

NR 6

RADIO OCH TELEVISION

1955 JUNI · PRIS 1:25

(f. d. POPULÄR RADIO och TELEVISION)

UR INNEHÅLLET:

Ledare:

Radiotjänst och televisionen.

Aktuellt:

Svensk Decca-kedja för Östersjön.

Ljuförstärkaren — en epokgörande uppfinning.

Teori:

Brus och störningar i lågfrekvensförstärkare. Av ingenjör Lennart Brandqvist.

Tekniskt:

Om distorsion och distorsionsmätningar.

Nya rör:

25 mA-batterirör från Philips.

Bygg själv:

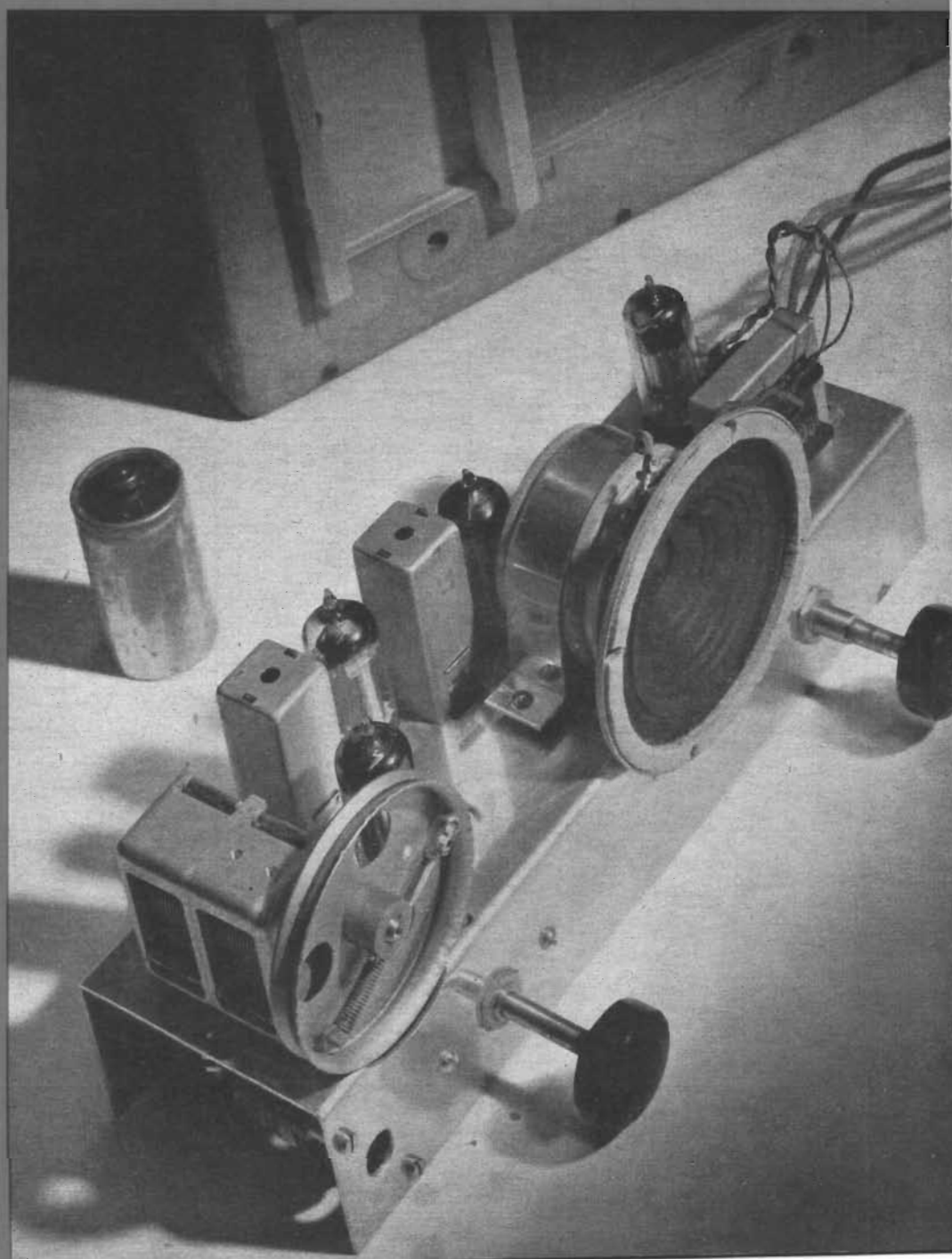
Strömsnål 4-rörs batterimottagare.

Svepgenerator för trimning av televisionsmottagare.

RT:s televisionsmottagare för kanal 5 och 9.

För 25 år sedan, Boknytt, Radioindustrins nyheter, m.m.

Tip-top 4-rörs reseradio med 25 mA-rör beskrivs i detta nummer på sid. 27.



GENERAL ELECTRIC *nya* LIGHTHOUSE TRIOD

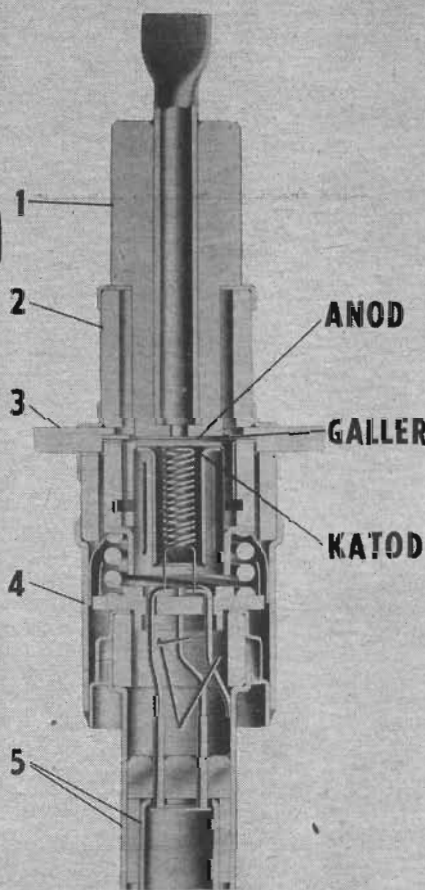
för frekvenser upp till 4.000 MHz



GL-6442

Verklig storlek: Höjd 66 mm
Diameter 16,5 mm (gallerflänsen
ej inräknad)

- Pulseffekt 2 kW vid 3.500 MHz
- Användbar vid omgivningstemperatur upp till 175° C
- Chockprovad vid 400 G
- Den planparallella elektrodkonstruktionen ger hög elektrisk verkningsgrad
- Försilvrade elektrodanslutningar med stor yta ger små kontaktförluster



1 Anodanslutningen har mycket stor yta, vilket ger god elektrisk kontakt och god kyining. Ytan är försilvrad liksom alla övriga kontaktytor. Längden är tilltagen med hänsyn till olika slags avstämningsanordningar.

2 Keramisk isolation används genomgående, vilket ger hög mekanisk hållfasthet, låga dielektriska förluster och högt temperatormotstånd.

3 Galleranslutningen är utförd så att röret enkelt kan monteras med erforderlig mekanisk hållfasthet.

4 Katodanslutningen är elektriskt isolerad från glödströmsanslutningarna. Detta underlättar utformningen av katodkretsen.

5 Glödströmsanslutningarna äro cylindriskt utformade, vilket möjliggör användande av en enkel koaxialkontakt för glödströmsmatningen.

Röret är huvudsakligen avsett för lågeffektradar, radiofyrar, mikrovågslänkar, navigeringsutrustningar samt utrustningar för telemetri- och mätändamål.

Ytterliga data och upplysningar erhålles från

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Tekniska avd.; Stockholm 32 - Tel. 23 20 05,



Organ för Stockholms Radioklubb • Ansvarig utgivare: Bengt Söderstam • Redaktör: John Schröder • Redaktionssekreterare: Nils-Olof Lundgren • Annonschef: Gunnar Lindberg • Försäljnings- och distributionschef: Thure Bylund • Adress till redaktion, annonsavdelning och expedition: Vretenvägen 30, Solna • Postadress: RADIO och TELEVISION, Stockholm 21 • Telefon: 28 90 60 (växel) • Telegramadress: Rotogravyr, Stockholm • Postgiro: 19 65 64 • Prenumerationspris: 1/1 år 12: 50, 1/2 år 6: 75. Lösnummerpris: 1: 25 • Eftertryck av artiklar, helt eller delvis, förbjudet utan speciellt tillstånd • Förlag och tryck: Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1955

NR 6 • 1955 • ÅRG. 27

INNEHÅLL:

	Sid.
För 25 år sedan	4
Radio och TV i Australien	10
TV-DX	10
Radiokomponenter på Düsseldorf-utställningen	10
Boknytt	12
Radiotjänst och televisionen	15
Aktuellt:	
Svensk Decca-kedja för Östersjön	16
Special-TV ombord på krigsfartyg	17
Jätte-radioteleskopet tar form	17
Ljusförstärkaren — en epokgörande uppfinning	17
Teori:	
Brus och störningar i lågfrekvensförstärkare	18
Tekniskt:	
Om distorsion och distorsionsmätningar	21
Nya rör:	
25 mA batterirör från Philips	24
Bygg själv:	
Strömsnål 4-rörs batterimottagare	27
Svepgenerator för trimning av televisionsmottagare	30
RT:s TV-mottagare för kanal 5 eller 9	35
Radioindustrins nyheter	39



ALLT MELLAN ANTENN OCH JORD

HEATH:s TRIMNINGS- GENERATOR för TV-MOTTAGARE

Modell TS-4



Frekvensområde 4—220 Mp/s.

Trippel-markeringssystem med kristallkontroll.

Svepfunktionen erhålles genom elektroniskt kontrollerad variabel induktans.

Variabel markeringsoscillator på grundton av 19—60 Mp/s. Kalibrerade övertoner, från 57—180 Mp/s.

Svepområdet kontinuerligt och mjukt reglerbart från noll upp till max. 50 Mp/s beroende på grundfrekvensen.

- ★ Anordning finnes för att använda yttre markeringsgenerator, för att kolla MF, bandbredd etc. Som standard levereras kristall på 4,5 Mp/s enligt amerikansk standard. Kristall på 5,5 Mp/s (enligt svensk norm för bandbredd i TV-mottagare) levereras på extra beställning. Här är den mest radikala förbättringen på "svepgeneratorns" område i TV-industrins hittillsvarande historia.
- ★ Grundkonstruktionen följer de senaste rönen på HF-teknikens område, vilket resulterat i funktionsegenskaper, som inte kan återfinnas hos någon annan svepgenerator.
- ★ Här är verkligen en svepgenerator för TV som ingen serviceman har råd att avvara, om han skall kunna göra ett snabbt och noggrant trimningsarbete på TV-mottagare.

Pris kronor **460:—** netto

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



Generalagent för Skandinavien:

ELFA Radio & Television AB

Holländargatan 9A — STOCKHOLM C
Tel. 20 78 14, 20 78 15 Postgiro 25 12 15

För 25 år sedan

Under denna rubrik kommer vi i fortsättningen att med en del klipp ur 25 år gamla nummer av **POPULÄR RADIO** ge några glimtar från svunna radiotider.

POPULÄR RADIO nr 6/1930 innehöll en besk ledare med rubriken »Ett fattigdomsbevis». Ledarskribenten, red. *C-E Holmqvist*, klagar över att radion på Stockholms-utställningen fått en ytterst undanskymd plats, som inte svarar mot dess betydelse, och ställer frågan: »Är det utställningsledningens eller våra fabrikanter fel?» Radiofabrikanterna har givit sig själva ett alldeles onödigt underbetyg, sägs det i ledaren, där det i övrigt framhålles, att radioindustrin borde ha lättare än andra att anpassa sig efter »funktionalismens linjer».

I en annan artikel, »En televisionssändning i England år 1930», omtalas, att man i Europa och i synnerhet i England gjort »förbluffande framsteg». Författaren, som hade över varit en engelsk demonstration, säger dock att programmen är rätt enformiga. Man utsände gärna bilder av ett stort ur, vars visare rörde sig med mycket stor hastighet, och andra vanliga

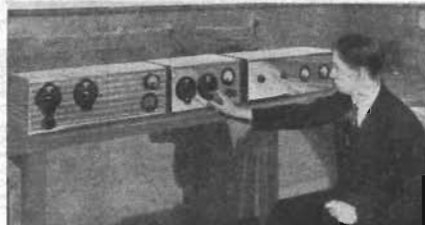


Fig. 1. Jättelik radiomottagare från 1930: »Stenodradiostaten», med kristallfilter i mellanfrekvensdelen och ca 50 Hz (!) bandbredd.



Fig. 2. 3-rörs batterimottagare beskriven i PR nr 6/1930.

objekt var huvudbilder av herrar och damer, varvid »—helt enkelt glänsande effekter med belysning» uppnåddes. För överföringen av programmet hade man då två sändare, »London I» och »London II», den ena för bilden och den andra för ljudet. TV-systemet baserades på Nipkow-skivor och överföringen skedde på mellanväg. Bilderna betraktades genom en linsförsedd glugg på apparatens framsida.

»Selektivitetsproblemet löst?» är rubriken på en annan artikel, där det beskrivs en imponerande mottagare (se fig. 1) bestående av en superheterodyn med kristallfilter i mellanfrekvensdelen. Enligt uppgift erhöles man med denna mottagaranläggning en bandbredd på ca 40—50 Hz (!). »Stenodradiostaten» kallade man apparaturen.

En konstruktionsbeskrivning i nr 6 beskriver en batterimottagare med tre trioder A415, A425 och B405, återkopplad detektor, LF och

slutsteg. (Fig. 2.) I en annan artikel behandlas skärmningsproblemet; i fig. 3 visas vilka jättespolar man på den tiden använde i MF-delen.

I en artikel »Radion i det fria» beskrivs, hur man lämpligen anordnar antenn och jordled-

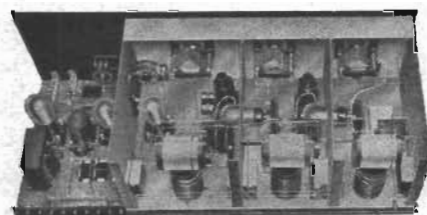
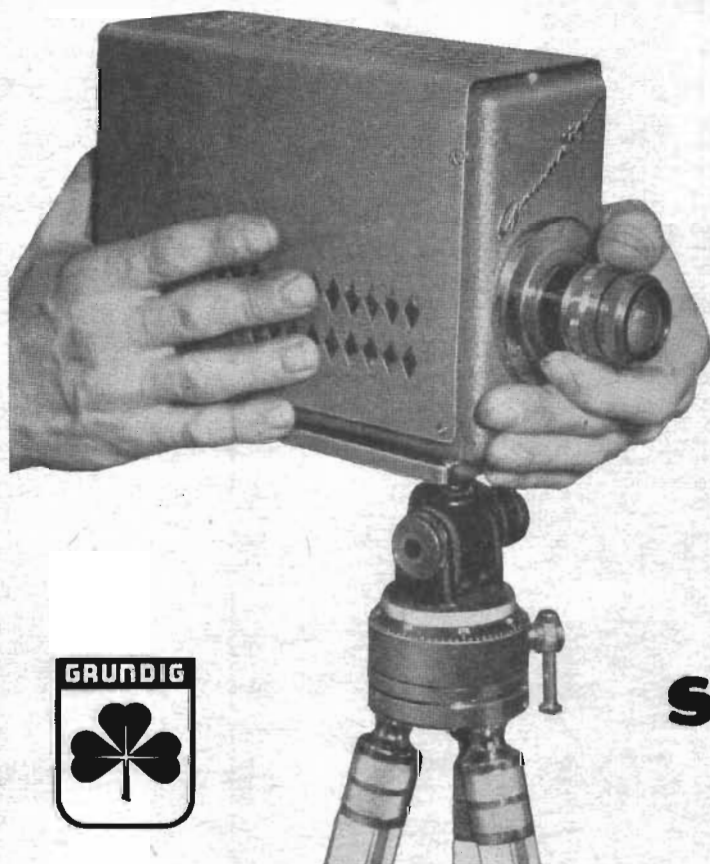


Fig. 3. Jättelika spolar användes för bandfilteren i MF-delen i 1930 års mottagare. Observera den vidlyftiga skärmningen och rörens placering!



GRUNDIG

TELEVISIONS- MOTTAGARE

och

INDUSTRI- TELEVISION

sonoprodukter

AKTIEBOLAG

STOCKHOLM — GÖTEBORG

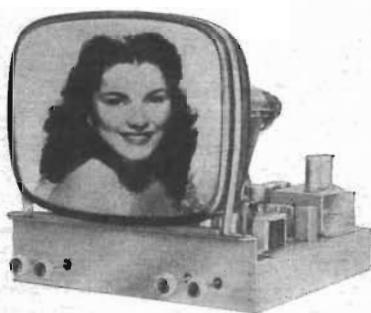
ELFA -nytt

ELFA TELEVISIONS- MOTTAGARE

i byggsats modell A 201-1955

Lätt att bygga - ritningar i "perspektiv"

"Lär TV - Bygg själv"



SOMMARTID ÄR DX-TID FÖR TV-MOTTAGNING

ELFA TV-byggsats levereras numera — mot ett mindre tillägg — även med färdigbyggd kanalväljare:

Kanalväljare alt. 1: lämplig för mellan-Sverige: kanal 2, 4, 5 och 6.

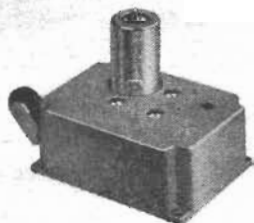
» » 2: lämplig för västra och södra Sverige: kanal 2, 4, 9 och 10.

Kanalväljaren passar även till tidigare typer av ELFA TV-byggsatser.

ELFA byggsatser har nått en allt vidare krets bland amatörer och tekniker — ELFA TV-byggsats användes vid Folkskoledirektionens hobbyverksamhet, Yr-
kesskolan i Karlskrona m. fl.

DUBBELPROGRAMMET KOMMER! — ELFA HAR MATERIELET FÖR FM-MOTTAGAREN

GÖRLER-NYHETER



O 33 a

Typ UT 340

UKV-avstämningseenhet med HF-rör ECC 85 (i all-
ström UCC 85).

Dubbeltrioden ECC 85 tjänstgör dels som galler-
jordat HF-steg och dels som självvägande
blandare.

10,7 Mp/s utgångstransformator är inbyggd.

Ersätter tidigare typ O 33 och O 34.

Kat. nr O 33a

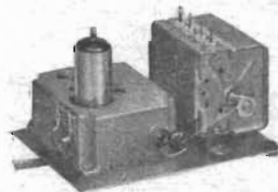
Pris kr. 48: —

UKV-AM-avstämningseenhet, typ UT 341.

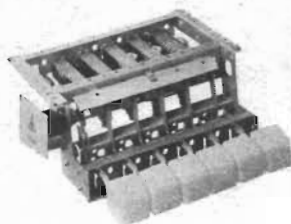
UKV-avstämningseenhet lika O 33 a med vridkon-
densator för AM — båda monterade på gemensam
platta.

Kat. nr O 35

Pris kr. 84: —



O 35



M 182

SPOLSYSTEM typ TA 350 avsett att

användas i samband med O 35.

Tryckknappsomkoppling för UKV och
AM-bandet. Spolsystemet omfattar
mellan-, lång- och kortvågsbandet.
Vid UKV-bandet tillkommer avstäm-
ningseenheten, kat. O 33 a.

Kat. nr O 36

Pris kr. 64: —

MF-transformatorer

GÖRLER typ UF 376 — lika tidigare

F 323 10,7 Mp/s.

Kat. nr M 182

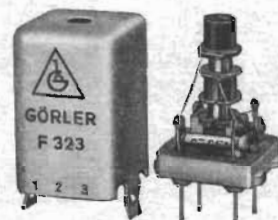
Pris kr. 9: 50

GÖRLER typ URF 377 — lika tidigare

F 324 10,7 Mp/s kvotdetektor.

Kat. nr M 183

Pris kr. 10: 50



O 36

Vi lagerföra samtliga standard Görler MF-filter — kombinationsfilter för AM-FM etc.

Allt mellan antenn och jord

ELFA RADIO & TELEVISION AB

Holländargatan 9 A — Stockholm C — Telefon 20 78 14, 20 78 15 — Postgiro 251215

GELOSO

TELEVISIONS- MOTTAGARE

i byggsats



- Kanalväxlare med 5 kanaler.
- Växelströmsutförande.
- Kanalväxlare, MF-enhet, ljudenhet och synkenhet levereras färdigkopplade — Ni behöver alltså inte själv bygga dessa invecklade steg.
- 17" bildrör.
- Färdigborrat chassie.
- Leverans i enheter, allteftersom Ni själv bygger apparaten, inga avbetalningskontrakt men trots detta delbetalningar.
- Detaljerade beskrivningar över monteringen.
- Kurser i TV-bygge anordnas i Göteborg, Stockholm, Uppsala, Hälsingborg, Malmö och Lund. Begär uppgifter om dessa.

Begär utförlig beskrivning

VIDEOPRODUKTER . Göteborg 38



Fig. 4. Sådan här rese-mottagare hade man 1930. Bilden är hämtad ur en artikel »Radion i det fria» i PR nr 6/1930.

ning, när man vill ha radiomottagning ute i det fria (fig. 4).

Under rubriken »Rundradion 1940» återfinnes en artikel av Dr Lee De Forest, »radio-rörets uppfinnare», förmodligen saxad ur någon amerikansk radiotidskrift. De Forest skriver om den framtida utvecklingen på radioområdet. Han säger bl.a.:

»I stället för den normala ljudradion (musik och tal) kommer år 1940 fjärrseendet att särskilt framträda. I stället för konserter skola vi om kvällarna kunna både se och höra en ljudfilm eller en opera. Nya och betydligt förbättrade rör komma att finnas i marknaden. Själva apparaterna skola väsentligt förenklas. Den elektriska grammofoonskivåtergivningen skall röna stor spridning. Det kan väntas, att framtidens radioapparat skall utgöra en liten teater för sig, som består av en mottagare för musik och tal, en apparat för fjärrseende och



Världsmärket för batterier
— ger större effekt och längre livslängd



BEREC användes av de flesta svenska radiofabrikanter
BEREC försäljes av ledande grossistfirmor

Generalagent: **TRYGGVE SUNDIN**, Riddargatan 23A, Stockholm - Tel. 677168-69-70

STRÖMSTÄLLARE... OMKOPPLARE

*för såväl miniatyr
som standard*

Att välja en strömställare-omkopplare av god kvalitet är i högsta grad angeläget vid varje fabrikation, oavsett om det gäller mätinstrument, provutrustningar eller elektrotekniska specialapparater. Man har rätt att av en fullgod komponent fordra en hållbar konstruktion och pålitlig mekanism med högsta driftsäkerhet, som gör tidskrävande och dyrbara byten överflödiga.



Som företrädare för ett flertal ledande fabrikanter kan vi erbjuda strömställare-omkopplare för de mest skilda användningsområden. Vår stora sortering gör det möjligt för Er att alltid finna de för Edra ändamål lämpligaste komponenterna.

•
Ring eller tillskriv oss för kompletterande tekniska data.

•
Vi sända gärna vår katalog på begäran.

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Artillerigatan 85 - STOCKHOLM 28

Tel. 67 57 15, 67 57 16



CHAMPION FLAMINGO

presenterar

Förstklassig batteri- och växelströmsmottagare för inom- och utomhusbruk. Lika användbar överallt — i sommarstugan, i trädgården, på badstranden eller i stadsvåningen. Utomordentlig ljudåtergivning.

- ★ Ferritantenn — även för kortvågen.
- ★ Magiskt öga för fininställning.
- ★ Strömsnål — med sparläge som ger rekordlåg strömförbrukning.
- ★ I flera färger: blå, röd eller grön.
- ★ Sensationellt lågt pris kr. **238:—**
(exkl. batterier)

Lagerföres hos välsorterade radiohandlare

TEKNISKA DATA:

Rörbestyckning:
DL 96, DAF 96, DF 96, DK 96
samt torrlikriktare SSF B155C75
8 rörfunktioner.
5" högtalare med specialmagnet.
Våglängder:
kortvåg: 51—19 m
mellanvåg: 570—187 m
långvåg: 2000—707 m
Växelström och batteridrifi.
Omkopplingsbar: 130—150—220 V.
Batterier: 1 st. 90 V (t.ex. 90A5)
1 st. 4,5 V (t.ex. L1)

AB CHAMPION RADIO

STOCKHOLM
MALMÖ
GÖTEBORG

mottagning av bilder av olika slag, av en filmapparat för demonstration av ljudfilmer, samt slutligen av grammfon för grammfonskivornas elektriska återgivning. Alltsammans hopbyggt i form av en elegant möbel.»

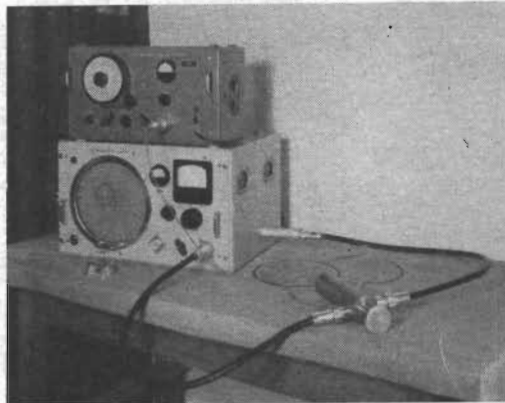
Onekligen (frånsett filmprojektorn!) en rätt träffande beskrivning av vår tids kombinationsmottagare. Vidare säger Lee de Forest: »Vilken utveckling kortvågstekniken skall uppvisa kan ännu ej överblickas. En sak kan emellertid redan nu anses vara fastställd: systemet med långa vågor kommer så småningom att utträngas av kortvågssystemet.»

»—En faktor att räkna med är den, att apparaterna skola kunna tillverkas till betydligt billigare priser. Först när apparaterna blir så små och behändiga som de fotografiska, vilka utan besvär kunna förflyttas och därtill lika lätta att handskas med, då först skola de i den enskildes liv komma att spela sin stora roll. Måhända hava vi år 1940 kommit så långt, att en radioapparat i hushållet blir lika outhärlig som en klocka eller en tidning.—» Detta skrevs alltså 1930.

Under rubriken »Radioindustrins nyheter» återfinnes några rördata bl.a. för det nya slutröret E406. Det sägs där, att »—deras data, som äro utomordentligt goda, verka vid en första överblick i många fall rent av sagolika, men när man ser på siffrorna för glödströmsförbrukningen, finner man hur de ha möjliggjorts. Det är säkert en god väg Philips här har slagit in på, enär en eller annan ampere

Z-g DIAGRAPH

instrumentet
för snabba
och noggranna
impedans-
mätningar



Eliminerar tidsödande räkningar. Mätresultatet avläses direkt på utbytbara diagramblad.

Två typer:

ZDU för 30—300 Mp/s

ZDD för 300—2 400 Mp/s

Bilden visar Z-g Diagraph och en signalgenerator uppkopplade för mätning på ett filter. Instrumentet presenterar mätresultatet i form av en ljusfläck på Smith-diagrammet. På några minuter erhålles mätobjektets impedans eller admittans i diagramform för ett stort frekvensområde.

Med Z-g Diagraph mäter man på liknande sätt komplex dämpning hos en fyrpol samt fasvinkeln mellan två spänningar av samma frekvens.

Diagramblad finnas för impedansmätning i form av resistans/reaktans eller absolutbelopp/fasvinkel och dessutom för reflexionsfaktor för fyrapoldämpning.

Z-g Diagraph tillverkas av Rohde & Schwarz, München.

Ring eller skriv och begär
specialbroschyr.

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Mätinstrumentavd. - Barnängsgatan 30 - Stockholm Sö. - Telefon 4497 60

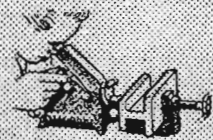
Instrument för:



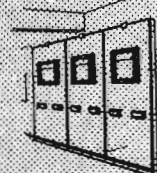
teleteknik



forskning



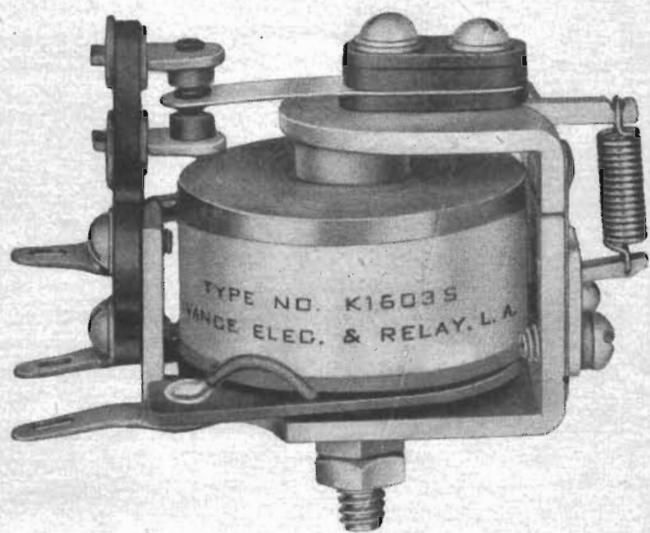
maskinteknik



industri

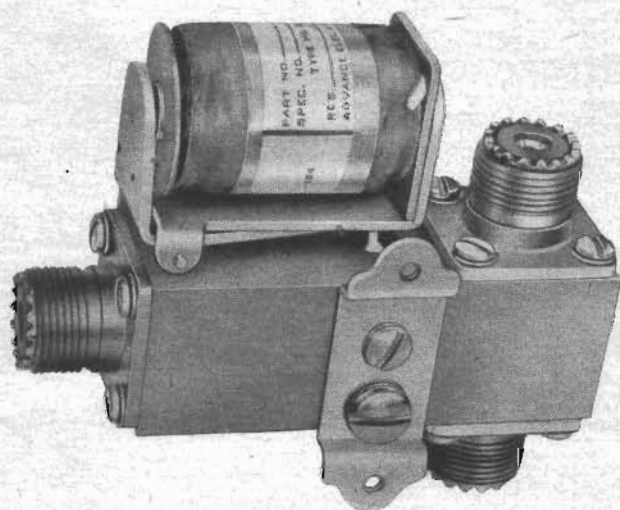
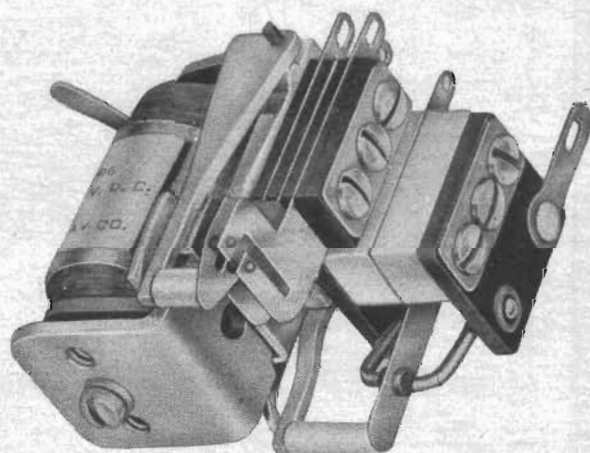
ADVANCE reläer

*Advance Electric and Relay Company
– ledande tillverkare av reläer av
alla slag och för alla ändamål.*



Advance miniatyr-reläer finnas
för såväl lik- som växelström
samt för ett flertal spänningar.

