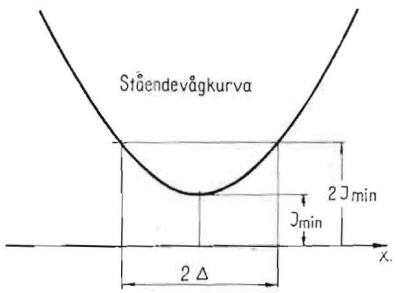



Fig. 8. Vid mycket stora ståendevågkvoter, $S > 10$, bestämmes S-värdet ur ståendevågkurvan kring ett spänningsminimum.

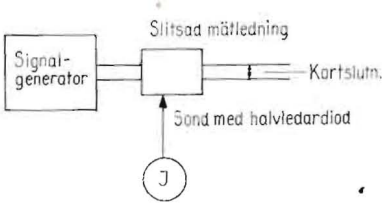



Fig. 9. Vid kalibrering av en ståendevågindikator kortslutes mätledningen på utgångssidan.

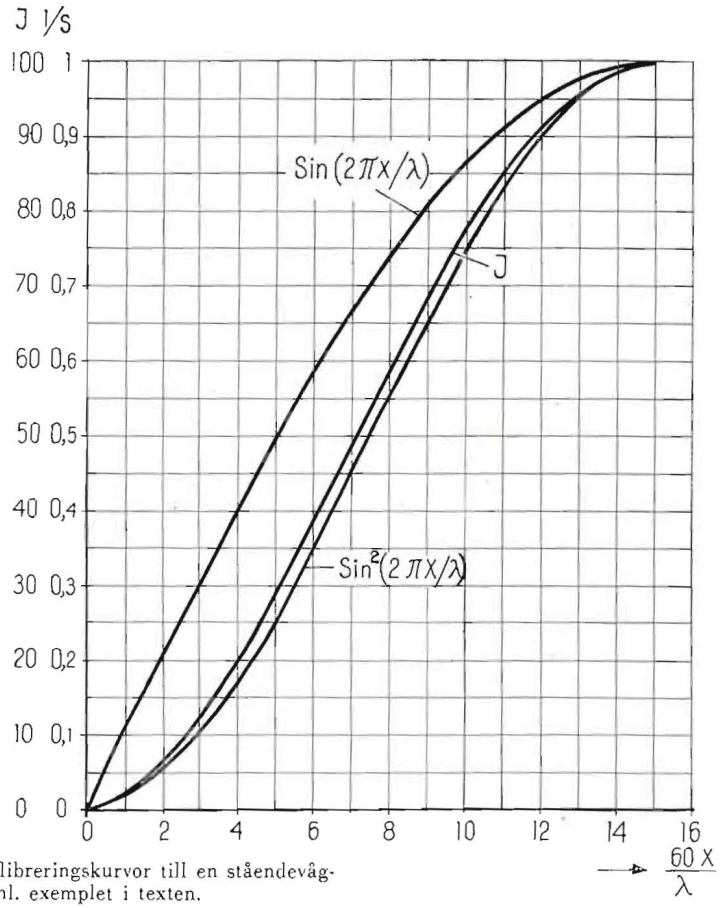



Fig. 10. Kalibreringskurvor till en ståendevågindikator enl. exemplet i texten.

Om även $\sin (2\pi x/\lambda)$ uppritas och om indikatorutslaget alltid injusteras till ett och samma värde i ett spänningsmaximum kan ståendevågförhållandet direkt avläsas ur denna senare kurva. För att underlätta indikatorkalibreringar har i tabell 1 $\sin (2\pi x/\lambda)$ och $\sin^2 (2\pi x/\lambda)$ uträknats för $n = 15$, 18 och 20.

*Exempel:* a) Avståndet mellan ett spänningsminimum och ett närbeläget spänningsmaximum är 30 mm. $n$ väljes till 15, dvs. diodströmmen skall uppmätas i en serie punkter med ett inbördes avstånd om 2 mm. I ett spänningsmaximum inställes indikatorns utslag till 100 skaldelar, varefter detsamma upptages som funktion av sondläget. Resultatet redovisas i nedanstående tabell:

| $60x/\lambda$ | $I$ | $60x/\lambda$ | $I$ |
|---|---|---|---|
| 15 | 100 | 8 | 58,9 |
| 14 | 98,9 | 7 | 48,8 |
| 13 | 95,9 | 6 | 38,4 |
| 12 | 91,2 | 5 | 28,8 |
| 11 | 85,1 | 4 | 19,8 |
| 10 | 77,3 | 3 | 12,1 |
| 9 | 68,1 | 2 | 5,9 |

Mätvärdena jämte $\sin (2\pi x/\lambda)$ och $\sin^2 (2\pi x/\lambda)$ återges i fig. 10 som funktion av $60x/\lambda$.

b) Vid en ståendevågmätning erhålles $I_{max} = 100$ skaldelar och $I_{min} = 62$ skaldelar. Ur kurvan för $\sin^2 (2\pi x/\lambda)$ fås $(I_{max})_{korr} = 100$ skaldelar och $(I_{min})_{korr} = 58{,}8$ skaldelar. Av (2) fås därför

$$S = \sqrt{100/58{,}8} = 1{,}30$$

c) Vid samma mätning som i a) kan $S$ bestämmas ur kurvan $\sin (2\pi x/\lambda)$, som $1/S = 0{,}767$, dvs. $S = 1{,}30$.

## Litteratur


1) JOSEPHSON, B: **Ledningsberäkning med hjälp av cirkeldiagram.** Populär Radio 1949, nr 4, 92—95 och nr 5, s 125—127.

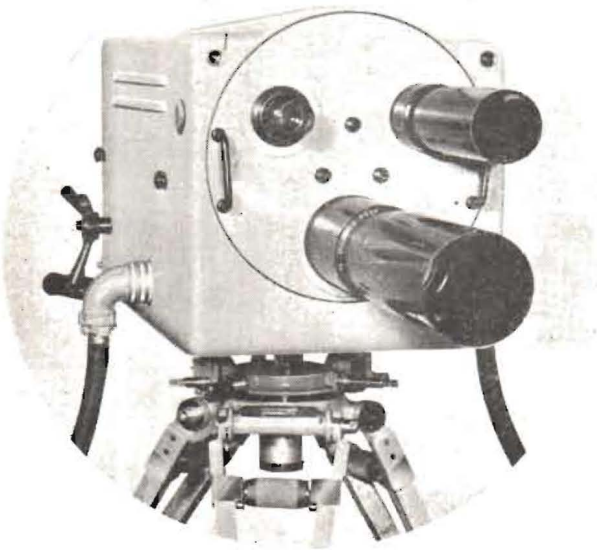
2) GOFFNEY, F J: **Microwave Measurements and Test Equipments.** Proc. IRE 34 (1946) s 775.

3) KING, D D: **Impedance Measurements on Transmission Lines.** Proc. IRE 1947, s 509.

4) ROLL, A: **Mätmetoder inom ultrakortvågstekniken.** Populär Radio 1948, nr 5, s 112—116.

5) MONTGOMERY, C G: **Technique of Microwave Measurements.** M I T Radiation Laboratory Series, del 11, s 473—514.

6) CLAYTON, R J m. fl.: **Radio Measurements in the Decimeter and Centimeter Wavebands.**



# Kamerarör för television

Av tekn. lic. Björn Nilsson

*(Forts.)*

**Bildortikonen**

*Bildortikonen* (fig. 6) kombinerar bildikonoskopets och ortikonens karakteristika. Fotoplatta och laddningsplatta har skilts åt. Laddningsplattan avsökes med en elektronstråle av låg hastighet, varför plattan ligger nära katodpotential. Den mättade fotoemissionen åstadkommer efter acceleration en elektronbild på laddningsplattan (homogen och av glas, 0,0025 mm tjock). Sekundärelektroner slås ut och uppfångas av ett finmaskigt nät, vars potential och kapacitans till laddningsplattan har betydelse för rörets arbetsområde, se tab. 1, ($E_c \approx 3$ volt). Laddningsplattan avsökes från »baksidan» av en stråle på några hundradels $\mu$A. Laddningarna läcka nämligen igenom plattan men också åt sidorna längs plattans yta. Risken för denna senare läckning, som nedsätter återgivningen av findetaljer, minskas om plattan göres tunn. Den reflekterade elektronstrålen är intensitetsmodulerad med bildinformation (jfr ortikonen) och uppfångas av en elektrod som omsluter elektronkanonen. Här börjar en sekundärelektronmultiplikator, som ger ca 500 gångers förstärkning. Strömmen blir störst vid låg belysning, varför bruset där är avsevärt trots att fotokatodbruset då försvinner. Strålens modulationsgrad är högst 25 %. Den totala brusnivån stiger endast obetydligt med signalen, varför $R$ blir i stort sett proportionell mot signalen, men brusnivån nedsätter rörets dynamik (jfr fig. 7). I elektronmultiplikatorn behöver man ej räkna med något brus, varför den är överlägsen ett vanligt förstärkarsteg. Rörets karakteristik är olika vid låg och hög belysning till följd av sekundärelektroners återgång till laddningsplattan. Ibland kan man få en mörk kant runt ljusa partier, vilket förhöjer den skenbara kontrasten. Men den stabila svartnivån kan vanligen ej realiseras utan röret kräver viss skuggkompensering. En låg kapacitans till nätet ger ett mycket känsligt rör (av samma storleksordning som människoögat) men sämre signal-brusförhållande. En högre kapacitans ger större dynamik (100:1), och bättre $R$ (jfr fig. 7) men minskad känslighet. Ett lämpligt kompromissrör exempelvis (RCA 5820) behöver några hundra lux scenbelysning.

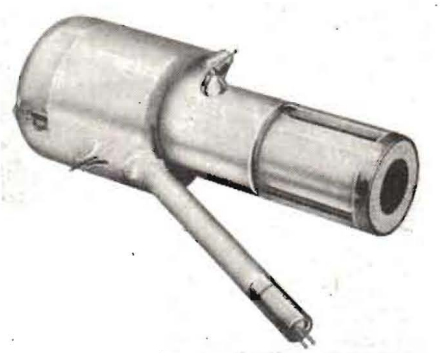


Fig. 8. Bildikonoskop av franskt fabrikat (»eriscope»).

**Vidikonen.**

I USA har man under de senaste åren utexperimenterat ett känsligt kamerarör med helt an-

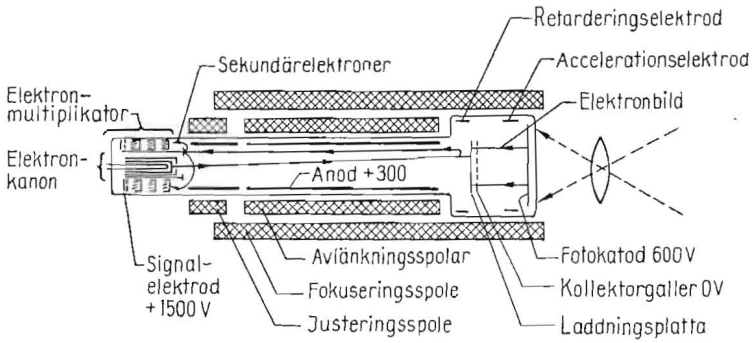



Fig. 6. Principschema för bildortikon.

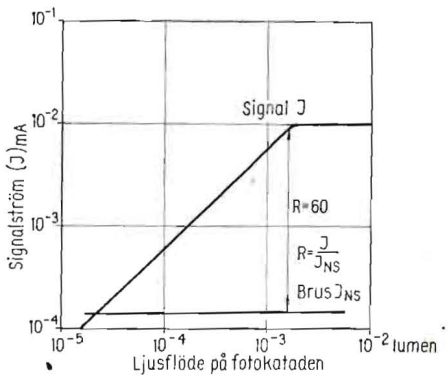



Fig. 7. Utstyrningskarakteristiken för bildortikonen.

nat arbetssätt än de nyss behandlade. Det kallas *vidikon*[1] och omvandlingen från ljus till videosignaler sker där med fotokonduktivitet i stället för fotoemission. Försök i denna riktning har gjorts gång efter annan i televisionens historia, men först nyare rön om fotokonduktiva material (bl.a. selenider, sulfider, oxider) ha medfört någon praktisk framgång. Den principiella fördelen ligger däri att fotokonduktiva celler kan göras 10—100 gånger ljuskänsligare än de bästa fotoemissionscellerna. Man behöver ej utnyttja denna fördel till att göra kamerarör för mycket lägre ljusnivåer än de nuvarande; i de flesta praktiska fall räcker bildortikonen väl till (fig. 12). Men i stället kan man framställa lika känsliga rör med enklare konstruktion, exempelvis utan elektronbildförstoring och utan elektronmultiplikator. Vidare kan man minska fotokatodytan och övriga rördimensioner utan att få minskad känslighet. Detta öppnar helt nya användningsområden för televisionen inom bl.a. vetenskap, industri och undervisning, där de stora och dyrbara kamerorna för rundtelevision ofta äro mindre lämpliga.

Det principiella utförandet av en vidikon visas i fig. 9 och 10 (jfr ortikonen). Fotoplattan har en verksam yta av 9,5×12,5 mm, rörets ytterdiameter är 25 mm och längden ca 155 mm. Det fotokonduktiva skiktet (0,005 mm tjockt) bildar en beläggning på den genomskinliga signalplattan, som i sin tur anbringats på insidan av glasväggen. Elektronstrålen accelereras genom en liten öppning i galler nr 2 (+300 V), fokusering och avlänkning sker med spolar runt röret. Genom det finmaskiga nätet vid slutet av den långa elektroden nr 3 (+200 V) erhålles ett likformigt retarderande fält framför fotoplattan. Signalplattan hålles vid 30 volts positiv spänning relativt katoden.

När fotoplattan ej belyses, är dess resistans hög, $10^{12}$ ohmcm. Den avsökande elektronstrålen sänker fotoplattans potential så att den närmar sig katodens potential. När en bild projicieras på fotoplattan, minskas resistansen i de belysta delarna, som genom den uppkomna strömmen blir 1—2 volt positiva relativt katoden under bildperioden. Strålen är tillräckligt kraftig för att återställa katodpotentialen på fotoplattan, och därvid uppkommer videosignalen, som i medeltal uppgår till 0,2 $\mu$A. Känsligheten ökas med spänningen på signalplattan men också mörkströmmen, som sätter en praktisk gräns för hur långt man kan gå.

Vidikonen har ännu vissa nackdelar såsom kort livslängd, begränsat utstyrningsområde samt väsentligt lägre skärpa än övriga kamerarörtyper. Dess karakteristik är linjär som ortikonen vid låga ljusnivåer men böjer av mot mättning vid högre belysningsstyrka. Spektralkänsligheten kan, liksom vid övriga kamerarör, inom vissa gränser väljas till ett naturligt bildintryck.

Det elektronbrus, som vidikonen själv alstrar, är litet i jämförelse med de anslutna kretsarnas, varför brusnivån håller sig konstant vid alla ljustätheter. För en videosignal av 0,2 $\mu$A från vidikonen blir signalbrusförhållandet ca 100, dvs. bättre än bildortikonens vid motsvarande ljusnivå (ett par hundra lux scenbelysning). När belysningsstyrkan är mycket liten, ger emellertid bildortikonen en tydligare bild.

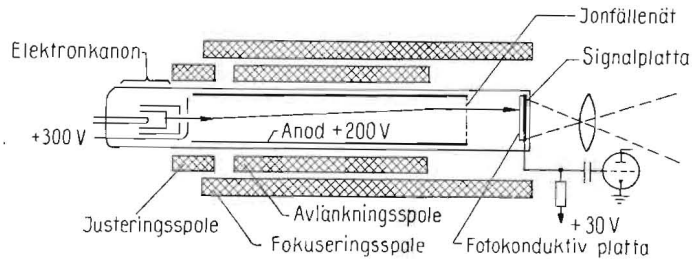


Fig. 9. Principiell uppbyggnad av vidikon.

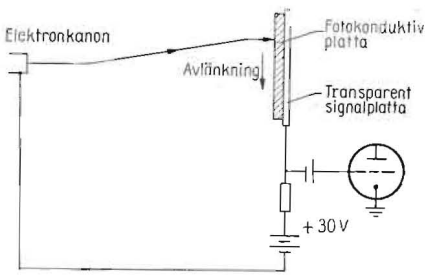


Fig. 10. Vidikonens verkningssätt.

### Kamerarörens bildkvalitet.

Det subjektiva intrycket av en televisionsbilds kvalitet beror främst på skärpan, störningshalten och halvtonåtergivningen (gradationen). Den senare inverkan är speciellt stor vid svartvit television, där olika nyanser av grått får ersätta färgintrycket. Primärt avgöras alla kvalitetsfaktorer i kameraröret, men defekter kunna till någon del korrigeras på elektrisk väg, vanligen i den anslutna videoförstärkaren. Vad gradationen beträffar, önskar man, att ögats ljusintryck av bildens alla delar skall vara proportionellt mot intrycket av föremålets motsvarande delar. Detta kan endast realiseras inom ett visst litet ljustäthetsområde, kanske 20:1. Sambandet mellan föremålets och bildens ljustätheter blir alltså inte linjärt och kan skrivas:

$$b = K_0 B^{g_0} \qquad (9)$$

där

$B$ = föremålets ljustäthet
$b$ = bildens ljustäthet
$g_0$ = kontrastgradient
$K_0$ = en konstant.

Man eftersträvar en kontrastgradient i närheten av 1, men oftast får man ljusdistorsion ($g_0 \neq 1$). Om $g_0$ varierar, har man kontrastdistorsion; detta är vanligen fallet till följd av kamera- och bildrörens utstyrningskurvor. Bildrör har en utstyrningsexponent av ca 2,5. Om kameran skall kompensera härför bör dess exponent $g_{ok}$ vara ca 0,4. Så långt går man sällan utan är nöjd med $g_{ok}$ något större än 1. De flesta kamerarören ha $g_{ok}$ mellan 1 och 0,6 (jfr fig. 12) men kan korrigeras med icke-linjära kretsar. Får att detta skall vara lönt måste dock svartnivån kunna hållas stabil, och därför korrigeras ikonoskopet sällan. Utseendet av en total ljuskarakteristik med bildortikon visas i fig. 11.

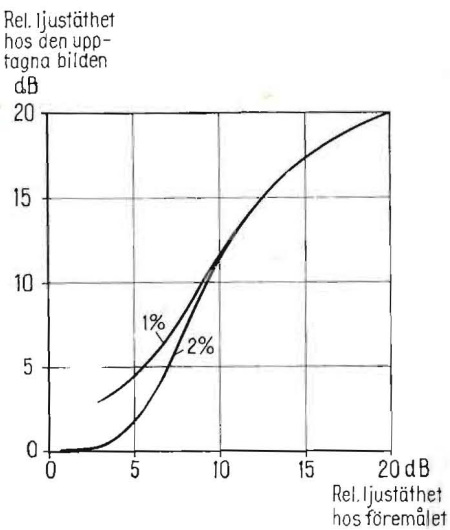


Fig. 11. Total ljuskarakteristik för bildortikon.

Störningar i videosignalen från ett kameraör består främst av brus, härrörande från fotokatoden, avsökningsstrålen samt första förstärkarsteget (rör och kretsar). Signalbrusförhållandet $R$ ökar i allmänhet med det infallande ljuset, men vid de känsligare kamerarören är $R$ tillfredsställande (>40) endast inom ett mindre amplitudområde. Dessutom går $R$ mot ett övre gränsvärde vid alla rör av lagringstyp. Värdet är >100 för ikonoskop och bildikonoskop men ca 70 för bildortikonen. Brusintrycket av en bild kan påverkas genom amplitudkurvan hos förstärkaren.

[1] Se även BJURSTRÖM, L: *Vidikonen — en ny typ av TV-kamerarör.* POPULÄR RADIO 1951, nr 4 s. 11.

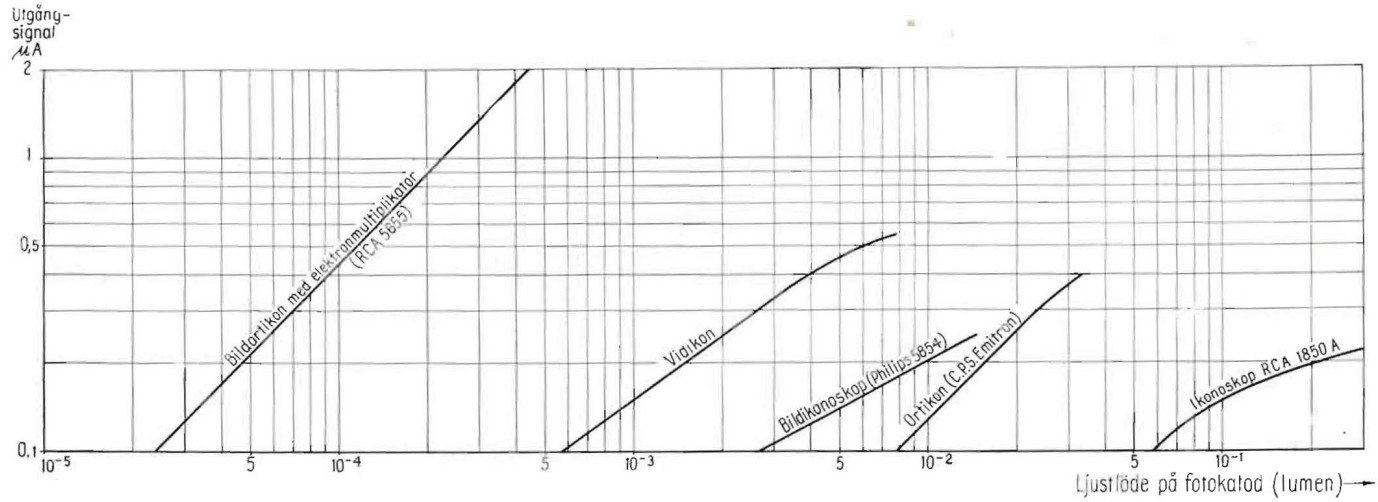



Fig. 12. Sammanställning över känsligheten hos några olika typer av kamerarör för television. Ur diagrammet kan avläsas de olika kameratypernas kontrastgradient ($g_0$) = kurvornas lutning. Endast delar av kurvorna har utritats.