Kombinerat antenn- och
anodspänningsrelä.



1-poligt 2-vägs
koaxialrelä.

Utöver ovan avbildade reläer lagerföra vi ett flertal andra typer

Infordra detaljerade trycksaker från

Telefon
Växel 63 07 90

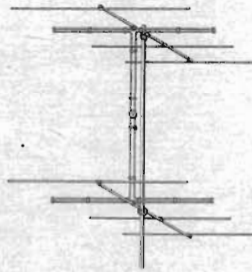
★

Johan Lagercrantz

★

Värtavägen 57
Stockholm ☉

Resultat som syns —



Radiotekniker Rune Peterson hos M. Berlin & Co. AB i Värnamo vid TV-apparaten, en Centrum, gläder sig åt det glada, danska TV-programmet.

Utmärkt TV från Köpenhamn

20 mil och längre

tack
vare



överträffade
antenn

I Värnamo, omkring 20 mil från TV-sändaren i Gladsaxe, ser man TV-programmen från Köpenhamn med utmärkt resultat. Även ännu längre från sändaren har man kunnat glädja sig åt god TV-mottagning. Överallt använder man Engels berömda antenner, som ökar räckvidden och ger bilden skärpa och briljans.

Generalagent för Engels:

AB GYLLING & Co

Stockholm
Postfack 4013
Tel. 44 96 00

Göteborg
Korsgatan 17
Tel. 17 58 92

Malmö
Östergat. 27
Tel. 156 10

Engels utmärkta mellandistans-
antenn.
Best.-nr A5-6098
Riktpris 150:—

Engels suveräna långdistans-
antenn
Best.-nr A5-6102
Riktpris 318:—

mer i glödströmsförbrukningen ej spelar någon roll nu, när man äntligen kommit till insikt om nödvändigheten av att dimensionera nättransformatorerna rikligt.» Data för röret E406: branthet 6 mA/V, glödspänning 4 V, glödström 1 A, anodström 48 mA och anodförlust 12 W.

I en notis omnämnes, att *Elektriska Industriaktiebolaget* i dagarna har utgivit sin radiohandbok för apparatbyggare 1930—1931. Som hekant har denna lilla handbok nyligen upplevt sin 25:e upplaga, som f.ö. helt nyligen recenserades i denna tidskrift.

★

Radio och TV i Australien

Ingenjör *Gösta Bäckström*, som nyligen återkommit från en affärsresa till Australien och Nya Zeeland, berättar för RT, att man i Australien kommer att dra igång televisionen för fullt i höst. Man har under några år haft försöksändringar igång men startar nu på allvar. Programmet kommer att gå både i statlig och privat regi, delvis med reklamunderstödda program.

Även i Nya Zeeland, som har en folkmängd av ca 2½ milj. och en areal ungefär motsvarande halva Sverige,* pågår försöksändringar med television. Även där kommer man att arbeta med kombinerad statlig och privat drift.

FM-UKV-sändare finns det i båda länderna, förutom stationer på mellanvågsområdet. Australien med 8 milj. invånare spridda över en hel kontinent har tre fristående rundradio-program.

TV — DX

Enligt en rapport från *Hilmer Larsson* i Ludvika går Stockholms TV-sändare på kanal 5 numera in endast sporadiskt. Däremot har provbilder gått in både från Italien, Schweiz och sannolikt även Tjeckoslovakien, varifrån den 16 april utmärkta bilder kom in på kanal 2 kl. 19.30—20.30. Även franska TV-stationer har kommit in med full styrka bl.a. i mitten på mars på förmiddagen kl. 11.30—11.45 och den 17 april under några minuter. Antennen, som är avsedd för kanal 4, är en 8 elements Yagi-antenn i två våningar av egen tillverkning.

Radiokomponenter på Düsseldorf-utställningen

På radioutställningen i Düsseldorf 26/8—4/9 1955 kommer inte endast att utställas kompletta rundradio- och televisionsmottagare, utan det kommer också att bli en utställning av radiokomponenter. Det finns i Västyskland sammanlagt ca 150 fabrikanter, som specialiserat sig på radiokomponenter, och ett stort antal av dessa kommer nu att utställa sina produkter tillsammans med apparatfabrikanterna.

EN IMPEDANSMÄTBRYGGA

med 10 gånger större noggrannhet än normalt



Electro-Measurements, Inc., U.S.A., tillverkar en impedansmätbrygga, typ. 250-CI, för mätning av resistanser, kapacitanser, induktanser, förlustfaktor och Q-värde, som står på toppen av kvalitet och noggrannhet.

Precisionstillverkade dekadmotstånd samt en omsorgsfullt stabiliserad kapacitansnormal har gjort det möjligt att uppnå den höga noggrannheten.

Mätområden:

Resistans: 1 milliohm — 11 Mohm
Kapacitans: 1 pF — 1 100 μ F
Induktans: 1 μ H — 1 100 H
Förlustfaktor: 0,001 — 1 D=R/X
Q-värde: 0,02 — 1 000 Q=X/R

Denna mätbrygga kan även levereras med inbyggd mätförstärkare med »magiskt öga» som 0-indikator och kan härvid anslutas till nätet.

De induktansfria bryggresistanserna äro åldrade och injusterade till en noggrannhet av bättre än $\pm 0,05$ % av deras nominella värden. Temperaturkoefficienten är lägre än $\pm 0,002$ % per grad C°.

Kapacitansnormalen är omsorgsfullt stabiliserad och injusterad till en noggrannhet av bättre än $\pm 0,15$ % av dess nominella värde.

Noggrannhet:

$\pm(0,1$ % + 1 skaldel på LRC-skalan)
 $\pm(0,25$ % + 1 skaldel på LRC-skalan)
 $\pm(0,9$ % + 1 skaldel på LRC-skalan)
 $\pm(7$ % + 0,0025)
 $\pm(7$ % + 0,0025) uttryckt i dess reciproka värde.

Impedansmätbryggan har små dimensioner och låg vikt samt är försedd med skyddslock och handtag för transport.

GENERALAGENT

TELEINSTRUMENT AB

Arvid Mörnes väg 9 — Bromma — Telefon Stockholm 377150

Engel lödpistoler

Den oöverträffade lödpistol-
len 220 V 54:—
125/220 V, omkopplingsbar 64:—

Transistorer, dioder, fotodioder

av värtjänt tyskt fabrikat väntas i
lager inom kort.

SPECIALERBJUDANDE:

Butterflykond. 15+15 Pf dubbla
calitplattor, 1 mm plattavstånd,
för sändare, netto 5:70
Vridkondensator, 100 Pf keram.,
för mottagare, netto .. 4:50

Högtalare

Ovalhögtalare s.k. kombi-
fon med sep. högtonsys-
tem 130:—

Statiska högtonhögtalare (konden-
sator)

Görlers spolsystem med nya våg-
längdsområden.

Likriktare

från 0,5 mA upp till 108 amp.
från 6 till 380 volt eller högre vid
beställning.

AB RADIOMATERIEL

Drottninggat. 69, Tel. 112205-110364
GÖTEBORG C



PRD typ 219

STÅENDEVÅGINDIKATOR

100 - 1000 Mp/s

ger direkt ståendevågförhållandet och fasvinkeln
utan beräkningar.

Ett kompakt, billigt instrument för mätningar inom
frekvensområdet 100-1 000 Mp/s. Kan med omräk-
ning användas ned till 30 Mp/s.

- Resterande ståendevågförhållande bät-
tre än 1.05.
- Noggrannhet i fasvinkel bättre än $\pm 5^\circ$.
- Impedans 50 ohm.
- Mätkontakt typ N, med övergångsmöj-
lighet till andra ledningstyper.

Begär datablad!

Generalagent för alla PRD-instrument:

SIVERS LAB

Kristallvägen 18
Högersten
Stockholm
Tel. 19 86 33



*Ord och uttryck. Korta uppsatser i ak-
tuella frågor inom teknikens språkvård
under år 1954. Västerås 1955. Tekniska
Nomenklaturcentralens publikationer.
TNC25. 48 s., 4 kr.*

Publikationen innehåller 22 uppsatser, som
TNC under år 1954 haft införda i tekniska tid-
skrifter. Sex av dem avhandlar i sammanhäng-
ande följd regler för skrivning av definitioner
och ordförklaringar i allmänhet, med påpe-
kande av de vanligast förekommande felen och
anvisning om hur man i stället bör uttrycka
sig. Övriga uppsatser avhandlar diverse språk-
liga företeelser som varit aktuella i TNC-ar-
betet, såsom genitiv utan -s, ord med utslutna
sammansättningsleder, användning av prono-
menet man. Vidare avhandlas en del nomen-
klaturfrågor.

★

SCHRÖDER, J: *Tysk-Svensk Radio-
teknisk ordlista*, 64 sid., Nordisk Roto-
gravyr, Stockholm 1955. Pris kr. 5:50.

För alla som har behov av att hålla sig à jour
med tele- och radioteknikens utveckling är
studier i utländsk facklitteratur ofrånkomligt.
Med den västtyska återuppbyggnaden har
bland annat följt att tyskan nu håller på att
återta sin plats som ledande fackspråk. Den
ordlista som föreligger, tar — helt i linje med
förlagets tidigare engelsk-svenska radiotek-
niska ordlista — sikte på detta faktum.

I ordlistan har sammanställts dels fackter-
mer, dels sådana till det allmänna språkbru-
ket hänförliga ord som ofta förekommer i tek-
nisk text. Beträffande facktermerna har med-
tagits såväl sådana ord som kan bereda svå-
righeter vid identifiering med svensk — hu-
vudsakligen av anglosaxiskt språk influerad
— nomenklatur som även sådana ord som före-
faller mera självklara. Genom tillämpning av
dessa urvalsprinciper har ordlistan — utan att
dess omfång blivit ohanterligt — blivit an-
vändbar icke blott för de utpräglade fackmän-
nen utan också för affärsmän, tekniker, tek-
niska studerande och amatörer med begränsa-
de eller osäkra språkkunskaper. Samtliga des-
sa kategorier bör med ordlistans hjälp kunna
bli i stånd att följa framställningen i teletek-
niska ämnen på tyska.

Den enda invändning anmälarer — med un-
dantag för ett par betydelselösa ombrytnings-
fel — har att göra mot ordlistan är, att sub-
stantivens tyska genus borde ha angivits, enär
detta ofta kan vara värdefullt vid arbetets prak-
tiska bruk.

Arbetets tillkomst kan endast hälsas med
tillfredsställelse och det anbefalles åt alla in-
tresserade på det varmaste.

(COH.)

Låt montera en
**Hirschmann
originalantenn**
för bättre radiomottagning i Er
bil!
Det finns en Hirschmann-antenn
passande varje bil.
Kan även erhållas halv- eller
helautomatisk.

Begär specialbroschyr!

Hirschmann

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk · Esslingen am Neckar

Representant: AB CHAMPION RADIO, Stockholm, Göteborg, Malmö.



TEKTRONIX-NYTT



TYP 310 likström — 4 MHz

Oscilloskop typ 310

är ett lätt bärbart oscilloskop av precisionsutförande med bandbredd från likström till 4 MHz, konstruerat för både fält- och laboratoriebruk. Genom sin ringa volym (17×25×43 cm) och ringa vikt 11,5 kg hanteras typ 310 smidigt och får lätt rum på trånga ställen, trots att det är kapabelt att utföra mycket av Ert laboratoriearbete. Data äro: Brett svepområde 0,1 μ s—0,6 s/skaldel kontinuerligt variabelt med 18 kalibrerade steg från 0,5 μ s—0,2 s/skaldel, noggrannhet 3 %, 5 ggr expander med stor noggrannhet på samtliga områden; trigger-amplitud-väljare eller automatisk triggning valbar; direktkopplad släckning av återgången. Stigtid hos vertikala förstärkaren 0,09 μ s; noggrant kalibrerad känslighet från 0,1—50 V/skaldel i 9 steg vid likström — 4 MHz, med ytterligare steg från 0,01 V—0,05 V/skaldel vid 2 Hz—3,5 MHz; känsligheten kontinuerligt variabel från 0,01—150 V/skaldel; fyrkantvågskalibrator: 1850 volt accelerationsspänning på 3" katodstrålerör. Stabiliserat nättaggregat för anslutning till 210—250 V, 50—800 p/s. På gångjärn monterat chassi med god åtkomlighet till alla komponenter.

Pris Kr. 3.800:—

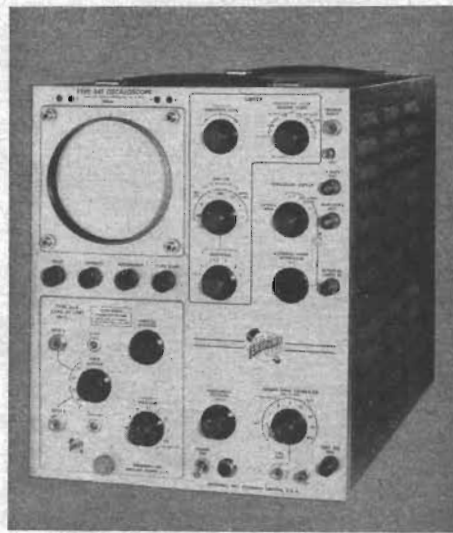
Oscilloskop typ 541

har samma data som typ 545 men saknar det fördröjda svepet. Vikt 28 kg.

Pris Kr. 7.300:—

Insats 53K/54K med kort stigtid.

Tillsammans med typ 541 och 545 är stigtiden ca 12 millimikrosekunder, pass-



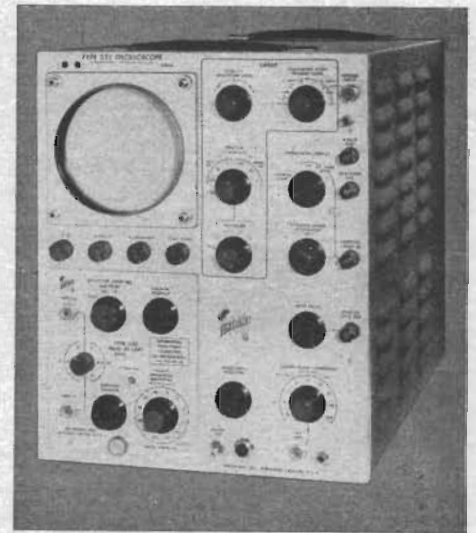
TYP 541 och 545 likström — 30 MHz

Oscilloskop typ 545

i kombination med den nya »plug-in»-förstärkaren 53K/54K med kort stigtid öppnar vägen till snabbare, lättare analys av branta signaler och ger trogen återgivning och exakta mätmöjligheter långt utöver vad tidigare oscilloskop av dess storlek och pris kunnat prestera. Kombinationen 545—53K/54K har en stigtid av 12 millimikrosekunder. Passbandet är likström — 30 MHz (med 3 db \pm 1/2 db vid 30 MHz, 6 db vid ca 45 MHz, 12 db vid ca 60 MHz). Känslighet: 0,05 V—20 V/cm i 9 kalibrerade steg, 4 cm linjärt vertikalslag; 0,15 μ s signalfördröjning. Anpassas lätt och snabbt till de flesta laboratoriebehov med nedan beskrivna och ett flertal andra »plug-in»-enheter. Övriga data: Brett svepområde 0,02 μ s—12 s/cm kontinuerligt variabelt med 5 ggr expander; försedd med svepfördröjning kontinuerligt variabel från 1 μ s till 0,1 s i 12 kalibrerade områden med 2 % noggrannhet. Ändringar av svepfördröjningen kunna göras med en noggrannhet av 0,2 % av fullt skalområde; trigger-amplitud-väljare eller automatisk triggning; direktkopplad släckning av återgången; 10 kV accelerations-spänning på nytt metalliserat katodstrålerör av Tektronix egen tillverkning; fyrkantvågskalibrator 0,2 mV—100 V; lägesindikatorer för katodstrålen; elektroniskt stabiliserat nättaggregat för anslutning till 210—250 V, 50 p/s. Vikt 29,5 kg.

Pris Kr. 9.200:—

bandet från likström till ca 30 MHz; känsligheten 0,05—20 V/cm i 9 kalibrerade områden. Ingångsimpedansen di-



TYP 532 likström — 5 MHz

Oscilloskop typ 532

ger samma möjligheter som typerna 531 och 535 att använda plug-in-förstärkarna till dessa samt den nya 53K/54K, som beskrives här nedan, dock med bandbredden reducerad till 5 MHz med en stigtid av 0,07 μ s hos huvudförstärkaren. Typ 532 har konstruerats för de användare, som ej behöva de snabbaste svepen, den höga skrivhastigheten och det breda passbandet hos typ 531. Förenklad koppling gör belastningen på elektronrören lägre; högre accelerationsspänning reducerar riskerna för skada på skärmen vid mycket långsamma svep och möjliggör större linjärt vertikalslag. Svepområde: 1 μ s/cm till 12 s/cm kontinuerligt variabelt, med 21 kalibrerade steg från 1 μ s/cm till 5 s/cm, noggrannhet 3 %. Noggrann 5 ggr svepexpander utökar det kalibrerade svepområdet till 0,2 μ s/cm. Mångsidig triggerkrets inkluderar automatisk triggning. 4 kV accelerationspotential. Nytt katodstrålerör av precisionsutförande, tillverkat av Tektronix ger 8 cm vertikal-utslag. Horisontal-ingångs-förstärkarens känslighet 0,2 V/cm till 20 V/cm; fyrkantvågsgenerator för amplitudkalibrering 0,2 mV till 100 V i 18 steg med 3 % noggrannhet. Direktkopplad släckning av återgången, elektroniskt stabiliserad strömförsörjning, vertikala lägesindikatorer för katodstrålen. Vikt 23,5 kg.

Pris Kr. 5.300:— plus pris på önskad plug-in-förstärkare.

rekt är 20 μ F, 1 megohm; med proben P410 7,5 μ F, 10 megohm. Vikt 1,6 kg.
Pris Kr. 790:—

Generalagent:

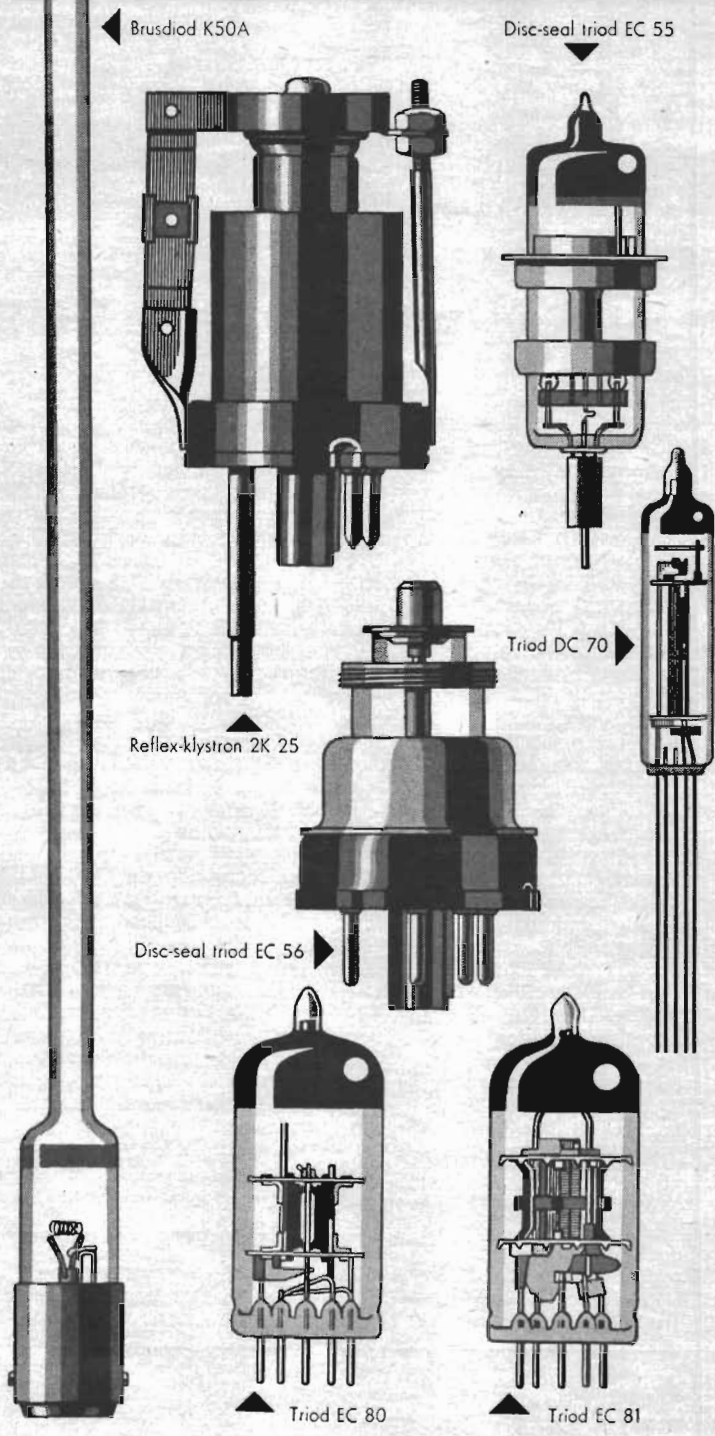
Björnsonsgatan 197, Bromma 3

ERIK FERNER AB

Tel. 37 77 00

NYA

SUPER HIGH FREQUENCY-rör för våglängder ned till 3 cm



PHILIPS levererar nu en hel serie VHF, UHF och SHF-rör för television, radar, radiolänkar för telekommunikation, fjärrmätning, fjärrstyrning och mycket annat. Dessa rör är byggda för dagens och morgondagens teleteknik och motsvarar mycket höga krav ifråga om pålitlighet och livslängd. De tillverkas i ett stort antal typer för olika driftsfall. De rör som visas här utgör endast en liten del av programmet - ring eller skriv efter utförliga data över de rörtyper som är av intresse just för Er!

Typ	Katod-data		Gränsdata		
	spänning V	ström A	W _a max. W	I _k max. mA	V _a max. V
DC 70 triod	1,25	0,2	2,4	20	150
EC 80 triod	6,3	0,48	4	15	300
EC 81 triod	6,3	0,2	5	30	300
EC 55 disc-seal triod	6,3	0,4	10	40	350
EC 56 disc-seal triod	6,3	appr. 0,6	10	35	300
EC 57 disc-seal triod	6,3	appr. 0,6	10	70	300

Typ	Katod-data		Gränsdata			Utreffekt mW
	spänning V	ström A	V _{res} V	V _{reff} V	I _{res} mA	
2K 25 Reflex-klystron 8500-9660 Mp/s	6,3	0,44	330	-400 +0	37	25
723 A/B Reflex-klystron 9370 Mp/s	6,3	0,44	330	-400 +0	37	30

Typ	Katod-data		Driftsdata		Brusnivå över 300° K
	spänning V	ström A	V _a V	I _a mA	
K50A Brusdiod	2	2	appr. 165	125	i 3 cm-bandet 19,3 dB
K51A Brusdiod	2	3,5	appr. 140	200	i 10 cm-bandet 19,1 dB

PHILIPS

Svenska Aktiebolaget Philips, Avdelning Sandarrör
Postbox 6077, Stockholm 6 Tel. 340580 Rikssamtal 340680.



REDAKTÖR: JOHN SCHRÖDER

Radiotjänst och televisionen

Radiotjänst har som bekant sedan nyåret haft igång en övningsverksamhet för television med 1—2 programtimmar per vecka. För ändamålet fick man av licensmedel disponera 660 000 kr, varav för inköp av TV-utrustning 360 000. Därtill har kommit ett tilläggsanslag på 100 000 kr, varför Radiotjänst för sin TV-programproduktion förfogat över 400 000.

Radiotjänst började sin programproduktion 29 okt. 1954 och avslutade televisionssäsongen i mitten på maj i år och har under den tiden producerat ca 40 programtimmar. Det blev alltså 10 000 kr per timme.

Jämsides med Radiotjänsts sändningar har en extra programverksamhet finansierats av radioindustrien, som haft igång dels filmprogram med en timma i veckan och dels ett serieprogram, »Club 100», det senare ett varietéprogram, som utgått från Tekniska Högskolans televisionsstudio. »Club 100»-programmet har enligt uppgift gått på ca 1 500 kr per timma.

Det egendomliga är nu, att detta föga påkostade men omväxlande och pigga serieprogram, »Club 100», har varit det som förefaller att ha slagit bäst an. Televisionspubliken har haft svårt att riktigt uppskatta de dyrare men — med några undantag — rätt stereotypa och oftast alltför långrandiga »filmade radioprogram», som Radiotjänst presterat.

Nästa TV-säsong

Man skall kanske inte dra alltför långt gående slutsatser av dessa siffror. Men de kan ge en antydning om att det inte är nödvändigt med fullt pådrag för *alla* programpunkter i television. Det är kanske inte heller ur vägen, att man med utgångspunkt från de nämnda siffrorna grauskar Radiotjänsts begäran om an-

slag för nästa budgetår för fortsatt övningsverksamhet.

2 milj. kr begär Radiotjänst för televisionen, och man får väl anta, att huvuddelen av detta belopp är avsett för en utvidgad programverksamhet. Tar man nu den nyss uträknade siffran, 10 000 kr/timme, som utgångspunkt, kommer man fram till att de 2 milj. inte kommer att förslå till mer än 200 programtimmar under nästa år, dvs. endast ca 4 timmar i veckan.

TV varje kväll!

Det måste genast slås fast — och däråt pekar entydigt utländska erfarenheter — att om det skall bli någon fart på televisionen, får inte TV-apparaterna stå svarta och stumma någon kväll i veckan. Folk måste tycka, att det är någon mening med att investera pengar i en så dyr apparat, som en TV-mottagare dock är.

2-miljonersanslaget nästa år räcker tydligen inte för ett 1-timmes program varje kväll, om programmen skall kosta 10 000 kr/timme. Därför gäller det att på något sätt ordna så, att programkostnaden kan hållas nere vid halva detta belopp, vilket skulle ge 400 programtimmar per år, dvs. drygt en programtimme varje kväll. Med de extra program, som radioindustrien kan tänkas finansiera, skulle då en tillräcklig programproduktion vara säkerställd vilket utgör *en* av förutsättningarna för ökat publikintresse.

Bra program för 5000: — kr/tim.

En annan minst lika viktig förutsättning är, att det man får se i apparaten är sådant, som verkligen ger något utbyte och som gör att folk finner, att den tid och uppmärksamhet de ägnar vad som sker på bildrutan inte är bortkastad.

Omväxlande televisionsprogram, program som slår, under minst 1 programtimme per kväll och detta för en kostnad av högst 5 000 kr per programtimme är den svåra uppgift, som Radiotjänst har att lösa. Säkert en besvärlig uppgift. Men inte omöjlig att klara!

De danska programproducenterna har visat, att det går. På en budget av 3 milj. kr per år håller de igång en fortlöpande programproduktion om 1—2 timmar per kväll året runt. Resultatet har inte heller låtit vänta på sig. TV-abonnentsiffran har börjat växa. Den är nu uppe i 4 000, och tillströmningen är ca 200 abonnenter per vecka.

Det är ingalunda alla här i landet, som hyser den uppfattningen, att statlig television är det bästa alternativet och Radiotjänst har knappast under den gångna säsongen övertygat folk om, att det är så. Ingen vill dock förneka, att en TV-programproduktion i Radiotjänsts regi och med tillskott utifrån av mera bildkunnigt och mindre radiobundet folk skulle kunna resultera i en hygglig programstandard. Får verkligen Radiotjänst sina 2 miljoner, för nästa år har man på det hållet i alla fall ännu en chans att visa statsmakten och TV-tittarna, att det är idé att hålla på det statliga TV-alternativet.

(Sch)



Svensk Decca-kedja för Östersjön

Marinförvaltningen har nyligen beslutat att inköpa en Decca-kedja,¹ som kommer att täcka en stor del av Östersjön från Öland i söder till Åland i norr. Anläggningen, som går på ca 3 milj. kr., beräknas kunna tas i bruk under 1956.

Den svenska Decca-kedjan (se karta i fig. 1) kommer att ansluta till en redan befintlig dansk Decca-kedja², varför man i framtiden skall kunna navigera med Deccasystemet längs hela västkusten, sydkusten och östkusten upp till Söderhamns-trakten. Vidare finns anslutning till kedjor i England, en tysk³ och en fransk kedja. Se fig. 2.

Den beslutade Decca-kedjan kommer att ha stor betydelse inte endast för den svenska marinen inklusive dess sjömätningstjänst utan också för sjöfarten i Östersjön och för sjö- räddnings- och bärgningsföretag. Även flyget har nytta av den, genom att man i flygplan kan utnyttja automatiska »flygloggar», som på en karta automatiskt ritar upp flygplanets väg⁴.

Decca-systemet har som bas en »kedja», bestående av fyra marksändare placerade i stjärnformering; en huvudstation omgiven av tre understationer med ett inbördes avstånd av ca 150 km. Stationerna sänder kontinuerliga vågor av låg frekvens (70—100 kHz). Genom att i speciella mottagare jämföra fasläget mellan de radiovågor, som utsändes från någon av understationerna i kedjan och de som utsändes från den gemensamma huvudstationen, kan man inom resp. stationers räckviddsområde bestämma mottagarens position med hög

¹ Se SUNDIN, A: *Decca. Ett engelskt navigationsystem*. POPULÄR RADIO 1947, nr 3, s. 67.

² Se *Decca i Danmark*. POPULÄR RADIO 1947, nr 5, s. 133.

³ Se TETZNER, K: *Tysk Decca-kedja*. POPULÄR RADIO 1952, nr 4, s. 10.

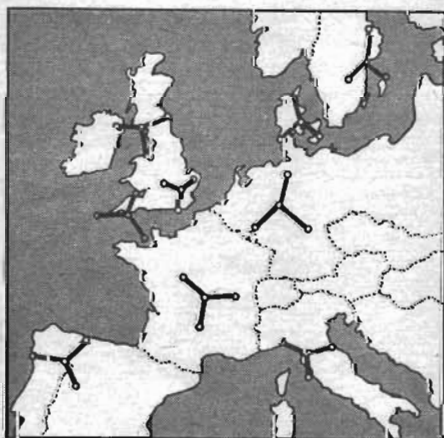
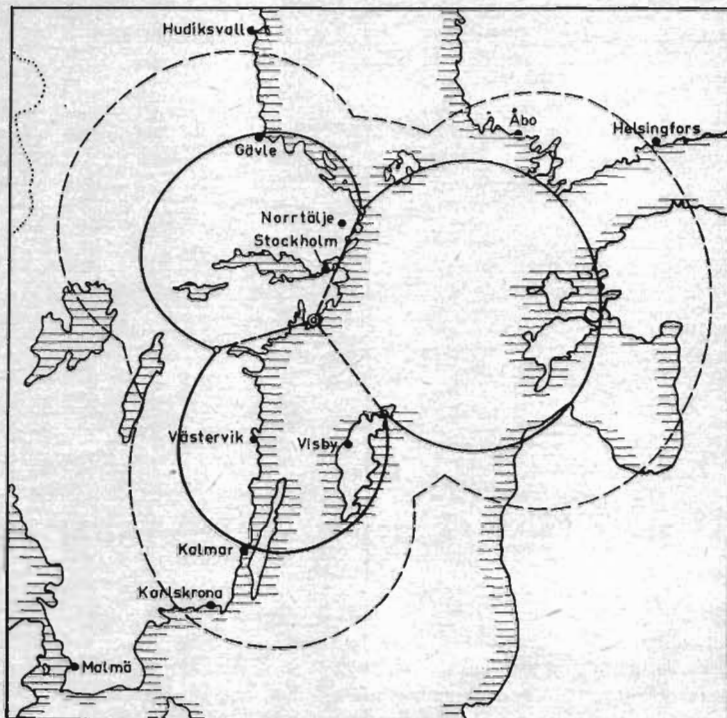


Fig. 2. Befintliga Decca-kedjor i Europa.

Fig. 1. Räckvidds-karta för den svenska Deccakedjan. Helt dragen linje betecknar den gräns innanför vilken positionsbestämningens noggrannhet = 1 nautisk mil. Streckad linje betecknar yttre räckviddsgränsen, innanför vilken positionsbestämningens noggrannhet = 4 nautiska mil.



grad av noggrannhet. Som underlag för positionsbestämningen har man därvid kartor med inritade s.k. positionslinjer. Man har därvid tre hyperbelskaror, som trycks på normala sjökort och flygkartor, och varje hyperbelskara har nummerade gröna, röda och violetta linjer.

Decca-mottagarna är försedda med klockliknande instrument, s.k. decometrar, se fig. 3, vilkas visare roterar under inverkan av de infallande radiovågornas inbördes fasläge, allteftersom farkosten, i vilken mottagaren är installerad, förflyttar sig. Den siffra, som visaren pekar på, återfinnes som en nummerad positionslinje i kortet, och skärningen mellan två linjer ger då positionen.

Decca-systemet har utvecklats i mycket snabb takt, och i dag är över 2 600 fartyg utrustade med Decca-anläggningar. Fartyg av alla slag använda Decca, från stora oceangående passagerar- och linjefartyg till små lastskutor och fiskebåtar. Utrustningen tar liten plats och kan installeras utan svårighet i de allra flesta fartyg. Decometerenheten, som innehåller klockorna, är en separat låda, som lämpligen placeras över kartbordet. Mottagare-antennen kan vara av enklaste slag: en enkel isolerad tråd, upphängd på lämpligt sätt.

Man har vidtagit många mått och steg för att sändningen från Decca-stationerna i land icke skall mankera. Sålunda har man normalt



Fig. 3. Decca-mottagare med decometrar indikerande det inbördes fasläget mellan de radiovågor, som infaller från Decca-sändarna.

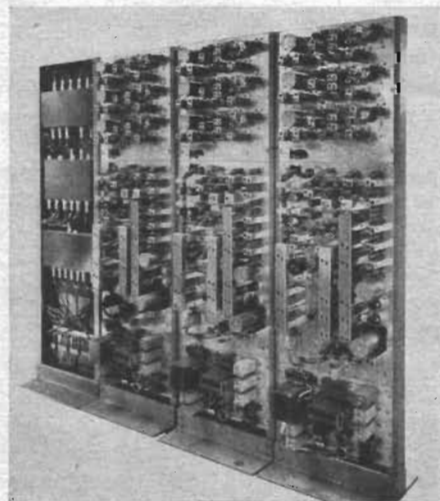


Fig. 4. Slutstegen i en Decca-sändare.

utrustningen fördubblad på varje station, och vidare finns reservantennerna, så att underhåll kan ske på hela installationen när så behövs. Sändningen utgår kontinuerligt dag och natt, år efter år.

De olika Decca-kedjorna arbetar på skilda frekvenser, så att interferens icke kan uppstå. Mottagarna är försedda med en omkopplare, som användes då man övergår från en kedjas område till nästa.

Noggrannheten av en Decca-position beror på avståndet från landstationerna. I de mest noggranna områdena nära stationerna är det möjligt att erhålla ett läge på någon meter när. Detta är värdefullt för sjömätning men knappast erforderligt för handelsfartyg.

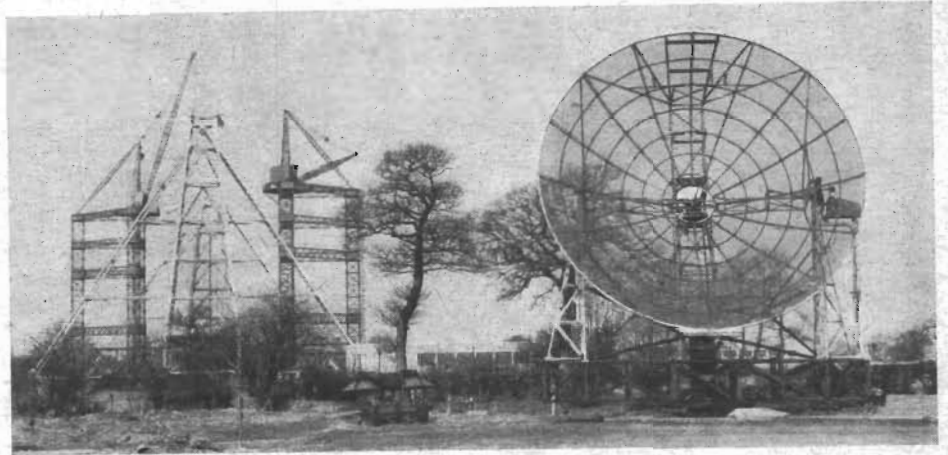
Speciella Decca-mottagare kommer att utnyttjas i Sverige av *Decca-Navigator och Radar AB*, Stockholm. Kostnaden är 5 700:— kr/år för navigatormottagare, som kan ta in samtliga Decca-kedjor, och 4 000:— för mottagare, avsedda endast för en kedja. Driften av de svenska kedjestationerna kommer att handhas av ett särskilt bolag, som är under bildande.

Special-TV ombord på krigsfartyg

En televisionsanläggning har nyligen installerats på ett fartyg tillhörande den kanadensiska flottan. Utrustningen, som levererats av *Pye Canada Ltd*, är en special-TV-utrustning av företags standardtyp. Meningen är, att anläggningen skall användas för att till olika centraler ombord på fartyget överföra taktiska informationer, som hittills överförts per telefon.

En televisionskamera installeras i stridscentralen och inriktas där på den översiktskarta, på vilken de fientliga enheternas flyg- och sjöstridskrafter, liksom enheterna i den egna styrkan är markerade. Denna karta överföres till bildskärmen på fem eller sex mottagare, placerade på lämpliga ställen ombord på fartyget. Exempelvis finns det en mottagare på kommandobryggan, där officerarna har en omedelbar bild framför sig av den taktiska situationen. De blir alltså inte beroende av långrandiga telefonrapporter.

Anläggningen kommer tills vidare att installeras endast på försök, för att man skall få en uppfattning om hur pass användbar en dylik utrustning är för detta ändamål.



Jätte-radioteleskopet tar form

Det av universitetet i Manchester i England planerade jätteradioteleskopet vid *Jodrell Bank*, som tidigare omnämnts i RT¹, är nu under uppbyggnad. Man väntar att hela anläggningen skall vara komplett i slutet av 1955. Vinjettbilden visar t.v. de torn, som skall bära upp den vridbara jättespegeln. T.h. på bilden ser man ett av de mindre radioteleskop, som f.n. utnyttjas för radioastronomiska undersökningar.

Det nya jätteradioteleskopet beräknas möjliggöra undersökningar av ett område 1 000 ggr större än de, som f.n. är möjliga att ut-

¹ Se C J WRIGHT: *Radioteleskop kan upptäcka flygplan på månen*. RADIO och TELEVISION 1955, nr 2, s. 16.

forska med optiska teleskop. Enligt *A C B Lovell*, professor i radioastronomi vid universitetet i Manchester, kommer radioteleskopet de första åren att uteslutande utnyttjas för undersökning av radiostrålningen från världsrymden, men efter hand kommer man att även täcka andra områden inom radioastronomi. En detaljerad karta av strålningskällorna i världsrymden kommer att bli det första resultatet av verksamheten, vilket säkerligen avsevärt kommer att fördjupa vår kunskap om universum.

Antennens förstärkning (jämförd med en halvvägsantenn) är ca 16 000 ggr, och strålbredden ca 1° vid 1 m våglängd. Vid 21 cm våglängd omfattar strålningsloben endast några få vägminuters rymdvinkel.

Ljusförstärkaren — en epokgörande uppfinning

I januari i år presenterade några forskare vid *General Electric Research Laboratory* i Schenectady i USA en s.k. »ljusförstärkare», ett länge eftersträvat tekniskt-vetenskapligt hjälpmedel. Ljusförstärkaren erbjuder många nya möjligheter inom den fotografiska tekniken och kan redan i sitt nuvarande utvecklingsstadium användas för apparatur, som »ser i mörker». På längre sikt kan den nya uppfinningen tänkas möjliggöra television av typ »bild-på-vägen».

Ljusförstärkaren har den principiella uppbyggnad, som visas i fig. 1. Den demonstrerande experimentmodellen, som bestod av en »cell» med 10 cm diameter, uppvisar en för-

stärkning av ca 10 ggr. Då förstärkningen är praktiskt taget linjär, återges en infallande bild med rätta nyanser i den förstärkta bilden. Se fig. 2.

En karakteristisk egenskap är, att det avgivna ljuset alltid har en annan våglängd (färg) än det infallande. Vid demonstrationerna används ultraviolett infallande ljus, under det att det ljus, som avgavs av cellen, var gröngult. Hög ljusförstärkning kan uppnås genom att man seriekopplar ett flertal ljusförstärkare eller celler. Ett problem är emellertid ännu inte löst, nämligen cellens relativt långa tidskonstant, ca 4 sek.

(*Tele-Tech* nr 2/55)

Fig. 2. Två fotografier av bild på 4" ljusförstärkarecell tagna med samma exponeringstid och bländaröppning. T.v. med arbetsspänningar anslutna, t.h. utan arbetsspänningar.

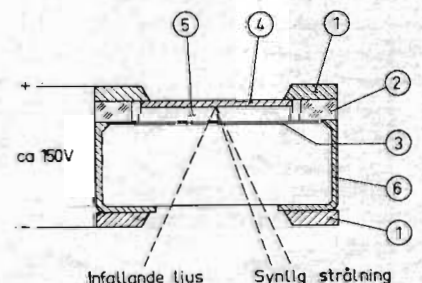


Fig. 1. Den principiella uppbyggnaden av ljusförstärkaren. 1) metallektrod, 2) glimmerisolering, 3) ledande genomskinlig ytbeläggning, 4) ledande metallisk ytbeläggning, 5) luminiserande zinksulfidskikt, 6) ledande pasta.

Brus och störningar i lågfrekvensförstärkare



Ing. Lennart Brandqvist, anställd vid Institutionen för teknik I, Chalmers Tekniska högskola, Göteborg.

En uttömmande översikt med riktlinjer för dimensionering av lågfrekvensförstärkare för extremt hög förstärkning.

De störningar, som är av betydelse i lågfrekvensförstärkare har i allmänhet sin energi fördelad inom bandet 10 Hz—20 kHz. Stör-signaler av detta slag som uppträder jämsides med signalen är, *nätbrum*, *kolbrus*, *mikrofon-effekt*, samt dessutom — vid känsliga förstärkare — *kretsbrus* och hastigt varierande *termopotentialer*. Beroende på den använda förstärkarens koppling och bandbredd, samt var inom bandet denna är centrerad, kan vissa av de uppräknade störningarna helt dominera, medan de övrigas inverkan ibland kan försummas.

I exempelvis till växelströmsnät anslutna tonfrekvensförstärkare med hög känslighet, och låg undre gränshäufig, kan störningar från nätspänningen och övertonerna till denna vara besvärande. I högkänsliga förstärkare för mätändamål med spärrfilter för brumfrekvensen kan däremot nätbrummet bli av försumbar betydelse i jämförelse med exempelvis kol- och kretsbruset.

I allmänhet skiljer man på *yttre* störningar som intränger i förstärkaren, och *inre* störningar, som förstärkaren själv alstrar. Vanligtvis är det ingångsstegen, som är mest kritiska ur störningssynpunkt, enär ju signalnivån där i regel är lägst. I vissa fall måste dock även störningar som inkommer i efterföljande steg tagas med i beräkningen; de kan vanligen lätt omräknas till ekvivalent störspänning över förstärkarens ingång.

I det följande skall lämnas en översikt över de vanligaste störningarna i lågfrekvensförstärkare och de åtgärder som man kan vidtaga för att reducera deras inverkan.

Nätbrum

Brum kan inkomma i förstärkaren genom yttre elektriska eller magnetiska fält. Brumspän-

ningen har vanligen frekvensen 50 Hz jämte övertoner upp till den 10:e. Vid förekomsten av magnetiska störfält räcker det vanligen med en magnetiskt sett tät skärmning kring ingångskretsen och ingångsröret. Härvid måste vanligen något magnetiskt material användas med hög permeabilitet, t.ex. mumetall.

Vid förekomst av elektriska störfält tillämpas samma avstörningsprincip, med den skillnaden att det magnetiska skärmaterialet utbytes mot en väl ledande metall.

Nätbrum alstras bl.a. av förstärkarens nät-aggregat. Vid allströmsapparater och även i någon mån vid växelströmsdrivna förstärkare är brum härrörande från fluktuationen (i takt med dubbla nätfrekvensen) i ingångsrörets katodtemperatur vanlig. Brum kan även överföras via kapacitansen och isolationsresistansen mellan glödtråden och styrgallret i ingångsröret. Denna senare brumstörning kan vid växelströmsapparater lätt utbalanseras medelst en potentiometer om ca 100 ohm, inkopplad över glödströmskretsen. Se fig. 1. Vid allströmsapparater får man nöja sig med att lägga de »känsligaste» rören glödtrådar närmast jord.

Den brumspänning som ev. intränger på rören via anodspänningskällan vid ofullständig filtrering av likriktad nätspänning kan i allmänhet elimineras med LC- och RC-länkar i anodtillledningarna. Brum som inkommer »mitt i förstärkaren» exempelvis vid sista rörets galler eller anod, kan reduceras med hjälp av negativ återkoppling anordnad från förstärkarens utgång till dess ingång. Om däremot störningarna i huvudsak härrör från ingången av förstärkaren är återkopplingen resultatlös.

Ibland kan man se kopplingar, där en konstant brumspänning av motfas, exempelvis med en liten spole som upptar störfältet, införes vid någon punkt i förstärkaren i avsikt att motverka det ursprungliga brummet. Se fig. 2. Detta förfarande är dock inte alltid att rekommendera på grund av att man inte har garantier för att utbalanseringen håller sig med tiden.

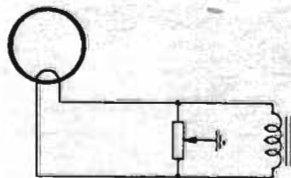


Fig. 1. En avsevärd reduktion av brum i nätanslutna lågfrekvensförstärkare kan uppnås genom att en potentiometer med jordat mitt-uttag inlägges i glödströmskretsen. Potentiometern justeras för minimum brumstörning.

Då mycket hög grad av brumfrihet är önskvärd, kan en koppling med spärrfilter (modifierad Wien-brygga) för 50 Hz eller 100 Hz, beroende på det brum som dominerar, inkopplas mellan två steg i en förstärkare. Kopplingen är visad i fig. 3; filtret spärrar för frekvensen $f=1/4\pi RC$, varvid man lämpligen kan utgå från $R=100$ kohm om filtret kopplas mellan två högimpediva förstärkarsteg.

Om särskilt hög grad av brumfrihet önskas kan man övergå till att mata förstärkarens glödtrådar med likström.

Kolbrus

Om ett kolskikt motstånd får genomflytas av likström, uppstår över motståndet ett spänningsfall och en på spänningsfallet överlagrad brusväxelspänning, som till sin natur mycket påminner om bruset i en kolkornmikrofon. Det brus som på detta sätt genereras har ett frekvensspektrum som ligger mellan ca 70 och 5 000 Hz. Effektivvärdet för denna brusväxelspänning är beroende av den påtryckta likspänningen och bandbredden enligt den approximativa formeln: $u=U_0 \cdot K\sqrt{\log(f_0/f_u)}$ där U_0 är den påtryckta likspänningen i volt, K en materialkonstant, och f_0/f_u förhållandet mellan övre och undre gränshäufig, inom bandet 70—5 000 Hz. Inom hela det band, som motståndet avger brus, kan brusspänningen uppgå till ca 3 μ V per volt likspänning. Sålunda kan vid en tonfrekvensförstärkare, ett anodmotstånd på 1 Mohm ge upphov till ca 0,3 mV brusspänning, om spänningsfallet är stort och motståndet av dålig kvalitet.

Man bör därför vid konstruktion av förstärkare med hög förstärkning, taga hänsyn till detta fenomen och lämpligen använda trådlin-dat motstånd åtminstone i ingångsrörets anodkrets.

Mikrofon-effekt

På grund av att elektronrörens inre delar inte är fullkomligt stelt förbundna med varandra kan skakningar utifrån orsaka mikroskopiskt små variationer i rörets data. Dessa variatio-

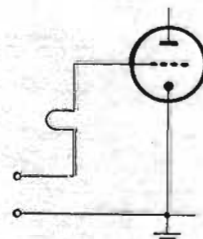


Fig. 2. I vissa fall kan en reduktion av brumstörningar i LF-förstärkare ernås genom att en liten sökarspole anbringas på förstärkarens ingång. »Brumspolen» orienteras för minimum brumstörningar.

Av ingenjör LENNART BRANDQVIST

ner i rördatan, den s.k. mikrofon-effekten, bidrager till utgångssignalen på samma sätt som om en motsvarande variation av ingångssignalen ägt rum, och kan därför resultera i rent elektriska störningar.

Mikrofon-effekten kan variera vid olika rörkonstruktioner, och kan till och med för samma rörtyp skilja inom vida gränser för olika exemplar. I allmänhet finnes vissa mekaniska resonansfrekvenser för rörens inre delar, och det gäller att undvika att rören påföres mekaniska svängningar, som kan komma att sammanfalla med dessa. Ett klassiskt exempel på hur mikrofonstörningar kan nedbringas är den lösa fjädrande upphängningen av ingångsröret, exempelvis i svampgummi.

Man har även funnit att förstärkning och mikrofon-effekt inte avtar i samma grad vid minskad anodspänning till ett rör. I de fall man önskar låg grad av mikrofon-effekt, är det därför lämpligt att använda sig av låg anodspänning till ingångsröret. Det finns f.ö. numera att tillgå rör med extremt låg mikrofon-effekt.

Motståndsbrus

Motståndsbruset uppstår genom att de fria elektronerna i ledaremateriäl uppvisar en oordnad rörelse, den s.k. värmerörelsen, vilken svarar mot ledarens absoluta temperatur.

Till följd av att elektronrörelsen inte sker i någon bestämd riktning, utan är slumpartad, kommer ledarens laddningsfördelning att oupphörligt ändras och en brusspanning genereras med ett frekvensspektrum sträckande sig från extremt låga upp till utomordentligt höga frekvenser.

Den brusspanning som på detta sätt uppstår i en ledare är beroende av bredden av det frekvensområde, inom vilket man observerar brusspanningen (bandbredden), ledarens resistans och temperatur enligt formeln:

$$U = \sqrt{4RKT B}$$

där U den uppträdande brusspanningen (effektivvärde) i volt, R =resistansen i ohm, K =

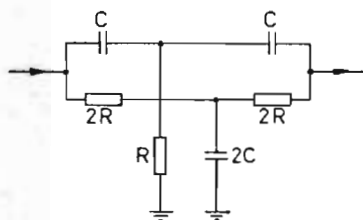


Fig. 3. Spärrfilter, avstämt till brumfrekvensen 50 eller 100 Hz och inkopplat mellan två förstärkarsteg kan avsevärt minska brumstörningar i en LF-förstärkare.

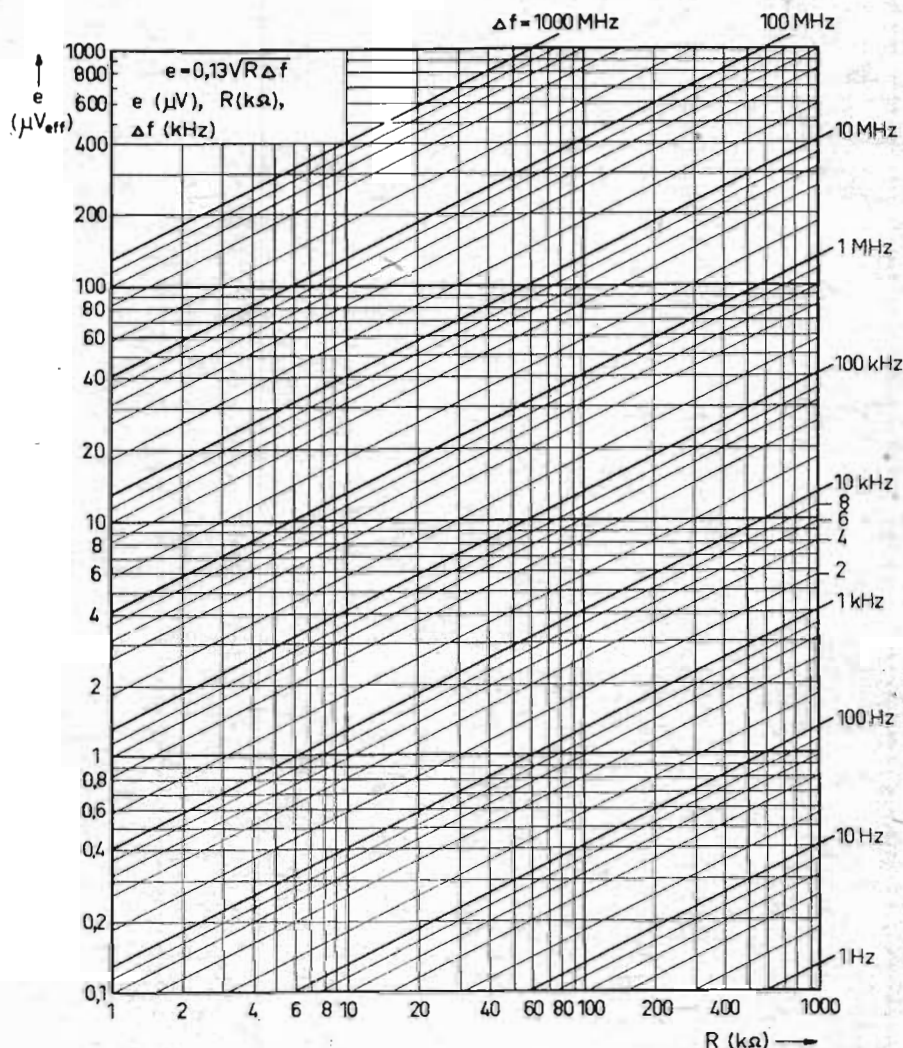


Fig. 4. Nomogram för bestämning av brusspanningens storlek e som funktion av brusresistansen R med bandbredden Δf som parameter.

= Boltzmanns konstant $= 1,38 \cdot 10^{-23}$, T = absoluta temperaturen ($^{\circ}K$) och B =bandbredden i Hz.

Varje motstånd kan därför vid rumstemperatur ($K=300$) betraktas som en brusgenerator med den tillgängliga effekten $U^2/4R = KTB \approx 4 \cdot 10^{-21} W$. Bruseffekten är sålunda oberoende av motståndets resistans.

Motståndsbrus kan inte genereras i reaktiva impedanser; har man sålunda en komplex impedans; $Z = |Z| \cdot e^{j\varphi}$, genereras bruset endast inom den reella delen av impedansen $R = |Z| \cdot \cos \varphi$. Härvid måste dock tagas i beaktande, att det uttryck som erhålles för R ofta är frekvensberoende, och det allmänna uttrycket för brusspanningens kvadrat blir därvid:

$$U^2 = 4KT \int_{f_u}^{f_{\theta}} R df$$

där f_{θ} =övre gränshfrekvensen och f_u =undre gränshfrekvensen.

Rörbrus

Vid förstärkare måste man förutom det brus som genereras i ingångsresistansen, även taga hänsyn till det brus, som uppstår i elektronrör till följd av bl.a. elektronströmmens korpusku-

lära natur. Varje elektronrör som är genomflutet av likström är nämligen en förhållandevis kraftig brusgenerator, med ett avgivet brus, som kan få olika karaktär, beroende på belägenheten och bredden av det frekvensband inom vilket man uppfattar brusspanningen.

Sålunda dominerar vid såväl lågfrekvens- som högfrekvensförstärkare den s.k. *hagel-effekten*, som beror av små hastiga ändringar i elektronströmmen i röret, samt vid skärmgallerrör även det s.k. *strömfördelningsbruset*, vilket är orsakat av hål i rymladdningen som uppstår då en del elektroner dragas till skärmgallret. Vid förstärkare för låga frekvenser tillkommer den s.k. *fladdereffekten* vilken är förorsakad av plötsliga kastningar i katodens emissionsförmåga.

Ekvivalent brusresistans

I allmänhet är det praktiskt att hänföra rörbruset till en *ekvivalent brusresistans*, (se fig. 5), som tänkes ligga i serie med gallret och generera brus svarande mot formeln:

$$U = \sqrt{4R_e KTB}$$

där R_e =ekvivalenta brusresistansen. Den tänkta resistansen får dock inte anses ha någon annan inverkan vid ingångskretsen, utan måste sättas $=0$ vid övriga beräkningar.

Tab. 1. Ekvivalent brusresistans (R_e) för några vanliga rör.

Rörtyp	S mA/V	R_e ohm
Trioder eller triodkopplade pentoder.		
1LE3	0,855	2920
3A5	1,80	1390
6AC7	11,25	220
6AK5	6,67	385
6C4	2,20	1140
6F4	5,80	430
6J4	12,00	210
6J5	2,60	1300
6J6	5,30	470
6SC7	1,33	1840
6SN7	2,60	1000
7F8	5,65	440
9002	2,20	1140
12AT7	5,50	450
12AU7	2,20	1000
12AX7	1,60	1600
Pentoder		
1L4	1,03	4300
1IN5	0,80	3450
1U4		25000
6AC7	9,00	720
6AG5	5,00	1640
6AT5	2,75	2650
6AK5	5,00	1880
6AS6	3,50	4170
6SH7	4,90	2850
6SJ7	1,65	6000
9001	1,40	6600
1T4	0,75	20000
6AB7	5,00	2440
6SC7	4,70	4000
6SK7	2,00	10500
9003	1,80	13000

Den ekvivalenta brusresistansen för en triod, kan vid normala arbetsförhållanden uppskattas till:

$$R_e = 2,5/S$$

och för en pentod:

$$R_e = (I_a^2/I_k) \cdot [(2,5/S) + (20I_s/S^2)]$$

där S = brantheten i A/V, I_s = skärmgallerströmmen i A, I_k = katodströmmen i A och I_a = anodströmmen i A.

Vid känsliga förstärkare är det sålunda fördelaktigt att som ingångsrör använda sig av en triod med hög branthet, varvid låg ekvivalent brusresistans erhålles.

Motståndsbruset är en typiskt inre störning i förstärkare och det sätter till slut en fysikalisk gräns för hur långt ned man kan gå i känslighet med förstärkare. Som ett mått på förstärkarens godhet i brushänseende, anges ofta förstärkarens *brusfaktor*, vilken definieras som förhållandet signalbrusförhållandet på ingången av förstärkaren, och signalbrusförhållandet på utgången av förstärkaren.