Tab. 1. Elektriska data för olika typer av kamerarör.

| Rörtyp | $A$ cm² | Max. f = D/F | $Af^2$ | $C$ pf | $S$ μA/lm | $K$ ung. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ikonoskop** | 125 | 1/3 | 13,8 | 10 000 | 7 — 10 | 0,12 |
| **Bildikonoskop (Amerikanskt)** | 23 | 1/2 | 7 | 5 000 | 7 — 10 | 1 |
| **Bildikonoskop (Eriscope)** | 1 | 1/1,5 | 0,45 | — | 60 | 1 |
| **Ortikon (engelsk)** | 15 | 1/1,9 | 4,2 | 1 000 | 13 | 0,7 |
| **Bildortikon, RCA 2P23* (högkänsligt)** | 8 | 1/1,9 | 2,2 | 250 | 20 — 30 | 1,5 |
| **Bildortikon, RCA 5655*** | 8 | 1/1,9 | 2,2 | 750 | 5 — 10 | 1,5 |

Gradationen och störningshalten sammanhänger intimt med den subjektiva skärpan hos en bild. Dessa tre kvalitetsfaktorer måste vara i balans, ty om en av dem är dålig, kan detta endast i ringa mån kompenseras av de andra. Beträffande bildskärpan gäller allmänt, att den minskas vid komplicerade kamerarör. Ju fler processer, som är förbundna med den fotoelektriska omvandlingen, desto mer suddas bilddetaljerna ut. Ikonoskopet har därför en betydligt bättre definition än bildortikonen, där skärpan nedsättes, förutom av linsen och fotokatoden också genom laddningsplattans, kollektorgallrets och avsökningsstrålens inverkan.

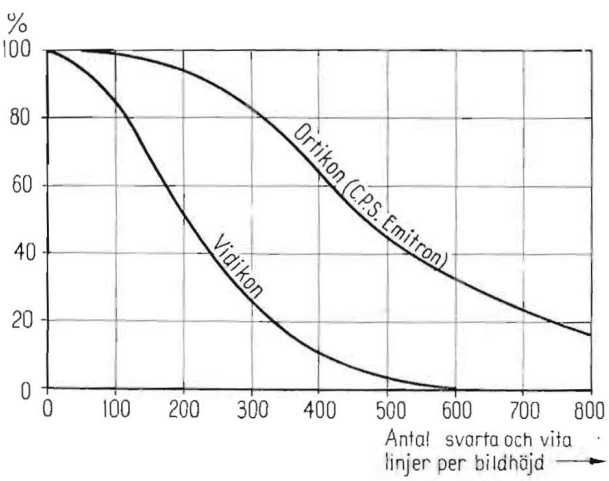
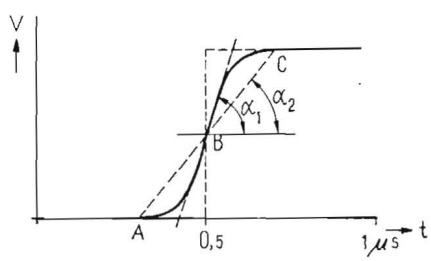



Fig. 14. Bildsignalens amplitud dels för vidikon, dels för ortikon, vid återgivning av linjeraster med varierande finhet upp till 800 linjer.

Fig. 13. Bildsignalen från en TV-kamera vid återgivning av skarp svart-vit gräns. Kurvans lutning ($\alpha_1$) i punkten B representerar detaljskärpan (gränsupplösningen); $\alpha_2$ representerar kantskärpan.




Ett kamerarörs upplösning definieras ofta som största antalet urskiljbara svarta och vita linjer per bildhöjd, men kan också mätas objektivt som videosignalens amplitud för svart-vitrandiga mönster av olika finhet. Övriga degraderande faktorer (t.ex. linsen och frekvensbandets utseende) böra därvid vara kända eller eliminerade t.ex. så att frekvensbandet hos förstärkaren göres avsevärt bredare än vad som motsvarar gränsupplösningen. Ögats kontrastkänslighet är vid normala ljustätheter ca 2 %, varför fina svarta eller vita linjer måste ha denna ljustäthetsdifferens relativt en jämngrå bakgrund för att kunna urskiljas. Gränsupplösningen för några kamerarör anges till:

Ikonoskop: 1 200 linjer (centrum); 600 linjer (kanter).

Bildikonoskop: 850 linjer (centrum).

Bildortikon: 600 linjer (centrum).

Gränsupplösningen ger huvudsakligen en uppfattning om detaljskärpan i en bild på mycket nära håll men säger ingenting om skärpeintrycket vid normalt observationsavstånd, ca 4 ggr bildhöjden. Där är ögats egen gränsupplösning ca 600 linjer, varför återgivningen av lägre linjetal (kantskärpan) snarare än detaljskärpan bestämmer bildintrycket. Skillnaden mellan dessa två begrepp kan åskådliggöras

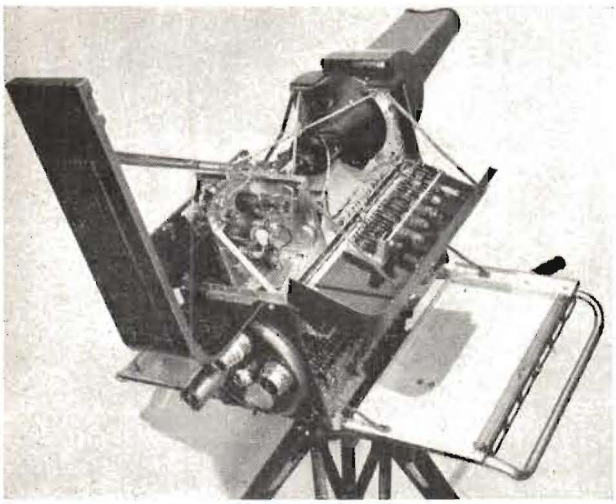


Fig. 15. Det inre av en bildortikonkamera. Överst synes sökarens bildrör, fabrikat *RCA*.

Fig. 18. Vidikonkamera med manövrering från kamerakontrollenheten (t.v.). Fokusering verkställes via manöverkablar med hjälp av servomotorer, som manövreras från kontrollenheten. Här användes kameran för namnteckningskontroll i en bank.

Fig. 16. Bildortikonkamera för studiobruk, fabrikat *Marconi*.

genom att studera ett kamerarörs videosignal, då en skarp vertikal övergång från svart till vitt eller vice versa skall återges (fig. 13). Man ser att det plötsliga språnget på upptagningssidan kommer att bli något utdraget på bildröret. Övergångens största derivata bestämmer detaljskärpan, medan dess genomsnittliga derivata mellan svart- och vitnivån (A—C) anger kantskärpan. En god detaljskärpa behöver alltså inte nödvändigtvis innebära, att kanterna mellan större föremål av olika nyanser te sig skarpa för ögat.

Kurvan över den svart-vita amplituden som funktion av linjetalet ger ett ganska gott begrepp om bildintrycket I fig. 14 återges en sådan kurva dels för en ortikon och dels för en vidikon. I det senare röret måste man använda en elektronstråle med relativt stort tvärsnitt. Dess amplitudåtergivning blir därför, redan vid de för kantskärpan viktiga linjetalen under 300—400, avsevärt mindre än ortikonens. Att den senare också har en avsevärt högre detaljskärpa kan man inte utnyttja på normalt betraktningsavstånd.

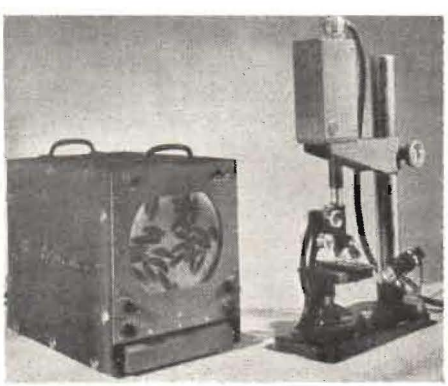


Fig. 19. Vidikonkameran kan exempelvis användas för förstoring av bilder, som erhålles från ett vanligt mikroskop och kan därvid exempelvis användas för demonstrationsändamål.

Fig. 17. De moderna TV-kamerorna är försedda med omfattande optisk utrustning.

**Kameraröret i televisionskameran.**

Några ord bör också ägnas kraven på och utförandet hos en televisionskamera. Rent allmänt vill man ha en lätt, lättskött och lättrörlig kameraenhet, som ger goda bilder under de mest varierande belysningsförhållanden. Det finns emellertid inte något universellt användbart kamerarör, utan de olika typerna komplettera varandra. Kamerans yttre utformning präglas därför dels av röret, dels av användningen, t.ex. för studiobruk, utomhusupptagningar, industriella eller militära ändamål.

I en kamera för rundtelevision finnes, förutom kameraröret och linssystemet med tre à fyra objektiv i revolverfattning, elektriska hjälpkretsar för fokusering och avlänkning av elektronstrålen samt för förstärkning av videosignalen (fig. 16). Som sökare användes vanligen ett litet bildrör, dit videosignalen avgrenas och som styres av kamerarörets drivpulser.

Fig. 20. Bärbar TV-kamera med UKV-sändare för reportageändamål. I anläggningen, som också kallas »walkie-lookie» ingår en vidikonkamera. Hela utrustningen, kamera inkl. sändare, väger totalt ca 30 kg. Räckvidd normalt ca 1 km. Våglängd 600 Mp/s.

På extra lätta kameror finnes någon gång optisk sökare med fokuseringsinställningen kopplad till objektiven.

Kameran brukar vara monterad på ett stativ för användning utomhus och på en vagn vid studioarbete (fig. 16). I det senare fallet skall kameran snabbt och bekvämt kunna höjas, sänkas och vridas. Förflyttningen skötes ibland av en man, medan kameramannen sitter eller står på vagnen. För upptagning av en scen behövs minst tre kameror, som alternera. Större delen av den ofta komplicerade videosignalinställningen förlägges till en särskild kamerakontrollenhet, som bl.a. innehåller ett bildrör för den utgående bildens övervakning. Därigenom kan kameramannen också koncentrera sig på sin huvuduppgift: att fånga objektet i kamerans synfält samt justera objektivets fokusering och öppning. Industritelevisionskameror konstrueras ibland för fullständig fjärrmanövrering från kamerakontrollenheten (fig. 18). Därvid utnyttjas ingen sökare; objektivets fokusering sker med hjälp av en servomotor, som manövreras från mottagningsplatsen.

Televisionskameran för tjugo år sedan var en respektabel pjäs, som krävde stort uppbåd för sin manövrering och kunde ge igenkännliga bilder endast i starkt solljus. Nutidens televisionskamera är lika känslig som människoögat och lika bekväm i handhavandet som en filmkamera. Av framtiden kan man bl.a. vänta sig motsvarande utveckling för färgtelevisionskameran samt en ökad bildkvalitet, så att skillnaden mellan film och television blir allt mindre märkbar.

**Litteraturförteckning:**


ZWORYKIN, RAMBERG: *Photoelectricity and Its Application.* New York 1949, Wiley.

ANNER, G E: *Elements of TV systems,* New York 1951, Prentice-Hall.

BEDFORD, L H: *TV Camera Tubes,* Wireless Engineer, jan. 1951.

McGEE, J D: *A Review of Some TV Pick-up Tubes,* I E E 1949, R 931.

VINE, B H, JONES, R B, VEITH, F S: *Performance of the Vidicon, a small developmental TV Camera Tube.* RCA Review, mars 1952.



**POPULÄR RADIO**

inleder med nr 1/1953 sin 25:te årgång, som kommer att bli minst lika innehållsrik som sina föregångare. Riskera inte att gå miste om något nummer.

Prenumerera därför i dag på POPULÄR RADIO 1953. Helårsprenumeration kostar 12: 50 och sker enklast genom att beloppet insändes med det inbetalningskort som medföljer detta nummer.


# Nya mätinstrument

**Fortsättningen på referatet från den internationella mätinstrumentutställningen i Stockholm 23—30 sept. i år.**

Ett nytt oscilloskop från *Radiometer* demonstrerades av *Bergman & Beving.* Detta oscilloskop har y-förstärkare med ett frekvensområde 0—1 Mp/s som ger en maximal känslighet av 0,6 mm/mV vid växelspänning (effektivvärde) och 0,2 mm/mV för likspänning. Ingångsimpedansen är 1 Mohm, shuntad med 35 pF, alternativt symmetrisk ingång eller med ena branschen jordad. Oscilloskopet har också en horisontell förstärkare täckande samma frekvensområde som y-förstärkaren och med ungefär samma avlänkningskänslighet. En 50-periodig signal kan anbringas till endera förstärkaren för spänningskalibrering. Tidavlänkningen omfattar frekvensområdet 10—100 kp/s, anordningar finns för upptagning av engångsförlopp.

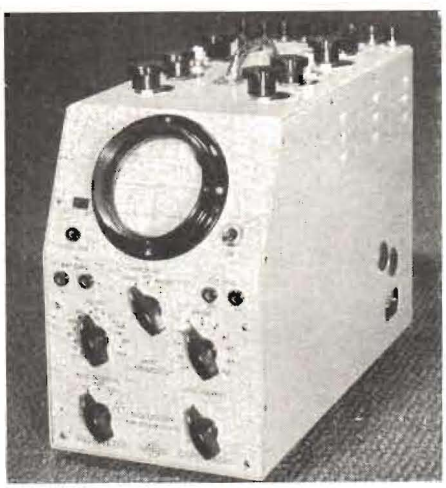


Fig. 11. Oscilloskop från *Radiometer.*

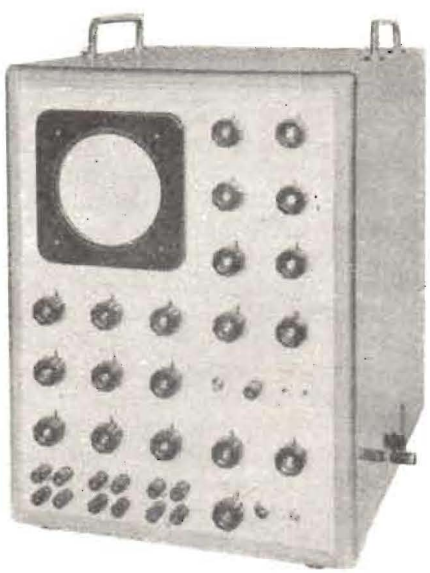


Fig. 12. Svenskbyggt oscilloskop för samtidig observation av tre skilda förlopp.

En svensk firma civilingenjör *Carl O Olsson,* Enskede, demonstrerade ett oscilloskop för observation av tre olika förlopp samtidigt. Detta oscilloskop är bestyckat med ett dubbelstrålerör, vars ena stråle uppdelats på två förlopp med hjälp av en elektronisk omkopplare. Oscilloskopet är försett med inbyggda likströmsförstärkare med frekvensområde 0—100 kp/s som ger en känslighet av 8 mm/mV. Instrumentet kan användas för såväl kontinuerlig tidsavlänkning som för studium av engångsförlopp.

För fotografering av oscilloskopskärmar har *Du Mont* (representant *Johan Lagercrantz*) utvecklat en oscilloskopkamera, typ 297. Denna kamera, som är avsedd att appliceras på Du Monts oscilloskop, innehåller speciella anordningar som gör det möjligt att på mycket kort tid (60 sek.) framkalla den exponerade filmen.

Fig. 13. Anordning för fotografering av oscilloskopsärm (*Du Mont*).

Kameran är försedd med ett optiskt system för direkt observation av skärmen under den tid fotografering sker. Tillsatsen är försedd med en slutare för tider mellan 1/100 s och 1 s Avsedd för 5" oscilloskopskärm.

**Rörvoltmetrar**

Av *Bergman & Beving* utställdes en ny rörvoltmeter från *Radiometer* med ett frekvensområde 2 p/s—500 Mp/s. Ingångsimpedans vid lågfrekvens är ca 30 Mohm parallellt med ca 2,5 pF. Vid 1 Mp/s är ingångsimpedansen 1 Mohm parallellt med ca 2,5 pF. Ingångsresistans vid likström 100 Mohm. Mätområden: 0—1—3—10—30—100—300—1 000 för både

likström och växelström. Med separat mätkropp kan instrumentet användas för mätning av spänningar upp till 30 kV.

*Philips* visade ett par nya rörvoltmeter för mycket stort mätområde, dels en för högfrekvensspänning — typ GM 6016 — och dels en för likspänning — typ GM 6010. HF-rör-

Fig. 14. Rörvoltmeter från *Philips* för högfrekvensspänning.

voltmetern har ett mätområde omfattande spänningar från 150 mV upp till 1000 V och frekvenser från 1 kp/s—30 Mp/s; i känsligaste läget erhålles fullt utslag för 3 mV. Ingångsimpedansen är av storleksordningen 10 Mohm parallellt med 3 pF vid 1 Mp/s i läge 0—300 mV. Impedansen sjunker till ca 100 kohm vid 30 Mp/s. I de känsligaste lägena är impedansen väsentligt lägre. Samma rörvoltmeter kan även användas som LF-generator, som ger en 0,5 V signalspänning med frekvensen 5 kp/s, vilken spänning även kan användas för kalibrering av instrumentet. Instrumentet kan även utnyttjas som bredbandsförstärkare.

Fig. 15. Likspänningsrörvoltmeter från *Philips*.

Likspänningsrörvoltmetern har 12 mätområden från 0—1 mV upp till 0—300 V. Ingångsresistansen varierar för de olika mätområdena från 0,67 Mohm till max. ca 100 Mohm; de lägre värden i känsligaste lägena.

**Förstärkare**

En likspänningsförstärkare från *Liston-Becker Instrument Co. Inc.* med utomordentligt stor förstärkning demonstrerades av firma *Erik Ferner*, Stockholm. Förstärkaren som är försedd med synkroniserade brytare på in- och utgångssidan har utomordentligt hög förstärkning, ca $5 \cdot 10^6$ gångers spänningsförstärkning

Fig. 16. Likspänningsförstärkare från *Liston-Becker Instrument Co.* med $5 \cdot 10^6$ gångers spänningsförstärkning. Kan användas för registrering av signaler av storleksordningen 0,01 $\mu$V.

(vid tomgång på utgångssidan), och kan användas för registrering av signaler ned till hundradelar av en mikrovolt (vid 20 ohms resistans i ingångskretsen). Förstärkaren är utomordentligt stabil och ger en förstärkningsstabilitet ±0,5 % under loppet av flera dagar.

Ett par bredbandförstärkare från *Spencer-Kennedy Laboratories, Inc.* visades av firma *Johan Lagercrantz*, Stockholm. En av dessa förstärkare, typ 200 A, har en bandbredd om-

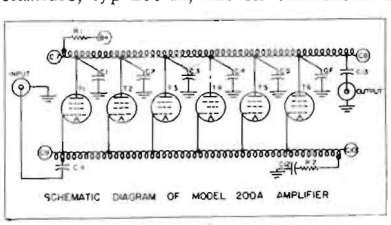



Fig. 17. Principiell uppbyggnad av bredbandförstärkare från *Spencer-Kennedy Laboratories, Inc.* Frekvensområde 100 kp/s—200 Mp/s. Rör 6 stycken 6AK5.

fattande frekvensområdet 100 kp/s—200 Mp/s. Förstärkaren är av typen »travelling wave amplifier» och ger en förstärkning om 10 dB. En annan typ — modell 202 — är av samma typ och har rak frekvenskurva inom området 50 kp/s—220 Mp/s. Denna förstärkare, i vilken ingår 12 rör 6AK5, har en brusfaktor på ca 6 dB (ca 50 mV).

Av en svensk firma, *Civilingenjör Karl O Ohlsson*, Enskede, demonstrerades ett par likströmsförstärkare för frekvensområdet 0—20 kp/s. En av dessa förstärkare är uppbyggd av 4 kanaler med en känslighet av 10 mA/mV och med en maximal uteffekt av ±200 mA per kanal. En annan förstärkare ger 100 W utgångseffekt i 600 ohms belastning vid en ingångsspänning av 0,1 V.

**Instrument för UKV**

Några intressanta nya instrument för UKV tillverkade av *Rohde & Schwarz* i München utställdes av *Elektronikbolaget*. Bland dessa instrument återfanns bl.a. en resonansfrekvensmätare för frekvensområdet 500—2 500 Mp/s. I detta instrument ingår en resonanskrets i form av en kvartsvågs koaxialledning. Ledningens längd, och därmed resonansfrekvensen, ändras med ett förskjutbart kortslutningsstyc-

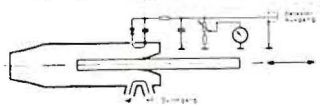


Fig. 18. Principiell uppbyggnad av resonanskrets i resonansfrekvensmätare från *Rohde & Schwarz*. Frekvensområde 500—2 500 Mp/s.

ke. Mycket stor omsorg har nedlagts beträffande det mekaniska utförandet, och noggrannheten i frekvensavläsningen är också inte

Fig. 19. Resonansfrekvensmätare för frekvensområdet 500—2 500 Mp/s från *Rohde & Schwarz*.

mindre än ca ±0,08 % vid frekvenser under 2 000 Mp/s och ca ±0,15 % vid frekvenser över 2 000 Mp/s.

Ett annat instrument för UKV från Rohde & Schwarz, som demonstrerades av Elektronikbolaget på utställningen, var en anordning för uppmätning av impedans vid UKV. Frekvensområdet för detta instrument är 30—300 Mp/s, och mätområdet omfattar impedanser inom området 1,20—3 000 ohm. Avläsning av mätvärdena sker direkt på ett på en genomskinlig skärm anbringat s.k. »Smith-impedansdiagram», på vilket projiceras en ljusfläck från en rörlig spegel vars läge är beroende av impedansens amplitud och fasvinkel hos mätobjektet. Erforderlig mätspänning är ca 1—3 V över 30 ohm. Detta instrument, vars principiella uppbyggnad framgår av fig. 20, kan även

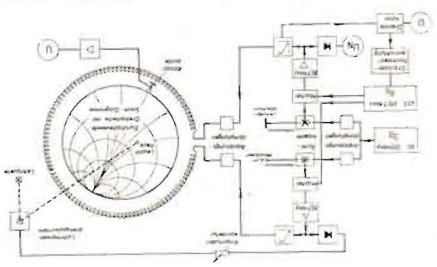


Fig. 20. Principiell uppbyggnad av impedansmätare avsedd för UKV från *Rohde & Schwarz*. Frekvensområde: 30—300 Mp/s.