I tabell 1 ges några värden på ekvivalenta brusresistansen för några vanliga rör vid frekvenser <10 kHz. Att märka är att vid 1 kHz är R_e ca 2 ggr större, och vid 100 Hz ca 20 ggr större än de i tabellen angivna värdena på grund av fladdereffekten. Vid beräkning av lågfrekvensförstärkare får man alltså inte direkt taga de för rören angivna värdena på ekvivalenta brusresistansen.

En teoretisk möjlighet att reducera rörbrusets inverkan, är att använda en ingångstransformator med högt omsättningstal till förstär-

karen (se fig. 6). Generatorresistansen R_i kan då tänkas överförd till en ekvivalent resistans R_i' över transformatorns sekundärsida av storleken $R_i' = n^2 R_i$. Den totala brusspänningen vid ingången blir således:

$$U = \sqrt{4KTB(R_i n^2 + R_e)}$$

Som synes kommer, vid stora värden på omsättningstalet, brusbidraget från röret att kunna försummas vid sidan av det brus, som alstras av den till sekundärsidan överreducerade generatorresistansen $n^2 R_i$.

I praktiken lämpar sig dock denna metod endast i sådana fall där signalkällans inre resistans är relativt låg, ($R_i < 14$ ohm), på grund av de praktiska svårigheter som är förknäade med att erhålla högt omsättningstal vid låga frekvenser hos en transformator (primärinduktansen måste vara hög).

Vid högre impedanser ($R_i > 1$ kohm) blir det svårt att, på grund av det höga värde på primärimpedansen som erfordras, erhålla ett omsättningstal > 10. Dessutom kommer transformatorn att bli mer känslig för yttre magnetiska störfält på grund av de ökade värdena på lindningsvarven och kärnarean. Även transformatorns egenbrus kan bli besvärande på grund av de med varvtalet ökade värdena på lindningsresistanserna.

Ofta finns f.ö. ingen anledning att transformera ned rörbruset, bruset i signalkällan är oftast många gånger större än bruset i röret.

Hastigt varierande termopotentialer

Om två metaller med någon materialskillnad förbindes med varandra, och skarven hålles vid en med avseende på tiden konstant temperatur uppstår en konstant likspänning, en s.k. *termospänning*, som till sin storlek kan bestämmas ur ekvationen:

$$U_0 = at + bt^2$$

där a och b är materialkonstanter och t temperaturskillnaden i skarven. U_0 uttrycker sig som en störning i känsliga likströmsförstärkare, men kan naturligtvis inte intränga i växelströmsförstärkare. I de flesta praktiska fall är emellertid inte temperaturen konstant, utan kan variera med små positiva och negativa be- lopp kring ett medelvärde, vilket resulterar i en överlagrad växelströmskomponent u på den nämnda likströmsnivån av storleken:

$$u = dU_0/dt = a + 2bt$$

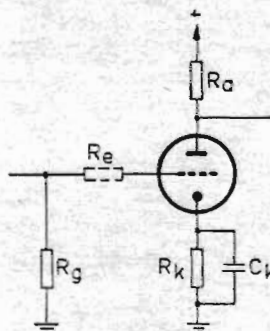


Fig. 5. Ekvivalenta brusresistansen R_e för ett rör tänker man sig förlagd i serie med rörets styrgallertillledning. R_e har ingen inverkan på ingångskretsen och sättes = 0 vid kretsberäkningar.

Som synes ökar växelströmskomponentens storlek med likströmsnivån, varför man som helhet bör sträva att hålla termokrafterna vid låg nivå.

Denna störning, som kan omfatta ett frekvensband från ca 0 till 1 Hz och som kan ha en amplitud av storleken någon μ V, blir kännbar först vid högkänsliga förstärkare för låg frekvens för exempelvis mätändamål. Även om förstärkarens passfrekvens ligger högre kan denna störning förorsaka en besvärande modulation av den nyttiga signalen. Vid mycket känsliga förstärkare måste av denna anledning transformatoringång med högt omsättningstal och med primärlindningen i avsaknad av lödningar, rekommenderas. Dessutom bör ingångskontakterna vara av samma material som primärlindningen samt anslutas fritt från lödningar. Hela primärkretsen bör i extrema fall värmeisolerats och i varje fall inte utsättas för drag.

Beräkningsexempel

Till sist skall genomgås ett par praktiska beräkningsexempel för högkänsliga lågfrekvensförstärkare, dels en förstärkare för konstant frekvens = 1000 Hz och med inre resistans = 1 ohm och dels en förstärkare för frekvenser mellan 100 Hz och 10 Hz och med inre resistans = 100 kohm. I båda fallen gäller det att åstadkomma så stor känslighet som möjligt hos förstärkarna, och det är därför nödvändigt att tillgripa batteridrift på grund av brumstörningar.

Vid den förstnämnda förstärkaren är det mycket lämpligt att använda sig av ingångstransformator, då det med hänsyn till den lågresistiva generatorn (1 ohm) lätt går att erhålla ett omsättningstal av ca 1:300. Den till rörets ingång överreducerade generatorresistansen R_i' uppgår då till $n^2 \cdot 1 = 300^2 \cdot 1 = 90$ kohm.

Som ingångsrör kan lämpligen användas batteriröret 1T4, vilket visserligen har en ekvivalent brusresistans för lågfrekvens av ca 40 kohm, men inverkan av denna brusresistans »överskuggas» av den till rörets ingång överreducerade kretsresistansen 90 kohm. Det är vidare möjligt att genom kända kopplingar begränsa förstärkarens bandbredd till ca 100 Hz, varvid brusspänningen vid transformatoringången antager värdet:

$$U = \sqrt{4KTB(R_i' + R_e)} = \sqrt{4 \cdot 1,37 \cdot 10^{-23} \cdot 3 \cdot 10^2 \cdot 10^2 (90 + 40) \cdot 10^3} = 0,47 \mu V$$

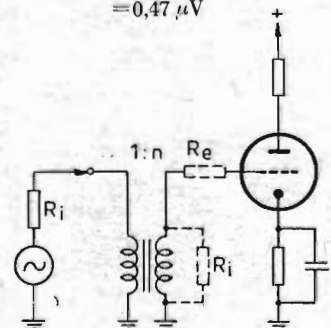


Fig. 6. Ingångssteg med ingångstransformator kan i vissa fall förbättra signalstörningsförhållandet i LF-förstärkare.

Det kolbrus som kommer att uppträda över ingångsrörets anodmotstånd, om detta är av en vanlig typ, kan uppskattas med den approximativa formeln

$$U = 1,4 \cdot U_0 \sqrt{\log(f_\beta/f_u)} \mu V$$

Om likspänningsfallet antages 30 V blir kolbrusspänningen, för $f_\beta = 1\,050$ Hz och $f_u = 950$ Hz ca $10 \mu V$. Om vidare förstärkningen i röret antages 50 ggr, blir detta brusbidrag, härlett till rörets ingång $10/50 = 0,2 \mu V$. Sålunda blir totala brusspänningen vid rörets ingång av storleksordningen $0,47 + 0,2 = 0,67 \mu V$. Detta motsvarar en spänning av $0,67/300 = 2,2 \cdot 10^{-3} \mu V$ över ingångsklämmorna. Vid ett signal/störningsförhållande = 1:1 är det sålunda teoretiskt möjligt att med denna förstärkare spåra en signal av storleken $2,2 \cdot 10^{-3} \mu V$.

De mikrofioniska störningarna kan dock momentant antaga ganska höga värden, men genom en väl utförd stötisolering av ingångsröret, samt genom ett försiktigt bruk av förstärkaren under mätningar, kan dock en siffra i närheten av den angivna anses gälla. Brunstörningarna är av försumbar betydelse genom att förstärkaren drivs från batterier och ingångsimpedansen är låg. Givetvis är dock en omsorgsfull skärmning av transformatorn och ingångskretsen nödvändig. Störningar i form av varierande termopotentialer, är svåra att beräkna men kunna väntas åstadkomma en viss modulation av signalen, även om ingångskretsen är väl utförd med avseende på termokrafterna.

Andra beräkningsexemplet gällde en förstärkare för frekvensområdet 100 Hz—10 Hz och signalimpedansen 100 kohm. Ingångstransformator är inte användbar i detta fall. Vid denna frekvens är ekvivalenta brusresistansen för 1T4 ca 400 kohm, och vid uppgivna värden på bandbredd och resistans, blir brusspänningen på rörets ingång

$$U = \sqrt{4KTB(R_i + R_e)} = \\ = \sqrt{4 \cdot 1,37 \cdot 10^{-23} \cdot 3 \cdot 10^2 \cdot 90(4 \cdot 10^5 + 10^5)} = \\ = 0,86 \mu V$$

Kolbrusets inverkan vid denna brusnivå kan helt försummas, varför den slutliga känsligheten i detta fall kommer att ligga vid ca $1 \mu V$.

Om man jämför de genomgångna beräkningsexemplen, vill det kanske synas som om senare förstärkaren är »sämre», än den tidigare på grund av att känsligheten hos den förra är ca 2 000 ggr större än hos den senare. Dock är det så att båda förstärkarna kan spåra signaleffekter som inte ligger långt från den fysikaliskt bestämda gränsen KTB watt.

Litteratur

STRÖMBERG, C A: *Ingenjörshandboken*, Del 3 a, Teleteknik, Stockholm 1950. Nordisk Rotogravyr.

DEKETH, J, LÖFGREN, E: *Radiorör och deras användning*, Stockholm 1949, Philips.

AURELL, C-G: *Om rör och kretsbrus i radiomottagare*, Radioteknisk årsbok 1953—54.

TERMAN, E T: *Radio Engineers Handbook*, New York 1945.

Om distorsion och distorsionsmätningar

Distorsionsmätning på lågfrekvensförstärkare kan utföras med mycket enkla hjälpmedel påvisas i denna artikel.

Varje radiotekniker eller amatör har väl någon gång ställts inför problemet att undersöka om en lågfrekvensförstärkare uppvisar distorsion. I många fall betyder kanske »distorsionsmätningen», att man litar till sitt öra. Hör man inte någon förvrängning, räknar man med att förstärkaren är OK.

Det mänskliga örat är emellertid icke alltid att lita på. Många tekniker använder därför ett oscilloskop för att undersöka, om en förstärkare distorderar. De upplysningar man får fram av bilden på oscilloskopskärmen, kan emellertid ej direkt omsättas i en sifferuppgift. Distorsionen (klirrfaktorn) anges ju som regel i %, och den beräknas med utgångspunkt från spänningar, som motsvaras av grundtonen och förekommande övertoner enligt följande formel:

$$k = \frac{[V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 \dots]}{[\sqrt{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 \dots}]} \cdot 100 \% \quad (1)$$

Uttryckt i ord är klirrfaktorn således lika med kvadratroten ur summan av kvadraterna av de enskilda övertonernas spänningar dividerat med kvadratroten ur summan av grundtonens och övertonernas spänningskvadrater.

Bestämningen av de olika frekvenskomponenternas spänningar kan företagas på olika sätt. Har man ett oscilloskop, kan man gå tillväga på följande sätt: Från en tongenerator med liten klirrfaktor påföres en signalspänning förstärkarens ingångsklämmor, och över belastningen anslutes oscilloskopets y-plattor. Den kurva, som erhålles på oscilloskopskärmen, fotograferas eller avritas noggrant på ett millimeterpapper. Därefter analyseras den uppritade kurvan med grafisk fourieranalys, varvid grundton och övertoner bestämmas¹. Metoden låter ganska enkel på

¹ Se RATHEISER—KECLIK—SCHRÖDER: *Radioteknisk Uppslagsbok*, s. 263. Stockholm 1952. Nordisk Rotogravyr.

papperet, men räknearbetet är rätt besvärligt och användes endast i speciella fall.

En betydligt bekvämare metod att mäta klirrfaktorn för en förstärkare är att använda en frekvensanalysator. En sådan apparat består i princip av en selektiv rörvoltmeter, med vilken man omedelbart kan mäta grundtonens och de olika övertonernas spänningar, alltså V_1, V_2 etc. När man har fastställt dessa olika värden, kan man direkt sätta in dem i ekv. (1) och får då tämligen lätt värdet på k .

En frekvensanalysator är ett utmärkt laboratorieinstrument, som också kan användas för många andra slag av mätningar än den här omnämnda. Tyvärr är dock ett sådant instrument mycket dyrbart och »betalar sig» därför endast, om man dagligen har anledning att utföra många mätningar av detta slag.

Enkel »bryggmätning» för distorsionsmätning

Det finns emellertid andra metoder, som visserligen ej ger lika noggranna resultat som en frekvensanalysator, men som är tillräckligt noggranna för de flesta i praktiken förekommande mätningar. Bland dessa metoder märks en bryggmetod, vid vilken man — efter att ha mätt den totala utspänningen $= \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2 + \dots}$ eliminerar grundtonen och därefter mäter samtliga övertoners spänning $= \sqrt{V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 + \dots}$. Dessa mätningar förutsätter tillgång till en rörvoltmeter, och med lämpliga anordningar får man klirrfaktorn bestämd genom två spänningsmätningar.

Mätprincipen framgår av fig. 1. En tongenerator med låg distorsion anslutes på vanligt sätt till förstärkarens ingångsklämmor och över förstärkarens utgång, dvs. över högtalar-spolen inkopplas distorsionsmätaren. Denna innehåller två voltmeter, M_1 och M_2 , mellan vilka en s.k. »överbryggad T-länk» är inkopplad. T-armarna består av de två kondensatorerna C_1 och C_2 , medan »överbryggningen» utgöres av en induktans L .

Den överbryggade T-länken kan nu dimensioneras så, att den fungerar som ett mycket

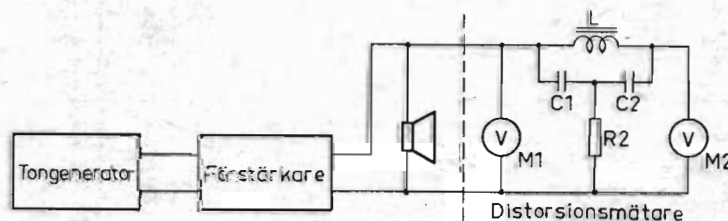


Fig. 1. Distorsionsmätaren anslutes parallellt över förstärkarens belastningsimpedans, dvs. vid tonfrekvensförstärkare parallellt över högtalaren.

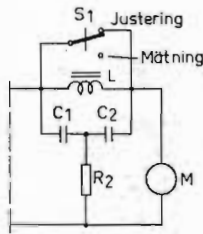


Fig. 2. Schema för enkel anordning för distorsionsmätning, där C_1 , C_2 och R_2 dimensioneras så, att grundtonsfrekvensen spärras helt.

selektivt bandspärrfilter, som fullständigt spärrar en viss frekvens, medan övriga frekvenser passerar utan dämpning. Detta använder man sig av vid distorsionsmätningen på så sätt, att man avstämmer den överbryggade T-länken till grundtonsfrekvensen, varvid denna totalt undertryckes. (I praktiken justerar man dock vanligen först T-länken ungefärligt till den önskade frekvensen och efterjusterar tongeneratorns frekvens så, att full undertryckning av tongeneratorns frekvens erhålls.) Voltmetern M_1 kommer, då den sitter före bandspärrfiltret, att mäta den totala utspänningen från förstärkaren. Voltmetern M_2 däremot mäter endast den spänning, som övertonen åstadkommer, ty grundtonen har ju filterats bort med hjälp av T-länken. Förhållandet mellan utslagen på de två voltmeterarna ger därför ett mått på distorsionen (jfr ekv. 1). Justerar man sedan ingångsspänningen så, att M_1 alltid visar samma utslag, kan skalan för M_2 direkt kalibreras i procent distorsion.

Enklare variant

En enklare variant av den nyss beskrivna metoden för distorsionsmätning visas i fig. 2. Principen för denna mätmetod är densamma som för den som nyss beskrivits (fig. 1). Man utelämnar dock instrumentet M_1 , och i stället förser man anordningen med en omkastare S_1 , med vars hjälp man kan kortsluta spolen L. Är L kortsluten, mäter instrumentet M densamma som M_1 skulle ha mätt. Efter denna mätning borttages kortslutningen över L genom att S_1 slås ifrån och den resterande spänningen — orsakad av övertonen — uppmättes med M. Klirrfaktorn erhålles som kvoten av de två mätvärdena. Jfr ekv. (1).

Vilken typ av voltmeter bör man nu använda som M? Det är naturligt, att det skall vara ett växelströmsinstrument, och i en högklassig anordning bör man ha en rörvoltmeter med

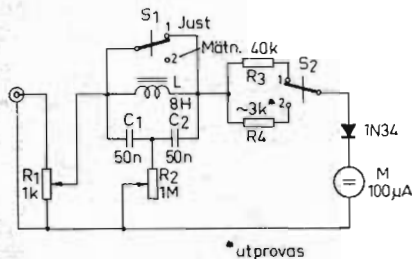


Fig. 3. Praktisk koppling för distorsionsmätare enl. fig. 2. Komponenterna är beräknade för en grundtonsfrekvens av ca 400 Hz.

tvåvägslikriktare. Ett sådant instrument är nämligen särskilt lämpligt, när det gäller att mäta komplexa växelspanningar. I en enklare mätanordning kan man dock klara sig utmärkt med en betydligt enklare voltmeter. Man kan mycket väl använda en vanlig kristalldiod, exempelvis typ 1N34, i serie med en mikroampermeter med fullt utslag för 100 μ A. En dylik kristallvoltmeter mäter endast medelvärdet av den ena halvperioden, och det endast under förutsättning att spänningen är så stor, att likriktningen är linjär. Vid mycket små signalamplituder får man däremot kvadratisk likriktning i dioden. Praktiska prov visar emellertid, att man vid linjär likriktning (stora spänningar) erhåller för praktiskt bruk tillräckligt noggranna mätvärden.

Det fullständiga schemat för en mätanordning av nyss antytt slag visas i fig. 3. Över ingångsklämnorna är inkopplad en potentiometer R_1 , som användes för att ställa in ingångsspänningen till ett normalvärde. De värden, som i figuren är angivna för T-länken, gäller för frekvensen 400 Hz. Det är emellertid lätt att åstadkomma spärrning även för andra frekvenser. Med exempelvis $C_1 = C_2 = 20$ nF erhålles bandspärr för 1 000 Hz.

Med omkastaren S_1 i läget »Justering» inställes ingångspotentiometern R_1 så, att instrumentet visar fullt utslag, och med omkastaren S_1 i läget »Mätning» utföres distorsionsmätningen helt enkelt genom att man avläser voltmeterens utslag.

Voltmetern, som användes i detta instrument, består som nämnts av en kristalldiod och en mikroampermeter 0—100 μ A. Detta val har flera fördelar. För det första erhåller man med en mikroampermeter en relativt stor inre resistans för voltmeteren, och för det andra kan skalan 0—100 direkt användas för avläsning av distorsionen i %. Man behöver således ej rita en särskild skala.

I serie med kristalldiodvoltmetern är inkopplad en omkastare S_2 , som i läge 1 inkopplar ett förkopplingsmotstånd R_3 på 40 kohm i serie med instrumentet. I läge 2 inkopplas med S_2 ett förkopplingsmotstånd R_4 med lägre resistans i serie med μ A-metern. Detta förkopplingsmotstånd skall ha sådan resistans att utslaget på instrumentet blir 10 ggr större än när förkopplingsmotståndet R_3 ligger inne.

Tidigare nämndes, att fullt utslag (100 μ A) motsvarade 100 % distorsion. Detta gäller då förkopplingsmotståndet R_3 är inkopplat. Med förkopplingsmotståndet R_4 erhålles, som nyss nämndes, 10 ggr större utslag, och man har då tydligen 10 % distorsion för fullt utslag. Denna senare distorsionsskala 0—10 % blir dock inte någorlunda linjär — som fallet är med 0—100 %-skalan — utan man får utföra särskild kalibrering för denna. Se nedan. Det är emellertid besväret värt, då instrumentet härigenom vinner avsevärt i användbarhet.

Justering av T-länken

Innan distorsionsmätaren är klar för användning, måste T-länken injusteras. Härvid avslutes distorsionsmätarens ingångsklämnor till

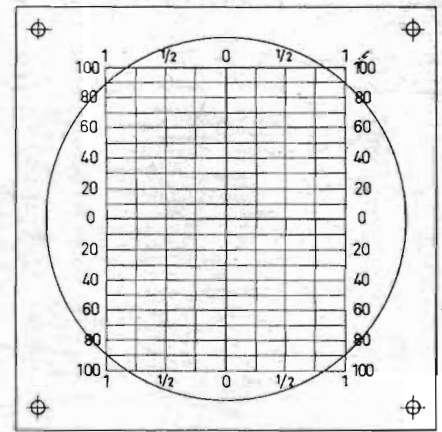


Fig. 6. Vid distorsionsmätning med oscilloskop enl. fig. 5 bör man förse bildrörets skärm med ett rutnät för att underlätta mätningen. Rutnätet kan exempelvis ritas på cellon.

tongeneratorns utgångsklämnor. Med hjälp av distorsionsmätarens potentiometer R_1 inställes tongeneratorns utspänning så, att M visar fullt utslag, då omkastaren står i läget »Justering».

Denna inställning utföres med tongeneratorn ungefärligt inställd på den frekvens, som den T-länken är avstämd för (ca 400 Hz). Omkastaren ställes nu i läget »Mätning», och tongeneratorns frekvens justeras, tills instrumentet visar minsta möjliga utslag. Som regel visar det sig, att frekvensen icke blir exakt 400 Hz vid minimiutslaget, vilket bl.a. beror på att de ingående komponenterna ej exakt överensstämmer med de beräknade värdena. Detta spelar emellertid icke så stor roll, då man kan förse tongeneratorns frekvensskala med en markering för ifrågakvarande frekvens. Sedan tongeneratorns frekvens inställts för minimiutslag, justeras R_2 , tills utslaget blir så litet som möjligt. Ev. företages härefter en förnyad justering av frekvensen, så att man slutligen når fram till minimum utslag.

När man efter alla dessa inställningar fått minsta möjliga utslag, är instrumentjusteringen avslutad. Med en fullkomligt distorsionsfri tongenerator bör utslaget vara = 0. Helt utan distorsion är dock inte någon generator och vid noggrannare mätningar bör man därför dra ifrån tongeneratorns egen distorsion från mätresultatet.

Kalibrering m. m.

Distorsionsmätaren är avsedd för att arbeta vid en ingångsspänning, som inte understiger 4 V. Vid denna ingångsspänning erhålles maximalt utslag på μ A-instrumentet, när R_1 står på maximum. Skulle utgångsspänningen överstiga 4 V, får R_1 vridas ner så, att instrumentet nått och jämnt ger maximalt utslag.

Bestämning av resistansvärdet för R_4 utföres på följande sätt: Påför från tongeneratorn exakt 4 V ingångsspänning, ställ omkastare S_2 i läge 1 (100 %), omkastare S_1 på »Justering» och R_1 på max. samt påför en utgångsspänning från tongeneratorn, som ger fullt utslag på instrumentet. Vrid därefter ned potentiometern R_1 så, att mätinstrumentet visar på 10, dvs. 1/10 av fullt utslag. Därefter lägges om-

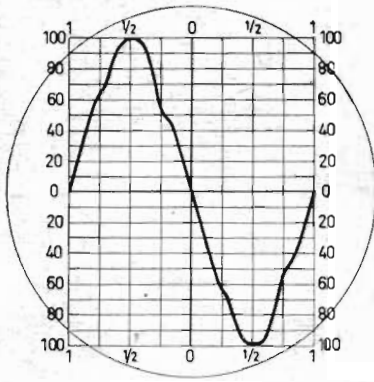


Fig. 7. Med S_1 i läge »justering» inställes spänningens amplitud så att den på bildskärmen synliga kurvans övre och nedre del når upp till +100 resp. -100 på rutnätet.

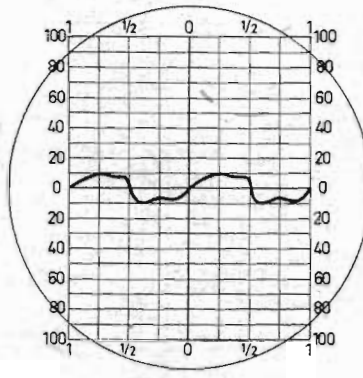


Fig. 8. Vid distorsionsmätningen elimineras grundtonen helt, och endast övertonerna framträder på bildskärmen. I det här återgivna fallet är distorsionen 10 %.

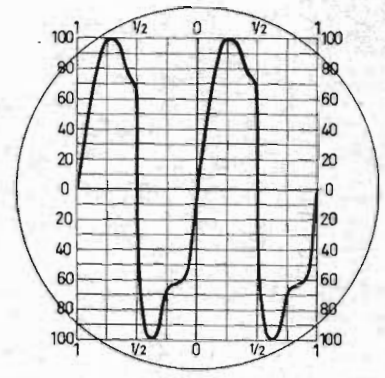


Fig. 9. Genom att slå över omkopplaren S_2 i det »känsligare» läget erhålles 10 ggr större amplitud på övertonerna varigenom noggrannare distorsionsbestämning är möjlig.

kastaren S_2 till läge 2 (10 %), och förkopplingsmotståndet R_4 fintrimmas genom serie- eller parallellkoppling med andra motstånd så, att instrumentet nått och jämnt ger fullt utslag. De på detta sätt utprovade motstånden inlödes i apparaten.

Det gäller därefter att kalibrera skalan för det lägre distorsionsområdet. Härvid måste man ha tillgång till ett växelströmsinstrument, som lägges parallellt över ingången på distorsionsmetern. Från tongeneratoren pålägges en ingångsspänning av storleksordningen 4 V. Omkastare S_1 lägges i läge »Justering» och omkastare S_2 i läge 2 (10 %). P_1 nedvrides så, att nått och jämnt max. utslag erhålles på instrumentet. Därefter varieras utgångsspänningen från tongeneratoren, så att ingångsspänningen, avläst med växelströmsinstrumentet, visar på 1/10 av det ursprungliga värdet, dvs. 0,4 V. Det utslag, som mätinstrumentet nu visar, antecknas. Denna punkt motsvarar tydligen 1 %, eftersom max. utslag ju var 10 %. Därefter ökas tongeneratorns utgångsspänning till 2/10 av det ursprungliga värdet, dvs. 0,8 V. Det nya utslaget på mätinstrumentet svarar nu tydligen mot 2 %. Så fortsätter man hela skalan igenom och får på detta sätt kalibreringspunkter för 3, 4 och 5 % etc. Dessa punkter inritas på skalan, som sedan förses med lämplig gradering mellan kalibreringspunkterna. Ev. får man ta en extra kalibreringspunkt för 0,5 %, dvs. för en ingångsspänning av 0,2 V.

Efter kalibreringen är instrumentet färdigt för användning. Tillvägagångssättet vid distorsionsmätning har redan genomgått. Därutöver bör tilläggas, att man alltid bör börja mätningarna med omkastaren S_2 i läget »100

»». Först då man förvissat sig om att distorsionen ligger under 10 %, kan man tillåta sig att slå över S_2 i läge »10 %».

Instrumentets praktiska utförande bör icke vålla några besvärligheter. Det bör anbringas i ett aluminiumhölje av lämpliga dimensioner och kan exempelvis utformas i samma stil som ett universalinstrument.

Det finns inga kritiska komponenter och inga ledningar i instrumentet behöver skämmas. Motståndet R_2 kan lämpligen monteras på en vinkel så, att det kan nås utifrån genom ett hål i höljet med en skruvmejsel. Det skall ju endast inställas en gång för alla. Instrumentets ingångskontakter bör utgöras av ett anslutningsdon för mikrofonkabel. Skärmd mikrofonkabel användes för anslutningen till utgången på den förstärkare, som skall provas.

Slutligen bör kanske erinras om att ingångs impedansen för distorsionsmätaren är rätt låg, ca 1 kohm, varför man endast kan koppla den över förstärkare med lågimpediv utgång. Att märka är också, att förstärkaren skall ha sin ordinarie belastningsimpedans inkopplad vid mätningen. Då det krävs minst 4 V för att man skall få fullt utslag vid första inställningen, kan man endast utföra distorsionsmätningen vid relativt stora utteffter (om högtalarimpedansen är 8 ohm, behövs sålunda minst 2 W uteffekt (=4²/8). Men å andra sidan är det ju framför allt vid stor utstyrning som man är intresserad av distorsionens storlek.

Annan variant

Samma apparatur med en mindre modifikation (se fig. 4) kan även utnyttjas för distorsionsmätning med oscilloskop. Härvid ansluter man apparaturen enligt fig. 5. Oscilloskopets

bildskärm förses därvid med ett rutnät, graderat i ett antal horisontella och vertikala delstreck enligt fig. 6.

Mätningen tillgår på följande sätt: Omkastare S_1 sättes först i läge »Justering» och S_2 i läge 1, varefter oscilloskopets tidavböjning inregleras så, att man får en hel period av tonfrekvenser (ca 400 Hz) på bildskärmen (se fig. 7); signalamplituden inställes därefter med R_1 eller med oscilloskopets förstärkningsregleringsratt så, att den på oscilloskopet upptecknade vägen når nått och jämnt till delstrecken +100 resp. -100. Se fig. 7.

Därefter slår man över omkastaren S_1 i läge »Mätning». Härvid spärras grundtonen, och man får endast övertonerna kvar på bildskärmen; de ger tillsammans kanske en amplitud hos vägen, som når upp exempelvis till första delstreck=10. Se fig. 8. Man har i så fall tydligen 10 % distorsion. Slår man över omkastaren S_2 i läge 2, får man 10 ggr högre känslighet på oscilloskopet, och man får då 10 ggr större amplitud på de efter spärrfiltret befintliga övertonerna. Ett delstreck på bildskärmen motsvarar då tydligen 1 % (se fig. 9).

Det intressanta med denna metod är att man av kurvformen på bildskärmen delvis kan avgöra vilken frekvens övertonerna har. Genom att studera övertonsblandningens huvudsakliga vågform kan man avläsa vilken eller vilka av övertonerna, som dominerar efter det att grundtonen bortfiltreras. Därigenom kan man exempelvis undersöka om det är andra, tredje eller fjärde övertonen, som överväger. Med litet övning kan man med rätt stor noggrannhet bestämma distorsionen och karaktären av distorsion hos en lågfrekvensförstärkare med denna metod.