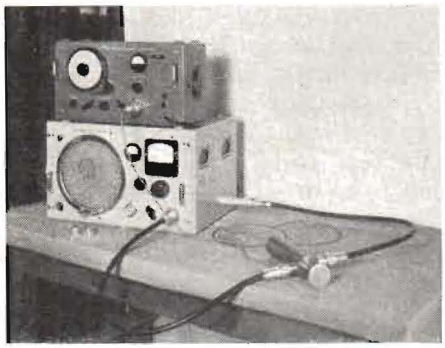


Fig. 21. Anordning för uppmätning av impedans på UKV (30—300 Mp/s), tillverkad av *Rohde & Schwarz*.

användas för bestämning av fasvinkeln mellan två spänningar av samma frekvens och kan också användas som avstämd linjär mätmottagare för frekvensområdet 30—300 Mp/s, varvid erforderlig ingångsspänning för fullt utslag på instrumentet är 300 mV. Samma instrument kan också utnyttjas för bestämning av överföringskonstanterna vid UKV för fyrpoler av godtycklig uppbyggnad.

Uppmätning av impedanser inom frekvensområde 50—500 Mp/s kan utföras med en mätbrygga, tillverkad av *Hewlett-Packard Co.* Med detta instrument, som demonstrerades av *K L N Trading Co.*, Stockholm, kan mätningar utföras på impedanser med en amplitud från 2 till 2 000 ohm och med godtycklig fasvinkel. Principen för denna brygga är i korthet den, att den önskade mätfrekvensen matas genom en koaxiallinje till den impedans, som skall mätas. För bestämning av förhållandet mellan

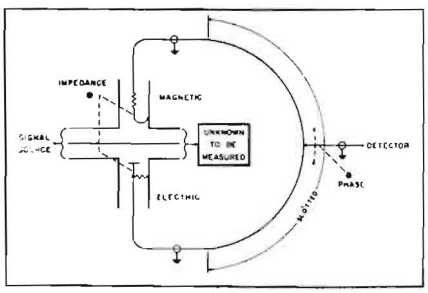



Fig. 22. Principiell uppbyggnad av impedansbrygga, avsedd för frekvensområdet 50—500 Mp/s, tillverkad av *Hewlett-Packard Co.*

spänning och ström (=impedansen) användes en magnetisk och en elektrostatisk sond, belägna så nära som möjligt den punkt, där impedansen anslutes till koaxialledningen (jfr fig. 22). Den spänning som induceras i den magnetiska sonden är proportionell mot strömmen genom impedansen, medan spänningen över den elektrostatiska sondkretsen är proportionell mot spänningen över impedansen. Fasvinkeln bestäms genom att fasförhållandet mellan de båda uppmätta sondspänningarna uppmätes med hjälp av en slitsad mätledning.

**Impedansbrygga**

*Ingenjörsfirman Intram AB*, Stockholm, demonstrerade en impedansbrygga från *Brown Electro-Measurement Corp.* Denna mätbrygga, som karaktäriseras av mycket hög grad av noggrannhet med de induktansfria bryggresistanserna åldrade och injusterade till ±0,05 % av deras nominella resistansvärden, har följande mätområden:

Resistans 1 Mohm—11 Mohm.
Kapacitans 1 pF—1 100 $\mu$F.
Induktans 1 $\mu$H—1 100 H.

Fig. 23. Precisionsmätbrygga från *Brown Electro-Measurement Corp.*

Förlustfaktorn kan uppmätas inom området 0,001—1 och Q-värdet inom området 0,02—1 000. Mätningarna utföres vid 1 kp/s, mätspänningen erhålles från inbyggd summer. För att öka inställningsnoggrannheten kan separata förstärkare anslutas i 0-indikatorgrenen.

**»Vectorlyzer»**

*Ingenjörsfirman Intram AB*, Stockholm, demonstrerade en mätanordning för bl.a. uppmätning av förhållandet mellan två växelspänningar. Med detta instrument, som av det amerikanska företaget *Advance Electronics Co.*, benämnes »Vectorlyzer» kan följande mätningar utföras:

Fig. 24. Mätanordning avsedd för uppmätning av förhållandet mellan två växelspänningar, »Vectorlyzer». Tillverkaren *Advance Electronics Co.*

1. Uppmätning av summan eller skillnaden mellan två växelspänningar.
2. Uppmätning av fasskillnaden mellan två växelspänningar.
3. Uppmätning av reella och imaginära komponenten hos en växelspänning i förhållande till en referensspänning.
4. Uppmätning av växelspänning mellan två punkter över jordpotential.
5. Uppmätning av en impedans till fas och amplitud.

Instrumentet har mätområdet 8 p/s—10 Mp/s eller 20 kp/s—500 Mp/s om speciell mätkropp utnyttjas. Noggrannheten är ±3 % och spänningsområdet 0—2—4—10—20—40 V.

**Diverse mätinstrument**

Firma *Bo Palmblad*, Stockholm, visade en ny grid-dip-meter för frekvensområdet 1,7—300 Mp/s med mycket små dimensioner, 18×8×8 cm. Instrumentet, som är nätanslutet, är ge-

Fig. 25. Grid-dip-meter för frekvensområde 1,7—300 Mp/s. Fabrikat *Millen*.

nom sina små dimensioner ytterst lätthanterligt och bör kunna användas även för mycket otillgängligt belägna mätobjekt.

Ett par direktvisande ohmetrar från det tyska företaget *Wilhelm Franz KG* demonstrerades av *Elektriska Instrument AB Elit*, Stockholm. Ett instrument typ EMT 321 har ett mät-

Fig. 26. Direktvisande ohmeter från *Wilhelm Franz KG*. Mätområde: 0,01 ohm—100 Mohm.

område från 10 mohm (milliohm=0,001 ohm) till 100 Mohm med mycket liten strömgenomgång genom mätobjektet.

Ett liknande instrument, typ EMT 324, avsett för mycket lågresistiva motstånd har ett mätområde från 50 $\mu$ohm (1 $\mu$ohm $10^{-6}$ ohm) — 300 mohm.

En brusgenerator från *Rohde & Schwarz* demonstrerades av *Elektronikbolaget*, Stockholm. Detta instrument, som ger variabel brusenergi från 1 till 30 $kT_0$ (1 $kT_0 \approx 4 \cdot 10^{-21}$ Ws) har ett

Fig. 27. Brusgenerator från *Rohde & Schwarz.*

frekvensområde 3—350 Mp/s. Apparaten kan användas för bestämning av en mottagares gränskänslighet och brusfaktor.

En RC-oscillator med osedvanligt stort frekvensområde 10 p/s—10 Mp/s från *Hewlett-Packard Co.*, demonstrerades av *K L N Trading Co.*, Stockholm. Oscillatorn ger 6 V utgångsspänning i tomgång och 3 V över 600 ohms belastning. En dämpsats med 5 steg vardera om 10 dB på utgångssidan medger uttag av spän-

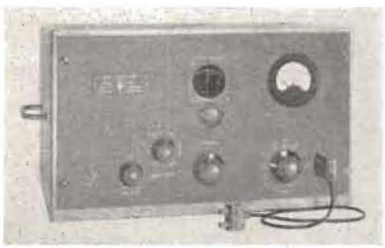


Fig. 28. RC-generator från *Hewlett-Packard Co.* Frekvensområde 10 p/s—10 Mp/s.

ningar ner till 3 mV. En kontinuerligt variabel spänningsdelare medger uttag av godtycklig spänning mellan stegen.

En ny typ av oscillator för extremt låga frekvenser från samma företag, *Hewlett-Packard Co.*, demonstrerades också av *K L N Trading Co.* Oscillatorn, som har typbeteckningen 204 A, ger sinusspänning, kantvågspänning eller triangelvågspänning inom frekvensområdet 0,01 p/s—1 000 p/s. Utgångsimpedansen är 30 V toppspänning över en belastning av 1 000 ohm. En fördel med denna oscillator är att inga transienta förlopp inträffar vid ändring av frekvensområde eller vid ändring av oscillatorns frekvenser som fallet är med RC-oscillatorer. I denna oscillator alstras nämligen sinussvängningar på »syntetisk» väg av kantvåg via triangulära svängningar. En speciell vågformningskrets ingår i instrumentet för denna process.

En apparat från *Wilhelm Franz KG* för uppmätning av tonhöjdssvängningar demonstrerades av *Elektriska Instrument AB Elit.* Detta instrument är avsett att uppmäta de ändringar i tonhöjd (»wow» eller »flutter»), som uppträder exempelvis i band- eller trådspelare, vid grammofonåtergivning, tonfilm etc. Mätvärdena erhålles med hjälp av en toppspänningsvoltmeter, som direkt på en skala anger den frekvensmodulation, som uppträder vid ev. tonhöjdssvängningar. Mätområdet är ±5 ‰ resp. ±15 ‰ »frekvenssving». Provfrekvensen är 5 kp/s.

# Ståendevågmätning i praktiken

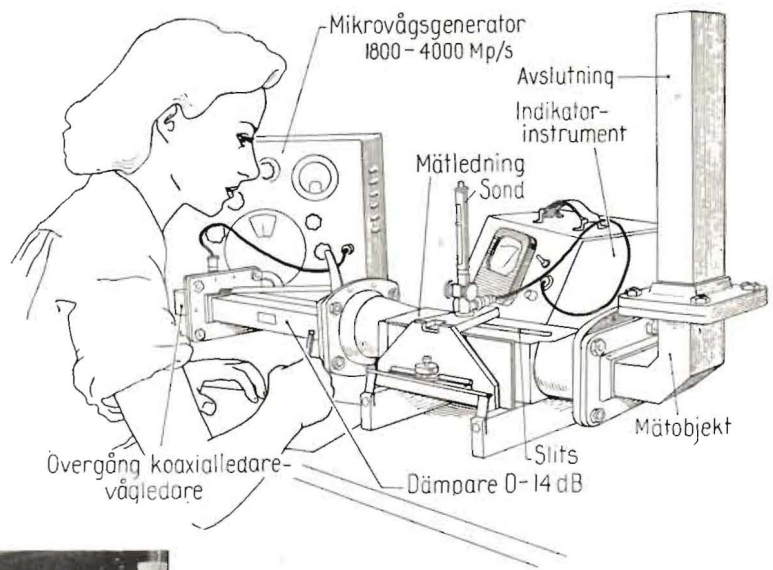
**I anslutning till artikel på annan plats i detta nummer om ståendevågmätning vid mikrovågsfrekvenser återger vi här en bild, som visar hur denna mätning tillgår i praktiken.**

Bilden visar en mätuppkoppling för uppmätning av ståendevågförhållandet i en vågledarkrök. Bilden, som för övrigt återfinnes även på omslaget detta nummer, har tagits i *L M Ericssons* mikrovågslaboratorium. För att förtydliga det hela har fotot ritats av och de olika detaljerna försetts med beteckningar.

Längst till vänster synes *mikrovågsgeneratorn,* som ger en signalspänning, variabel mellan 1 800 och 4 000 Mp/s. Signalspänningen är modulerad med pulsspänning 1 kp/s. Från generatorn överföres signalspänningen till vågledarsystemet via en koaxialkabel och ett speciellt *övergångs-* eller *kopplingselement.* Signalspänningen får först passera en variabel *dämpare,* som kan ställas in för dämpning mellan 0 och 14 dB. Därefter följer *mätledningen* försedd med slits och sond. Sonden är ansluten till en *ståendevågindikator,* bestående av en selektiv förstärkare avstämd till 1 kp/s. Därefter följer själva mätobjektet — en vågledarkrök — för vilken ståendevågförhållandet skall mätas upp. Vågledarkröken har en s. k. *avslutning* som åstadkommer anpassning mot mätobjektet.

Genom att förskjuta sonden utefter slitsen och samtidigt göra avläsningar på indikatorinstrumentet får man fram ståendevågförhållandet för vågledarkröken. Dämparen, i vilken ingår en grafitbelagd skiva, som kan skjutas ned mer eller mindre i vågledaren, varvid större eller mindre del av den tillförda energien absorberas, användes för att ställa in lämplig nivå på signalspänningen.

Samtliga vågledardetaljer som visas på bilden är av L M Ericssons egen tillverkning och används för undersökningar av mikrovågselement i planerade radiolänkar för mikrovåg, avsedda för överföring av telefoni, 20—50 kanaler samtidigt.



Bilden ger en uppfattning om den relativt omfattande och skrymmande utrustning, som krävs för att utföra en ståendevågmätning på transmissionselement vid mikrovågsfrekvenser. Bilden är densamma, som återfinns på omslaget till detta nummer.

En dansktillverkad provanordning för spänningsprov demonstrerades av *Ingenjörsfirman M Stenhardt.* Detta instrument levererar 50-periodig växelspänning från 0 till 3 kV, varvid spänningen kan avläsas på en skala. Maximal ström, som kan avges från instrumentet, är endast 4 mA, varför ingen risk föreligger vid instrumentets användning och inga skador på mätobjektet riskeras. Instrumentet kan exempelvis användas för provning av kondensatorer och andra radiodetaljer. Två olika instrumenttyper tillverkas, ett för spänningsområdet 0 till 3 kV och ett för området 0 till 5 kV.

*(Sch)*

# Universalinstrument med rörvoltmeter

Av ingenjör M Stenhardt

**Det instrument, som beskrives i denna artikel utgör en kombination av ett universalinstrument och en rörvoltmeter. Omkopplingen från universalinstrument till rörvoltmeter sker automatiskt, när ett mäthuvud (vid växelspänningsmätning) eller mätsladdar (vid likspänningsmätning) via ett kontaktdon anslutes till instrumentet.**

Utvecklingen i fråga om universalinstrument har gått mot en alltmera ökad känslighet hos instrumenten, vilket lett till en avsevärd ökning av instrumentens »ohm-per-volt-tal». Under det att man för ett tiotal år sedan, när det gällde universalinstrument, nöjde sig med ett ohm-per-volt-tal av ca 1000 har under senare år framkommit instrument, som uppvisar ända upp till 10 000—20 000 ohm per volt. Denna siffra innebär, att man exempelvis vid mätning på om rådet 0—1 V har en inre resistans=10—20 kohm och vid mätning på området 0—100 V har ca 1—2 Mohm inre resistans i instrumentet.

Instrument med hög inre resistans vid spänningsmätning erbjuder självfallet stora fördelar genom att belastningen på mätkretsen därvid reduceras, varigenom mätfelet minskas. Vid mycket högohmiga kretsar, exempelvis i kretsar för automatisk känslighetsreglering eller i högresistiva anod- och skärmgallerkretsar, är emellertid även de känsligaste universalinstrumenten icke tillräckligt högresistiva för att ge tillfredsställande lågbelastning på mätkretsen. Som exempel kan nämnas, att man vid mätning av anodspänningen på ett rör med 500 kohms anodresistans får ett extra spänningsfall av närmare 83 volt vid 250 V anodspänningskälla vid anslutning av ett universalinstrument med inre resistansen 10 kohm per volt. En mätning med ett dylikt instrument ger ett helt missvisande värde.

Ännu större felvisning får man, om man försöker använda samma instrument för uppmätning av den automatiska förstärkningsregleringsspänningen. Härvid är det ju fråga om kretsar, i vilka resistansen är av storleksordningen några Mohm. Då man måste använda mätområden 0—10 V, där instrumentets inre resistans är av storleksordningen 100 kohm (vid 10 kohm per volt), får man värden som är helt vilseledande.

Ett mätinstrument, som i sig inkluderar jämväl en rörvoltmeter, som genom sin höga ingångsimpedans tillåter spänningsmätning på mycket högresistiva kretsar, är därför en kombination, som bör erbjuda betydande fördelar. I ett dylikt instrument får man sammanförda alla de mätmöjligheter för spänningsmätning i sändare och mottagare inklusive mätning på högresistiva kretsar, som en laboratorietekniker eller serviceman kan ha behov av.

För det instrument, som kommer att beskrivas i det följande, har förutsättningen varit, att instrumentet skall vara lätt transportabelt och dessutom användbart på platser utan tillgång på nätspänning. Det nya instrumentet är därför batteridrivet och bestyckat med rör, som kräver liten ström. Små lätta miniatyrbatterier har kunnat användas, vilket lett till att instrumentets vikt kunnat hållas nere vid ca 3 kg.

DATA FÖR INSTRUMENTET

| | |
|---|---|
| Universalinstrument | Likström: 0—50 μA, 0—1—10—100 mA, 0—1—10 A<br>Likspänning: 0—2,5—10—50—250—1 000 V (20 kohm/V)<br>Växelspänning: 0—2,5—10—50—250—1 000 V (1 kohm/V)<br>Resistansmätning: 0,1 ohm—50 Mohm. |
| Rörvoltmeter | Likspänning: 0—2,5—10—50 V, ingångsresistans 25 Mohm<br>Växelspänning: 0—2,5—10—50 V, ingångsresistans 1,5 Mohm<br>Frekvensområde: 1 kp/s—100 Mp/s. |

Instrumentet har utformats så, att det som rörvoltmeter kan användas för mätning vid frekvenser mellan 1 kp/s—100 Mp/s och det vid en ingångsresistans som är större än 20 Mohm vid likspänning och ca 1,5 Mohm vid växelspänningsmätning.

Då kopplingen och övriga anordningar i ett universalinstrument är väl känt för de flesta tekniker, kommer i det följande endast att närmare behandlas den i instrumentet ingående rörvoltmeterdelen.

Principschemat för rörvoltmetern visas i fig. 3. Som framgår av detta består rörvoltmetern av två batterirör i anodjordad koppling. Indikatorinstrumentet är kopplat mellan de båda katoderna och 0-inställning sker med hjälp av en linjär potentiometer på 20 kohm. Känsligheten ställes in en gång för alla med 5 kohm-motståndet. Som synes är de båda rörens katodmotstånd av storleksordningen 20 kohm, vilket ger ett betydande spänningsfall över dessa. För att få rätt gallerförspänning är över batteriet en högresistiv spänningsdelare anbringad, som ger erforderlig positiv förspänning till gallren. Rörtypen är 1T4, vilket ger en mycket låg strömförbrukning, ca 2 mA, på anodbatteriet, som består av ett miniatyrbatteri 67,5 V. Skilda glödströmsbatterier används, och strömförbrukningen på dessa är 50 mA per batteri, vilket betyder, att instrumentet utan utbyte av

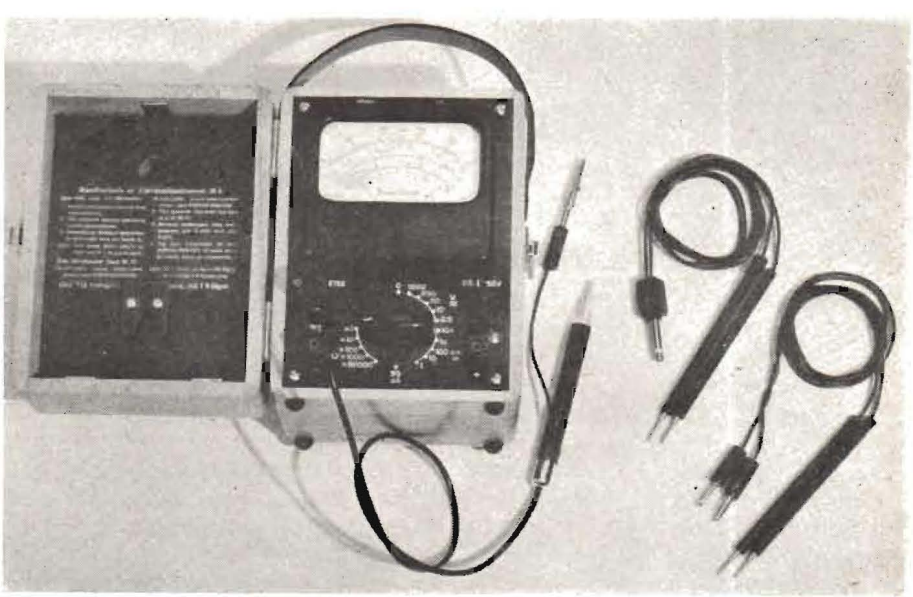


Fig. 1. Universalinstrumentet med tillhörande mätkroppar. HF-mätkroppen sitter ansluten i instrumentets jack.

batterier kan användas intermittent under ca 100 timmar. Användningstiden för anodbatteriet är av ungefär samma storleksordning. Det vridspoleinstrument, som används, är ett instrument av danskt fabrikat »*Jensen Electric*».

Olika mätområden för rörvoltmetern erhålles genom en omkastare på ingångssidan, som kopplar in olika förkopplingsmotstånd. Mätområdena är följande: 0—2,5, 0—10 och 0—50 V för både lik- och växelströmsmätning. Då halvledardioden inte tål högre backspänning än ca 50 V är detta den högsta växelspänning som kan mätas med rörvoltmetern.

Omkoppling från universalinstrument till rörvoltmeter sker automatiskt, när ett kontaktdon — en »telefonpropp» ansluten till en mätkropp med en halvledardiod — stickes i en jack på instrumentet (jfr fig. 5). Härvid kopplas automatiskt glöd- resp. anodspänning till rören och visarinstrumentet omkopplas från universalinstrumentdelen (oberoende av dettas mätområde) till rörvoltmeterdelen. Mätkroppen för växelspänning innehåller en halvledardiod OA 53, en kopplingskondensator på 1 000 pF, ett seriemotstånd på 5 Mohm och ett shuntmotstånd i likströmskrets om 2,5 Mohm (jfr fig. 4 b). För likspänningsmätning finnes ett liknande jack, till vilken två testpinnar anslutits, den ena innehållande ett seriemotstånd på 15 Mohm (jfr fig. 4 a).

Genom det låga värdet på kopplingskondensatorns kapacitans, kan mäthuvudet med bibehållen kalibrering på instrumentet endast användas för frekvenser ner till ca 1 kp/s men kan i gengäld användas för frekvenser upp till 100 Mp/s.

Universalinstrumentet i modellapparaten har följande mätområden:

*Likström* 0—50 $\mu$A, 0—1—10—100 mA, 0—1—10 A

*Likspänning:* 0—2,5—10—50—250—1000 V

*Växelspänning:* 0—2,5—10—50—250—1 000 V

*Resistansmätning:* 0,1 ohm—50 Mohm.

Instrumentets utförande framgår av fotografierna. Tack vare små batterier och genom användandet av miniatyrrör, blir instrumentets storlek endast obetydligt större än ett ordinärt universalinstrument. Däremot blir givetvis användningsområdet högst avsevärt utökat genom kombinationen universalinstrument—rörvoltmeter.

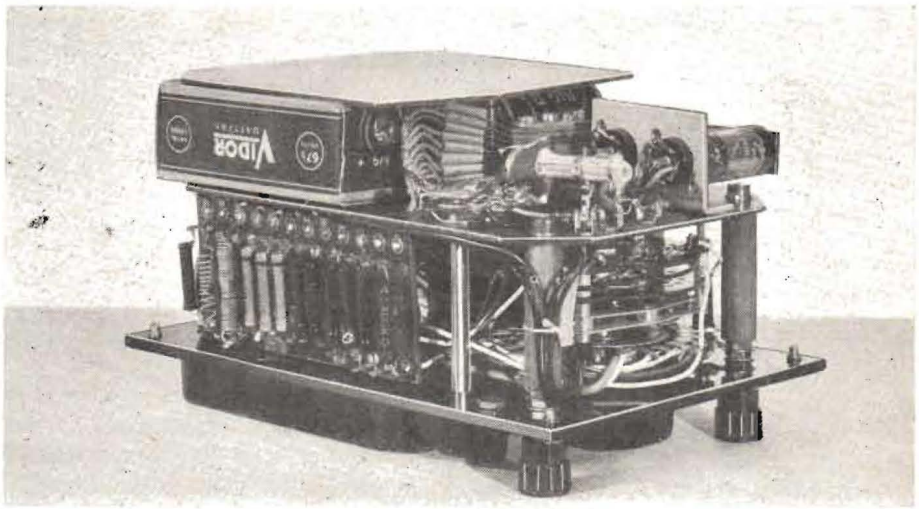


Fig. 2.

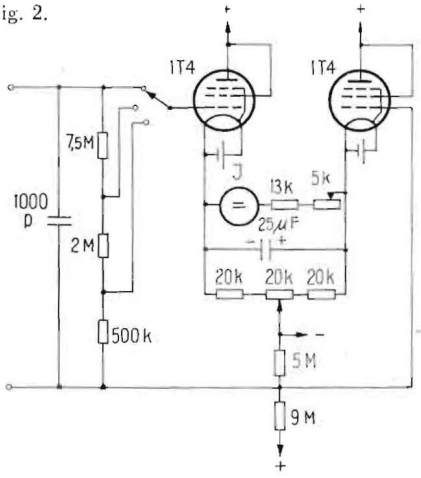



Fig. 3. →

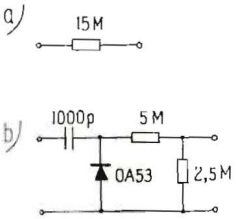



Fig. 4. ←

Fig. 5. →

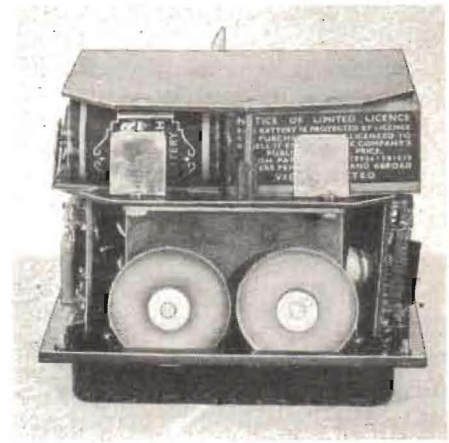
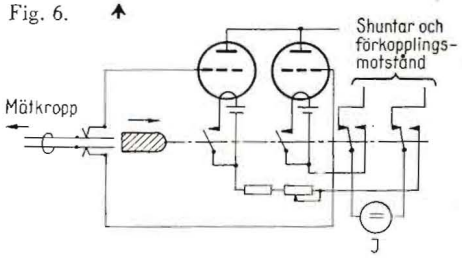


Fig. 6. →



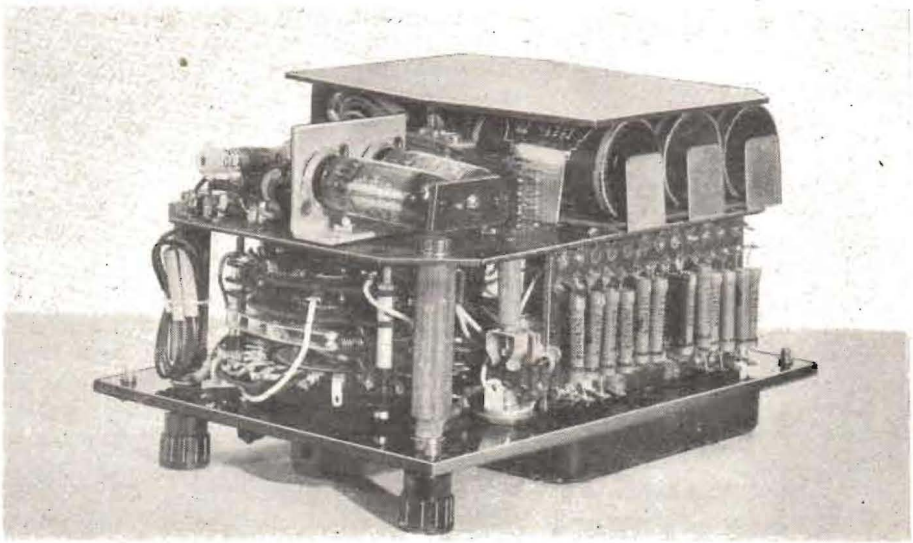



Fig. 2. Universalinstrumentet med borttagen träkåpa.
Fig. 3. Rörvoltmeterns principschema.
Fig. 4. Schema för a) likströmsmätkroppen. b) HF-mätkroppen.
Fig. 5. Mätkropparna ansluts till rörvoltmetern via propp och jack, som automatiskt startar rörvoltmetern. Se texten!
Fig. 6. Justeringsrattarna är ställda vertikalt för att uppta minsta möjliga plats.
Fig. 7. De två batterirören i rörvoltmetern, mätjacken, shuntar och förkopplingsmotstånd samt glödströmsbatterierna synas på detta fotografi. →

# Tryckknappsmanövrerad bandspelare

**I nedanstående artikel ger vår västtyske korrespondent data för en intressant tysk nyhet från Grundig Werke: en elegant och lättskött bandspelare med tryckknappsmanövrering. Apparaten har introducerats på svenska marknaden.**

Av Karl Tetzner, Emden

Bandspelare, avsedda att användas av den breda publiken, måste ovillkorligen vara mycket enkla att handha, detta trots bandspelarnas relativt komplicerade konstruktion. Den relativt »tekniska» karaktären hos bandspelare har utan tvivel bidragit till att dessa apparater inte har fått sådan vidsträckt användning som annars säkerligen skulle varit fallet. En annan orsak härtill är säkerligen också det relativt höga pris, som en bandspelare betingar. Man vågar nog påstå, att om bandspelare skall bli populära får de inte vara mera »tekniska» att handha än en ordinär skivbytare. Och inte heller påfallande mycket dyrare än en sådan.

### Lätthanterlig och billig bandspelare

Från *Grundig Radiowerke* i Bayern, för övrigt Europas största fabrik för framställning av rundradioapparater, har nu kommit en ny typ av bandspelare, »Reporter 500 L», som bör tillfredsställa alla anspråk, som den breda publiken kan uppställa. Hela anläggningen inklusive mikrofon och alla kablar är inbyggd i en väska av mycket måttliga dimensioner, men apparaten uppvisar trots det en rad finesser, som man annars endast brukar återfinna i »professionella» bandspelare, exempelvis snabb fram- och återspolning samt låg- och högimpediva anslutningsmöjligheter till en ev. förhandenvarande högtalare resp. grammofonförstärkare eller rundradiomottagare.

### »Tryckknappsinställning»

För att få fram en verkligt lättmanövrerbar bandspelare beslöt man sig för att i den nya bandspelaren arbeta med tryckknappssystem. »Reporter 500 L» har åtta små och två stora tryckknappar, med vilkas hjälp man kan göra följande omkopplingar:

1) framspolning, 2) återspolning, 3) upptagning med mikrofon—start, 4) upptagning från grammofonskiva—start, 5) upptagning från radioapparat—start, 6) återgivning av grammofonskiva, 7) återgivning band—start, 8) stopp, 9) tillfälligt stopp (bandet stannar så länge knappen är nedtryckt).

Dessa många kopplingsmöjligheter kräver givetvis en relativt omfångsrik mekanik, och av kopplingsschemat framgår också, att inte mindre än 122 kontakter ingår i apparaturen!

### Uppbyggnad

Hjärtat i apparaten utgör en robust, massivt uppbyggd asynkronmotor, som är väl utbalanserad och som går absolut likformigt med 720 varv pr minut. Bandspolarna anbringas på två spolbärare, som drivas via en remväxel med ändlöst gummiband. Bandtransporten sker med 19 cm/sek. och åstadkommes med ett friktionshjul, som sitter direkt på motoraxeln; friktionen är säkerställd genom en speciell gummirulle, som åstadkommer jämnt tryck. Två jordade släpkontakter trycker bandet tätt mot luftspalten i de båda magnethuvudena och förhindrar samtidigt uppkomsten av statiska uppladdningar i bandet.

### Magnethuvuden

Två små magnethuvuden utnyttjas. De är belägna tätt bredvid varandra i ett skärmande hölje av mumetall. Båda huvudena har tre anslutningsstift och kan bytas ut med några handgrepp.

Det ena huvudet användes för radering. Raderströmmen, som skall uppgå till ca 40 mA, alstras i en oscillator, bestyckad med ett EL42. Raderfrekvensen är 40 kp/s. Det andra huvudet erhåller förmagnetiseringsström (ca 0,85 mA) och tonfrekvensströmmen, som maximalt skall uppgå till 0,2 mA (vid 1 kp/s).

### Mekanisk uppbyggnad.

Apparaten är monterad på en metallplatta, som appliceras på väskans övre kant. En elfenbensfärgad plastplatta täcker i sin tur metallplattan och lämnar endast kontrollorgan och tonband synliga. Avlägsnar man denna plastplatta, så kan man studera apparatens mekaniska konstruktion (fig. 1). Till höger och vänster ser man de båda tryckknappsgrupperna; nedanför båda grupperna återfinns en stoppknapp. I mitten mellan dessa tryckknappsgrupper återfinnes en utstyrningsindikator i form av ett indikatoröga, EM72. Runt om indikatorögat är anbringad en ratt för potentiometern (se principschemat fig. 3), som utgör volymkontroll vid in- och avspelning. Ovanför indikatorögat ser man de båda avspelningshuvudena i sitt hölje, till höger därom den tidigare omnämnda direkt på motoraxeln monterade gummirullen, som trycker bandet mot magnethuvudena. Till vänster och höger ses slutligen de båda spolbärarna, som drives av den ändlösa gummiremmen.

På undersidan av chassiet befinner sig förstärkare och nätdel samt asynkronmotorn. I förstärkaren (se fig. 3) ingår EF40 som ingångsrör, ECC40 som tvåstegs LF-förstärkare, $EL42_{I}$ som HF-oscillator för raderströmmen och $EL42_{II}$ som sluttrör, som driver den inbyggda högtalaren.

### Magnetkopplingen

Bandtransporten bereder alltid i en högklassig bandspelare vissa svårigheter. Det viktigaste kravet är att bandet löper med absolut konstant hastighet vid såväl upptagning som återgivning, detta för att inte svävningsfenomen skall uppträda. Av denna anledning låter man det bandhjul, det högra, som vid framspolning lindar upp bandet, gå något fortare, så att bandet alltid befinner sig under en viss dragning. Den vänstra bandspolen, som avlindas, måste däremot bromsas, så att bandet sträckes. Vid återspolning måste däremot den spole, som vid framspolningen bromsas, lindas tillbaka med åtta till tio gånger så hög hastighet i andra riktningen under det att den andra spolen nu måste bromsas. Ett tredje fall är snabb framspolning som förutsätter åtta- till tiofaldig hastighet hos den högra spolen och bromsning hos den vänstra.

Grundig har löst problemet med hjälp av två magnetkopplingar. Varje sådan magnetkoppling består av två huvuddelar: ett undre kopplingshjul, som drives av motorn via gummiremmen, och ett på den gemensamma axeln anbringat övre kopplingshjul, som samtidigt fungerar som spolbärare. Graden av koppling mellan den övre och den undre kopplingshälften och därmed också dragkraften är beroende av styrkan av den magnetiseringsström, som tillföres magnetkopplingen. En viss »grundfriktion» hos den övre kopplingshalvan säkerställes genom en fjäder, som hämmar den övre kopplingshälftens rörelse och därmed den på denna anbringade bandspolens rörelse.

Om magnetiseringsströmmen är bortkopplad, faller det undre kopplingshjulet ned, varvid det mellan de övre och undre hjulen uppstår ett mellanrum på omkring 0,5 mm; det undre kopplingshjulet går i tomgång utan att dra med sig det övre. Om man exempelvis ställer in på snabb framspelning tillföres den högra magnetkopplingen 30 mA magnetiseringsström, under det att den vänstra blir strömlös.

Genom det uppstående magnetfältet förskjutes den högra undre kopplingshalvan i axiell riktning mot den övre kopplingshalvan och det uppstår en fast koppling mellan det rörliga övre kopplingshjulet och den på detta vilande bandspolen; den senare snurrar alltså med maximal hastighet, då den är fast kopplad till det av motorn via gummiremmen drivna undre kopplingshjulet.

I ställning »upptagning och återgivning» blir den högra magnetkopplingen magnetiserad med endast ca 10 mA, vilket nätt och jämnt räcker till att förskjuta den undre kopplingshalvan ca 0,25 mm, vilket medför att den övre halvan med bandspolen dras med så lätt, att det erforderliga lätta försprånget hos denna bandspole uppnås. Bandet spolas därför upp likformigt och väl sträckt. Den nödvändiga lätta inbromsningen hos den vänstra bandspolen, vars koppling ju är helt strömlös, säkerställes genom den tidigare omnämnda friktionsfjädern, som alltid åstadkommer en viss grundfriktion.

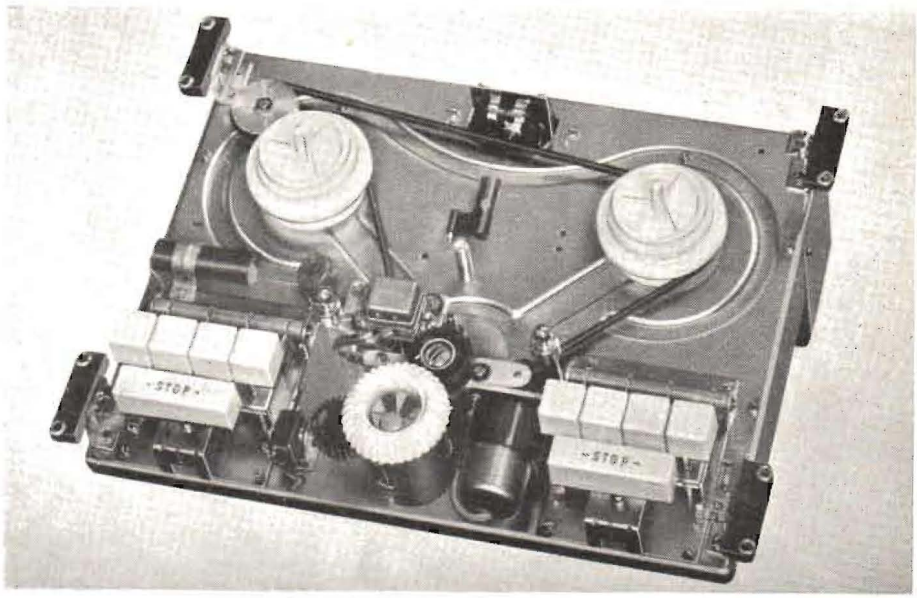



Fig. 1. ↑

## Drift

»Reporter 500 L» är mycket enkel att handha, då alla knappar är försedda med tydlig påskrift och apparaten överhuvud taget är »fool-proof». Att sätta i bandet är mycket enkelt, man behöver endast skjuta in detta i en slits i plasthöljet. Gummirullen, som trycker bandet mot drivrullen och släpkontakterna, ligger nämligen normalt i viloläge och slår till först, när startknappen nedtryckes.

Anslutningskontakterna är applicerade, försänkta på väskans baksida. Följande anslutningsklämmor finnas:

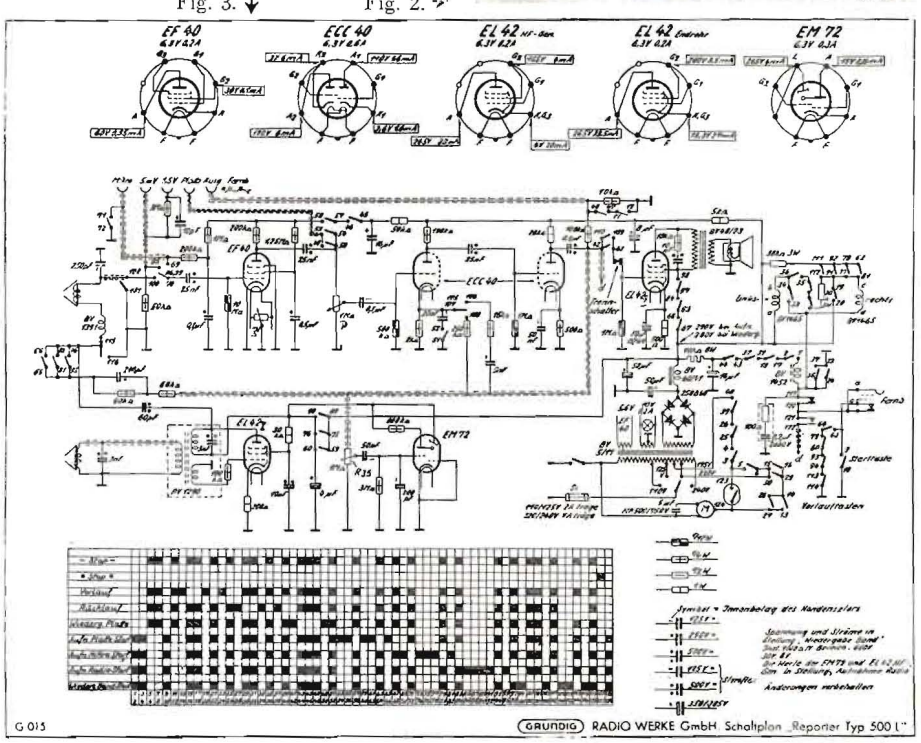
1) för kondensatormikrofon (levereras med apparaturen).
2) för skivspelare (för inspelning av grammofonskivor på band).
3) för rundradiomottagare (för upptagning av rundradioprogram).
4) lågohmig utgång för två högtalare.
5) vid återgivning via rundradiomottagare (anslutning till nålmikrofonuttagen på mottagaren).
6) fjärrkontrollanordning.

Vid användning av en rundradiomottagare som återgivnings- eller upptagningsapparat måste naturligtvis dennas frekvenskurva i LF-delen kontrolleras; särskilt viktig är bashöjningen. Är bashöjningen inte riktigt »doserad», dvs. om den inte står i »ljusaste» läget, blir återgivningen för dov, enär bashöjningen vid både upptagning och återgivning adderas. Man kan dock kringgå denna svårighet i det att man på mottagarens volymkontroll, som man får förutsätta vara ansluten till signaldioden, åstadkommer en direkt förbindning till bandspelarens uttag märkt »5 mV». Härvid är mottagarens lågfrekvensdel bortkopplad liksom volymkontrollen; som utstyrningskontroll användes härvid endast volymkontrollen i bandspelaren.

**Tekniska data för »Reporter 500 L»:**

*Strömart:* växelström 110, 125, 220, 240 V.
*Effektförbrukning:* 60 W.
*Rörbestyckning:* EF40, ECC40, 2×EL42, EM72, AEG 250B 60 (torrlikriktare).
*Bandhastighet:* 19 cm/sek. Dubbelspår.
*Band:* 350 m typ LGH.
*Upptagningstid:* 2×30 minuter, snabb fram- och återspolning, ca 2 min. per bandlängd.
*Frekvensomfång:* 50—10 000 p/s.
*Signalbrusförhållande:* >40 dB.
*Hastighetssvängningar:* <±0,3 %.
*Rader- och förmagnetiseringsfrekvens:* 40 kp/s.
*Mått:* 40×30×22 cm.
*Vikt:* 14 kg.

Fig. 3. ↓ Fig. 2. →



# Superregenerativ mottagare för 40 Mp/s

Av ingenjör A Brusquini

**För den som är road av experiment på UKV ge vi här en beskrivning på ett par varianter av en ytterst enkel UKV-mottagare med endast ett rör.**

Den enkla experimentmottagare som kommer att beskrivas i denna artikel är i första hand avsedd att användas för frekvensområdet omkring 40 Mp/s (där det som bekant i Stockholm finns en FM-station på 41,07 Mp/s). Det är emellertid ingenting som hindrar att man använder samma koppling ehuru med andra spoldata för andra frekvenser inom UKV-området. Mottagaren är av superregenerativ typ — en superregenerativ detektor — och som bekant ger en sådan ytterlig hög förstärkning och har dessutom den fördelen att såväl AM- som FM-sändningar kan tas emot.

Nackdelarna med den superregenerativa detektorn är dels den dåliga selektiviteten och dels den omständigheten, att apparaten genom utstrålning kan störa andra mottagare. Besvärande är också det starka brus, som apparaten avger, när ingen station tas in. Dessa nackdelar har emellertid knappast någon betydelse vid en experimentmottagare, och för övrigt kan man komma ifrån exempelvis utstrålningen genom att förse mottagaren med ett HF-steg. För den som är intresserad av den superregenerativa mottagarens verkningssätt hänvisas till POPULÄR RADIO:s *Radiolexikon*, del 12. Vidare finns det en del uppgifter om denna mottagare i *The Radio Amateurs Handbook*.

I det följande skall beskrivas två varianter. I fig. 1 och 2 återges den enklaste varianten, i vilken kan användas vanliga miniatyrrör exempelvis 958, 3S4 o.dyl. Mottagaren består av ett triod (eller en triodkopplad pentod), en avstämningskrets, en RC-krets samt en drossel. Detta är alla delar som ingår i mottagaren! Sändningarna kan avlyssnas antingen i en högohmig hörtelefon med ca 4 kohms resistans, men det är ingenting som hindrar, att man ansluter apparaten till nålmikrofonuttaget på den ordinarie rundradiomottagaren. Härvid ersättes hörtelefonen med ett motstånd på 5 kohm; mottagarens nålmikrofonuttag kopplas in parallella över motståndet. (Jfr fig. 1.)

Avstämningsspolen tillverkas av 6 varv 2 mm koppartråd, som upplindas fribärande med en spoldiameter av 22 mm. Spolens längd kan vara 20 mm. Ett uttag göres på andra varvet från gallret räknat, där HF-drosseln anslutes. HF-drosseln tillverkas av plastkabel lindad 50 varv runt en vanlig blyertspenna. Avstämningskondensorn utgöres av en Philips-trimmer på vilken man kan löda fast en trasig smältsäkring som avstämningsratt. I modellapparaten är den gängade avslutningspinnen på kondensatorn utbytt mot en pinne med finare gängning — detta för att erhålla bättre noggrannhet vid inställningen.