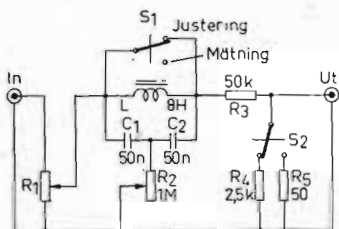


Fig. 4. Annan mätanordning för bestämning av distorsion med utnyttjande av oscilloskop.

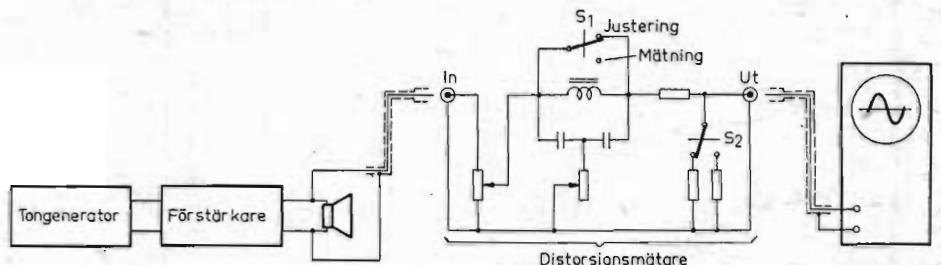


Fig. 5. Distorsionsmätaren enl. fig. 4 kopplas parallellt över förstärkarens belastningsimpedans. Utgången påföres ett oscilloskop.

25 mA batterirör från Philips

Philips har introducerat en ny serie batterirör med endast 25 mA glödström, avsedda för portabla batteriapparater.

De löpande kostnaderna för batterimottagare består till stor del i kostnaderna för utbyte av batterier. Minskad strömförbrukning i dylika mottagare innebär därför ett väsentligt framsteg. Lägre strömförbrukning medför också den fördelen, att man kan arbeta med mindre och lättare typer av batterier.

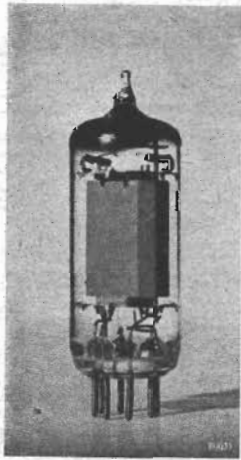


Fig. 1. De nya batterirören i »D 96-serien» från Philips är av miniatyrtyp och har i stort sett samma uppbyggnad som tidigare batterirör med högre glödströmsförbrukning (DK 92, DF 91, DAF 91 och DL 94).

Philips har introducerat en ny serie av batterirör av miniatyrtyp för rese-mottagare med endast 25 mA glödströmsförbrukning och med låg anodströmsförbrukning. Serien omfattar följande rör:

DK 96 (heptodblandarrör), DF 96 (HF-pentod), DAF 96 (detektordiod+LF-pentod) samt DL 96 (slutpentod).

Dessa rör möjliggör tack vare den låga glödströmsförbrukningen en förenklad konstruktion av kombinationsmottagare avsedda för såväl batteri- som nätdrift.¹

Rören är dimensionerade för att ge optimala data vid 90 V anodspänning. De kan dock med gott resultat utnyttjas för anodspänningar ner till 67,5 V. Totala strömförbrukningen i en ordinär 4-rörs mottagare, bestyckad med dessa rör, uppgår till 125 mA glödström (vid 1,4 V glödspänning) och ca 10 mA anodström. Vid 67,5 V anodspänning kan därvid 100 mW uteffekt (vid 10 % distorsion) erhållas; dubbla uteffekten erhålles vid 90 V anodspänning.

Blandarrör DK 96

Blandarröret DK 96 är ett blandarrör av heptodtyp. Det har reglerkaraktäristik och en blandningsförstärkning av max. 0,3 mA/V vid 90 V anodspänning och max. 0,275 mA/V vid 67,5 V. För optimal blandningsförstärkning räcker det med 4 V oscillatorspänning på första gallret, vilket är särskilt gynnsamt, när det gäller rörets användning på kortväg. Övriga

² Artikel härom kommer i nästa nummer av RT.

Tab. 1. Data för 25 mA-batterirör från Philips (»D96-serien«)

	DK 96		DF 96		DAF 96		DL 96	
Glödspänning (V)	1,4		1,4		1,4		1,4 (2,8)	
Glödström (mA)	25		25		25		50 (25)	
Ingångskapacitans (pF)	3,8		3,3		1,8		5	
Utgångskapacitans (pF)	8,1		7,8		2,7		4,7	
Kapacitans styrgaller-anod (pF)	<0,01		<0,01		<0,3		<0,4	
Anodspänning ¹ (V)	64	85	64	85	64	85	64	85
Anodmotstånd (kohm)	—		—		1 000	1 000	—	
Skärmgaller-motstånd (kohm)	—		120	0	2 700	2 700	—	
Skärmgaller-spänning (V)	64	—	64	64	85	—	64	85
Gallerförsänkning (V)	0 ²	0 ²	0	—4,1	0	—5,5	—3,3	—5,2
Anodström (mA)	0,55	0,6	1,65	—	1,65	—	0,042	0,064
Skärmgallerström (mA)	0,12	0,14	0,55	—	0,55	—	0,013	0,021
Branthet (mA/V)	0,275 ³	0,3 ⁴	0,85	0,01	3,85	0,01	—	1,3
Inre resistans (Mohm)	0,75	0,8	0,7	>10	1	>10	—	0,17
Optimal belastningsresistans (kohm)	—		—		—		15	13
Spänningsförstärkning (ggr)	—		—		53 ⁵	70 ⁵	—	
Ekvivalent brusresistans (kohm)	110	100	14	—	14	—	—	

¹ Batterispänning 67,5 resp. 90 V minus gallerförsänningen till slutröret DL 96. ² Galler 3.

³ Med 10 Mohms gallerläcka till »minus» glödtråd. ⁴ Blandningsbranthet vid 4 V oscillatorspänning (effektivvärde). ⁵ Vid 2,2 Mohm gallerläcka för efterföljande rör.

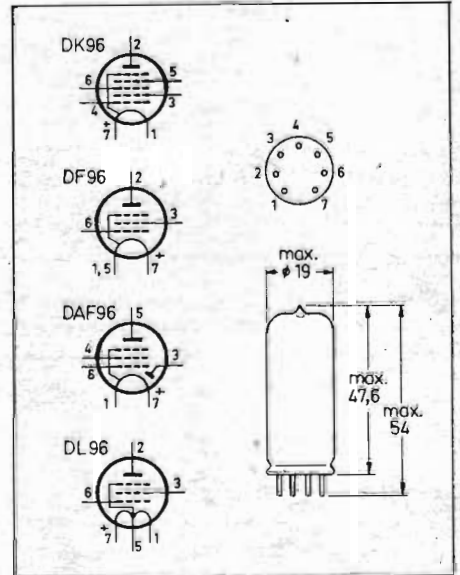


Fig. 2. Sockelkopplingar samt ytterdimensioner för Philips batterirör i »D-96-serien». Sockelkopplingarna för rören är identiska med rören DK 92, DF 91, DAF 91 och DL 94. De tre sist nämnda rören har dessutom samma sockelkoppling som rören 1T4, 1S5 och 1S4.

Stycklista (till fig. 5)

R 1=1,5 Mohm, R 2=R 3=27 kohm, R 4=120 kohm, C 1=C 2=C 3=C 11=C 12=0—30 pF, C 4=C 10=180 pF, C 5+C 6=2×500 pF, C 9=C 13=100 pF ker., C 14=1500 pF, ker. C 8=47 000 pF, ppr.

Spole	Induktans	Anm.
L1	5 mH	Q ≈ 125
L2	10 μH	Kopplingskoeff. 0,173; lindas på 10 mm spolstomme.
L3	0,85 μH	—
L4	25 μH	Kopplingskoeff. 0,173; lindas på 10 mm spolstomme.
L5	2 μH	—
L6	0,8 μH	Lindas på ferroxcube-kärna, grad IV, diam. 7 mm, längd 15 mm. L6 lindas med 8,5 varv 0,7 mm lackisolerad tråd med 1,1 mm varvavstånd. L7 lindas med 6,5 varv 0,2 mm lackisolerad tråd, tätlindas i två lager över den jordade änden av spole L6.
L8	2 μH	Lindas på ferroxcube-kärna, grad IV, diam. 7 mm, längd 15 mm. L8 lindas med 13,5 varv 0,4 mm lackisolerad tråd med 0,75 mm varvavstånd. L9 lindas med 8,5 varv 0,2 mm lackisolerad tråd, tätlindas i två lager över den jordade änden av spole L8.
L9	—	—
L10	10 μH	—

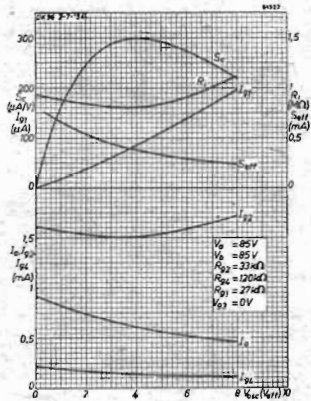


Fig. 3. Rörkurvor för blandarheptoden DK 96: blandningsbranthet S_c , inre resistans R_i , skärmgallerström I_{g2} , anodström samt gallerströmmar för signalgaller (1) I_{g1} och oscillatorgaller (4) I_{g4} som funktion av oscillatorspänningens effektivvärde.

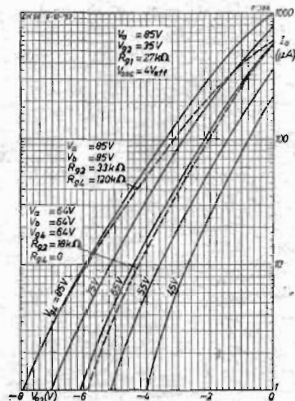


Fig. 4. Ytterligare kurvor för DK 96: anodströmmen I_a som funktion av styrgallerspänningen V_{g3} vid $V_{g2} = 35$ V och $V_a = 85$ V. De streckade kurvorna avser I_a som funktion av styrgallerspänningen vid $V_a = 85$ V och skärmgallermotstånd $R_{g4} = 120$ kohm. De senare kurvorna gäller även för $V_a = V_{g2} = 64$ V.

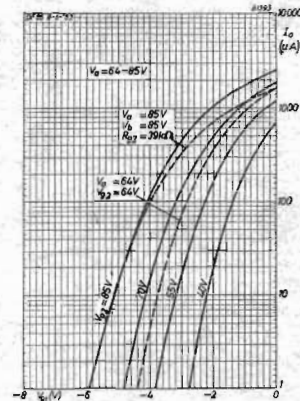


Fig. 6. Rörkurvor för röret DF 96: I_a som funktion av styrgallerspänningen V_{g1} med skärmgallerspänningen V_{g2} som parameter. Anodspänning 64–85 V. Streckade kurvor avser I_a som funktion av V_{g1} med $V_a = V_b = 85$ V och $R_{g2} = 39$ kohm. Samma kurvor gäller även för $V_a = V_{g2} = 64$ V.

rördata framgår av tab. 1 och kurvorna i fig. 3 och 4.

För optimala oscillatoregenskaper skall gallerläckan i blandarröret alltid förbindas med positiva änden i glödlampan. Liksom fallet är i alla blandarrör av oktod- eller heptodtyp är det tillrådligt att neutralisera den induktionseffekt, som på kortvågsområdet förorsakar återverkan mellan signal- och oscillatorkrets och besvärande frekvensdrift vid varierande AFR-spänning. Neutralisering kan ske genom att en kondensator på 1,5–2 pF anslutes mellan första och tredje galleret på röret. Med sådan neutralisering kan röret användas för frekvenser upp till ca 30 MHz. AFR-spänning kan därvid utnyttjas upp till ca 20 MHz.

Ett praktiskt schema för DK 96 använt som blandarrör i en kortvågsmottagare visas i fig. 5. Denna mottagare har två kortvågsområden dels 14–22 MHz, dels 5–13 MHz. Det förra området har bandspridning genom seriekondensatorerna C4 och C10. Neutraliseringskondensatorn C_n , som skall utprovas, skall vara av storleksordningen ca 1,5 pF. Neutralisering med C_n utföres före trimningen. Härvid injusteras C_n så att minimum oscillatorspänning kommer ut över signalkretsen.

För området 5–14 MHz ingår i oscillator-kretsen en speciell »boosterspole» L10 för att öka återkopplingen vid lägre frekvenser. Spolarna L9 och L10 ger med kondensatorn C13 resonans vid 4,6 MHz.

HF-pentod DF 96

HF-pentoden DF 96 är en HF-pentod med en branthet av 0,85 $\mu A/V$ vid en katodström av 2,2 mA. Röret bör företrädesvis (för lägsta korsmodulation) användas med glidande skärmgallerspänning vid 90 V anodspänningsskälla. Seriemotståndet i skärmgallerkretsen bör därvid uppgå till ca 39 kohm.

Data för röret framgår av tab. 1 och kurvorna i fig. 6, 7 och 8. I de fall rören DK 96 och DF 96 används i samma mottagare, kan dessa lämpligen matas med samma skärmgallerspänning. Vid 90 V anodspänningsskälla bör det för dessa två rör gemensamma seriemotståndet uppgå till ca 33 kohm.

Diodpentod DAF 96

Röret DAF 96 är ett kombinerat rör med ett diod- och ett pentodsystem. Den LF-förstärkning, som kan uppnås i röret, är ca 60 ggr.

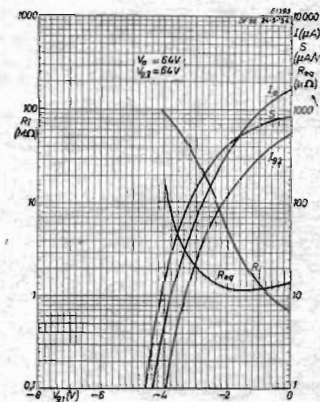


Fig. 7. Ytterligare rörkurvor för DF 96. R_{eq} = ekvivalent brusresistans.

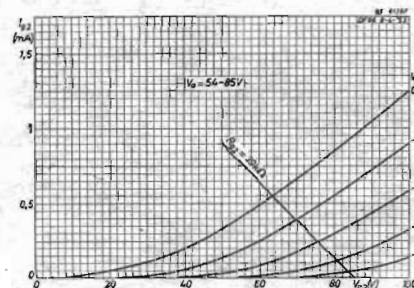


Fig. 8. Rörkurvor för röret DF 96. I_{g2} som funktion av V_{g2} med V_{g1} som parameter. Arbetslinje för $R_{g2} = 39$ kohm inritad.

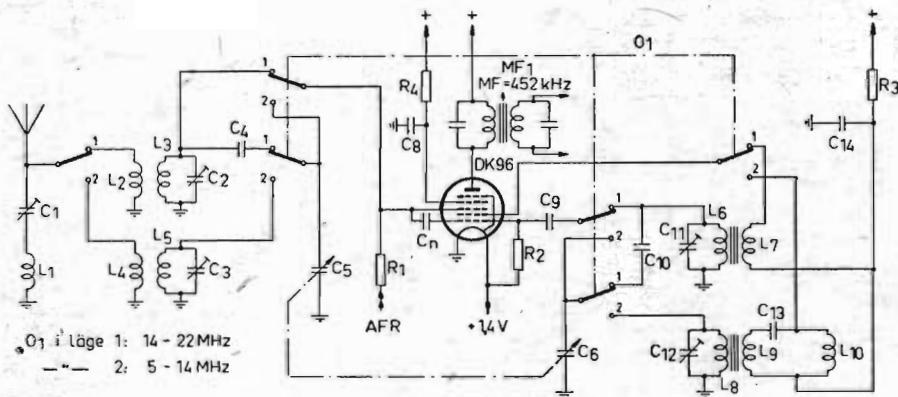


Fig. 5. Principschema för blandarröret DK 96 använt som blandarrör i kortvågsmottagare med två kortvågsområden 14–22 MHz resp. 5–14 MHz. Komponentvärdena framgår av stycklistan.

Därvid kan max. ca 5 V utgångsspänning erhållas vid en max. distorsion av ca 2%. Då slutröret DL 96 i samma serie behöver max. 3,5 V ingångsspänning för full utstyrning saknar den distorsion, som erhålles i förröret, betydelse. Använd som triod ger röret en spänningförstärkning av ca 12 ggr.

Röret bör användas med en gallerläck på 10 Mohm, varvid förutsattes att diodbelastningen begränsas till 0,5 Mohm. Vid 1 Mohm diodbelastning bör gallerläckan vara 22 Mohm.

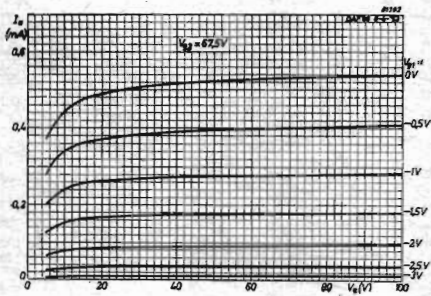


Fig. 9. $I_a - V_a$ -kurvor för DAF 96. $V_{g2} = 67,5$ V.

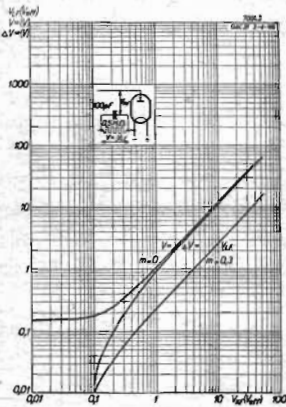


Fig. 10. Rörkurvor för dioden i DAF 96.

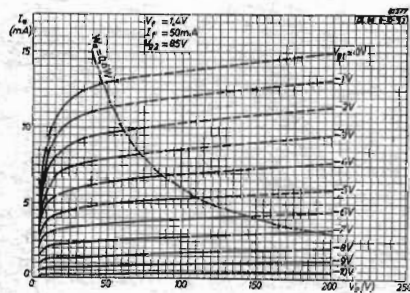


Fig. 11. $I_a - V_a$ -kurvor för slutröret DL 96. $V_{g2} = 85$ V.

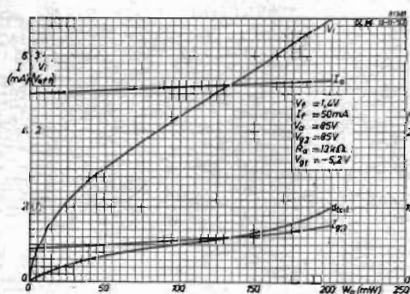


Fig. 12. Rörkurvor för röret DL 96. Anodström I_a , distorsion d , ingångsspänning V_i och skärmgallerspänning I_{g2} som funktion av uteffekten i mW. Klass-A-drift.

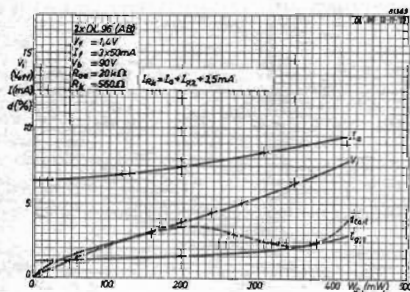


Fig. 13. Motsvarande rörkurvor för röret DL 96 i klass-AB-drift. $V_a = 85$ V.

Rördata framgår av tab. 1 och kurvor i fig. 9 och 10.

Slutpentod DL 96

DL 96 är ett slutrör försett med två glödtrådar, vardera dimensionerade för 25 mA glödström vid 1,4 V glödspänning. Dessa glödtrådar kan antingen kopplas parallellt eller i serie.

Röret ger med parallellt förbundna glödtrådar i klass A och med 90 V anodspänning en utgångseffekt av 200 mW vid 10 % distorsion. Ingångsspänningen, som därvid erfordras, är 3,5 V. Katodströmmen är därvid endast 5,9 mA. Totalt tillförda effekten är ca 600 mW (inkl. glödeffekten), varför totala verkningsgraden hos röret är ca 33 %, det högsta värde, som hittills uppnåtts för ett rör av detta slag.

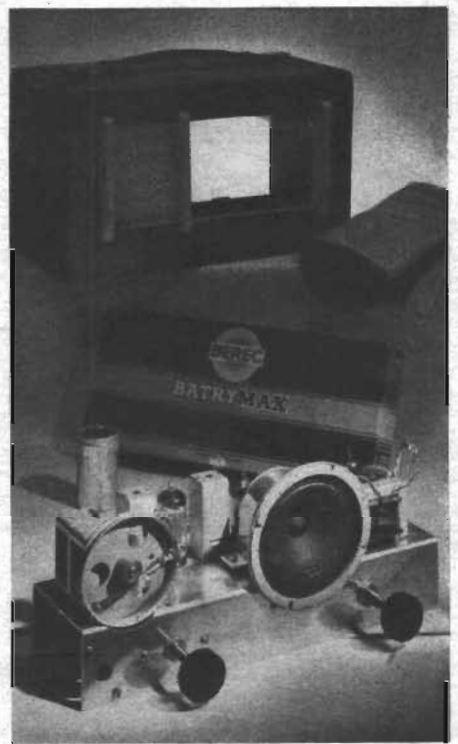
Båda glödtrådarna i slutröret måste utnyttjas om man vill ha full uteffekt, men i de fall sträng sparsamhet med strömförbrukningen är nödvändig, kan man använda endast ena glödtråden. Därvid blir utgångseffekten hälften av den tidigare angivna. Samtidigt ökas optimala anodbelastningen från 13 kohm till 25 kohm.

Då styrgallret genom spänningsfallet över glödtråden alltid är mera negativt i förhållande till den till positiva polen av glödbatteriet anslutna änden av glödtråden än i förhållande till den »negativa» änden av glödtråden, är emissionsströmmen för denna sektion av glödtråden lägre än för den negativa sektionen. Emissionsströmmen för den senare när redan maximalt tillåtet värde 3 mA, när den förra delen endast bidrar med 1,4 mA till totala katodströmmen. Det är av denna orsak slutrör av detta slag ger lägre utgångseffekt, när glödtrådarna är förbundna i serie än för de fall, att de går i parallellkoppling.

När glödtrådarna i DL 96 förbindas i serie, måste negativa delen shuntas av ett motstånd, som därvid skall ta upp katodströmmen för den positiva delen. Detta för att förhindra, att katodströmmen från positiva delen bidrar till glödströmmen i den negativa glödtrådsgrenen, vilket skulle återverka ogynnsamt på rörets livslängd.

Röret kan användas i mottaktkoppling, varvid i klass AB-drift 420 mW uteffekt kan erhållas och 440 mW i klass B. I klass B eller klass AB-koppling kan inte slutrören gå med glödtrådarna i serie med övriga rör i mottagaren, enär variationerna i katodströmmen i slutrören skulle påverka glödspänningen för de övriga rören. Om emellertid rören går med 2,8 V glödspänningsbatteri, kan glödtrådarna för varje slutrör förbindas i serie, och motsvarande sektioner i vardera röret kan därvid kopplas i parallell. Negativa glödtrådssektionerna bör då shuntas med ett motstånd på 680 ohm vid klass B-drift och med 90 V anodspänningskälla. Motsvarande resistansvärde är 1 000 ohm vid 67,5 V anodspänning. Vid klass AB-drift är samma resistansvärde 330 ohm vid 90 V anodspänning och 470 ohm vid 67,5 V.

Rördata m.m. framgår av tab. 1 och fig. 11, 12 och 13.



På annan plats i detta nummer lämnas data för de nya rören i den s. k. D96-serien från Philips. Dessa rör, som klarar sig med endast 25 mA glödström, har använts i den 4-rörs batterimottagare, som beskrives här. Mottagarens känslighet är ca 100 μ V för ca 50 mW utgångseffekt, totala strömförbrukningen är ca 10 mA från ett 90 V anodbatteri och 125 mA från ett 1,5 V glödströmsbatteri.

Den batterimottagare, som beskrives här, är avsedd enbart för mellanvägsområdet och är försedd med en avstämd ferritantenn. Mottagarens känslighet är ca 100 μ V för 50 mW uteffekt, och då man från ferritantennen har en effektiv höjd av ungefär 1 m, erhåller man redan vid relativt låga fältstyrkor av storeleksordningen 100 μ V god mottagning (bruset blir dock rätt besvärande vid så låg ingångsspänning, det krävs ca 500 μ V för brusfri mottagning).

Genom att de nya miniatyrören i D96-serien använts i mottagaren, har mycket god strömeekonomi uppnåtts med ökad livslängd hos de använda batterierna som påtaglig fördel.

Principskemat visas i fig. 2. Som synes har en helt konventionell schemalösning tillämpats. Mottagaren består sålunda av ett blandarrör, bestyckat med röret DK 96, följt av ett MF-steg med röret DF 96, därefter signaldiod samt LF-steg med diodtrioden DAF 96 samt slutröret DL 96. Max. uteffekt för mottagaren är 200 mW vid 10 % distorsion.

Strömsnål 4-rörs batterimottagare

I mottagaren ingår en avstämd ferritantenn; ferritantennen ingår alltså i den avstämda ingångskretsen. Oscillatorspolarna L_2-L_3 är lindade på en Alpha trimspole, typ A. Lindningsdata framgår av skisserna i fig. 7 och 8. MF-transformatorerna MF_1 och MF_2 är av ordinär miniatyrtyp för någon frekvens mellan 447 och 473 kHz. Signaldioden i rör 3 levererar dels spänning för den automatiska förstärkningsregleringen, och dels demodulerad MF-spänning som lågfrekvensspänning till LF-steget. Slutsteget, som skall ha belastningsimpedansen 30 kohm för minsta distorsion, erhåller negativ förspänning genom ett seriemotstånd R_{12} i den för mottagaren gemensamma minustilledningen. Utgångstransformatorn TR_1 skall ha en varvtalsomsättning, som kan beräknas ur formeln

$$n_1/n_2 = \sqrt{13\,000/R_h}$$

där R_h högtalarens talpoleresistans. För $R_h = 8$ ohm erhålles

$$n_1/n_2 = \sqrt{13\,000/8} = 40:1$$

För att förhindra återkoppling över anodbatteriet, när det blir urladdat och därigenom får högre inre resistans, är en kondensator C_{19} på 25 μF inkopplad parallellt över batteriet. Härigenom kommer inre impedansen hos strömkällan vid tonfrekvens och högfrekvens att bestämmas nästan enbart av reaktansen hos C_{19} . Om reaktansen för C_{19} är tillräckligt låg, förhindras återverkan mellan stegen via den gemensamma impedans, som strömkällan utgör. Skulle besvärande mikrofonljud uppträda i mottagaren, kan man öka shuntkondensa-

Stycklista

- $R_1 = R_8 = R_9 =$
1 Mohm, $\frac{1}{4}$ W
- $R_2 = 120$ kohm, $\frac{1}{2}$ W
- $R_3 = 27$ kohm, $\frac{1}{2}$ W
- $R_4 = 39$ kohm, $\frac{1}{2}$ W
- $R_5 = 33$ kohm, $\frac{1}{2}$ W
- $R_6 = 2$ Mohm, $\frac{1}{4}$ W
- $R_7 = 2,7$ kohm, $\frac{1}{4}$ W
- $R_{10} = 0,5$ Mohm, pot.
- $R_{11} = 10$ Mohm, $\frac{1}{4}$ W
- $R_{12} = 560$ ohm, 1 W
- $C_{1A} = C_{1B} = 2 \times 500$ pF
- $C_2 = C_8 = 30$ pF, trimmer
- $C_3 = 30$ pF, gl.
- $C_4 = 3$ nF, ppr
- $C_5 = C_{10} = C_{11} =$
 $= C_{14} = 0,1$ μF , ppr
- $C_6 =$ se text
- $C_7 = 100$ pF, gl.
- $C_9 = 400$ pF, gl.
- $C_{12} = 3$ nF, ppr
- $C_{13} = 100$ pF, ppr
- $C_{15} = C_{16} = 0,01$ μF ppr
- $C_{17} = C_{19} = 25$ μF , 100 V, el.lyt
- $C_{18} = 500$ pF—2 000 pF (utprovad)
- $L_1 =$ ferritantenn, ca 200 μH
- L_2 och $L_3 =$ se text

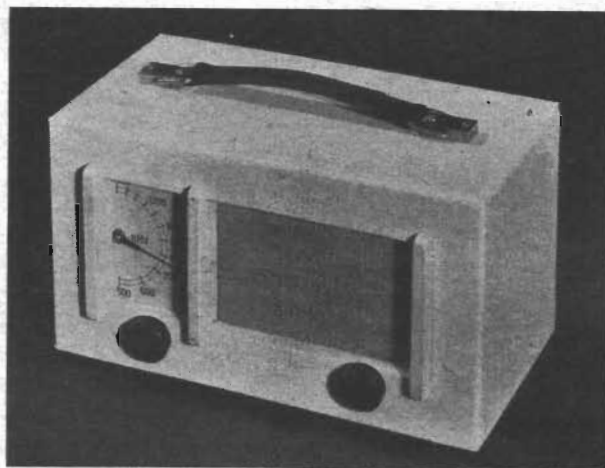


Fig. 1. Den färdiga resemottagaren.

- $MF_1, MF_2 =$ mellanfrekvenstransformator (miniatyrtyp)
- $V_1 = DK 96$
- $V_2 = DF 96$
- $V_3 = DAF 96$
- $V_4 = DL 96$
- $TR_1 =$ utgångstransformator, se text
- $B_1 =$ anodbatteri 90 V
- $B_2 =$ glödströmsbatteri 1,5 V

tor över utgångstransformatorns primärlindning till ca 2 000 pF.

Mellan blandarrörets första och tredje galler är inlagd en liten neutraliseringskondensator på ca 2 pF. Värdet på denna kondensator måste utprovad. Kondensatorn tillverkas enklast av två isolerade trådstumpar, ca 3 cm långa,

som ihopvrides (utan att det blir metallisk kontakt mellan dem) i tillräckligt antal varv.