## Trimning

Mottagarens frekvensområde kan undersökas på följande sätt: Ställ in ordinarie rundradiomottagaren på kortvåg och håll den superregenerativa mottagaren i närheten av den ordinarie mottagaren. Övertonerna från ordinarie mottagarens oscillator kommer då att uppfattas i superregenerativa mottagaren, och det gäller vid kalibreringen att avgöra vilka övertoner, som det är fråga om.

Observera, att i ordinarie mottagaren är avvikelsen mellan oscillatorns frekvens och signalkretsens frekvens (=den frekvens, som avläses på avstämningsskalan) exakt=mellanfrekvensen. Oftast ligger oscillatorfrekvensen på kortvågsområdet *under* signalfrekvensen, varför man — för att få tag på oscillatorfrekvensen — får dra ifrån mellanfrekvensen från den frekvens mottagarens skala utvisar. Har mottagaren MF=465 kp/s är oscillatorfrekvensen $f_0$ — om mottagaren exempelvis står på 10 465 kp/s — $f_0 = 10\,465 - 465 = 10\,000$ kp/s=10 Mp/s.

Övertonerna från ordinarie mottagaren yttrar sig i den superregenerativa mottagaren på så sätt, att bruset tystnar i denna senare. Om exempelvis den ordinarie apparatens oscillator står inställd på 15 Mp/s fås övertoner vid 30, 45, 60 och 75 Mp/s etc., och vid dessa frekvenser kommer alltså den superregenerativa detektorn att tystna.

Men hur skall man kunna avgöra vilken överton det är fråga om? Jo, man man ställer först in den ordinarie mottagaren så, att övertonerna från oscillatorn tystar detektorn inställd i ett visst läge. Med detektorn kvar i detta läge ändras ordinarie mottagarens frekvens uppåt tills ånyo detektorn reagerar för en överton. Vi betecknar denna frekvens med $f_1$. Vi ändrar därefter mottagarens frekvens nedåt tills åter detektorn — fortfarande med orubbad inställning — reagerar. Vi betecknar denna frekvens med $f_2$. Vi kan nu beräkna den frekvens $f_d$ på vilken detektorn är inställd ur

$$f_d = 2f_1/[(f_1/f_2) - 1]$$

Vi skall genast förklara det lite närmare. Antag att detektorn reagerar då mottagarens oscillator står inställd på 10 Mp/s. Dessutom reagerar detektorn vid oförändrad inställning, då ordinarie mottagarens oscillator är inställd på frekvensen 13,33 Mp/s ($f_1$) och 8 Mp/s

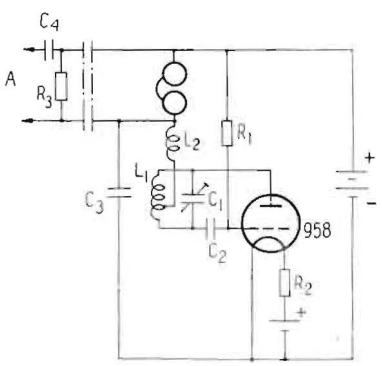



Fig. 1. Principschema för enkel superregenerativ mottagare.

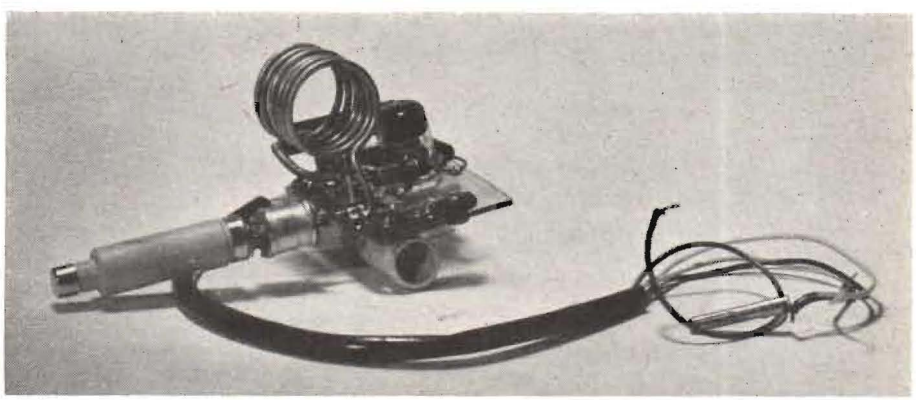


Fig. 2. Mottagarens enkla konstruktion framgår av detta foto.

($f_2$). Sätter vi in dessa värden i ekv. ovan fås

$$f_d = 2 \cdot 13{,}33/[(13{,}33/8) - 1] = 40 \text{ Mp/s}$$

Detektorn står alltså inställd på 40 Mp/s.

Karakteristiskt för den superregenerativa mottagaren är som tidigare nämnts, att den ger ett kraftigt brus så länge den inte är inställd på någon station. Skulle det visa sig att bruset upphör vid någon frekvens, där ingen station sänder, tyder det på, att den superregenerativa effekten upphör där. Man får då justera drosselns varvtal — detta är nämligen ganska kritiskt vid dessa frekvenser— så att man får detektorn att svänga på rätt sätt inom hela det frekvensområde man är intresserad av. Att detektorn svänger framgår av, att mottagaren brusar så länge den inte är inställd på någon station.

En annan variant av en superregenerativ mottagare visas i fig. 3, 4 och 5. Det är här fråga om ett mera »permanent» utförande, en starkt nedbantad version av den förra mera experimentbetonade typen. Den är avsedd att monteras in i en tvålask, vilket säger en del om mottagarens dimensioner (jfr fig. 5).

Principschemat för denna mottagare (fig. 3) är i stort sett detsamma som för den nyss genomgångna mottagaren men med ett undantag: drosseln är här avstämd. Det har nämligen visat sig, att om drosseln avstämmes till resonans med den önskade signalfrekvensen, får man betydligt större förstärkning än vid oavstämd drossel. Både drossel och avstämningsspole är lindade med 0,3 mm lackerad koppartråd 7 varv och på en spolstomme med diametern 15 mm. Som hörtelefon användes en mikrotelefonkapsel BLD 5106 av LM Ericssons fabrikat; dessa har mycket högt varvtal på hörtelefonspolarna och därmed tillräckligt hög impedans.

Avstämningsrattarna utgöres helt enkelt av banankontakter som kapats av och fastlötts på avstämningskondensatorerna som även i denna version utgöres av Philips-trimrar. Som anodspänningskälla användes två st. seriekopplade 22 V batterier för hörapparater typ *Berec* och som glödströmsbatteri ett 1,5 V batteri typ *Burgess* No. Z. Då rörens glödspänning är 1,25 V har i ena anslutningsledningen till glödtråden inlagts ett motstånd.

I modellapparaten utgöres röret av ett subminiatyrrör CK 506 AX (detta är visserligen icke särskilt lämpligt för UKV, men det har visat sig fungera fullt tillfredsställande). Röret drar 50 mA i glödström och då 0,25 V skall »ätas» upp, blir erforderlig resistans $R = V/J = 0{,}25/0{,}05 = 5$ ohm. Detta resistansvärde kan lättast erhållas med en stump motståndstråd vars längd (i meter) beräknas[1] ur

$$l = 0{,}8\gamma d^2 R$$

där $\gamma$ = specifika ledningsförmågan i MS/m, $R$ det önskade resistansvärdet i ohm och $d$ tråddiametern i mm. För mangan är $\gamma = 2{,}3$ MS/m[1] och för $d = 0{,}1$ mm erhålles för $R = 5$ ohm $l = 0{,}8 \cdot 2{,}3 \cdot 0{,}1^2 \cdot 5 = 0{,}092$ m, dvs. drygt 9 cm. Tråden upplindas på lämplig spolstomme av trä. För konstantan är $\gamma = 2$ MS/m varför längden blir något mindre, ca 8 cm.

[1] Se RATHEISER—KECLIK—SCHRÖDER: *Radioteknisk Uppslagsbok*, sid. 41 (Nordisk Rotogravyr).

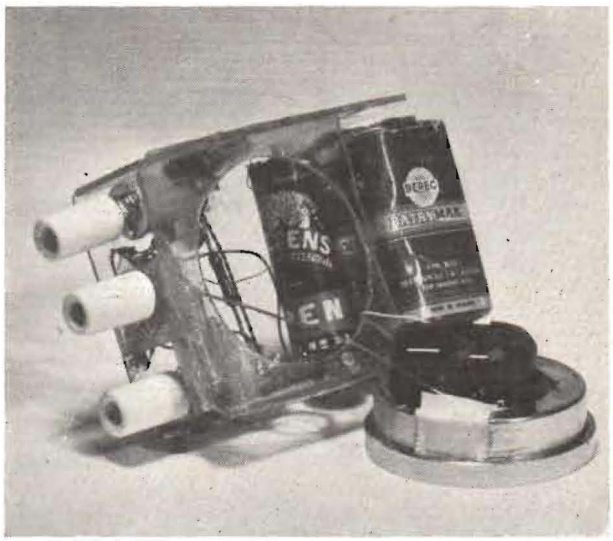


Fig. 4. Det praktiska utförandet av en superregenerativ mottagare enligt principschema i fig. 3 visas här. Lägg märke till det enkla utförandet av rattarna (avsågade banankontakter). Som hörtelefon används en mikrotelefonkapsel av *L M Ericssons* fabrikat.

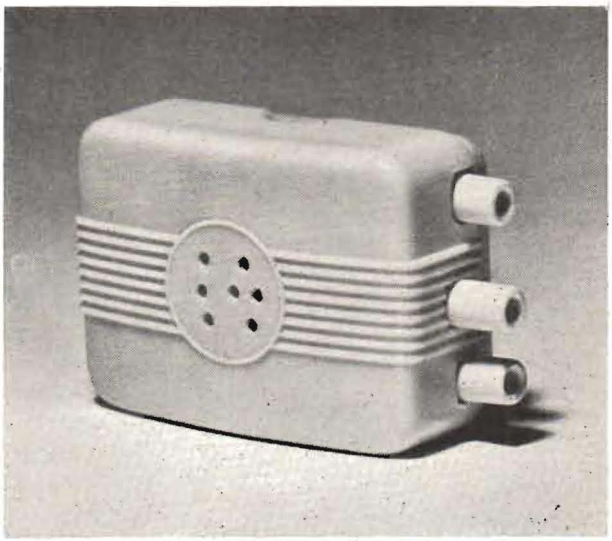


Fig. 5. Den superregenerativa mottagaren enligt alt. 2 är monterad i en tvålask. Hela mottagaren, inklusive batterier, får bekvämt plats i en rockficka.

**Stycklista**

| Alt. 1 (fig. 1). | Alt. 2 (fig. 3) |
|---|---|
| $L_1$ = se texten | $L_1$ = se texten |
| $C_1$ = 30 pF, trim | $C_1$ = 30 pF, trim |
| $C_2$ = 50 pF | $C_2$ = 50 pF |
| $C_3$ = 5 000 pF | $C_3$ = 2 000 pF |
| $C_4$ = 10 000 pF | $C_4$ = 30 pF, trim |
| $R_1$ = 5 Mohm | $R_1$ = 5 Mohm |
| $R_2$ = se texten | $R_2$ = se texten |
| $R_3$ = 5 kohm | |

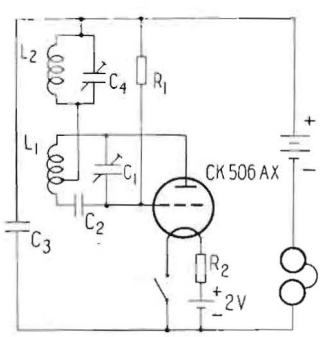



Fig. 3. Schemavariant för den superregenerativa mottagaren.

**UKV-FM 87,5-100 Mc/s**

Superheterodyn — 8 kretsar — ratiodetektor — trimmad — utan nätdel — fordr. 6,3 V/0,9 A, 250 V/25 mA — EF42, EF42, EF42, DS80.
Netto kr. 135: —.

Kan även erhållas för området 30—50 Mc/s. Netto kr. 145: —.

"DURODISK" inspelningsskivor. Ny princip — mycket brusfattiga — för kvalitetsupptagningar — skivan härdas efter gravering. — Pris för 10 st. 25 cm 37: 50 kr. — Även 20 cm och 30 cm kan erhållas.

Söker Ni något som Ni ej kan återfinna på den svenska marknaden? Tillskriv då oss betr. radiodelar, byggsatser, förstärkare, inspelningsaggr. m. m. Vi ha goda internationella förbindelser.

**INGENJÖRSFIRMAN EKOFON**
Vidargatan 7, Stockholm
Tel. 320473, 305875


## RADIOINDUSTRINS NYHETER

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

### Nyheter från Plessey.

Mr *E A Springett*, försäljningsingenjör vid *Plessey International Ltd*, Ilford, England, har nyligen besökt Sverige på en av sina periodiska rundresor. POPULÄR RADIO har varit i kontakt med honom för att få del av de nyheter, man har att påräkna från Plessey-koncernen, en av de största tillverkarna av radiokomponenter i England.

*Mr E A Springett.*

Bland nyheter ifråga om komponenter framhåller Mr Springett keramiska kondensatorer, som tillverkas med det nya materialet »Cascap», ett material med hög dielektricitetskonstant, som möjliggör tillverkning av både pålitligare och billigare keramiska kondensatorer. Man har med detta material fått fram kondensatorer lämpliga att användas i de fall låg temperaturkoefficient icke är nödvändig. De nya kondensatorerna tillverkas i värden från 1 100 till 5 000 pF. En annan nyhet från Plessey är ett konduktivt keramiskt material, »Caslode», för användning på UKV. Detta material har förmågan att absorbera effekt vid centimeter- och millimetervågor och är därför lämpligt att användas i konstgjorda belastningar och i dämpsatser i vågledare. Caslode är ett halvledarmaterial och innehåller icke insprängda konduktiva partiklar. Vid 3,2 cm:s våglängd är dielektricitetskonstanten ca 20 och förlustvinkeln mellan 10 och 20°.

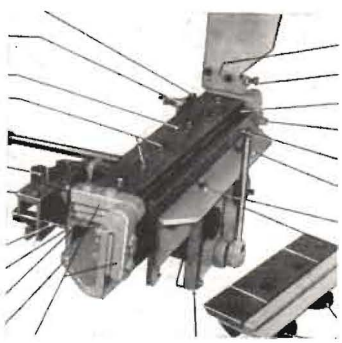
Bland nyheterna ifråga om TV-komponenter kan exempelvis nämnas en ny serie potentiometrar (100 ohm — 100 kohm) som tål upp till 1,5 W belastning. Vidare har man kompletterat serien av kontaktdon i miniatyrutförande med nya typer; de välkända MK4-kontaktdonen tillverkas numera också i mässing.


**Radiorör**
**Potentiometrar**
**Motstånd**
**Elektrolyter**

Leverans i parti och detalj från lager eller direkt från tillverkarna,

*Begär offert.*

**VIDEOPRODUKTER**
Box 25066 Göteborg 25



**Denna unika bockningsmaskin**

kan användas för snabb och exakt tillverkning av vinklar, rännor, sektioner, lådor, lock, behållare, chassier, krampor, höljen m. m. för kemiska, elektroniska och elektromedicinska apparater.

Används av de ledande engelska radiofabrikanterna. Ovärderlig på laboratorier, experimentverkstäder, radiofabriker, sjukhus, universitet och för serviceмän.

Närmare upplysningar i en 6-sidig broschyr, som kan erhållas från

**A. A. TOOLS**
197a Whiteacre Rd.
Ashton-u-Lyne

*Vårt tillverkningsprogram omfattar alla slag av*

**HÖGTALARE**

Standard-
Kombifon-
Kraft-
Sekundär-

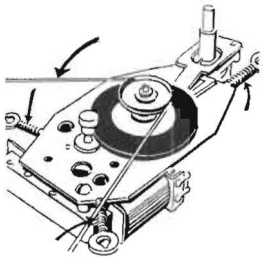
**Ring eller skriv till oss för offerter, upplysningar och leveransbesked.**

**SINUS HÖGTALARE AB**
*Försäljningsbolag för*
SVENSKA HÖGTALAREFABRIKEN AB
SEGELTORP Tel. 461846, 461980

# FRAMTIDENS *skivspelare!*

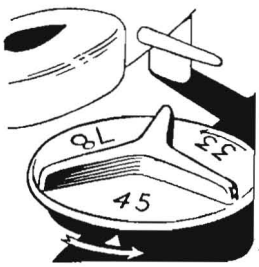
FÖR FULLGOD LJUDÅTERGIVNING

Gör "tändsticksaskprovet!" Placera en tändsticksask på monteringsplattan och låt safirspetsen vila på asken. Anslut pick-upen till Eder radio och vrid på full volym med motorn i gång. I högtalaren höres då att inga motorvibrationer överföras till pick-upen.



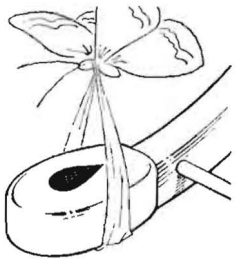
### *Absolut jämn gång*

I denna nya konstruktion drives skivtallriken **icke** direkt av ett mellanhjul utan medelst en **neoprenrem** runt skivtallrikens kant. Resultat: Absolut vibrationsfri gång, ingen mekanisk eller elektrisk vibration.



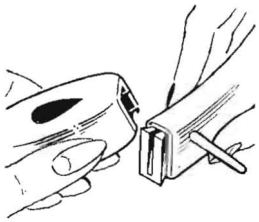

### *Bekväm omkoppling*

Lekande lätt inställes önskad hastighet, oberoende av om motorn är påslagen eller ej. Ratten vrides i pilens riktning.



### *Pick-upen är "fjärilslätt"*

Samtliga typer av pick-up-huvuden äro vid leverans utbalanserade till att giva det för varje skivtyp exakta nåltrycket.



### *"Huvudet" är utbytbart*

Den nya pick-up-kontakten är självrensande och ger bättre kontakt men medgiver **icke** vridning i sidled. Vid byte av pick-up-huvud; **Vrid ej, drag ej,** utan **lyft** av huvudet. (Se bilden.)

I och med introducerandet av långspelande skivor måste oerhört mycket större krav ställas på en skivspelares **absolut jämna gång.**

Det får inte finnas något som helst svaj utan respektive hastigheter måste vara absolut **exakta.** Pick-upen måste vara "fjärilslätt" vilande på skivorna.

Husbondens Röst's nya skivspelare fyller helt dessa krav. Den är faktiskt beträffande tekniska data fullt jämförbar med professionella utrustningar som användas av rundradioföretagen.

## PRISER:

**Husbondens Röst's skivspelare.**

Typ 523 SVK (med vridbar dubbel kristall-pickup) ..... Kr. 215: —

Typ 523 SVO (med 2 dynamiska ORTOFON-pick-uper) ..... Kr. 275: —

**Pick-uper.**

Vridbar, dubbel kristall-pickup ..... Kr. 40: —

**ORTOFON dynamiska pick-uper.**

Typ AB 75 för 78-varvs-skivor ..... Kr. 50: —
Typ AB 25 för Lp-skivor ..... Kr. 50: —

**Anpassningstransformatorer**

för ORTOFON dynamiska pick-uper.

Typ 251 ..... Kr. 30: —

*En kvalitetsprodukt från*

# "HUSBONDENS RÖST"

**Sandhamnsgatan 39, Stockholm Ö. Tel. 67 09 60**

31:12

## CEMEK SIGNALGENERATOR TYP AM3

Helt svensktillverkad AM-signalgenerator speciellt byggd för mätningar å moderna högkänsliga mottagare. Stabil mekanisk och elektrisk uppbyggnad. Framsidan försedd med skyddslock. Ett antal av denna och liknande typer levererade till Kungl. Arméförvaltningen.

**Viktigaste data:**

**Frekvensområde:** 100 kp/s—70 Mp/s i sex band. Noggrannhet ± 0,5 %.
**Utspänning:** 0,1 μV—50 mV ± 15 % + 0,1 μV.
**Strålning:** Ej över 0,1 μV.
**Modulation:** 0—50 %. Fri från frekvensmodulation. Yttre modulation 50—10 000 p/s.
**Garanti:** Signalgeneratorn garanteras i ett år från leveransdatum för fullgod funktion.

Ovanstående generator tillverkas även för FM med frekvensområde 1 Mp/s —70 Mp/s.

Närmare upplysningar direkt från fabrikanten:

**INGENJÖRSFIRMA CEMEK**
**Vegagatan 20, Solna — Tel. 82 08 90**

## RADAR-MIKROVÅG

Komplett radarstation APS3 inklusive motordriven generator för 1200 p/s växelström, alla enheter, monterad på två transportvagnar.

Wave-form generators ger lågperiodig växelström för alstrande av cirkulärsvep på oscillografer m. m., ett precisionsinstrument av hög klass.

TS-259 encentimeters signalgenerator för mikrovågspektrografi eller radar, med 2K33 klystron.

Högspänningslikriktare och specialapparater från lager i Göteborg eller England.

**VIDEOPRODUKTER**
**Box 25066 Göteborg 25**

## DAVOMETER

32 mätområden:
Likström: 0,1—1—10—50—250 mA —1—5 A.
Växelström: 10—100 mA—1—5 A.
Likspänning: 0,1—2,5—10—50—250 —500—1000—5000—10000 volt.
Växelspänning: 2,5—10—50—250—500—1000 volt.
Skala 115 mm. lång. Samma skala för lik- och växelström. 4 skalor för motstånd och 2 för db.

*Begär offert och prospekt från:*

**ELEKTRONVERKEN**
**Björntorpsgatan 16, Malmö**
**Tel. 54 064**


Bland nyheterna ifråga om mätapparatur nämner slutligen Mr Springett en »Nyqvist Diagram Plotter», ett instrument avsett att användas vid dimensionering och provning av servomekanismer. Det förenklar avsevärt beräkning av frekvenskurvan för ett projekterat system eller dess komponenter.

*(Sch)*

### Stabiliserat nätspänningsaggregat

Stabiliserat nätspänningsaggregat från *Sorensen* med stabiliseringsnoggrannheten ±0,01 % vid ±10 % nätspänningsvariation har introducerats av *K L N Trading Co.*, Stockholm. Stabiliseringsaggregatet som har typbeteckningen »1001» är avsedd för belastningar 0—1 000 VA och för nätspänning 95—130 V växelspänning, 55—65 p/s. Distorsionen uppges till 3 % och tidskonstanten till 0,1 sek.

### Nya kataloger

*Svenska AB Philips*, Stockholm, har utsänt en katalog med prislista för en del radiokomponenter omfattande exempelvis rattar och vred, kontakter, genomföringar, NTC-motstånd, trådlindade motstånd, potentiometrar, trimrar m.m.

En innehållsrik radiokatalog har översänts till oss av firma *Walter Arlt* i Berlin—Charlottenburg. Den innehaller icke mindre än ca 5 000 radioartiklar och närmare 1 000 illustrationer och ger en utmärkt översikt över vad man kan erhålla på tyska marknaden just nu ifråga om radiokomponenter.

### Normförslag för vågledare och teletekniska apparater

*Svenska Elektriska Kommissionen* (SEK) har utarbetat rekommendationer, SEN R 55 01, för raka rektangulära metalliska vågledare för frekvensområdet 0,96—110 kMp/s. Rekommendationerna omfattar kvalitetsbestämmelser avseende ytbeskaffenhet hos vågledarnas innerytor och största tillåtna krokighet och skevhet hos vågledarna. Vidare innehåller rekommendationerna en fullständig standard avseende dimensioner, toleranser och frekvensområde. Rekommendationerna kan rekvireras från *Sveriges Standardiseringskommission*, Box 3395, Stockholm 3.

Inom SEK har också utarbetats ett förslag till rekommendationer, SEN R 52 15—19, avseende teletekniska apparater. Förslaget har utsänts på remiss och remisstiden utgår den 10 november. Intresserade kan rekvirera normförslaget från *Svenska Teknologföreningen*, Brunkebergstorg 20, Stockholm. Remissvaren skall insändas till Svenska Elektroingenjörsföreningen.

### Telegraferingslektionerna från SHQ

Telegraferingslektionerna i radio från SHQ sker fr.o.m. 1/10 och tills vidare (uppehåll

# Telefonlänk via Radio

Typen VMS bredband V. H. F. radioutrustning har till uppgift att övervinna existerande telefonförbindelseproblem inom områden, där ombesörjandet av telefonlinjer med trådförbindelser är outförbart eller oekonomiskt.

För användning inom V. H. F. bandet levereras systemet för transmission av upp till 36 telefonkanaler enligt CCIFs föreskrifter. När det användes i kombination med VMR repeaterutrustningar, kan förbindelselänkar upp till flera 100 km upprättas.

VMS/VMR-utrustningen är planerad på basis av maximal tillgänglighet för att förenkla underhållet. För att därför underlätta fellokalisering och medgiva snabb ersättning av felaktiga enheter, är utrustningen konstruerad i underenheter. Detta medgiver därför, att även icke specialutbildad personal kan anlitas för att utbyta enheterna.

A. T. M. ingenjörerna äro alltid beredda att diskutera Edra problem och att rekommendera den lämpligaste utrustningen för ett komplett system från det omfattande området av A. T. M.s produkter. Detta omfattar kanaliseringsutrustningar av alla typer och andra nödvändiga V. H. F. radioartiklar såsom antenner, filter, automatiska omkopplingsanordningar, matarkablar samt kabel för radiomaster. Dessutom finnes speciell disponibel personal, vilken har till uppgift att kontakta och utforska fälten i andra delar av världen och att föreslå passande utrustningar samt projektera lämplig placering av dessa.

STOCKHOLM
A/B TRANSFER
SWEDEN

VASAGATAN 15, STOCKHOLM, TELEFON 23 50 60

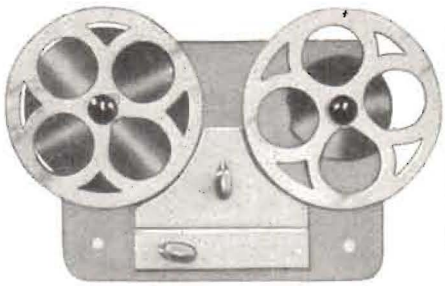
ATM

*Representanter för:*

**AUTOMATIC TELEPHONE & ELECTRIC CO. LTD.,** London och Liverpool, England.

AT.14251-B133.

BANDSPELARE-PANELEN
"PRINCIPLE"



Byggsats bestående av panel (utan förstärkare), med mekanism, två motorer, lågohmigt magnethuvud för in- och avspelning, och radérmagnet, allt sammanbyggt till en enhet. Inspelning på halva bandbredden. Helkanalsinspelning kan levereras på begäran. Två hastigheter 15" eller 7½" per sekund, rak bandinföring. Manövreringen är enkel och sker med endast en ratt. Storlek 295×218 mm utan spolar, 165 mm djup. Vikt 3,7 kg netto. Endast växelström 220 volt. En tom bandspole samt kopplingsschema till förstärkare medföljer varje panel. Pris kronor 380:—.

**TONBAND**

*Fabr. Scotch*

600 fot. 25:—

1.200 fot. 39:—

**COSMOCORD Typ MIC 30** är en helt ny mikrofon, som lämpar sig utmärkt för alminnt bruk. MIC 30 är behaglig att hålla i handen, kan även ställas på ett bord tack vare infällbara stöd. Försedd med mikrofonströmbrytare.

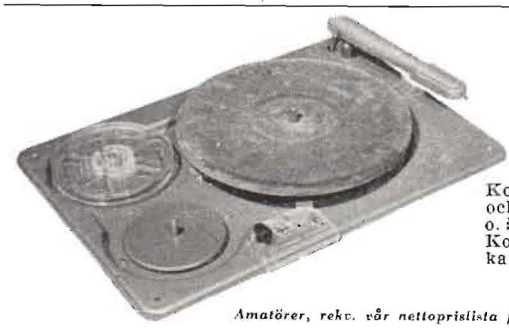
**Kr. 75:—**

BYGGSATS TILL

**3-SPEED VERK**

Komplett sats delar till ovan avbildade Engelska skivspelare, 3 hastigheter 33⅓, 45 och 78 varv. Kristall-pickupen omställbar för LP och Normalskivor. Motor omkopplingsbar för olika spänningar växelström.
**Pris** inkl. frakt **endast** kr.s127:50

"Phidelity" lågohmig. 1/4" bandbredd. Användbara för enkanalsinspelning å 1/4" band. Kombinerat inspelnings- och avspelningshuvud.
**Pris Kr. 65:—**
Ovanstående men användbara för såväl en- som tvåkanalsinspelning.
**Pris Kr. 65:—**
Högohmiga hela bandbredden **Pris Kr. 75:—**
Högohmiga halva bandbredden **Pris Kr. 75:—**



TAPE-RECORDER
*Mekanism*

Kombinerad tape-recorder, graververk och skivspelare (78 varv). Snabb fram- o. återspolning. Bandhastigheten 3¾"/s. Kopplingsschema till lämplig förstärkare medföljer. 220 volt 50 p/s.
**Pris Kr. 450:—**

*Amatörer, rekv. vår nettoprislista från Brunkebergstorg 24 eller Polhemsg. 38.*

**A.B. CHAMPION RADIO**

| | | |
|---|---|---|
| Brunkebergstorg 24 | STOCKHOLM | Tel: 21 57 03, 21 13 93. |
| Polhemsgatan 38 | STOCKHOLM | Tel: 22 78 20 (växel) |
| Nordhemsgatan 60 | GÖTEBORG | Tel: 12 40 75 (växel) |
| Isak Slaktaregatan 9 | MALMÖ | Tel: 767 25, 767 26. |


13/12—6/1 1953) på frekvenserna 4030, 6300 och 6452,5 kp/s måndagar—fredagar kl. 07.30—11.00 och 19.00—22.15 (onsdagar dock ingen kvällssändning). På 4730 kp/s kommer dessutom fr.o.m. 21/4 att sändas chiffertext måndagar—fredagar kl. 19.25—21.30.

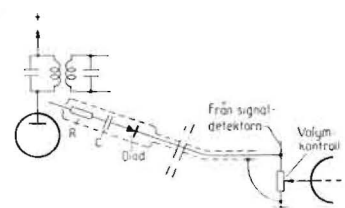
Närmare uppgifter kan erhållas från Radio SHQ, Box 12150, Stockholm 12.

## 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 med kr. 5:—.**

### Signalföljare gratis

Under mottot »Varje mottagare sin egen signalföljare» har denna anordning kopplats upp. Den består helt enkelt av en bit skärmad ledning, en kristalldiod, en blockeringskondensator och ev. ett motstånd, kopplade enligt skissen. Den skärmade sladden anslutes till mottagarens volymkontroll och sedan är det bara




att flytta »signalföljaren» (som eventuellt kan byggas in i en testpinne) från antenn och framåt. Blockeringskondensatorn gör att man kan mäta även på likspänningsförande ställen, och motståndet hindrar snedstämning av den mätta kretsen. Lämpliga värden på $R$ och $C$ är $R=100$ kohm och $C=500$ pF, men dessa värden är inte på något sätt kritiska.

*(Bel.)*

### »Stötsäker» testsladd

Genom att löda fast en ledning vid en krokodilklämma och isolera denna med en gummisladd fram till mitten av »käftarna», får man en bra testsladd, som man kan använda utan att riskera stötar.

*(Slt)*

### Arbete i aluminium

När man skall ta upp ett större hål i en aluminiumplåt för t.ex. rörhållare eller indikatoröga i paneler, kan man borra ett litet hål och därifrån såga med vanlig lövsåg. Ett blad räcker till flera hål.

*(Slt)*

# TEKTRONIX, Inc.

PORTLAND, OREGON

Oscilloskop för alla ändamål
Fyrkantvåg- o. pulsgeneratorer
Förstärkare

# H. W. SULLIVAN, LTD

LONDON

Normal- och Dekadresistanser, Induktanser och Kapacitanser av alla noggrannhetsklasser.
Mätbryggor, oscillatorer, m. m.

# BIRD ELECTRONIC CORP.

CLEVELAND, OHIO

UHF-wattmetrar, direktvisande
Koaxialomkopplare
Koaxialmotstånd

# MEASUREMENTS CORPORATION

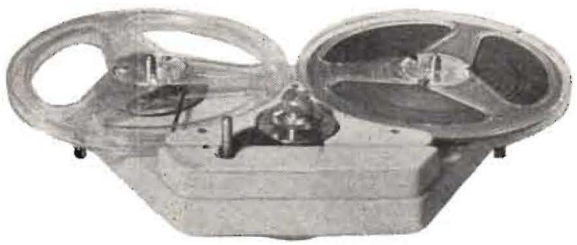
BOONTON, N. J.

Standard Signalgeneratorer
Grid-dip meter - MagacycleMeter
Fältstyrkemeter, m. m.

Generalagent ERIK FERNER Stockholm 32, Tel. 19 89 49

BANDOFON

Inreg. Varumärke



*Allt kunden har att göra, är att lägga den lilla mekanismen på skivtallriken — radiogrammofonen blir på ett ögonblick en bandspelare med ljudkvalitet i toppklass.*

# RADIOHANDLARNA

har fått ett nytt, intressant försäljningsobjekt med

# BANDOFONEN

med given kundkrets — alla som har en radiogrammofon.

Ett för alla överkomligt pris

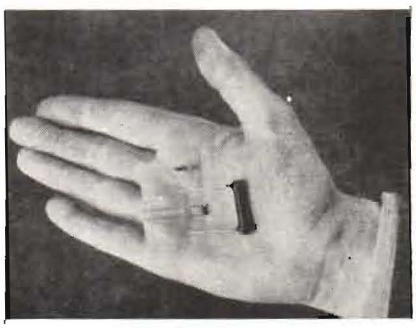
***Kr. 675:— komplett, exkl. mikrofon***

Begär prospekt och reklammaterial från oss.

Kärrtorpsvägen 12 **AKTIEBOLAGET CENTREX** Tel. 59 46 37 - 38

STOCKHOLM — JOHANNESHOV

Radioindustrin kräver
STOR PRECISION
LITEN DIMENSION
Den kräver
"BEYSCHLAG"
ytskiktsmotstånd



Dessa miniatyrmotstånd tillverkas för 0,05; 0,08; 0,10; 0,25; 0,5; 1; 2 och 3 watt, och i standardutförande med ±10 % tolerans. På begäran kan även ±5 % tolerans erhållas. **Exempel:** 1 megohm/1 watt har följande data: Längd 10 mm, diam 2 mm, anslutningstrådar med längd 35 mm, diam 0,4 mm. Temperaturstegring vid 100 % belastning 35°C, temperaturkoefficient 0,04 % per grad C och brusnivå under 1μV/V. Lackeringens genomslagsspänning bättre än 500 volt.

"CREAS"
elektrolyt-, pappers-
och micakondensatorer

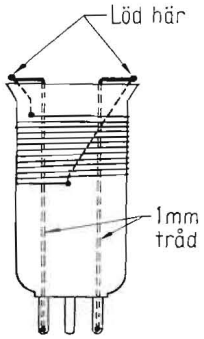
CREAS eftersträvar vid sin kondensatortillverkning små dimensioner utan att pruta på noggrannheten och tillförlitligheten. Så t ex framställas micakondensatorer i standardutförande med en tolerans bättre än ±2 %. Några exempel på små dimensioner äro de ovan avbildade elektrolytkondensatorerna, samtliga med 500 volts arbetsspänning.

Säljas genom ledande
grossister inom branschen

Generalagent:
**AB BO PALMBLAD**
Torkel Knutssonsgatan 29
Stockholm S. tel. 44 92 95

**Utbytbara spolar**

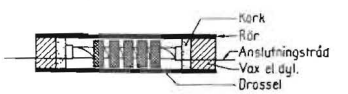
Då man experimenterar med olika varvtal på utbytbara spolar, förargar man sig ofta över att man måste skruva i sär spolen och löda av




tråden efter varje prov. Om man böjer till några 1 mm trådar enligt fig. och löder fast dem i spolbenen, kan man lätt löda fast spoltrådens ändar ovanpå spolstommen i stället för i spolbenen. *(Dr X)*

**Skydd för HF-drossel**

För att förebygga att tråden till en HF-drossel slits av eller på annat sätt skadas, kan man




innesluta drosseln i ett rör av lämplig storlek. En tom tuschpatron (se PR nr 10/51) går utmärkt. Sedan drosseln förts in i röret, fixeras dess läge med ett par i vax eller paraffin kokade korkskivor med lagom diameter, varefter rörets ändar fyllas med vax eller annat isolerande material.

*(Bengt Lundin)*

**Nya böcker** *Forts. fr. sid. 6.*

Till intrycket av vederhäftighet hos detta gedigna verk bidrar också den föredömliga typografiska utstyrseln och de goda illustrationerna. Då hela bokserien en gång föreligger komplett har ett oumbärligt standardverk med betydelse icke blott för konstruktörer utan även för studerande och lärare vid tekniska läroanstalter tillkommit. De avslutande banden emotses med stort intresse. *(COH.)*

●

**BOKREVYNS BIBLIOTEKSTJÄNST**

Av utrymmesskäl kan bokrevyn endast ofullständigt registrera nyheter på bokmarknaden och hos de tekniska biblioteken. Det kan därför ej undvikas bl. a. att i bokrevyn upptages bok, som när notisen skrives saknas hos ifrågavarande bibliotek, men senare förvärvas där. utan att detta redovisas genom att upprepa notisen. För att uppväga denna brist kompletteras bokrevyn nu med en särskild bibliotekstjänst, som under här nedan angivna förutsättningar står till läsarnas förfogande utan kostnad. De kan sålunda få skriftlig uppgift

JÖRGEN SCHOU är namnet när Ni behöver effektivt skärmade transformatorer o. högklassiga transformatorer överhuvud. Nya typer utvecklas ständigt. Bland de sista nya återfinnas C-kärnor, kapslade utg.-transformatorer, oljefyllda med hermetiskt sluten kåpa, samt ingångs-transformatorer med magnetisk avskärmning med över 90 db rel.-skärmverkan. De sistnämnda lindas på Mumetalkärna, men utgångstransformatorer som utsättas för likströmsbelastning lindas på högklassig kiselplåt. Radiotjänst, Telegrafstyrelsen, ljudfilmsateljéer och så gott som samtliga förstärkarefabriker använda numera regelbundet JS-transformatorer.

Exempel på standardtyper 0.32M som lagerföras

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nr. 554 | prim. 20 ohm — sek. 50 kohm | Br.-pris kr. | 27:— |
| „ 40 | „ 50 „ — „ 80 „ | „ „ | 30:— |
| „ 1290 | „ 50-250-600 ohm — sek. 100 kohm | „ „ | 35:— |
| „ 251 | „ 1,5 ohm — sek. 200 kohm | „ „ | 40:— |

Typ 350 Williamson utg.-transf. Netto kr. 150:—, Lösa bleck kr. 18:— pr kärna.

Generalagenter
**AB E. WESTERBERG**
Tunnelgatan 23 — Stockholm — Tel. 20 78 66

# *Namn att minnas*

**DUBILIER**
CONDENSER CO.(1925) LTD.

Kondensatorer kända för sin höga och jämna kvalitet.

INOM KORT KOMMER TUBULÄRA ELEKTROLYTKONDENSATORER MED AVSEVÄRT MINSKADE DIMENSIONER.

**ASSOCIATED BRITISH METAL PRODUCTS LIMITED**

Omkopplare av mycket hög kvalitet. Yaxleyomkopplare i normal- och minityrutförande med däck av pertinax eller keramiskt material.

**'SERVISOL'**

Kontaktrengöringsmedlet, som samtidigt rengör, smörjer och konserverar kontaktytorna.

**MYCALEX**
(REGD. TRADE MARK)
THE INSULATOR

Isolationsmaterialet med utmärkta elektriska egenskaper och stor mekanisk hållfasthet.

STOCKHOLM C
KUNGSGATAN 33

**ULRICH SALCHOW**

TELEFON
10 77 01, 10 77 84

Stor sortering av
**KONDENSATORER**
av det förnämliga märket

**DUCATI**

BEGÄR KATALOG FRÅN
**WÅLLGRENS**
GÖTEBORG 2 TEL. 174980

om, huruvida i bokrevyn upptagen publikation, för vilken biblioteksuppgift saknas, eller där ej redovisad bok, för vilken läsaren dock känner åtminstone författar- eller utgivarnamn (förlagsnamn ej nödvändigt), bokens titel och ungefärliga utgivningsår, förvärvats av något av de tre tekniska biblioteken. Uppgift därom lämnas utan kostnad direkt av bokrevyn under förutsättning att läsaren i brev till huvudredaktionen närsluter ett brevkort, där han på framsidan skrivit sitt eget namn och fullständiga postadress på därför avsedd plats samt på baksidan den eller de namngivna böcker (högst 3 st.) ,för vilka han för låneändamål vill veta, om CTHB, KTHB eller SHIB har denna litteratur. Upplysningar rörande andra böcker lämnas blott undantagsvis och endast på i varje särskilt fall på förhand överenskomna villkor.

**CTHB:s OCH KTHB:s REPRODUKTIONSTJÄNST**

**Ändrade priser**

Nu (i nov. 1952) gällande priser framgår av nedanstående sammanställning:

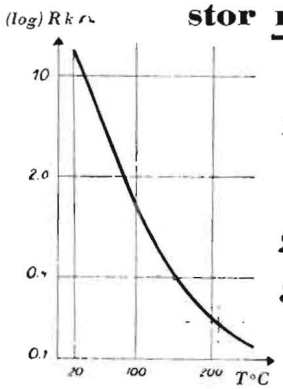
Hos CTHB:s reproduktionsavdelning kostar fotokopiorna, direkta avbildningar i naturlig skala, för t. ex. A5 (15×21 cm) 0: 75 och för 84 (21×30 cm) 1: 10 kr stycket.

Hos KTHB:s reproduktionsavdelning är priset för A5 0: 90 och för A4 1: 30 kr stycket.


LUTZ "Heissleiter"

motstånd med

stor negativ temperaturkoefficient




1 För fördröjningskretsar — med glödlampor, radiorör, motorer eller reläer.

2 För strömbryggor.

3 Som temperaturkännare i olika medium.

*Lämpligt material och lämplig utformning möjliggör snabb återgång till utgångsläget.*

| TYP | STRÖMSTYRKA | SPÄNNINGSFALL |
|---|---|---|
| P | 50— 300 mA | 6—30 V |
| S | 50— 600 mA | 12—40 V |
| K | 100—1000 mA | 2—15 V |
| R | 500—5000 mA | 3—12 V |

*Vidare upplysningar från*

Ensamförsäljare **AB IMPULS** Telefon 21 08 08

Drottninggatan 19 • STOCKHOLM 1

**SURPLUS!**

Radio och radar.
Stort lager inkommet.
Låga priser.

*Begär prislista!*

**SIGNALMEKANO**
Västmannagatan 74 Stockholm Va
Tel. 33 26 06

**TONHUVUD**

För band.

Fabrikat: SHURE BROTHERS. Högohmigt, för två-kanalinspelning komb. radér, in- o. avspelning. Levereras med oscillatorspole och kopplingsritning.

**A. NYBERGS RADIO**
SKUTSKÄR

**Glöm inte**

prenumerationen för

**1953**

Populär Radio kostar

helår 12:50
halvår 6:75

**För att underlätta för direktprenumeranterna sänder vi ett påminnelsekort i början på december. Nytillträdande abonnenter däremot kan enklast beställa prenumeration genom att använda det inbetalningskort, som medföljer som bilaga till detta nummer.**

Detta pris avser filmruta 24×36 mm plus förstoringskopia till angivna format. Sker beställning efter medförd filmruta, minskas priset med 10 öre pr kopia. Förstoringskopior erhålles endast i format A5 eller A4. Originalets storlek kan vara upp till 35×46 cm. Vid beställning av enbart filmrutor kostar de 0:20 kr stycket med ett minimipris av 1:20 kr pr beställning.

För andra upplysningar om de tekniska högskolebibliotekens reproduktionsverksamhet hänvisas till tidigare redogörelse, införd i POPULÄR RADIO, aug. 1952, s. 26—27.

## BOKREVYN

### TECKENFÖRKLARINGAR OCH LÅNEVILLKOR.

Teckenförklaringar, se POPULÄR RADIO nr 8, 1950, s. 255.
För tekniska bibliotekens lånevillkor m. m. se POPULÄR RADIO nr 9, 1950, s. 302—304, 306 och 308.

### LITTERATUR PÅ FRÄMMANDE SPRÅK

284

**Benson, F A:** Voltage stabilizers. London 1950. 8:o, 125 s. Electronic engineering. 12 sh. 6 d.
Ur innehållet: Introduction. Stabilizers employing magnetic saturation. Stabilizers employing glow-discharge tubes. Stabilizers employing thermionic valves. Miscellaneous circuits.
Upptagen i Aslib book-list över rekommenderad engelskspråkig litteratur och förd till grupp b.
Anmäld i: Electronics, dec. 1950, s. 154, 158, 3/4 sp.; Wireless engineer, mars 1951, s. 97, 1/3 sp.