Mottagarens uppbyggnad

Delarnas placering och mottagarens uppbyggnad framgår av fotografierna i fig. 4 och 5 och måttskisserna i fig. 6, 7 och 8. Det är na-

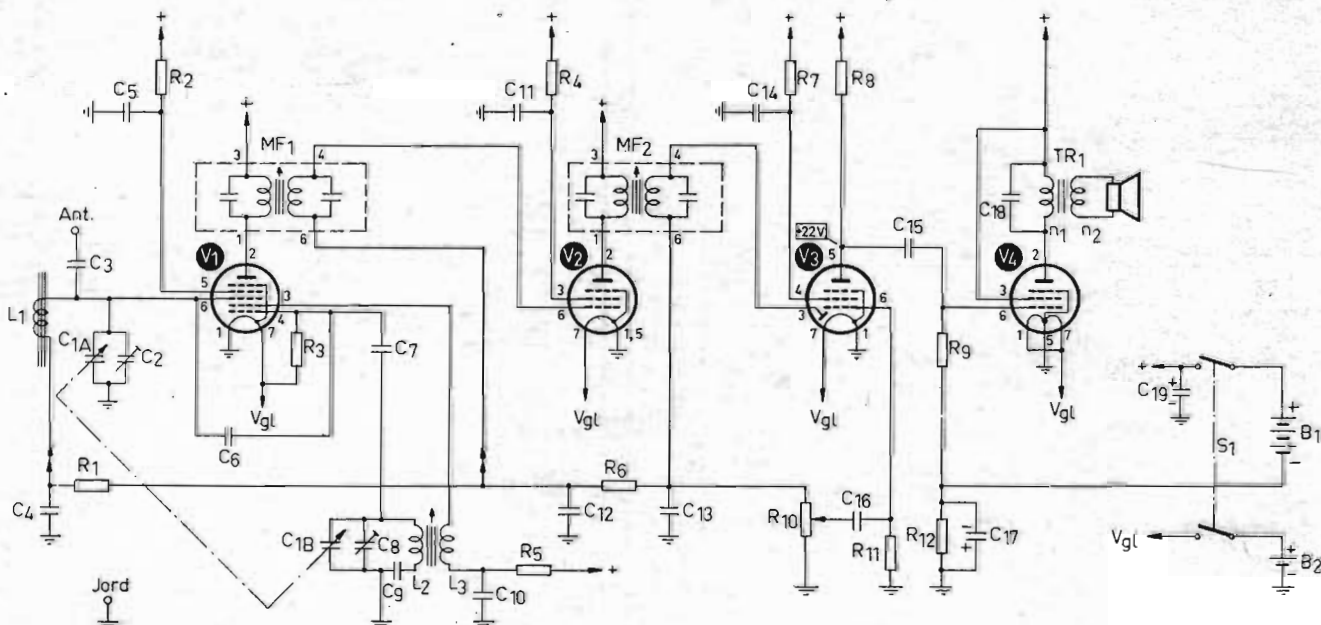


Fig. 2. Principschema för batterimottagaren.

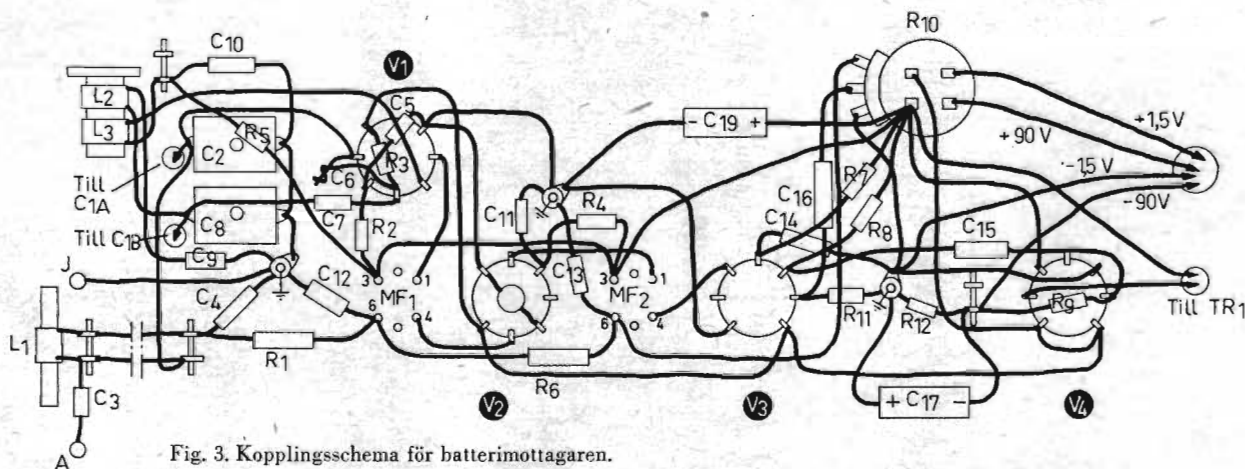


Fig. 3. Kopplingsschema för batterimottagaren.

turligtvis inte nödvändigt att använda exakt de komponenter, som ingår i modellapparaten, men man får givetvis anpassa konstruktionen efter de valda delarna. Högtalaren anbringas på chassiet med ett på lämpligt sätt tillböckat aluminiumband, som fastskruvas i chassiet.

Det är dock en nackdel förknippad med detta monteringsätt: man får ingen baffel-

verkan och får därigenom mycket obetydlig bas i ljudåtergivningen. Bättre är att montera högtalaren på en plywoodskiva försedd med passande högtalaröppning och montera denna skiva på insidan av frontpanelen bakom det rektangulära hålet på denna.

Glödströmbatterierna är fastkilade i ett särskilt litet fack inuti trälådan. Facket bildas

av en i lådan fastskruvad aluminiumhylla. Se fig. 6. Till denna hylla går en tilliednings-tråd för negativa glödströmspolen. Innan man sätter batterierna på sin plats, måste man skala av pappersisoleringen kring dem, så att batteriernas yttre metallhölje kommer i direkt kontakt med aluminiumhyllan. Tilliedningstrådarna för glödströmmens positiva pol förses med två toppanslutningskontakter, som trädas på batteriernas pluspol.

Anodbatteriet ställes på högkant i mottagar-lådan. Två trälistor anbringas inuti lådan, så att inte batteriet skall falla över chassiet och skada rören.

Oscillatorspolen lindas på en Alpha spolstomme typ A, som appliceras på chassiet på så sätt, att trimmskruven blir tillgänglig vid trimningen.

Ferritantennen

Ferritantennen lindas med ca 60 varv 0,15 mm lackerad och silkesomspunnen koppartråd. Lindningen utföres i två lager enligt skiss i fig. 7. Lindningen anbringas lämpligen på en ca 2 cm bred rensa styvt papper, som lindas upp ett par varv på ferritstaven. När lindningen är klar indränktes pappersremsan och lindningen med zaponlack. Då spolen skall vara förskjutbar utesfer ferritstaven, får man därvid se till, att spolstommen inte fastnar på kärnan. Man får alltså, innan zaponlacket börjar stelna, dra av spolen från ferritkärnan. Spolens placering på ferritstaven fastställes vid trimningen, se nedan.

Ferritstaven placeras på insidan av locket på ett par träbockar, som samtidigt utgör spär-rar som hindrar att locket går upp. De två tilliedningstrådarna för ferritantennen förbindes med mottagarens ingång med ett par böjliga trådar. På locket anbringas också en antenn och en jordkontakt (banankontakter); yttre antenn och jordledning kan vara bra att ha i ogynnsamma lägen, där ferritantennen inte förslår.

Oscillatorspolarna

Oscillatorspolarna L_2 och L_3 lindas som nämnts på Alpha spolstomme, typ A. Spolen L_2 lindas med 50-60 varv litztråd $7 \times 0,7$ mm, spolen L_3 med 15 varv av samma tråd. Hur lindningen anordnas visas i fig. 8.

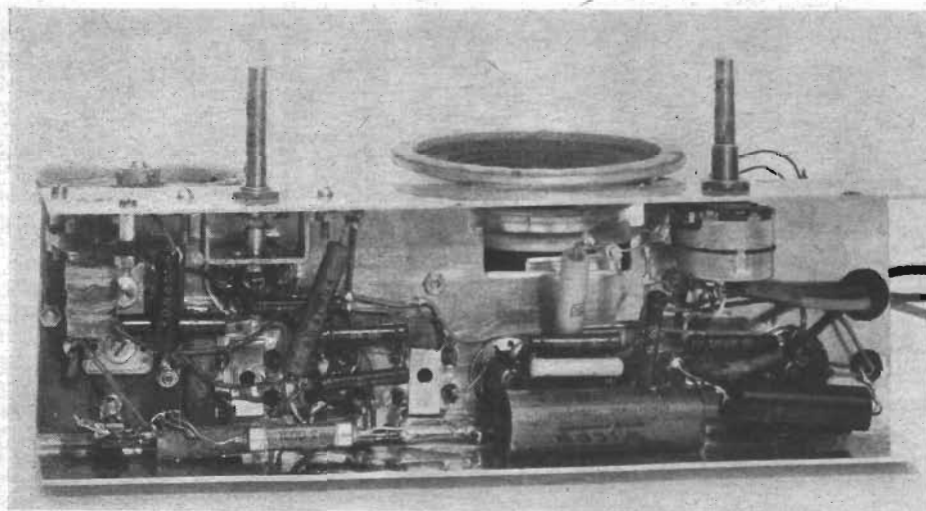


Fig. 4. Den färdiga batterimottagaren sedd underifrån.

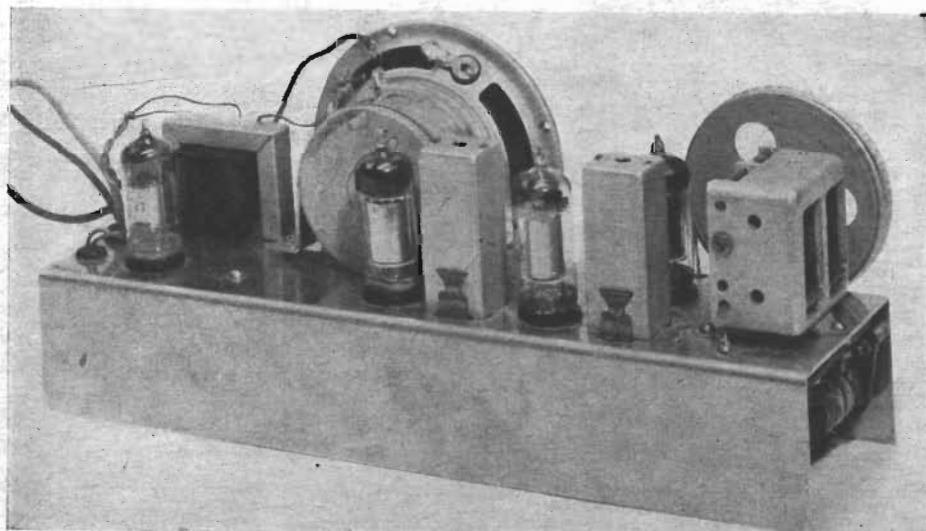


Fig. 5. Den färdiga batterimottagaren sedd bakifrån.

Trimning

Trimningen företages lämpligen med en signalgenerator. Man trimmar då först mellanfrekvenstransformatorerna MF1 och MF2 till rätt frekvens, exempelvis 447 kHz. Man går då först in på gallret på röret DF 96 med MF-frekvensen. Signalgeneratorns inre moduleringslås på så att man hör en ton i högtalaren. Man kan också lägga ett växelströmsinstrument parallellt över högtalarspolen och ha instrumentets utslag som indikering vid trimningen. Man trimmar nu MF2 för max. ton i högtalaren eller max. utslag på instrumentet. Därefter flyttar man signalgeneratoren till galler 3 på blandarröret och utför samma trimning vid samma frekvens på transformatorn MF1. Vid denna trimning gäller det att successivt allteftersom trimningen fortskrider minska signalspänningen, så att inte AFR-spänning uppträder, vilket försvårar trimningen. Det gäller alltså att hålla sig just under den gräns, vid vilken AFR-spänningen börjar minska förstärkningen.

Därefter gäller det att trimma oscillator och ferritstävskretsarna. Härvid går man tillväga på följande sätt: signalgeneratorns utgångsklämmor anslutes i en liten slinga på något varv, som sedan hålles på lämpligt avstånd från mottagarens ferritantenn, som ju samtidigt fungerar som ingångskrets för mottagaren.

Signalgeneratoren inställes på 500 kHz, och mottagarens avstämningssratt inställes så att den är helt inviden. Därefter vrides trimspolen i oscillatorspolen L1, tills signalen kommer in. Därefter gäller det att förskjuta spolen på ferritstaven, så att maximal signalstyrka erhålles. Härvid får man åter se till att inte signalstyrkan blir för stor, så att AFR-spänning uppträder. Man får ev. minska utgångsspänningen eller flytta slingan längre från ramen för att få lagom utslag.

Avstämningsskondensatorn vrides sedan helt ur, och signalgeneratoren inställes nu på 1500 kHz. Trimkondensatorn C8=30 pF i oscillatorkretsen trimmas därefter så att signalen kommer in. Därefter trimmar man trimkondensatorn C2 i avstämningsskretsen parallellt över ferritantennen för max. signal.

Innan trimningen fortsätter, bör man prova ut bästa värde på neutraliseringskondensatorn C6. Denna består, som tidigare nämnts, av två ihoptvinnade inbördes isolerade trådar; kapacitansen, som skall vara av storleksordningen 2 pF varieras genom att trådarna vridas ihop eller mindre.

Neutraliseringen med C6 tillgår så, att en vanlig rundradiomottagare inkopplas parallellt

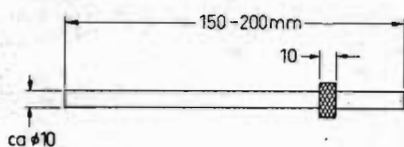


Fig. 7. Lindningen kring ferritstaven, ca 60-70 varv skall vara förskjutbar utefter staven.

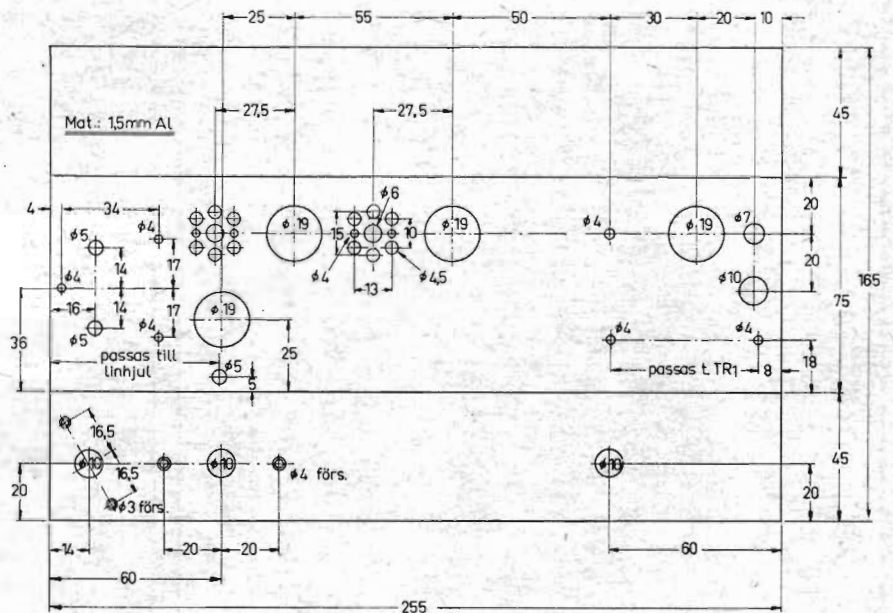
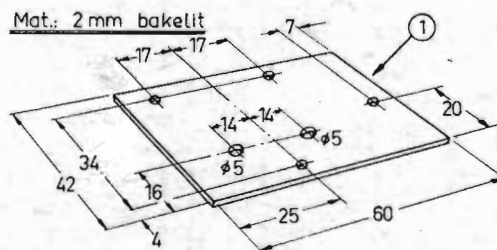
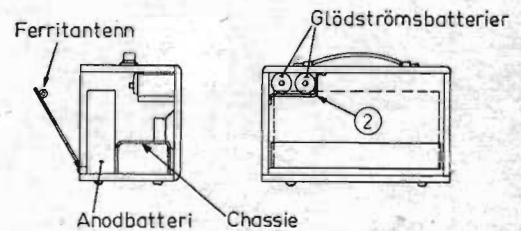
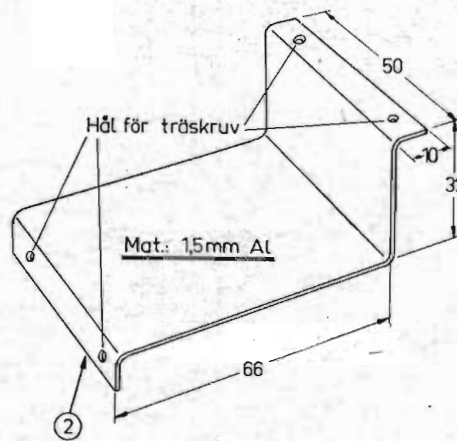


Fig. 6. Måttkisser för chassiet och andra detaljer i resemmottagaren. Detalj 2 är hyllan för glödströmsbatterierna, detalj 1 en bakelitskiva för trimrarna C2 och C8 som monterats under avstämningsskondensatorn C1 (på chassiets undersida).



över antenn- och jorduttagen på modellapparaten. Man förbinder alltså antennuttag på rundradiomottagaren med antennuttaget på modellapparaten, jorduttag med jorduttag. Rundradiomottagaren inställes därefter på ca 500 kHz. Avstämningssratten på modellapparaten vrides nu, tills man får in en »bärvåg» härrörande från oscillatorn i modellapparaten. Detta inträffar då avstämningssratten är

ungefär till hälften utviden. Man varierar sedan C6 på det sätt, som nyss antytts, tills bärvågen blir så svag som möjligt. Därmed är neutraliseringen klar.

Härefter får efterjustering företagas, så att skalans kalibrering efter neutraliseringen stämmer vid avstämningsskondensatorns båda ändlägen 500 resp. 1500 kHz. Därvid justeras trimskruven för oscillatorkretsen vid 500 kHz och trimmern C8 vid 1500 kHz.

Slutligen görs en sista trimning av signalkretsen, dels vid 600 kHz, varvid ferritstavens induktans fintrimmas (genom att spolen förskjutes utefter ferritstaven) så att max. utslag erhålles, och dels vid 1300 kHz (genom att C2 fintrimmas) för max. utslag. Trimningen kan också företagas på lämpligt belägna stationer i övre och undre delen av mellanvågsområdet.

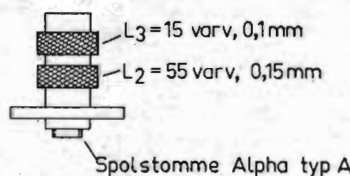
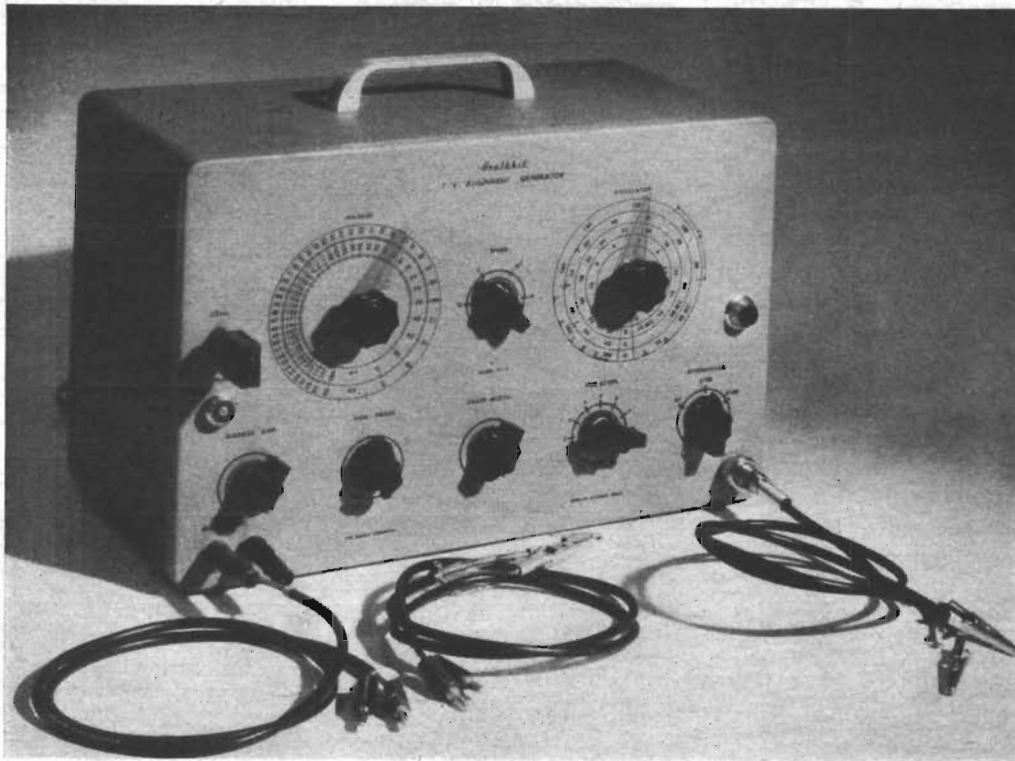


Fig. 8. Lindningsdata för oscillatorspolarna L₂L₃.



Svepgenerator för trimning av televisionsmottagare

Den svepgenerator, som beskrivs i det följande, är byggd av en byggsats från *Heath Co.*¹ Denna svepgenerator, modell TS-3, har en hel del intressanta finesser och är dessutom utomordentligt enkel att bygga.²

En av finesserna med denna svepgenerator är, att man får ett linjärt frekvenssvep, som utgår från den lägsta frekvens, som avses. En annan fördel med den använda kopplingen är, att man får en absolut konstant utgångsspänning över hela det svepta området. Ytterligare en bra sak är att återgångsstrålen är undertryckt, vilket ger en tydligare uppteckning av frekvenskurvan.

I svepgeneratoren är inbyggd en markeringsoscillator, som täcker frekvensområdet 19—60 MHz på grundton och 57 MHz—180 MHz på tredje ton. Vidare finns inbyggd en kristallstyrd oscillator med grundfrekvensen 5,5 MHz³, med vars hjälp man kan kalibrera markeringsoscillatoren med mycket god noggrannhet. 5,5 MHz-signalen kan användas direkt för trimning av intercarrierdelen i mottagaren.

¹ Svensk representant: ELFA Radio och Television, Stockholm.

² Modell TS-3 är nyligen ersatt med modell TS-4. I denna är en del förenklingar vidtagna bl.a. i svepundertryckningskretsarna under det att oscillatorkretsarna är i stort sett identiska.

³ I byggsatsen ingår en 4,5 MHz-kristall, denna kan emellertid utan vidare ersättas med en 5,5 MHz-kristall.

Trimningen av televisionsmottagare underlättas i hög grad om man använder en s. k. svepgenerator, som tillsammans med ett ordinärt oscilloskop »ritar upp» MF- resp. HF-kurvorna för en mottagare. Här beskrives en svepgenerator, som är mycket enkel att bygga men som har förstklassiga data.

Principischemat

Principischemat för instrumentet visas i fig. 1. Sveposcillatoren består av en Colpitts-oscillator, vilken ingår i ena halvan av röret F (1/2 12AT7). I oscillatoren ingår ett spolsystem med tre induktansspolar L1, L2 och L3 lindade på järnpulverkärnor och anbringade i en enhet, som benämnes »Increductor». Denna enhet innehåller en fjärde lindning, anbringad på en järnkärna, så att ett magnetfält i denna även genomflyter kärnorna för de tre induktansspolarna L1, L2 och L3. Den fjärde lindningen genomflytes av växelström från nätet, som först envägsliriktas i en selenlikriktare (Z). Strömmens styrka kan regleras med en potentiometer (T).

När ingen svepström påföres denna krets,

primärkretsen, arbetar avstämningsspolarna i »increductor» vid sina nominella induktanser, och den frekvens som erhålles är då den som indikeras av skalan för sveposcillatorratten. När ström flyter genom primärspolen, uppstår ett magnetiskt fält, som sluter sig via oscillatorspolarnas järnpulverkärnor, vilket medför en minskning av deras induktansvärde. Denna induktansminskning medför en förskjutning av frekvensen, och denna frekvensförskjutning kommer då att ske i takt med den påförda växelströmmen. Då växelströmmen först likriktas, innan den påföres primärspolen, kommer »frekvenssvepet» att starta från nominella frekvensen och frekvenssvepet kommer att gå från nominella frekvensen mot *stigande* frekvens, eftersom ju induktansen minskade vid strömgenomgången (se fig. 2).

Den andra halvan av dubbeltrioden F (12AT7) ingår i ett anodjordat förstärkarsteg. HF-energi kopplas från oscillators anodkrets till ingången på detta steg. Utgångsspänningen från det anodjordade steget påföres via en potentiometer (U) en dämpsats i tre steg. Med en omkopplare »ATTENUATOR» kan man ta ut olika signalnivåer i tre steg och med potentiometern U »FINE ATTENUATOR» kan utgångsspänningen inregleras till önskat värde.

»Återgångsstrålen» går på 0-nivå genom att oscillatoren strypes under svepspänningens ena halvperiod. I själva verket utnyttjas endast en

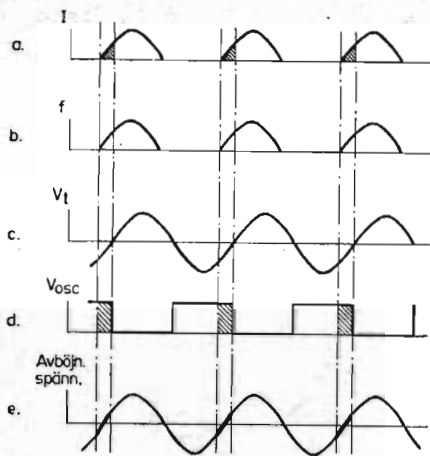
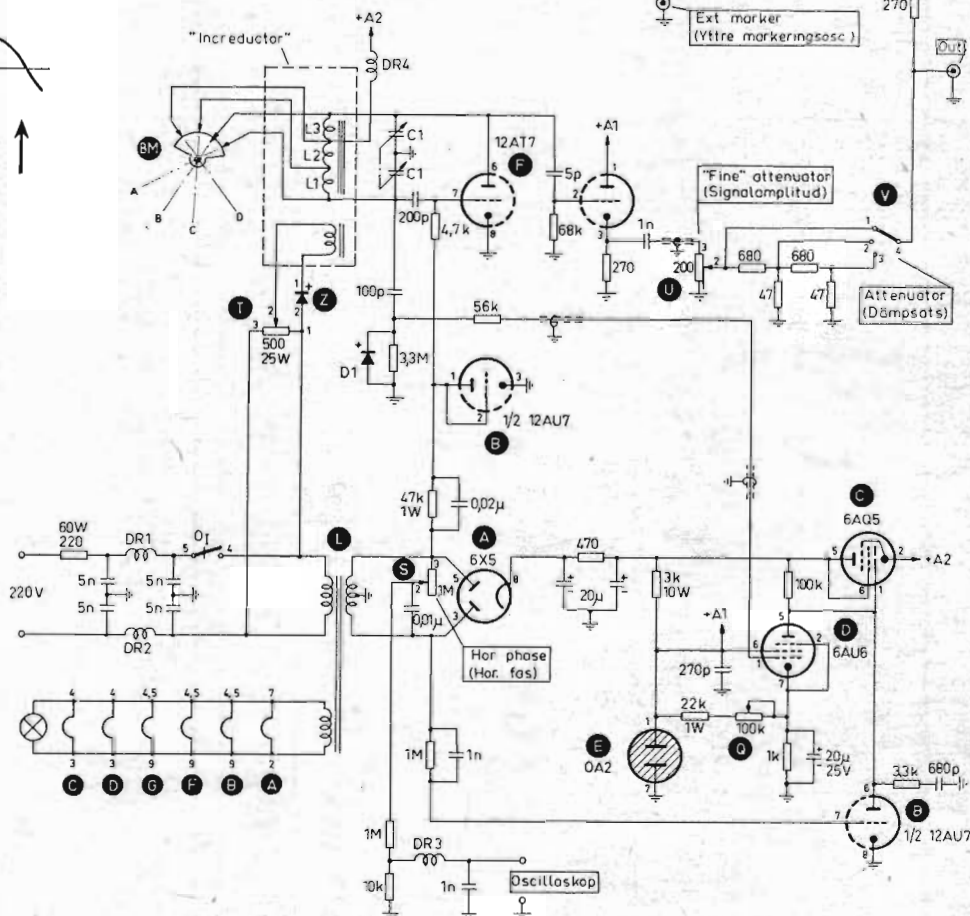


Fig. 2. Strömmar och spänningar för det elektroniskt styrda frekvenssvepet. a) den likriktade strömmen I (50 Hz) genom increduktorn som funktion av tiden, b) den alstrade frekvensen f som funktion av tiden, c) den spänning, som stryker oscillatorn ligger något färförskjuten i förhållande till increduktorsströmmen I , d) oscillatorspänning alstras endast under halva 50 Hz-perioden, frekvenssvepet försiggår endast under det skuggade området, e) den spänning som uttages för avböjning av oscilloskopet färförskjutes med potentiometern »S», så att linjär frekvenskurva erhålles på lämplig plats på bildröret.

Fig. 1. Principschema för svepgeneratoren. Bokstavsbezeichnungarna korresponderar med motsvarande bezeichnungar i kopplingsschemorna m.m. i fig. 3-10.



del av den återstående halvperioden för svepet. Se fig. 2. Härigenom blir frekvenssvepet i stort sett linjärt. Utan denna utsläckning av oscillatorn under strålatärgången skulle det uppstå ett dubbelt spår på oscilloskopskärmen, vilket skulle göra det svårare att studera den uppritade frekvenskurvan. Nu får man en 0-linje under återgångstiden, vilket gör att kurvan blir lätt att »avläsa».