# CLIFTON

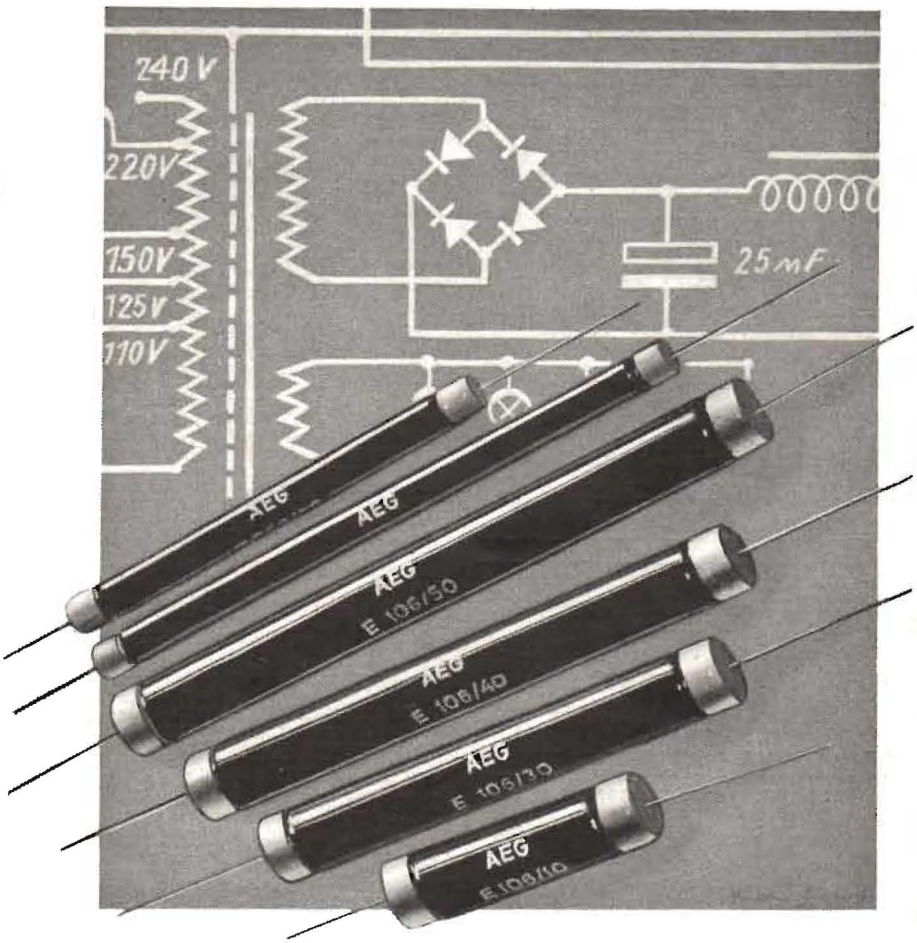
Ett engelskt kvalitetsdäck med tre motorer, tre hastigheter, frekvensomfång 70—12000 p/s, separat raderhuvud, endast två omkopplare på däcket. Pris brutto kr. 525:—. Till detta däck finnes även kompletta byggsatser för förstärkare, inkl. borrat chassi och låda för hela apparaten. Begär beskrivning. Även avbetalning. Säljes genom radiohandeln eller direkt från generalagenten

**VIDEOPRODUKTER**
Box 25066 Göteborg 25



# AEG

# SELENSTAVAR




***Selenstavarna tillverkas i två utförande:***

E 052 för max. 5 mA belastn. vid halvvågslikrikt. 5 mm. plattdiam.
E 106 för max. 25 mA belastn. vid halvvågslikrikt. 10 » »
Spärrspänning pr platta 25 volt eff. Standardtyper från 25 till 1250 volt.

***Begär katalog***

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Telefon 23 20 05 — Stockholm 32 — Telefon 23 20 05

# REALISATION

Efter genomgången lagergallring utförsäljes nedanstående radiorör till starkt reducerade priser:

| | |
|---|---|
| 6AG5 | 4: — |
| 6AJ5 | 5: — |
| 10 | 3: — |
| 5S1B = 807 | 3: — |
| VT25 | 4: — |
| 28D7 | 5: — |
| 955 | 3: — |
| 1626 | 5: — |
| CEM2 magiskt öga | 3: 50 |
| EF22 | 3: 50 |
| EF50 | 5: — |
| ARP18 tyratron | 5: — |
| NFT1 tyratron | 5: — |
| KC1 | 2: — |
| KL1 | 2: — |
| KL2 | 2: — |
| RES164 = B443S | 3: — |

Full sortering av övrig radiomaterial. Rekvirera vår lagerlista samt prislistor.

**A.B. INETRA**

Regeringsgatan 97, Stockholm
Tel. 20 01 47, 21 62 55



# KONDENSATORER

THE TELEGRAPH CONDENSER CO. LTD
NORTH ACTON LONDON

**MICROPACK ELEKTROLYTER**
ALUMINIUMKONSTRUKTION

| Kapacitans mfd | Arbetsspänning | Dimensioner Längd | Diam. | Typ |
|---|---|---|---|---|
| 100 | 6 | 1¾" | ½" | CE32A |
| 25 | 12 | 1¼" | ½" | CE31B |
| 50 | 25 | 1¾" | ¾" | CE18C |
| 12 | 50 | 1¾" | ½" | CE32D |
| 32 | 150 | 2¼" | 1 " | CE19F |
| 2 | 200 | 1¼" | ½" | CE31G |
| 4 | 350 | 1¾" | ¾" | CE18L |
| 8 | 450 | 2¼" | 1 " | CE19P |
| 4 | 500 | 2¾" | 1 " | CE13P |

GENERALAGENTER
**FORSLID & CO A.-B.**
Torsgatan 48, Stockholm — Tel. 32 92 45, 33 75 45


285
**Briggs, G A, Garner, H H:** Amplifiers. The how and why of good amplification. Bradford 1952. 8:o, 215 s., 174 ill. inkl. mer än 40 originaloscillogram. Wharfedale wireless works, Bradford road, Idle, Bradford, Yorkshire, England. Inb. 15 sh. 6 d.
Författarna: Briggs: Författare till Loudspeakers (se notis 64), Sound reproduction (notis 109) och Pianos, pianists and sonics (notis 260), varav de båda förstnämnda böckerna uppges ha sålts i sammanlagt omkring 50 000 ex. på mindre än 4 år.
Ur innehållet: Amplifier quality. Valve theory. Valves, voltages and amplification. The valve as a power amplifier. Decoupling and instability. Push-pull amplification. Negative feedback. The cathode follower. Phase splitters. Tone compensation. Pick-up input circuits. Whistle and scratch filters. Microphones and mixing circuits. Power supplies. Hum and noise in amplifiers. Measurement of distortion. Garner amplifier. A few questions answered. Conclusion. — Supplement: Useful formulae. Db tables. Reactance tables. Transformer rations. Loudspeaker watts. — Index. —Garner amplifier circuits.

286
**Kerkhof, F, Werner, W:** Fernsehen. Einführung in die physikalischen und technischen Grundlagen der Fernsehtechnik unter weitgehender Berücksichtigung der Schaltungen. Eindhoven 1951. 8:o, 466 s. (Philips' technische Bibliothek.) Philip's Glocilampenfabrieken. Inb. 34 kr.
För närmare uppgifter om innehållet m. m. se notis 243, maj 1952, s. 39—40.
CTHB TK (KTHB Ce-2386)

287
**Krones, F:** Die magnetische Schallaufzeichnung in Theorie und Praxis. Wien 1952. 8:o, 214 s., 90 ill. (Sonderausgabe. Radiotechnik, Zeitschrift für Hochfrequenztechnik.) Technischer Verlag Erb. 48 ö. sch., 9: 50 DM.
Ur innehållet: Geschichtliches. Akustische Begriffe. Magnetische Grundbegriffe. Theorie der magnetischen Schallaufzeichnung. Einrichtung zur magnetischen Schallaufzeichnung. Messungen. Spezielle Anwendungen. Anhang mit Industriegeräten.

288
**Meyer-Eppler, W:** Elektrische Klangerzeugung. Elektronische Musik und synthetische Sprache. Bonn 1949. 8:o, 140 s., 122 ill. Dümmler. 10: 80 DM.
För närmare uppgifter om innehållet m. m. se notis 180, sept. 1951, s. 32—33.
CTHB TK (M 15/4 1952)

289
**Moats, R R:** Interaction of modes in magnetron oscillators. Cambridge, Mass. 1951. 4:o, 54 s. (Massachusetts institute of technology. Research laboratory of electronics. Technical report. No 171.)
KTHB VIIIc ö-3800 (M 5/5 1952)

290
**Television.** Ed. by **A N Goldsmith** [m. fl.]. Publ. by RCA review, Radio corporation of America, RCA laboratories division. Vol. 5 (1947—1948), 6 (1949—1950). Princeton, N. J. 1950. 8:o, 461 resp. 422 s. RCA. Inb.
För närmare uppgifter om innehållet se notis 200, nov. 1951, s. 42—43.
Anmäld i Electronic engineering, aug. 1951, s. 322, 1 sp.
CTHB TK (KTHB Ce-741)

291
**Trott, N G:** Experiments with Geiger counters filled with heavy gases. Diss. University of London 1949. Ca 206 s., maskinskr.
För bibliotek och reproduktion m. m. se notis 136, juni 1951, s. 26.

292
**Ward, J F:** The use of the principle of frequency modulation in electrical measurements. Diss. University of London 1948. Ca 177 s., maskinskr.
För bibliotek och reproduktion m. m. se notis 136, juni 1951, s. 26.


# RADIOMONTÖR

kompetent att utföra reparation, felsökning och trimning av radioanläggningar (sändare och mottagare) erhåller anställning vid Kungl. Krigsflygskolans flygverkstad, Ljungbyhed.

Avlöning utgår enl. kollektivavtal.

Ansökan åtföljd av åldersbetyg, betygsavskrifter, uppgift om värnpliktsförhållanden samt övriga handlingar sökanden önskar åberopa, insändes till **Flottiljingenjören, F. 5, Ljungbyhed,** eller inlämnas på närmaste arbetsförmedling.

Läkareintyg insändes efter anfordran.



# Förtennt kopplingstråd

av koppar, formbar. I ringar om 1/4, 1/2 och 1 kg. Pris pr kg. 12: 80.

Dimensioner: 0,5—0,75, 1—1,5 och 2 mm.

**ELEKTRONVERKEN**
Älggatan 20, Malmö
Telefon 540 64


## RADANNONSER

**Under denna rubrik införas radannonser till ett pris av kr. 3: — per rad. Annonstypen är avsedd endast för amatörer och för enstaka försäljningar. Firmaannonser måste hänvisas till våra övriga annonsformat.**

**RADIOAMATÖRER.** Ett mindre parti amerikanska mekanismer till bandinspelningsapparater utförsäljas. Svar till "Bandmekanismer", Populär Radio f. v. b.

**Till salu:** 4 st. trådinspelningshuvud fabr. Webster. Tel. Stockholm 52 88 82.

**Till salu:** Populär Radio 1946—51. S. Lundquist, Johannesplan 1, Stockholm. Tel. 20 59 31.

**Till salu:** Amerikansk p-rörs kortvågsmottagare BC 348Q, 1,5—18 Mc, även långvåg, 350: —. Tel. 37 56 29, Stockholm.

**Till salu:** Prahn spolsystem 791/1 koml. m. 3-gång kond. och 2 st. MF-transf. 95: —. Svar till "Endast provkört" d.t.k. f.v.b.

**Till salu:** 1 st. fabriksnytt tape deck. Wearite. Svar till P. Jonell, Engelbrektsgatan 24, Göteborg.

**Till salu:** 9-rörs växelströmssuper Marconiphone original inkl. elliptisk högtalare 20×30 cm, utomordentligt ljud, fullt körklar men med mindre trimningsfel. Kopplingsschema medföljer. Pris 115: —. Svar till "Tage" P.R. annonsavd.


# KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT

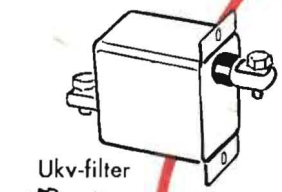
Dag- och aftonskola. Ingenjörs-, verkmästare- och förmansexamen. **Teleteknik** med radio- och radarteknik. **Maskinteknik** med verkstadsteknik. Låga levnadskostnader: 100 kr. lägre pr mån. än i Stockholm o. Göteborg. Moderna kursplaner. Vårterminen börjar 12 jan. Studiehandbok sändes på begäran. Angiv fack, praktik, ålder m. m. Åberopa denna tidning.

**Murmästaregatan 9 A - KÖPING - Tel. 113 16 - Rektor.**

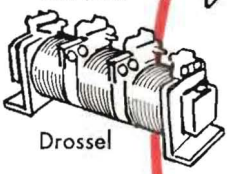
# STÖRNINGSKONDENSATORER och DROSSLAR

Siemens radiostörningsskydd är ingen nyhet på den svenska marknaden. Redan långt före kriget borgade Siemens-namnet på störningsskydden för god kvalitet och funktion.

Efter kriget har en hel del nyheter kommit fram bl.a. högeffektiva drosslar och s.k. genomförningskondensatorer avsedda för mycket höga frekvenser.

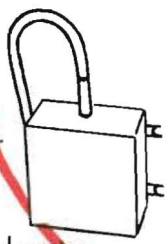


Ukv-filter



Drossel

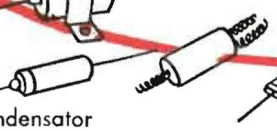
Förkopplingsfilter



Bägarekondensator

Bredbandskondensator

Kondensator för bilavstörning

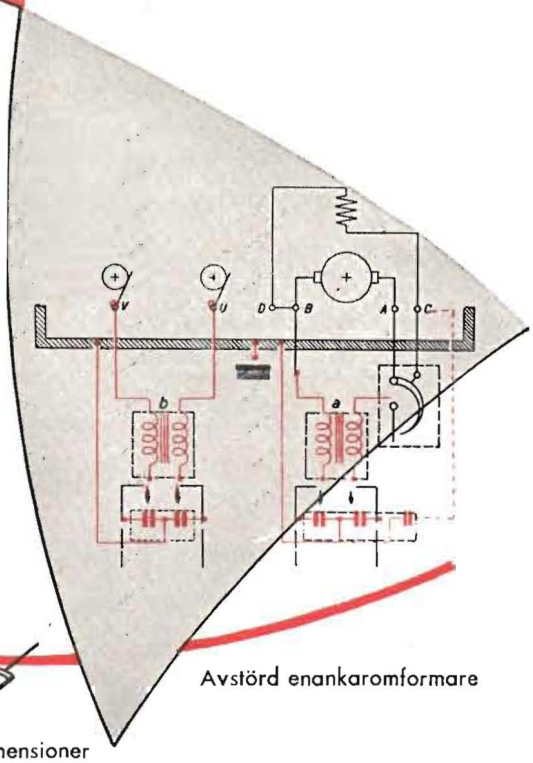


Genomförningskondensator

Specialkondensatorer med små dimensioner

Siemens tekniker har mångårig erfarenhet när det gäller att bekämpa radiostörningar. Vänd Eder därför med förtroende till oss med Edra radiostörningsproblem

***Rekvirera vår specialkatalog över störningsskyddskondensatorer och drosslar eller infordra offert.***




Avstörd enankaromformare

ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET SIEMENS

Ant/52346

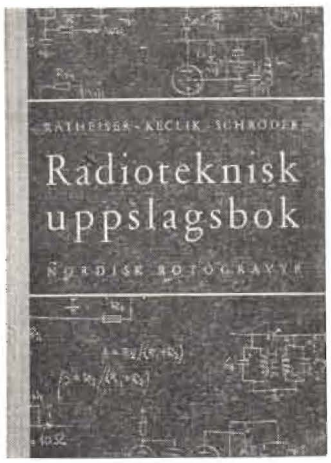
STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ · SUNDSVALL · NORRKÖPING · SKELLEFTEÅ · ÖREBRO · KARLSTAD · JÖNKÖPING

# TIPS

**på lämpliga julklappar till Er själv**

**eller Er radiointresserade vän**

**1**




Av ingenjör Ludwig Ratheiser och Anton F Keclik. Översatt och bearbetad för svenska förhållanden av ingenjör John Schröder.

Denna uppslagsbok, den första i sitt slag på svenska språket, är upplagd på ett sådant sätt, att den kan utnyttjas av radiotekniker och -amatörer med högst varierande förkunskaper. Systematiskt uppställda formelsammanställningar, nomogram, kurvor och diagram för radioingenjörer, hundratals kopplingar och kopplingsvarianter för experimenterande amatörer.

288 sid., rikt ill.
Pris 26:— (inb.)

"... innehåller förunderligt mycket värdefullt material..."

Prof. John Tandberg i Sv. D.

"... innehåller praktiskt taget alla beräkningsformler och principkopplingar som en rutinerad radioingenjör behöver."

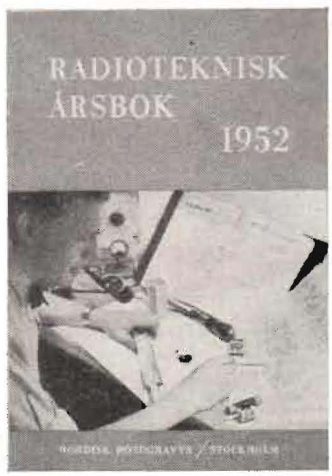
Civiling., fil. kand. Bengt Svedberg i Industritidningen Norden.

"... det er godt at vide, at vi nu her endelig har faaet en saadan Bog paa et af de skandinaviske Sprog.

Radio Ekko, Danmark.

***En guldgruva för radiotekniker och amatörer!***

**2**



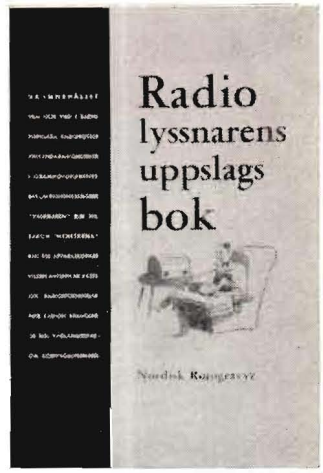

Redigerad av ing. John Schröder.

Radioteknisk Årsbok är ett referensverk, sammanställt för radiotekniker, -servicemän och amatörer och är avsett att utkomma en gång om året. Flera av vårt lands främsta fackmän på det radiotekniska området, medarbeta i årsboken, vars första årgång, 1952, fått ett entusiastiskt mottagande i fackpressen.

240 sid. rikt ill.
Pris 12:—.

***Ett referensverk av bestående värde!***

**3**




Redigerad av ing. John Schröder.

Vägledare och rådgivare för radiolyssnare. Innehåller även tekniska avsnitt av intresse för radioamatörer och -tekniker, exempelvis fullständiga fältstyrkekartor för alla svenska stationer, väglängdstabeller, råd och anvisningar för kortvågslyssnare, anvisningar för radioapparatens installation i hemmet, antennuppsättning, störningslokalisering m. m., m. m.

240 sid. rikt ill.
Pris 8:—.

***"Nyckeln till bättre radiomottagning"***

BESTÄLLNINGSKUPONG

Insändes i öppet kuvert frankerat med 10-öres frimärke.

Till ..... bokhandel eller direkt från Nordisk Rotogravyr, Box 3221, Stockholm 3.

Undertecknad beställer härmed

- ☐ Radioteknisk Årsbok 1952, à 12:—
- ☐ Radioteknisk Uppslagsbok, à 26:— (inb.)
- ☐ Radiolyssnarens Uppslagsbok, à 8:—

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: .....

# Populär Radios register 1952

Första siffran anger numret (1 = jan., 2 = febr. etc.). Andra siffran sidnumret. (n) = notis.