Oscillatorn strykes dels genom att anodspänningen brytes till oscillatorröret, dels genom att oscillatorgallret drives över stryppgränsen till ca -100 V. Anodspänningen brytes genom att serieröret C (6AQ5) i nät delen, som fungerar som regulatorrör för anodspänningen $+A2$ till oscillatorröret F under återgångsförloppet får en så hög negativ förspänning, att det helt spärras. Detta åstadkommes på så sätt, att ena triodhalvan i röret B (12AU7) under återgångsförloppet får positiv gallerförspänning från nättransformatorns ena sekundärhalva, varigenom rörets anodström drar ner serierörets (C) gallerpotential, så att detta rör spärras. När 6AQ5 strykes, kan ingen anodström flyta till oscillatorn. Samtidigt påföres negativ förspänning på oscillatorrörets galler genom att oscillatorrörets gallerkrets är förbunden med den andra halvan av nättransformatorns sekundärlindning, över vilken spänningen går i negativ riktning, samtidigt som spänningen i motsatta halvan går i positiv riktning.

Under den periodhalva oscillatorn skall vara i gång ligger full anodspänning på oscillatorröret, enär nu spänningarna i resp. sekundärlindningshalvor i nättransformatorn är omkastade. Spänningen över ena sekundärhalvan stryker nu den triod i röret B (12AU7), vars anod är förbunden med styrgallret på serieröret C (6AQ5). Detta rör återfår därför normal arbetsspänning och serieröret lämnar full anodström till oscillatorröret. Den spänning, som samtidigt påföres den andra halvan av röret B (12AU7), är nu positiv, och eftersom detta rör är kopplat som en diod, (anod och styrgaller ihopkopplade) kommer en stark ström att uppstå genom röret. Genom ett motstånd på 47 kohm inkopplat mellan nättransformatorns sekundärlindning och det diodkopplade triodsektionen, blir den kvarstående positiva förspänningen praktiskt taget 0, dvs. oscillatorröret kommer att få nästan 0 V förspänning, vilket ju är det normala. Arbetspunkten inställer sig ju automatiskt på rätt värde ge-

nom den av oscillatorspänningen alstrade gallerströmmen.

Oscillatorspänningen hålles vid konstant nivå genom att en del av denna spänning likriktas med en kristalldiod D1. Den likriktade spänningen påföres via ett motstånd på 56 kohm styrgallret på röret D (6AU6), vilket fungerar som referensrör för serieröret C. En ökning av oscillatorns utgångsspänning resulterar i en minskad negativ förspänning på 6AU6, vilket orsakar att detta rör drar mera ström. Detta förorsakar i sin tur ett större spänningsfall över rörets anodmotstånd på 100 kohm. Då anoden på rör D är förbunden med styrgallret i serieröret 6AQ5, medför ett ökat spänningsfall över anodmotståndet, att serieröret C får ökad negativ förspänning. Detta medför, att serierörets inre resistans ökar, vilket i sin tur orsakar att utgångsspänningen $+A2$ minskar. I och med att denna spänning minskas, reduceras oscillatorns utgångsspänning. En motsatt verkan uppträder, om oscilla-

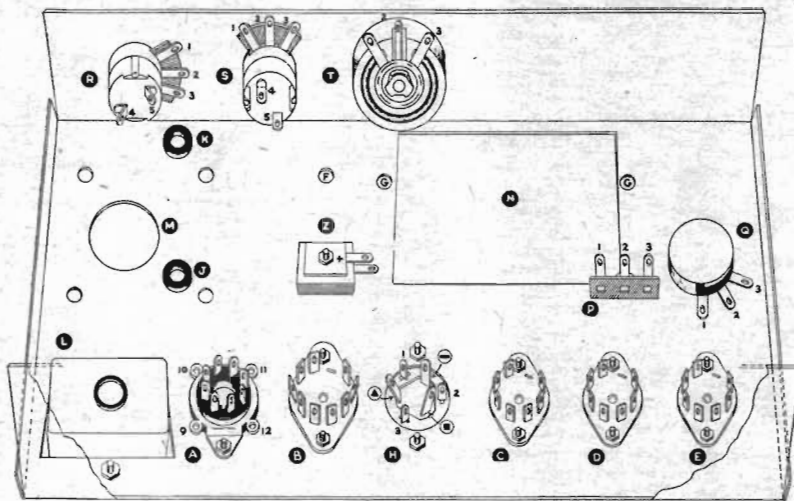


Fig. 3. Huvudchassiet med påmonterade komponenter.

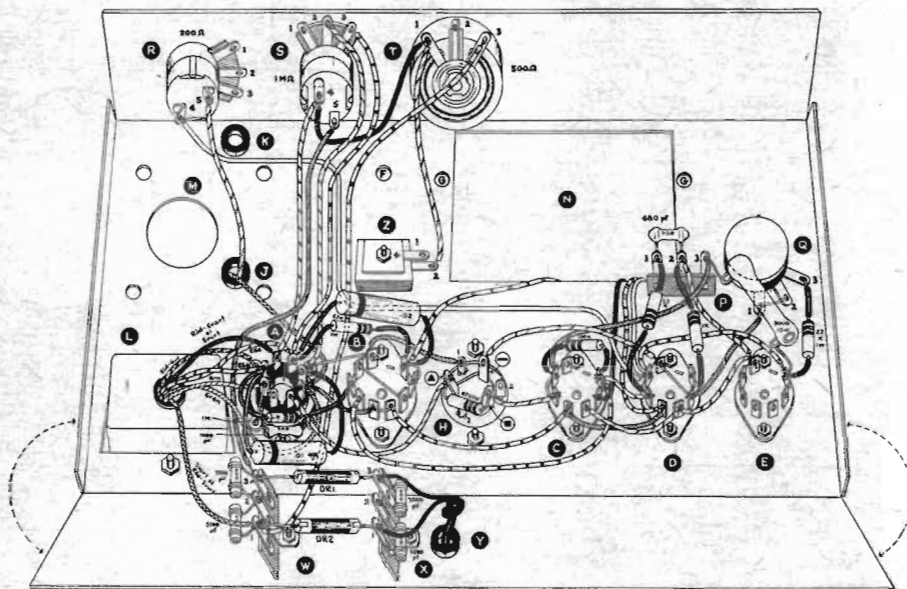


Fig. 4. Första etappen i ledningsdragningen på huvudchassiet.

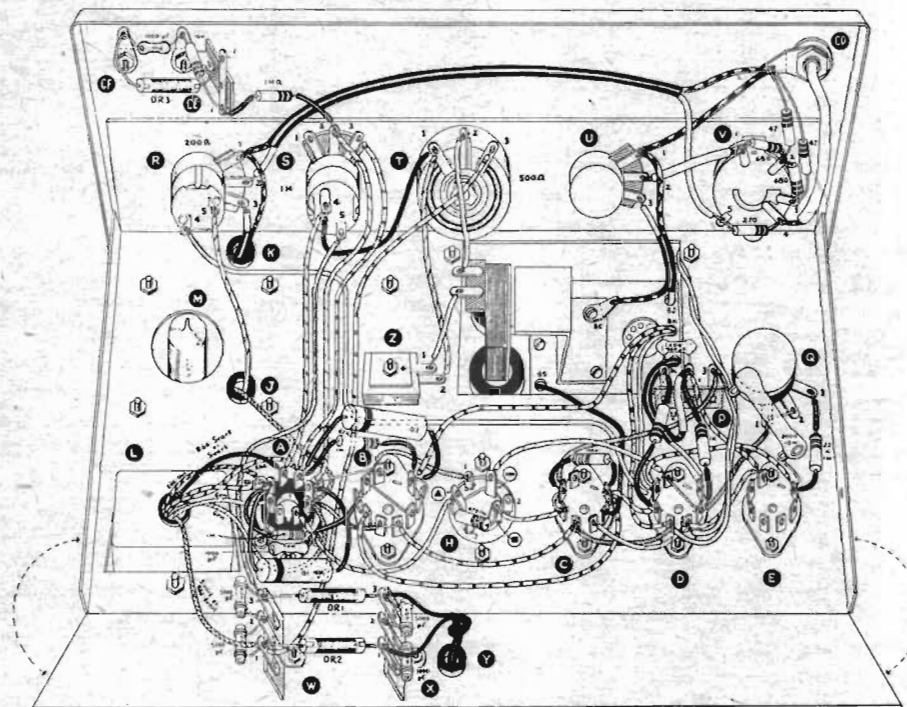


Fig. 5. Ledningsdragningen mellan frontpanel och huvudchassie resp. mellan underchassier och huvudchassiet.

torspänningen skulle minska. Oscillatorn håller sig sålunda automatiskt kvar på oförändrad utspänningsnivå.

I nätdelen användes ett stabilisatorrör E (OA2) för att stabilisera skärmgaller- och katodspänning till referensröret D (6AU6) samt anodspänning till markeringsoscillatorn och sveposcillatorns buffertrör. Referensröret D inställes på lämpligaste arbetspunkt med hjälp av potentiometern Q.

Även i markeringsoscillatorn användes en dubbeltriöd, rör G (12AT7). Ena triödhälvan av röret ingår i en Colpitts-kopplad oscillator, som täcker grundtonsområdet 19–60 MHz. Utgångsspänningen från denna oscillator uttages över rörets katodmotstånd, som det har gemensamt med andra triödhälvan i röret G. Denna triöd ingår i en Pierce-kopplad kristaloscillator. Utgångsspänningen från de två oscillatorerna kommer tydligen att samtidigt uppträda över katodmotståndet. Såväl summasom differensfrekvenserna av oscillatorernas grundtoner och deras övertoner erhålles härvid över katodmotståndet.

Kristalloscillatorn är försedd med en 5,5 MHz-kristall. Denna ger övertoner vid 11, 16,5, 22, 27,5, 33, 38,5 MHz etc. Inställes markeringsoscillatorn på exempelvis 25 MHz, erhålles genom blandning med kristalloscillatorns spänning frekvenserna 30,5, 19,5, 36 och 14 MHz. Hur man utnyttjar dessa »markeringsfrekvenser» vid trimning av TV-mottagare visas i ett senare avsnitt.

En yttre markeringsoscillator kan anslutas via intaget »EXT. MARKER».

Signalspänningen från kristal- och markeringsoscillatorn påföres via en kondensator till en potentiometer »MARKER AMPLITUDE», från vilket spänningen via ett motstånd på 270 ohm direkt påföres utgången. Man kan tydligen genom att sätta dämpsatsen i läge 2 eller 3 och dra ner »FINE ATTENUATOR» till 0 få ut enbart markeringsoscillatorns spänning. Genom att slå ifrån markeringsoscillatorn kan man få enbart sveposcillatorns spänning. Vidare kan man efter behag oberoende av varandra anpassa signal- och markeringsoscillatorernas amplituder, när de båda är i gång.

Strömförsörjningsdelen innehåller en fullvågslikriktare med röret A (6X5) med en väl filtrerad likspänningsutgång. Utgångsspänning för att driva oscilloskopets horisontalavböjning erhålles från nättransformatorns sekundärsida via en fasvridande krets med det variabla motståndet S, med vars hjälp fasläget hos avböjningsspänningen kan varieras nära $\pm 90^\circ$.

Montering

Till Heath:s byggsats för denna svepgenerator levereras en broschyr på 40 sidor, i vilken detaljerat genomgås hur varje kopplingstråd skall dras i apparaten. Genom att följa föreskrifterna steg för steg är det ingen svårighet ens för en ovan radioman att klara bygget. Till hjälp för den som inte klarar den engelska texten kommer här att genomgås de viktigaste momenten i apparatens hopkoppling. Något utförligare kommer att genomgås apparatens trimning.

Fig. 6. Ledningsdragningen på chassiet för markeringsoscillatorn.

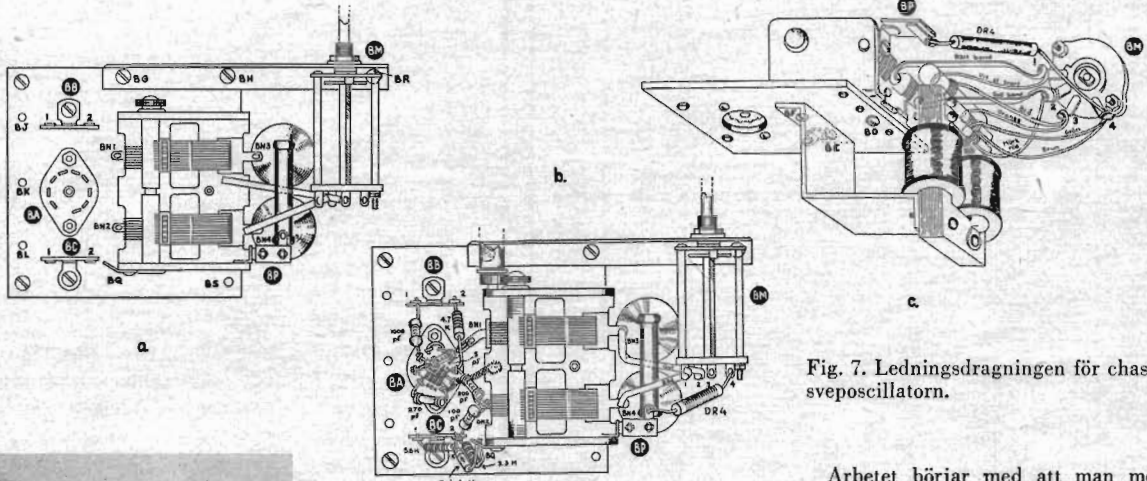
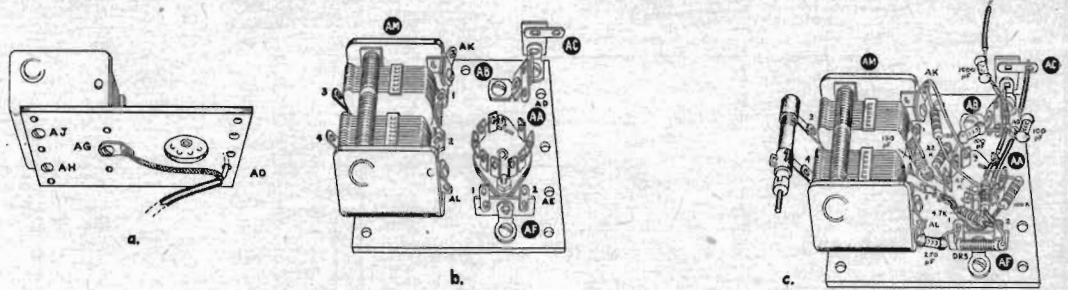


Fig. 7. Ledningsdragningen för chassiet för sveposcillatorn.

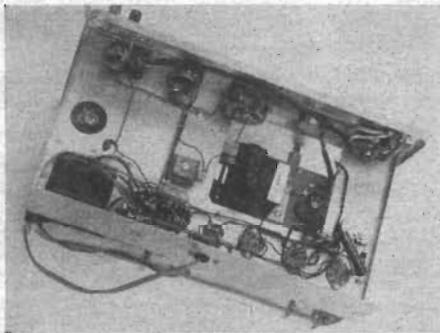


Fig. 8. Det färdigkopplade huvudchassiet sett underifrån.

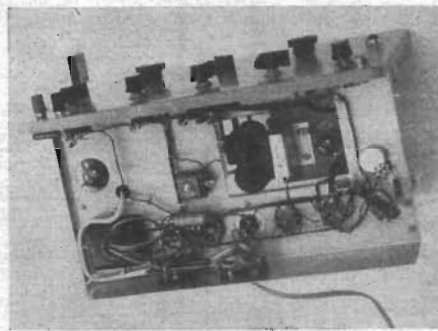


Fig. 9. Det färdigkopplade huvudchassiet från annan synvinkel.

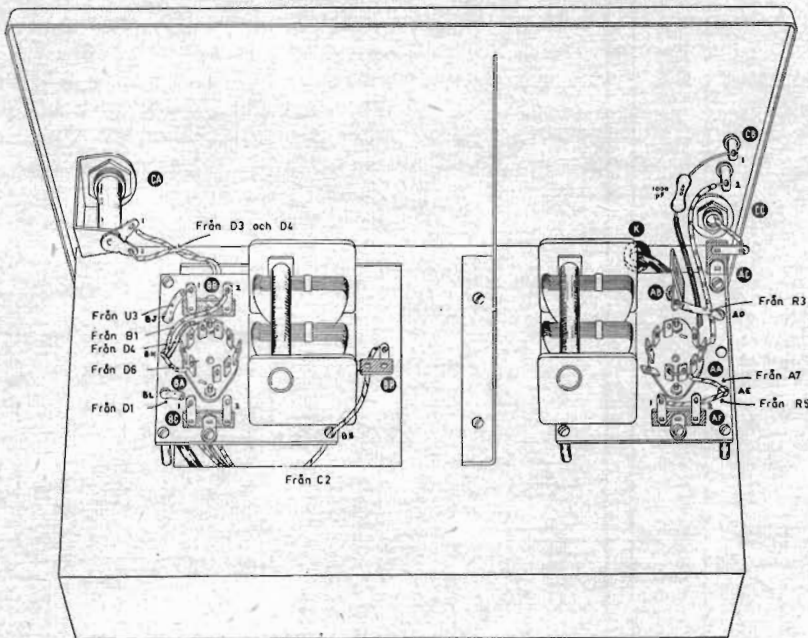


Fig. 10. Ledningsdragningen mellan underchassierna för markerings- resp. sveposcillatorn och frontpanelen.

Arbetet börjar med att man monterar på rörhållare A, B, C, D och E enligt fig. 3 på chassiet. Siffer- och bokstavs-beteckningar korresponderar med de i principschemat i fig. 1. Vid J och K anbringas genomföringar av gummi och likaså en på chassiets baksida vid Y (se fig. 4). Därefter skruvar man fast nättransformatorn L och monterar likriktaren Z på sin plats. Den sida som är markerad med + skall vara uppåt. Därefter skruvas potentiometrarna R, S och T fast på chassiets framsida och potentiometern Q på chassiets översida. Slutligen anbringas en stiftlist P och filterkondensatorn $20+20\mu\text{F}$ 450 V och $20\mu\text{F}$ 25 V (vid H) på sin plats.

När dessa åtgärder är vidtagna, är det dags att utföra ledningsdragningen. Denna är detaljerat beskriven punkt för punkt i den med byggsatsen följande broschyren och skall därför inte genomgå här. Det må endast påpekas, att sådana beteckningar i beskrivningen, som exempelvis »C1», betecknar stift nr 1 för rörhållare för rör C och att beteckningen »S» anger att ifrågakörande förbindning skall lödas. NS anger att förbindningen inte skall lödas, den skall endast dras fram, emedan flera ledningar sedermera skall dras fram till samma lödstift och lödas till detta samtidigt. Alla kopplingsstrådar skall vara isolerade om inte annat anges. Termen »use sleeving» anger att trådarna skall förses med systoflexrör.

Motståndens och kondensatorernas tilldelningstrådar är i allmänhet för långa, de måste därför klippas till i passande längd. Viktigt är att man så noga som möjligt följer schemorna beträffande ledningsdragningen; i synnerhet gäller detta oscillatorchassierna, som måste i detalj utformas enligt förebilderna för att apparaten skall fungera på önskat sätt.

Hur ledningsdragningen på huvudchassiet kommer att se ut efter första etappen visas i fig. 4.

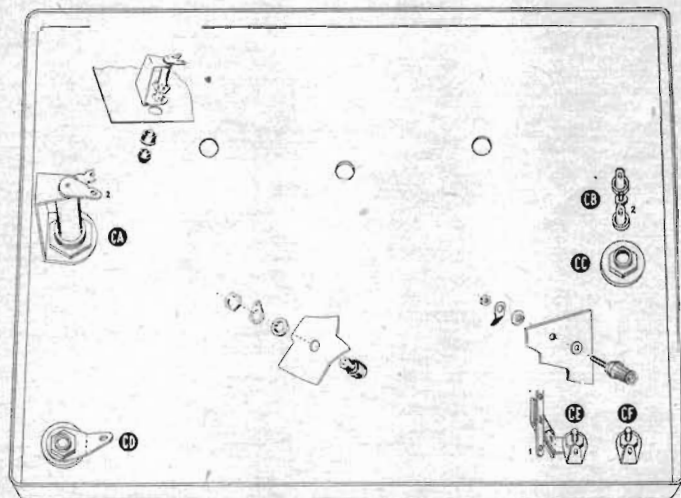


Fig. 11. Detaljer på frontpanelen. De små skisserna i figuren visar monteringsättet.

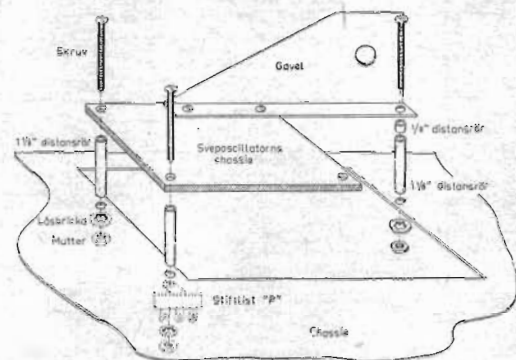


Fig. 12. Sveposcillatorn monteras på huvudchassiet på detta sätt.

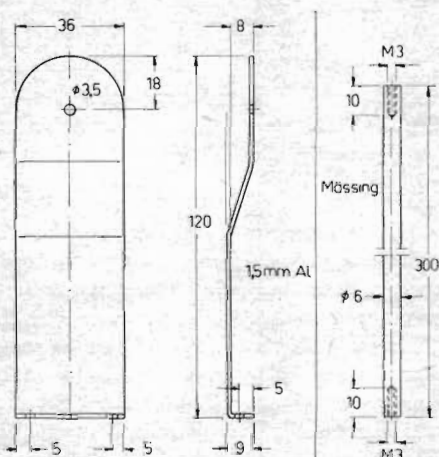


Fig. 13. Måttskiss för stöden för nätmotståndet. Se även fig. 16.

Chassierna för svep- och markeringsoscillatorn

Nästa etapp är att montera fast komponenterna på de två småchassier, som uppbär markerings- resp. sveposcillatorn. Dessa anbringas efteråt på huvudchassiet.

På *markeringsoscillatorns* chassie (se fig. 6), som utgöres av en bakelitskiva, monteras vid AA en novalrörhållare och vid AB en stiftlist med endast ett stift. På samma sätt monteras en liknande stiftlist vid AC och en »tvåstiftlist» vid AF. Därefter monteras gangkondensatorn fast med skruvar genom hålen AG, AH och AJ. Vid AG skruvas därvid samtidigt ett lödstift fast. När man arbetar med vridkondensatorn, bör man ha denna fullt inviden så att man ej skadar de rörliga plattorna. Skruva därefter fast lödstift vid AK och AL.

Markeringsoscillatorn förses därefter steg för steg med ledningsdragning i enlighet med broschyren, och det färdigkopplade chassiet kommer därefter att ta sig ut så som visas i fig. 6 c. Till lödstift AG (fig. 6 a) på chassiets undersida lödes fast skärmstrumpan till en ledning, som skall gå in vid hålet AD och som sedan lödes till stiftet AB. Denna ledning skall sedermera anslutas till huvudchassiet, som visas i fig. 5. Preparering av skärmad tråd före lödning utföres på det sätt som visas i fig. 14.

Därefter återstår montering och koppling av *sveposcillatorn*, som likaledes är uppbyggd på ett litet chassie av bakelit. Hur komponenterna monteras på detta chassie visas i fig. 7 a, b och c. Man börjar med att montera en novalrörhållare vid BA och en stiftlist vid BC och BB. Därefter fastskruvas monteringsvinkeln för omkopplaren BM vid BG och BH och avstämningkondensatorn sättes därefter provisoriskt fast med en skruv genom hålet BD. Montera nu omkopplaren BM på sin plats, men träd först in i en 1 1/2" skruv vid BR; denna skall sedan användas för att skruva fast sveposcillatorchassiet till huvudchassiet. Därefter kommer turen till inreduktorn, som är ganska bräcklig och måste behandlas mycket försiktigt. Tilledningstrådarna, som går till avstämningsspolarna, bör sålunda inte röras mer än nödvändigt, så att inte dessa brytes av. Anordningen fastskruvas så som visas i fig. 7 c med skruvar genom hålen BE och BF; dessa skruvar håller samtidigt avstämningkondensatorn. Skruven vid BE förses med lödstift. Vid BP anbringas en stiftlist enl. fig. 7 c.

Därefter sker kopplingen steg för steg enligt anvisningar i broschyren och det färdigkopplade chassiet får det utseende som visas i fig. 7 b och c.

Det är av största vikt att kabligen göres i så nära överensstämmelse som möjligt med skisserna. Extrem noggrannhet måste iaktas,

och alla ledningar måste göras så korta som möjligt.

Kopplingen av sveposcillatorn är därmed klar. Sedan gäller det att montera de två delchassierna för svepgeneratorn och markeringsoscillatorn på huvudchassiet. För detta ändamål finns det särskilda skruvar, muttrar och distansrör; hopsättningen antydes i fig. 12. Samtidigt som man fastsätter svepgeneratorns chassie fastskruvas en stiftlist P, så som visas i samma figur.

När detta är gjort, gäller det att förbinda de olika chassierna även elektriskt. Hur detta sker framgår i detalj av broschyren, och i fig. 5 och 10 visas hur dessa förbindelser ser ut i färdigt skick.

Frontpanelen

Därefter återstår att montera de enheter, som skall anbringas på apparatens frontpanel. Härvid monterar man såsom visas i fig. 11 först en indikatorlampa vid CA på så sätt, som antydes i skissen i samma fig. Vid CB monteras kristallhållaren och vid CC en koaxialkontakt. Ta här bort den stora lödstjärten; den kommer i alla fall inte att användas. På samma sätt monteras vid CD en liknande koaxialkontakt. I detta fall skall dock lödstjärten användas; den anbringas mellan skruven och muttern.

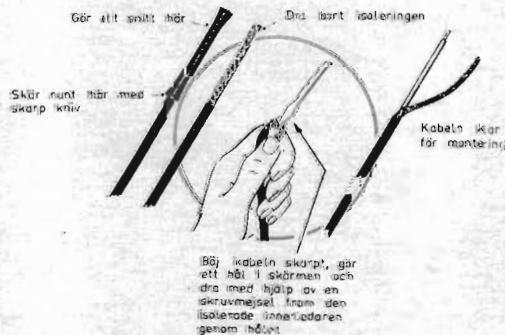


Fig. 14. Denna bild visar hur man preparerar de skärmade kablarna. Se även fig. 15 och 17.

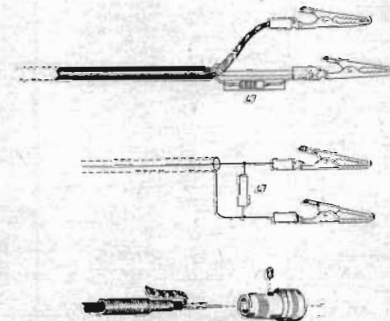


Fig. 15. Den skärmade kabel, som skall överföra signalspänningen från svepgeneratorn till mätobjektet, förses med anslutningsdon av denna typ.

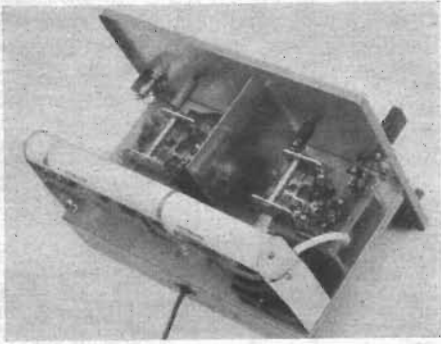


Fig. 16. Den färdigkopplade svepgeneratoren med påmonterat nätmotstånd.

Därefter insättes en polskrUV som skall göra kontakt med chassiet vid CE, se fig. 11; där anbringas också en stiftplint med en lödstjört. Vid CF insättes sedan en polskrUV, som är isolerad från chassiet på sätt som antydes i fig.

Därefter utföres de förbindningar, som framgår av fig. 5, som visar de slutliga förbindningarna på chassiets översida och undersida. Jfr även fig. 10. När detta är gjort, kan man förse avstämningkondensatorerna med de isolerade axlarna, som drages fram till de axlar, som skall gå ut genom panelen och på vilka rattarna skall fastsättas.

Till apparaturen hör också en del tilledningstrådar, som skall förse med koaxialkontakter, hur dessa skall se ut visas i fig. 15 och 17.

Instrumentets nätsladd är försedd med ett kontaktdon, som inte passar våra väggkontakter, varför man får byta detta; likaså måste man om man har högre nätspänning än 110 V inkoppla ett seriemotstånd i nättilledningen för att apparaten, vars nättransformator är tillverkad för 110 V, skall kunna anslutas till exempelvis 220 V nät. Detta seriemotstånd utgöres av två parallellkopplade 500 ohms trådlindade motstånd för 60 W, som anbringas på ett par byglar och som uppbares av en genomgående metallstäng. Se skiss i fig. 13.

För 220 V skall resistansen i seriemotståndet vara ca 220 ohm, vilken resistans man erhåller genom att ställa in vardera motståndet på 440 ohm och sedan parallellkoppla dem.

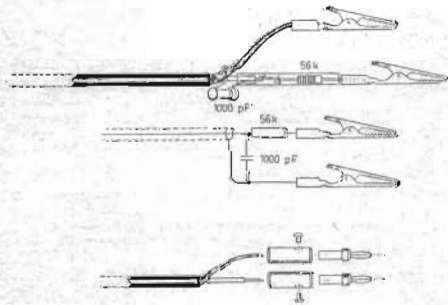


Fig. 17. Den skärmade kabel, som skall överföra avböjningsspänningen mellan svepgeneratoren och oscilloskopet skall förse med anslutningsdon av denna typ.

RT:s TV-mottagare för kanal 5 eller 9

Som bekant finns det två provisoriska TV-sändare i Stockholm, en på kanal 5 och en på kanal 4. Den permanenta TV-sändaren, som i sinom tid kommer att förläggas till Nacka-stationen, kommer att förläggas till kanal 4, men tills denna blir färdig, kommer sändaren på kanal 5 att vara i funktion. Då denna senare sändare har betydligt högre effekt (30 kW erp) än kanal 4-sändaren (ca 1 kW), är det på många håll i Stockholms-trakten lättare att få in kanal 5-sändaren. Av denna anledning ges här uppgifter om hur den i tidigare nummer av RADIO och TELEVISION¹ beskrivna mottagaren skall byggas om för mottagning på kanal 5 eller kanal 9, där ju i höst en TV-sändare i Göteborg kommer att starta.