## ALLMÄNNA ARTIKLAR.

På stället marsch! ..... 1 7
Helikoptern som flygande UKV-sändare 1 8
Dubbelprogrammen i Danmark ..... 1 8
Kaskad-fasmodulering — nytt moduleringssystem för FM-rundradio ..... 1 9
Nytt fonetiskt alfabet ..... 1 25
Fackredaktör för amatörradio i Populär Radio ..... 1 25
Skydd för bildröret ..... 1 25
Kortvågssändare och -mottagare för nybörjare (n) ..... 1 25
"Sigs at 12.30..." ..... 2 9
Tysk televisionsteknik ..... 2 10
Kring ett 50-årsminne ..... 2 10
Amatörerna och S-märkningen ..... 2 25
Lyssna på UKV! ..... 3 11
UKV-sändare hörbara i Sverige ..... 3 18
PK diskuterar TV ..... 4 6
Trådradio eller FM-UKV-rundradio? ... 4 9
Tysk Decca-kedja ..... 4 10
Svensk helautomatisk biltelefon startklar ..... 4 11
Mobil UKV-radio i Sverige ..... 4 13
"Petmoj" i bilen ..... 4 15
Det förlorade paradiset ..... 5 9
Undervattenstelevision ..... 5 10
Normer för radiodetaljer ..... 5 30
Tyska erfarenheter ..... 6 7
Praktiskt om FM-UKV-rundradio ..... 6 8
Holländska TV-bekymmer ..... 6 9
Radiovetenskapliga konferensen i Stockholm ..... 6 12
Hur germaniumdioder tillverkas ..... 6 13
Germaniumdiodens användningsområden ..... 6 15, 7 10, 8 9, 10 18
Avstörning av bilradiomottagare ..... 6 21
Engelska FM-UKV-försök ..... 7 3
Norsk televisionsutredning ..... 7 4
Nya kortvågsstationen för rundradio i Hörby ..... 7 5
Fackpressen om Radioteknisk Årsbok 1952 ..... 7 19
Anodjordade detektorn ..... 7 20
Inkoppling av stabilisatorrör ..... 7 21
Transatlantisk TV-överföring på UKV 9 9
Boktryckare Simon Söderstam † ..... 8 7
Gigantiskt radioteleskop ..... 8 8
Mera om FM-UKV-försöken i England 8 8
Dansk FM-UVK-plan ..... 8 8
"Sporadiska E-moln" ..... 8 21
Pärmar för PR:s Radiolexikon ..... 9 6
Dansk TV fortsätter ..... 9 2
I stället för ramantenn ..... 9 4
"Stockholms-planen" för ultrakortvåg... 9 10
Stabil långdistanskommunikation på ultrakortvåg ..... 9 12
Televisionsmottagning "under horisonten" ..... 9 18
Tyska ferrit-stavantenner ..... 10 2
Mystiken kring trådradion ..... 10 4
Ny "TV-boom" i USA ..... 10 9
TV-programutbyte Frankrike—England 10 10
1 cm-radar för flygfält ..... 10 11
TV-antenner för decimetervågsbandet 10 12
Matnyttig uppslagsbok (n) ..... 10 12
TV i banker (n) ..... 10 12
Europeiska TV-sändare ..... 10 17
Amatörerna och 21 Mp-bandet ..... 10 22
Enhetschassiet — bra sak för amatörbyggare ..... 10 24
Radio och astronomi ..... 11 9
Djupvattentelevision (n) ..... 11 6
80 sekundmeters jonosfärvindar! (n) ... 11 6
Radioastronomisk forskning vid Chalmers ..... 11 10
Radarekon från norrsken ..... 12 2
Ingen radiofrihet i Sverige ..... 12 2
TV-plan för Sverige ..... 12 9
Televisionsutredningens förslag ..... 12 10

## GRUNDLÄGGANDE TEORI. BERÄKNINGSMETODER.

Kaskad-fasmodulering — nytt moduleringssystem för FM-rundradio ..... 1 9
Distorsion i diodlikriktare ..... 1 10
Televisionsmottagaren — hur den beräknas och konstrueras 1 16, 2 16, 3 23, 4 20, 5 17, 7 12, 8 12, 9 14, 10 16, 11 17
Nomogram för beräkning av radiolänkar 3 31
Kristallfilter i superheterodynmottagare 4 16
Halvledardioder ..... 5 13
Kamerarör för television ..... 10 13

## MÄTTEKNIK.

En enkel tongenerator ..... 4 28, 5 28
Oscillometern — ett instrument med sju användningsområden! ..... 4 32
Mätbrygga för motstånd och kondensatorer ..... 6 18
Enkel kapacitansmeter ..... 6 20
En behändig kapacitansmeter ..... 8 16
Grip-dip-meterns kallbrering ..... 10 20
Apparatur för registrering av solbrus vid 150 Mp/s ..... 11 13
Nya mätinstrument ..... 11 15 12 20
Ståendevågmätning vid mikrovågsfrekvenser ..... 12 12
Ståendevågmätning i praktiken ..... 12 23
Undervattenstelevision n ..... 5 10

## TILLÄMPNINGAR AV RADIOTEKNIK. NÄRGRÄNSANDE OMRÅDEN.

Termistorns användningsområden ..... 1 13
Svenska matematikmaskiner ..... 3 12
Tysk Decca-kedja ..... 4 10
Svensk helautomatisk biltelefon startklar ..... 4 11
Mobil UKV-radio i Sverige ..... 4 13
Undervattenstelevision ..... 5 10
Gigantiskt radioteleskop ..... 8 8
1 cm-radar för flygfält ..... 10 11
Radio och astronomi ..... 11 9
Radioastronomisk forskning vid Chalmers ..... 11 10
Apparatur för registrering av solbrus vid 150 Mp/s ..... 11 13

## MOTTAGARE.

Distorsion i diodlikriktare ..... 1 10
Televisionsmottagaren — hur den beräknas och konstrueras 1 16, 2 16, 3 23, 4 20, 5 17, 7 12, 8 12, 9 14, 10 16, 11 17
FM-mottagare utan avstämda kretsar 1 22
Trimning av batterimottagare ..... 2 6
FM-mottagare i toppklass ..... 2 22
Nätaggregat för batteriapparater ..... 3 28
Kristallfilter i superheterodynmottagare ..... 4 16
Konverter för 144 Mp-bandet ..... 4 25
Anodjordade detektorn ..... 7 20
2-rörs reflexkopplad resemottagare ..... 9 25
2-rörs reflexkopplad resemottagare (tillägg) ..... 11 26
Supergenerativ mottare för 40 Mp/s 12 28

## LÅGFREKVENSFÖRSTÄRKARE.

Effektivt tonkontrollsteg ..... 2 6
Anodjordat förstärkarsteg som slutsteg 5 6
10 W förstärkare med miniatyrrör ..... 9 22

## FÖR SÄNDAREAMATÖRER.

Nytt fonetiskt alfabet ..... 1 25
Kortvågssändare och -mottagare för nybörjare (n) ..... 1 25
Synpunkter på konstruktion av amatörsändare ..... 2 26
Justera antennkopplingen rätt! ..... 2 30
Conds på UKV ..... 3 6
Kristallfilter i superheterodynmottagare ..... 4 16
Konverter för 144 Mp-bandet ..... 4 25
Ny typ av monitor ..... 4 26
150 W amatörradiosändare för telegrafi och telefoni ..... 5 22, 6 24, 7 15, 8 18
"Rothman-modulation" ..... 5 31
Riktantenn för UKV ..... 6 26
Hur stora är DX-chanserna på UKV? 9 26
Apropå "Black Peter" (n) ..... 9 27
Grip-dip-meterns kalibrering ..... 10 10
Elektronkopplad Colpitts-oscillator ... 10 22

## ANTENNER.

Televisionsantenn för 174—216 Mp-bandet (n) ..... 5 4
Kombinationsantenn för UKV ..... 5 10
Plan reflektor som riktantenn för ultrakortvåg ..... 5 11
Riktantenn för UKV ..... 6 26
Mörby-stationens riktantenner ..... 7 9
Televisionsmottagning "under horisonten" ..... 9 18
I stället för ramantenn ..... 9 4
Tyska ferrit-stavantenner ..... 10 2
TV-antenner för decimetervågsbandet (n) ..... 10 12

## STRÖMFÖRSÖRJNINGSANORDNINGAR.

Nätaggregat för batteriapparater ..... 3 28
Nätanslutningsaggregat ..... 11 23

## ULTRAKORTVÅGSTEKNIK.

FM-mottagare utan avstämda kretsar 1 22
FM-mottagare i toppklass ..... 2 22
Fas-till amplitudmodulering i UKV-sändare ..... 3 8
UKV-sändare hörbara i Sverige ..... 3 18
Mobil UKV-radio i Sverige ..... 4 13
Konverter för 144 Mp-bandet ..... 4 25
Televisionsantenn för 174-216 Mp-bandet (n) ..... 5 4
Plan reflektor som riktantenn för ultrakortvåg ..... 5 11
Kombinationsantenn för UKV ..... 5 10
Praktiskt om FM-UKV-rundradio ..... 6 8
Riktantenn för UKV ..... 6 26
Engelska FM-UKV-försök ..... 7 3
Mera om FM-UKV-försöken i England (n) ..... 8 8
Dansk FM-UKV-plan ..... 8 8
Transatlantisk TV-överföring på UKV 9 9
"Stockholms-planen" för UKV ..... 9 10
Stabil långdistanskommunikation på UKV ..... 9 12
Hur stora är DX-chanserna på UKV? 9 26
Skiv- eller rörkondensatorer på UKV? (n) ..... 10 4
"Stockholms-planen" för UKV (tillägg) 10 10
TV-antenner för decimetervågsbandet (n) ..... 10 12
Ståendevågmätning vid mikrovågsfrekvenser ..... 12 12
Ståendevågsmätning i praktiken ..... 12 23

## TELEVISION.

Televisionsmottagaren — hur den beräknas och konstrueras 1 16, 2 16, 3 23, 4 20, 5 17, 7 12, 8 12, 9 14, 10 16, 11 17
Skydd för bildröret ..... 1 25
Tysk televisionsteknik ..... 2 10
TV-provmönstret och vad man kan utläsa av det ..... 2 15
Provning av TV-mottagare med hjälp av provmönstret ..... 3 18
PK diskuterar TV ..... 4 6
Nya amerikanska televisionsmottagare 4 24
Televisionsantenn för 174-216 Mp-bandet 5 4
Undervattenstelevision ..... 5 10
Holländska TV-bekymmer ..... 6 9
Norsk televisionsutredning ..... 7 4
Släckning av återgångslinjerna i TV-mottagare ..... 8 11
Dansk TV fortsätter ..... 9 2
Transatlantisk TV-överföring ..... 9 9
Räckviddskarta för TV-sändaren i Köpenhamn ..... 9 21
Ny "TV-boom" i USA ..... 9 10
TV-programutbyte Frankrike—England 10 10
TV-antenner för decimetervågsbandet 10 12
TV i banker ..... 10 12
Europeiska TV-sändare ..... 10 17
Antennförstärkare för TV ..... 11 21
Kamerarör för television ..... 12 16

## LJUDUPPTAGNING OCH ÅTERGIVNING.

Effektivt tonkontrollsteg ..... 2 6
Mikrofon för gitarren ..... 10 23
Tryckknappsmanövrerad bandspelare 12 26

## KONSTRUKTIONSBESKRIVNINGAR.

FM-mottagare utan avstämda kretsar 1 22
FM-mottagare i toppklass ..... 2 22
Nätaggregat för batterlapparater ..... 3 28
En enkel tongenerator ..... 4 28, 5 28
Konverter för 144 Mp-bandet ..... 4 25

150 W amatörradiosändare för telegrafi och telefoni ..... 5 22, 6 24, 7 15, 8 18
Mätbrygga för motstånd och kondensatorer ..... 6 18
Enkel kapacitansmeter ..... 6 20
Billig 1-rörsmottagare ..... 6 20
En behändig kapacitansmeter ..... 8 16
10 W förstärkare med miniatyrrör ..... 9 22
2-rörs reflexkopplad resemottagare 9 25, 11 26
Mikrofon för gitarren .....
Antennförstärkare för TV ..... 11 21
Nätanslutningsaggregat ..... 11 23
Supergenerativ mottagare för 40 Mp/n 12 28

## FÖR SERVICEMÄN.

Trimning av batterimottagare ..... 2 6
TV-provmönstret och vad man kan utläsa av det ..... 2 15
Provning av TV-mottagare med hjälp av provmönstret ..... 3 19
Oscillometern — ett instrument med sju användningsområden! ..... 4 32
Mätbrygga för motstånd och kondensatorer ..... 6 18
Avstörning av bilradiomottagare ..... 6 21
Universalinstrument med rörvoltmeter 12 24

## PRAKTISKA VINKAR.

Isolering av flacktänger ..... 1 24
"Indexlåda" ..... 1 24
Filning av plåt ...../..... 1 24
Nytt knep med skruvmejseln ..... 2 31
Skydd för acornrör ..... 2 31
Kortvågsdrossel ...../..... 2 31
Tonkorrektion vid gallerlikriktning ... 2 31
Märkning av uttag o.dyl. ..... 2 32
Reparation av kristalldioder ..... 3 36
Instrumentlådor ..... 3 38
Testpinne ...../..... 4 33
Pennskaftet som ritsverktyg ..... 4 33
Skrapning av emaljtråd ..... 4 33
Uppmätning av tråddiameter ..... 5 31
Hållare för sladdar och kablar ..... 5 31
Shuntar i stickkontakter ..... 5 31
Knep med vridkondensator ..... 7 21
Billig mikrofonkontakt ..... 7 21
Billig skaltång ..... 7 21
Märkning av strömbrytare ..... 7 22
Potatis som polindikator ..... 7 22
HF-drossel av MF-trafo ..... 8 24
Sista tennstumpen ..... 8 24
Lödtennsrulle ..... 8 24
Enkel summer för telegrafiträning ..... 8 24
Mikrofonhölje ..... 8 24
Skydd för borrar ..... 8 24
Gallerspänningslikriktare ..... 10 26
Glimlampor indikerar säkring ..... 10 26
Hållare för sladdar ..... 10 26
Märkning av rör o.dyl. ..... 10 26
Förvaring av finsäkringar ..... 10 26
Lindning av transformatorer ..... 10 26
Lättillverkade testpinnar ..... 11 26
Skrap i potentiometer ..... 11 26
Isolerande och fjädrande axelkoppling 11 26
Omändring av lödkolv ..... 11 26
Lödkanna ..... 11 26
Resistansändring i ytskiktmotstånd ... 11 26
Hållare för reservrör ..... 11 26
Hylla för systoflexrör ..... 11 26
Förvaring av krokodilklämmor ..... 11 26
Signalföljade gratis ..... 12 34
"Stötsäker" testsladd ..... 12 34
Arbete i aluminium ..... 12 34
Skydd för HF-drossel ..... 12 36

## RADIOINDUSTRINS NYHETER.

Verktygsväska för servicemän (n) ..... 1 24
Svenskbyggda spollindningsmaskiner (n) ..... 1 24
Ny katalog (n) ..... 1 24
Skärmade transformatorer och drosslar (n) ..... 1 24
Bandspelare från Webster (n) ..... 1 32
Akustisk lins (n) ..... 2 32
Små radiotelefoner (n) ..... 3 32
Nya amerikanska televisionsmottagare (n) ..... 4 24
Halvledardioden ..... 5 13
Selektiv förstärkare (n) ..... 5 32
Avlänkningsspolar för bildrör (n) ..... 5 32
Kondensatorer för UKV (n) ..... 5 32
Variabla dämpsatser (n) ..... 5 34
Keramisk permanentmagnet (n) ..... 5 36
Hur germaniumdioder tillverkas ..... 6 13
Ny radiotelefon (n) ..... 7 22
Ny kristallmikrofon (n) ..... 7 22
Miniatyrkondensator (n) ..... 7 22
Högklassiga oscilloskop (n) ..... 7 22
Ny typ av bandspelare (n) ..... 7 22
Långspelande bandspelare (n) ..... 7 22
Walkie-talkie i miniatyrutförande (n) 8 22
Polyten (n) ..... 8 22
I stället för ramantenn ..... 9 4
Ett behändigt oscilloskop (n) ..... 9 28
Katalog över fintrådgivare (n) ..... 9 28
Nya mikrofoner (n) ..... 9 32
50 W UKV-sändare (n) ..... 9 33
Anslutningsdon för miniatyrbatterier (n) ..... 9 33
Tyska ferrit-stavantenner ..... 10 2
1 cm-radar för flygfält ..... 10 11
Mångpoliga kontaktdon (n) ..... 10 26
"Amatördetaljer" (n) ..... 10 26
Nya mätinstrument ..... 11 15, 12 20
UKV-sändare för transportdirigering (n) ..... 11 27
Lödpenna (n) ..... 11 27
Grid-dip-meter (n) ..... 11 32
Nyheter från Plessey ..... 12 30
Stabiliserat nätaggregat (n) ..... 12 32

## NYA BÖCKER.

RAGAN, G L: **Microwave Transmission Circuits** ..... 1 26
**Verdens Radio Haandbogen for lyttere** 2 34
**Verdens Radiorör Haandbogen** ..... 2 34
GLAS, E T: **Radioteknik** ..... 3 38
RABINOFF, C V WOHLBRECHT, M: **Questions and Answers in television engineering** ..... 4 38
BRANS, P H: **Rör Vade Mecum** ..... 5 36
**Ingenjörshandboken** ..... 5 37
SLATER, J C: **Microwave Electronics** 6 27
DAWLEY, R L: **The Radio Handbook** 7 24
**Små handböcker** ..... 7 25
SCHRÖDER, J: **Radioteknisk Årsbok 1952** ..... 8 2
FELDTKELLER, R: **Einführung in die Theorie der Spulen und Übertrager mit Eisenblechkernen** ..... 8 4
BENZ, F: **Einführung in die Funktechnik** ..... 8 25
POPULÄR RADIO:s Radiolexikon, del 12 ..... 9 34
BECH, M H W: **Velocity-Modulated Termionic Tubes** ..... 10 28
WITTS, A T: **The Superheterodyne Receiver** ..... 10 28
WELSBY, V G: **The Theory and Design of Inductance Coils** ..... 10 30
WESTERLID, V: **Amatørradio populaert forklaret** ..... 10 30
REYNER, J H: **Testing Radio Sets** ... 10 32
SKIBELAND, R, SVENDSEN, K: **Død over radiostøjen** ..... 10 34
**Insänd litteratur** ..... 10 34
GOLD, I: **Radio-Praktikum** ..... 11 32
COCKING, W T: **Wireless Servicing Manual** ..... 11 34
LEWIS, E J G: **Radio Servicing Equipment** ..... 11 34
**Elektroteknik før radiomekanikere** ..... 11 36
**Radioteknik før radiomekanikere** ..... 11 36
JENSEN, M, KULVIK, E, RAMM, W: **Modern radioteknik** ..... 12 4
DAMMERS, B G, HAANTJES, T, OTTE, J, van SUCHTELEN, H: **Anwendung der Elektronröhre in Rundfunkempfängern und Verstärkern** ..... 12 4

## FRÅN LÄSEKRETSEN.

Synpunkter på konstruktion av amatörsändare ..... 7 19
Konstruktion av amatörradiosändare ... 9 27
Konstruktion av amatörradiosändare ... 11 28

## PROBLEMSIDAN.

1 2, 2 4, 3 2, 4 2, 5 2, 6 2

## BOKREVYN.

1 32, 2 36, 3 41, 4 40, 5 38, 6 28, 7 27, 8 27
10 36, 11, 36 12 39

## DX-SPALTEN.

1 34, 2 42, 4 42, 5 42, 6 30, 9 34, 11 38

## FRÅGEBYRÅN.

4 33, 10 27

## SAMMANTRÄDEN.

1 35, 2 42, 3 44, 4 44, 5 43

## RÄTTELSER.

Till artikel "Televisionsmottagare för allström" i nr 7/51 och 9/51 ..... 1 36
Till artikel "Kristallfilter för superheterodynmottagare" i nr 12/51 ..... 1 36
Till artikel "Televisionsmottagaren — hur den beräknas och konstrueras" (II) i nr 12/51 ..... 2 44
Till artikel "FM-mottagare utan avstämda kretsar" i nr 1/52 ..... 3 44
Till artikel "Kaskad-fasmodulering — nytt modulationssystem för FM-rundradio i nr 1/52 ..... 3 44
Till artikel "Televisionsmottagaren — hur den beräknas och konstrueras" i nr 1/52 ..... 9 36
Till artikel "Mätbrygga för motstånd och kondensatorer" i nr 6/52 ..... 8 28
Till artikel "Mätbrygga för motstånd och kondensatorer" i nr 6/52 ..... 10 40
Till artikel "150 W amatörsändare för telegrafi och telefon!" i nr 5—7/52 ... 11 40


# Nästa årgång – den 25:e – av POPULÄR RADIO

**blir minst lika innehållsrik som den nu avslutade. Om Ni prenumererar, riskerar Ni inte att gå miste om något nummer.**

**Enklast kan Ni verkställa prenumeration genom att sända in avgiften (12: 50 för 1/1 år) på postgiro nr 196564. Skriv på talongen »PR 53».**

**EXPEDITIONEN**

# audiotape tonband

## för kvalitetsinspelningar

## nu åter på lager

**PS**

Detta tonband framställes endast i U. S. A. och är hittills oöverträffat beträffande brusnivå och frekvensomfång.

**sonoprodukter**

AKTIEBOLAG

ARTILLERIGATAN 87–89 STOCKHOLM VÄXEL 675161, 675190

## Nyhet:

### universalinstrumentet Windsor 77 A

- Stor, lättläst skala
- Samma skala för lik- och växelström
- Gradering som passar varje mätområde
- Hög känslighet även på växelspänning
- Skydd mot överbelastning
- Mekaniskt stabil genom fjädrande lagerskruvar
- Inbyggd summer för ledningsprovning
- Robust konstruktion

Känslighet 20.000 ohm/V för lik- och 5.000 ohm/V för växelspänning. Likspänning 0—7,5 V till 0—3.000 V. Växelspänning 0—7,5 V till 0—750 V. Likström 0—0,15 mA upp till 0—15 A. Resistans 10 ohm—5 Mohm.

**Nettopris kr. 245:—. Levereras från lager. Begär prospekt!**

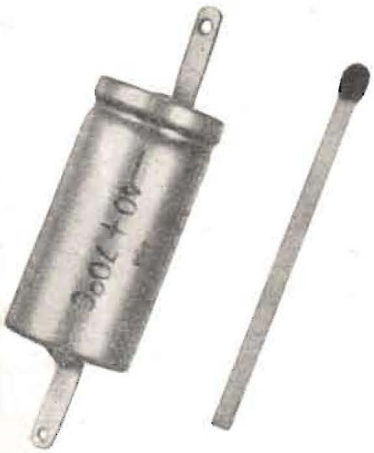
## ELEKTRONIKBOLAGET AB

Mätinstrumentavd. Kungsgatan 34, Stockholm C. Tel. 216290. Ny adress efter 15 dec.: BARNÄNGSGATAN 30, STOCKHOLM Sö. Tel. 449760

# Nyheter från

## AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

*Saarländische Kondensatorenfabrik, Brebach-Saar,* förkortat SK, introducerar nu sin serie högkvalitativa elektrolytiska kondensatorer i miniatyrutföranden på den svenska marknaden.




**Se**

### PÅ STORLEKEN

t. ex. 25 $\mu$F 30/35 V = 15×25 mm
50 $\mu$F 220/250 V = 24×42 mm

**Se**

### PÅ TEMPERATUROMRÅDET

Under det att vanliga elektrolytiska kondensatorer förlora sin kapacitet vid —grader och frysa sönder vid stark kyla, så behålla SK-elektrolyter sin kapacitet och fryser först vid temperatur under —40° C.

**BETRÄFFANDE TEMPERATUROMRÅDET så finnas 3 serier.**

Serie I Standard» —0° — +60° C.
Serie II Tropikbeständig; —10° — +70° C.

Serie III Tropik- och polarbeständig; —40° — +70° C.

Serie I levereras med arbetsspänningar upp till 500 Volt. Serie II och III levereras med arbetsspänning upp till 350 Volt.

**Se**

### FRAMFÖRALLT PÅ KVALITÉN

SK Elektrolytiska kondensatorer ha följande elektriska data; gemensamma för alla sina typer.
Mätfrekvens: 50 p/s. Mättemperatur +20° C. Förlustfaktor: 0.20.
Kapacitetstolerans —20 % +30 % för lågvoltskondensatorer (under 100 V) —10 % +30 % för kondensatorer över 100 V arbetsspänning.
Läckström: Mindre än 0,5 $\mu$A/$\mu$F.

***SK- elektrolytiska kondensatorer lagerföres i Sverige av Generalagenten:***

**AB GÖSTA BÄCKSTRÖM**

**EHRENSVÄRDSGATAN 1—3 STOCKHOLM K Tel. 540390 (växel)**