De förändringar, som måste vidtagas i den i RT beskrivna televisionsmottagaren för att möjliggöra mottagning på kanal 5 eller 9, består huvudsakligen endast i en omlindning av spolarna i HF-delen samt oscillatorspolen. Dessutom blir det en mindre ändring av det spärrfilter, som skall sänka nivån för ljudbärvågen i MF-delen till lämpligt värde.

Kanal 5 omfattar frekvensområdet 174—181 MHz och kanal 9 området 202—209. Ingångsspolen i HF-delen samt den avstämda kretsen i HF-stegets anodkrets måste därför lindas om för dessa frekvensområden. I samband därmed är det lämpligt att göra vissa mindre ändringar i schemat. Se fig. 1.

Som framgår av schemat har en annan koppling använts för HF-steget, nämligen ett »katodkopplat» förstärkarsteg. Med denna koppling får man — i motsats till ett gallerjordat steg — tillräckligt hög ingångsimpedans för HF-delen, så att man kan få viss

grad av upptransformering i ingångskretsen. Detta är önskvärt, då man får lägre förstärkning vid dessa höga frekvenser på grund av att ingångsimpedansen hos rören genom löptidseffekten snabbt sjunker med stigande frekvens.

För ECC 81 är ingångsimpedansen på grund av löptidseffekten vid 65 MHz ca 10 kohm men sjunker till ca 1,25 kohm vid 200 MHz. Denna ingångsimpedans dämpar kraftigt signalkretsen i HF-rörets anodkrets och medför lägre förstärkning i denna. Samtidigt får man av samma orsak lägre oscillatorspänning på blandartrioden, varigenom blandningsbrantheten i detta rör minskar. Genom den valda kopplingsvarianten kan man emellertid delvis kompensera den minskning i förstärkningen, som uppträder vid de högre frekvenserna.

De spolrar, som skall lindas om, är spolen L1+L2, L4 samt oscillatorspolen L5. Dessutom tillkommer i HF-steget en ny spole, L_k, som skall inkopplas i den gemensamma katodkretsen. Denna spole kan emellertid utföras fribärande med isolerad tråd, och dess

¹Se RT nr 9, 10, 11, 12/1954, 1, 2, 3 och 4/1955.

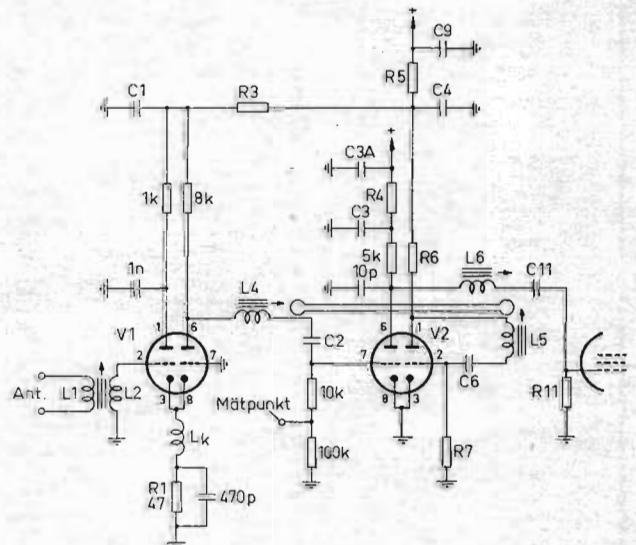


Fig. 1. Principschema för HF- och blandarsteg för RT:s TV-mottagare, ombyggd för kanal 5 resp. kanal 9.

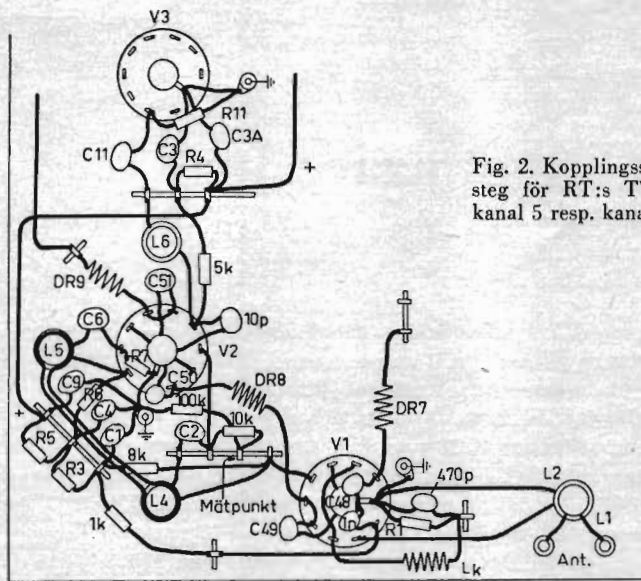


Fig. 2. Kopplingsschema för HF- och blandarsteg för RT:s TV-mottagare, omkopplad för kanal 5 resp. kanal 9.

värde är mycket litet kritiskt, varför det inte behövs någon särskild spolstomme eller trimkärna för denna.

För såväl kanal 5 som kanal 9 skall L1 ha endast ett varv, L2 lindas med två varv. Vi får på detta sätt en upptransformering av signalspänningen två gånger och får en impedansomsättning 1:4 ungefär lagom för att anpassa nedledningens 300 ohm till HF-rörets ingångsimpedans ca 1,25 kohm.

Den fribärande spolen L_k tillverkas av 15 varv plastisolerad tråd, som lindas upp på exempelvis en rund penna och sedan lödes in direkt mellan lödstift i kopplingen. Se kopplingsschemat.

Den avstämda kretsen i HF-rörets anodkrets utformas lämpligen som ett π -filter, där induktansspolen L4 ligger som serielänk. Denna spole skall ha fyra varv för kanal 5 och drygt tre varv för kanal 4. Dämpningsmotståndet över denna bestäms huvudsakligen av ingångsresistansen för oscillatorröret, som för 180 MHz uppvisar ca 1,25 kohm. Detta motstånd motsvaras av ett ekvivalent motstånd över hela avstämningsskretsen om ca det fyrdubbla värdet, vilket ger en bandbredd för kretsen, som är ungefär 8 MHz, dvs. fullt tillräcklig för god mottagning. Förstärkningen från antenningång till oscillatorrörets ingång uppgår till ca 6 ggr.

För att man skall slippa arbeta med för hög oscillatorfrekvens med därmed följande svår-

righeter att få tillräcklig oscillatorspänning, är det lämpligt att välja oscillatorfrekvensen så, att den ligger under signalfrekvensen. Vid mottagning på kanal 5 med mittfrekvensen 177,5 MHz blir med mellanfrekvensen ca 26 MHz oscillatorfrekvensen $177,5 - 26 \approx 150$ MHz. För kanal 9 med mittfrekvensen 205,5 MHz blir oscillatorfrekvensen $205,5 - 26 \approx 180$ MHz.

En konsekvens av att oscillatorfrekvensen förlägges under signalfrekvensen i stället för över denna som vid kanal 4-varianten är, att bild- och ljudbärvåg blir omkastade i mellanfrekvensdelen, dvs. bildbärvågen i MF-delen kommer på frekvensen 23,25, under det att ljudbärvågen kommer på 28,75 MHz. Uppenbarligen blir det därför nödvändigt att ordna så, att man kan avstämna spärrfiltret för ljudkanalen till 28,75 MHz i stället för 23,25 MHz som i kanal 4-mottagaren. Ev. kan det då bli nödvändigt att ta av ett par varv på L8 för att få upp frekvensen till den nya ljudmellanfrekvensen.

Oscillatorspolen L5 skall ha tre varv 2 mm:s lackisolerad koppartråd för kanal 5 och 2 varv för kanal 9; avstämningkapacitanser för denna krets utgöres enbart av rörets inre kapacitanser mellan anod och katod resp. mellan galler och katod. Detta gör avstämningen litet mera kritisk för läckkapacitanser, varför det kan vara önskvärt att förse blandarröret med en skärm. För att överföra oscillatorspänningen till blandarrörets galler användes en länk-

krets bestående av en slinga om ett varv, som anbringas på L5 och som förbindes med en motsvarande slinga om ett varv på L4. Slingorna jämte förbindelseledningen dem emellan kan enkelt tillverkas av en plastisolerad tråd, som lödes ihop till en ändlös ledning, som sedan bockas till i form av två slingor förbundna med en dubbelledare. Ledningsbranscherna mellan slingorna bör ligga tätt ihop.

De nu antydda åtgärderna är de enda förändringar, som behöver vidtagas i mottagaren. Trimningen av mellanfrekvensdelen blir fullt analog med vad som genomgått i tidigare artiklar, naturligtvis fränsett att man nu måste avstämna spärrfiltret i MF-delen till 28,75 MHz i stället för 23,25 MHz.

Trimningen av HF-delen kan ske i samband med att sändning sker. Trimspolen för spolen L5 inställes så, att man får in ljudet eller bilden på mottagaren, varefter det gäller att med trimskruvarna för L1+L2 och för L4 ställa in

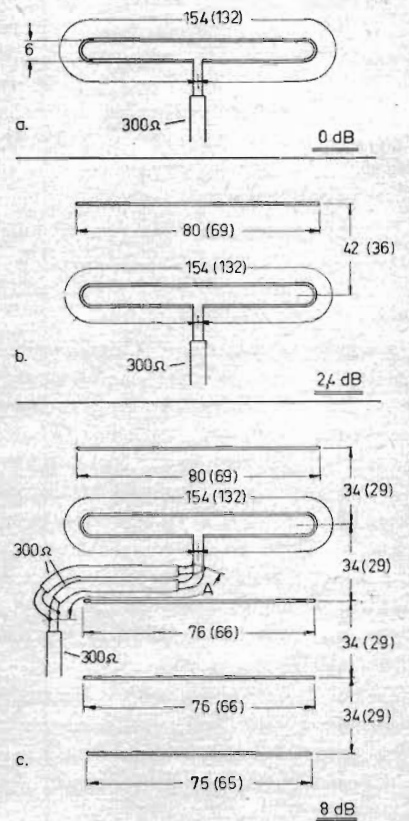


Fig. 5. Måttuppgift för tre olika typer av TV-antenn för kanal 5 (mått för kanal 9 står inom parentes). För antenn c) måste kvartsvägstransformator i form av två parallellkopplade matarkablar anbringas närmast matningspunkten. A=36 cm (31 cm).

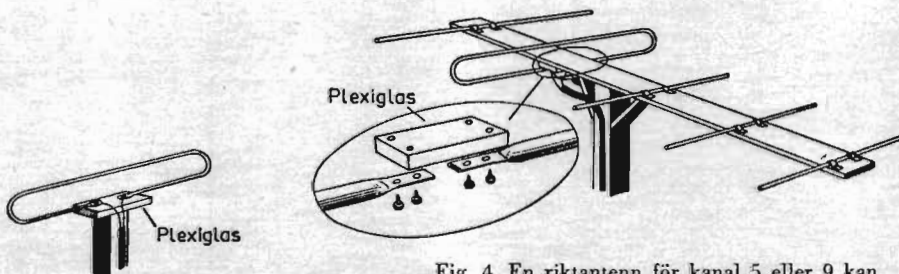


Fig. 4. En riktantenn för kanal 5 eller 9 kan exempelvis tillverkas på detta sätt. Direktorer och reflektorer anbringas på tvärbommen av trä med hjälp av kramlor. Den vikta halvvägsantennen fastskruvas på en bit plexiglas. Måttuppgifter i fig. 5.

Fig. 3. En enkel dipol kan bockas till av 10 mm:s aluminiumrör och anbringas i toppen av en trämast på detta sätt. Måttuppgifter i fig. 5.

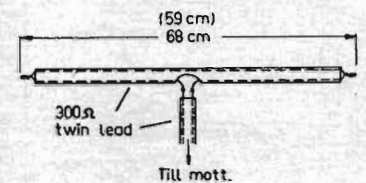
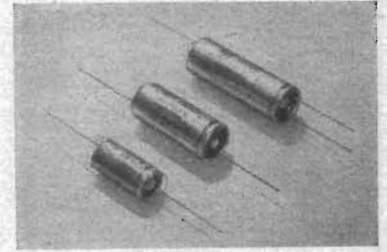
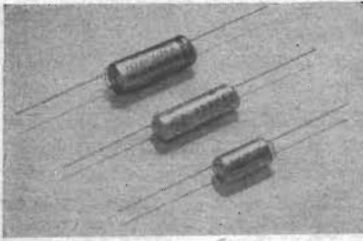


Fig. 6. En enkel inomhusantenn för kanal 5 kan tillverkas av en bit matarkabel. Mått inom parentes gäller för kanal 9.

Lågvoltselektrolyter

Ny serie med små dimensioner utförda i aluminiumrör med utvändigt isolerhölje och tillslutna med brika av gummipertinaxlaminat. Såväl det positiva som det negativa foliet är nitat till uttagen, vilket garanterar god kontakt även vid låga spänningar. Levereras från 10 till 200 μF för 12 V, 25 V och 55 V i askar om 10 st.

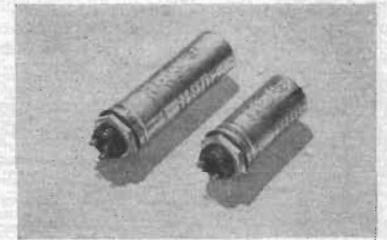
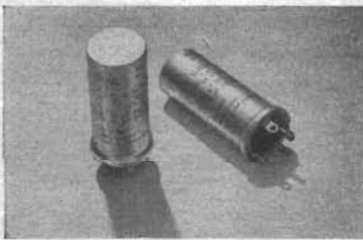


Högvoltselektrolyter

Dessa kondensatorer är avsedda för montage under chassi och utförda i aluminiumrör med utvändigt isolerhölje och kraftiga fäständer. Tillverkas i samtliga normalt förekommande standardvärden för 350 och 450 V. Levereras i askar om 5 st.

Högvoltselektrolyter för enhålsmontage

Ny typ i lätt, behändigt format. Den negativa polen är ansluten till lödtapp i sockeln och således åtkomlig på kondensatorns undersida. Levereras i alla förekommande standardvärden för 350 och 450 V.



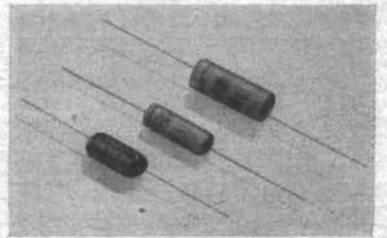
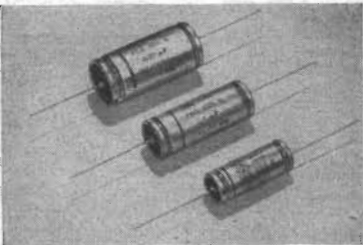
Högvoltselektrolyter för vridöronmontage

Detta är en ny elektrolytkondensatortyp, som numera används även i Sverige i sådan utsträckning, att vissa värden bör hållas i lager av serviceverkstäderna.

RIFA-KONDENSATORER FÖR SERVICEVERKSTADEN

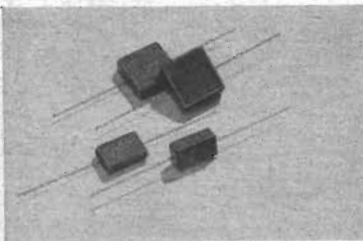
Rullblockskondensatorer

Detta är den kondensatortyp som normalt används i rundradiomottagare. Den tillverkas från 1 000 pF till 1 μF för 500 V=driftspänning samt i vissa specialvärden för 2 000 V 50 p/s provspänning.



Papperskondensatorer för specialändamål

Dessa kondensatorer i hermetiskt tillslutna aluminiumrör används bland annat som motorstartkondensatorer i mindre motorer och som avkopplingskondensatorer i förstärkare och dylika apparater där större krav ställs på kondensatorernas kvalitet. De tillverkas för driftspänningar upp till 1 000 V=från 0,01 μF till 1 μF .



Glimmerkondensatorer

Härdplastompressade silverglimmerkondensatorer av amerikansk typ med utomordentligt goda elektriska egenskaper. De tillverkas i en serie standardvärden från 22 pF till 1 000 pF med $\pm 5\%$ tolerans.

Ny katalog utkommen.

Sändes kostnadsfritt till inregistrerade firmor i branschen.



AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. Stockholm (010) 26 26 10 - ULVSUNDA 1 - Ett LM-Ericsson-företag

HALLICRAFTERS MOTTAGARE



S-38D Trafikmottagare, 4 rör + likr. 540 kc—32 mc med inbyggd högtalare. Allströmsutförande. Kr. 370:—

S-85 (se fig.). Trafikmottagare i den lägre prisklassen, lämplig för amatörer. 7 rör + likr. 540 kc—34 mc. Med inb. högtalare. Växelström. Kr. 780:—

S-86 Samma data och utseende som typ S-85 ovan, men allströmsutförande. Kr. 780:—

S-94 "Civic Patrol" FM-mottagare för 30—50 mc med 8 rör + likr. Försedd med elektronisk squelch, inb. högtalare och lättläst aeroplanskala. Allströmsutförande. Kr. 390:—

S-95 Samma som föregående, men för frekv. 152—173 mc. Kr. 390:—

SX-71 Dubbelsuper med 10 rör + stab. + likr. 538 kc—35 mc och 46—56 mc. Med bandspridning på amatörförbanden och möjlighet till NBFM-mottagning. Utan högtalare. Växelstr. Kr. 1.555:—

R-46A HalliCrafters 10" högtalare i låda till ovanst. mottagare. Kr. 138:—

OBS! Samtliga mottagare för 105/125 volts nät.

BO PALMBLAD AB

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

IV-58 Panelinstrument 20 volt med kvadratisk front 57×57 mm	11: 95
IAT-120 Panelinstr. 3 Amp. HF med termokors. Kvadr. 57×57 mm. ..	9: 85
L212 Swingdrossel 9-60 H, 400 mA..	45: —
S281 Sildrossel 400 mA	45: —
LVP5 UTC-utgångstranf., 300 W, med omkopplingsbar pr. o. sek.	65: —
840 Oljepapperskond. 10 mF 1000 V	12: —
47E Oljepapperskond. 2 mF 600 V	4: 50
TFC Polariserat relä, 1-poligt och med lindning för 24 volt	6: —
4181 Miniaturrelä med 2 slutningar. Lindning 250 ohm för 24 volt	7: 50
RMA-10 Relä med 1 brytn. 10 volt	2: 50
BC-645 IFF-transceiver, exkl. rör och reläer, men med massor av användbara komponenter	39: —
FRIII flygsändare för frekv. omkr. 3,5 mc och med rör: 1 st. RS287, 2 st. EL2. Utan nättaggregat	45: —
FRIII flygmottagare för frekv. omkring 3,5 mc och med 5 st. rör. Utan nättaggregat	45: —
FVA-1 Förstärkare med rör EF9 och EL2 inbyggd i grålackerad plåt-låda. Utan nättaggregat	19: 50
RF-26 HF-enhet 50—65 mc. Lämplig att modifiera till UK-converter ..	49: —
Telegraferingstränare m. förstklassig nyckel och summer	9: 50
Orderhögtalare modell US-Navy, batteridrivna med megafonhögtalare och laddningslikriktare	750: —
Parmeko marinhögtalare. Robust utförande, vattentätt hölje	45: —
Wearite tapedeck. Beskr. i PR/12/53	450: —
CEA53 Cemek trafikmottagare. Säljas även på avbetalning	950: —

RADIO AB FERROFON

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

för bästa bild. Genom trimning av spärffiltret L8 får man sedan justera in för bästa ljud.

Antenner för kanal 5 och 9

Antennsystem för kanal 5 och 9 kan vara uppbyggda på samma sätt, som beskrivits för kanal 4, dock med andra mått. Se fig. 5. Ev. kan det räcka med en inomhusantenn enligt fig. 6. Då TV-sändarna på kanal 5 och 9 båda sänder horisontellt polariserade vågor, måste antennstavarna läggas horisontellt och inte vertikalt, som ju fallet var för kanal 4-sändaren, som har vertikalt polariserade vågor. Utomhusantennerna kan praktiskt utformas exempelvis så som visas i fig. 3 och 4.

Med hänsyn till att man på kanal 5 får annan ingångsspänning än vad fallet är vid mottagning på kanal 4, kan det vara nödvändigt att justera in mottagarens förstärkning till lämpligt värde på det sätt, som närmare beskrevs i nr 4/1955. För modellapparaten del visade det sig att utmärkt mottagning kunde ordnas med en enkel inomhusantenn (mottagningsort ca 8 km från TV-sändaren).

Tips för trimningen

Det har i vissa fall visat sig nödvändigt, att man för att få tillfredsställande linearitet i vertikalsvepet måste ha kraftigare motkoppling i bildslutsteget. Man får i sådana fall öka R24 till 100—200 kohm. Otillräcklig bildbredd kan i vissa fall kureras med en extra laddningskondensator på 32 μ F i nätfiltret parallellt över C2A.

Meddelande!

Namnet UNIVERSITY är i hela världen en garanti för reflexhögtalare med hög kvalitet, driftsäkerhet även under påfrestande förhållanden samt god återgivning. Även i Sverige har UNIVERSITY:s olika högtalartyper gjort mycket god tjänst och blivit populära tack vare sina förnämliga och oöverträffade egenskaper.

Nu har riktpriserna sänkts avsevärt. Det innebär att Ni numera med UNIVERSITY originalhögtalare i Edra anläggningar inte bara har bra högtalare utan även billiga i förhållande till sin kvalitet.

UNIVERSITY är också välkänt genom sina förnämliga High Fidelity konserthögtalare. Det finns i programmet även vattentäta Hi-Fi-högtalare för användning utomhus.

Önskar Ni ytterligare upplysningar eller hjälp med planeringen av Edra anläggningar, sök kontakt med oss, och vi skall föreslå såväl lämpliga UNIVERSITY högtalare som förstärkare och mikrofoner.

UNIVERSITY högtalare säljes genom välsorterade radiohandlare, radioservicefirmor samt radiogrossister.

ELEKTROFON AB

STOCKHOLM 21 - 27 28 85
GÖTEBORG 5 - 20 53 18



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

Rörkurvskrivare

En apparatur för automatisk upptagning av rörkurvor har utvecklats av *Tektronix Inc.* i USA. Apparaturen innehåller ett katodstrålerör, på vars bildskärm karakteristikorna framträder i ett rutnät, som anbringas framför skärmen. Se fig. 2-4.

I apparaturen ingår förstärkare i såväl horisontell som vertikal led. Känsligheten i horisontell led (U_a) kan varieras inom området 0,5-50 V/delstreck i 7 kalibrerade steg; känsligheten i vertikalled (I_a) kan varieras inom området 0,2-50 mA/delstreck i 11 kalibrerade steg. Rör kan därför undersökas såväl vid normala arbetsspänningar som vid extremt låga ström- och spänningsförhållanden.

Anodspänningen är kontinuerligt variabel inom området 0-500 V och i rörens anodkrets kan inkopplas belastningsmotsstånd från 500 ohm till 1 Mohm.

I_a-U_a -kurvorna med U_g som parameter erhålles med en speciell med svepgenerator synkroniserad gallerförspanningsgenerator, som ger trappstegsformigt ökande negativ förspän-



Pris **13:25**

RADIO-PEN

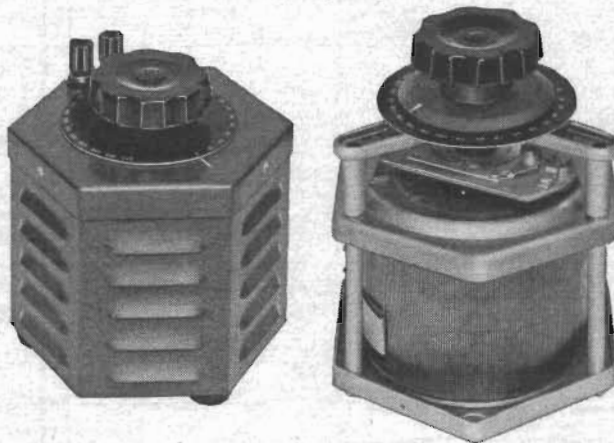
Se artikel i förra numret
Levereras mot postförskott

ELEKTRONIKKONTROLL

Arkitektvägen 52
BROMMA

Toroidlindade sparkopplade vridtransformatorer

med kontinuerlig och praktiskt taget förlustfri spänningsreglering



Philips vridtransformatorer har mycket stor användning för regleringsändamål i alla slags elektriska och elektroniska utrustningar. Såväl elektriskt som mekaniskt är utförandet högklassigt och livslängden är praktiskt taget obegränsad. De levereras i två utföranden: för inbyggnad eller i bordsutförande. Bordstyperna har ventilerad plåtkåpa, inbyggd smältsäkring upp till 520 VA, polskruvar för utspänning samt nätsladd. Inbyggnadstransformatorerna levereras komplett med ratt och skala men utan kåpa och säkring.

Utspänningen är variabel, antingen mellan 0 volt och nätspänningen eller mellan 0 volt och 20% över nätspänningen. Gangade vridtransformatorer kan levereras i parallellkoppling för utökning av effekten samt i 2-fas- eller stjärnkoppling för 3-fasig spänningsreglering.

Begär vårt nya prospekt med utförliga data och dimensionsskisser.

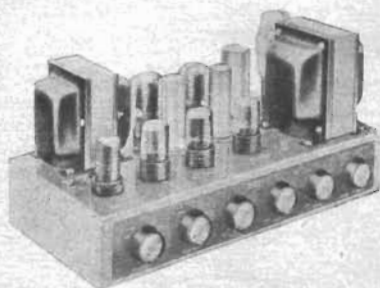
Uteffekt VA	Regl. område V	Max. sek.ström A
220-voltserien:		
260	0-260	1
520	0-260	2
1040	0-260	4
2080	0-260	8
130-voltserien:		
350	0-155	2,3
690	0-155	4,5
1380	0-155	9,2
110-voltserien:		
730	0-130	5,0
1460	0-130	10,0

PHILIPS

Mätinstrumentavdelningen · Stockholm 6
Tel. 340580, för rikssamtal 340680

BELL

High Fidelity Förstärkare



2122-C Lämnrar 10 W ut med 2 % dist. och har utom separata bas- och diskantreglage en 5-lägesomk. för uppspelningskurvorna: POP-LO NOISE, COL LP-AES-RCA, PFRR-EARLY 78 samt för radio och ett reservläge för t. ex. rekorder. Flera valbara ingångar samt uttag för 4, 8 eller 16 ohms högt. 345:—

2199-B 12 W ut med 1½ % dist. Liknande föregående, men med 7-lägesomk. för: 78 v/m, COL-LP, RCA-AES-NARTB, PFRR, EUROPEAN, radio och rekorder. 490:—

2200-B 20 W ut med 0,3 % dist. Liknande föregående, men med genomgående bättre data och bl. a. sju olika ingångar. Ger praktiskt taget alla tänkbara möjligheter för ljudåtergivning. (Fig.) 645:—

BO PALMBLAD AB

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

SURPLUS

R1155 trafikmottagare, 16-4000 meter (ej 1½-3 och 0,5-0,6 Mc/s), testad, trimmad och kristallkalibrerad	250:—
200 kc/s Kalibratorkrystaller, se R&T aprilnummer	11:—
RF24 converter, med rör, orig.kart., schema	24:—
BC455 mottagare	110:—
AN/APA-1 oscillograf, 12 rör, orig.kart.	145:—
WS38 walkie-talkie	39:50
3A RF-instrument	10:50
25A = vridjärnsinstrument ..	9:50
½A RF-instrument	9:50
Brickchassie för kalibratörer m.m.	3:—
Oljekondensat., 8 µF/600V ..	8:50
Oljekondensat., 8 µF/2000V ..	20:—
Rör: 2C22, 9003, 354, 1619 ..	4:50
1624	5:50
8012 (40W anodförlust, 500 Mc/s)	18:—
HF300; per par	90:—
878A	35:—

Begär våra prislistor över lagerförd materiel

VIDEOPRODUKTER Göteborg 38

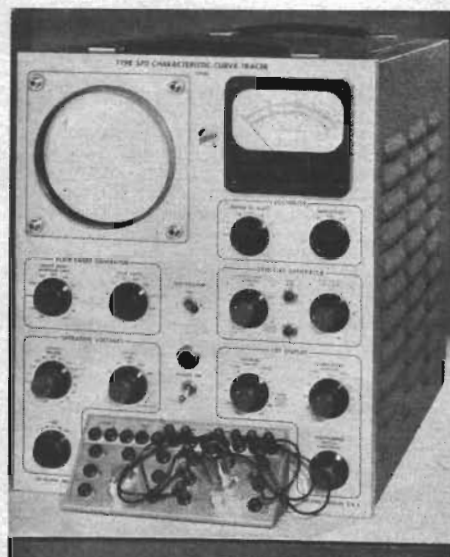


Fig. 1. Rörkurvskrivare från Tektronix Inc. USA.

ning. En kurvavsökning sker för varje trappsteg. Avståndet mellan stegen kan väljas till 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5 eller 10 V. Avsökningen av kurvskarorna kan startas vid godtycklig gallerförsörpning.

Fig. 2. Med Tektronix rörkurvskrivare upptagna I_a-U_a kurvor för en triodsektion i röret 12AU7.

$U_a=500$ V. $R_a=500$ ohm. Gallersteg = 5 V.

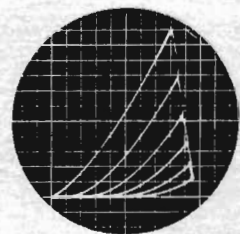


Fig. 3. I_a-U_a kurvor för en triodsektion i röret 12AU7 upptagna med Tektronix rörkurvskrivare. $U_a=500$ V. Gallersteg = 5 V.

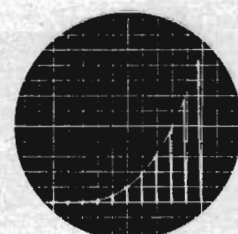
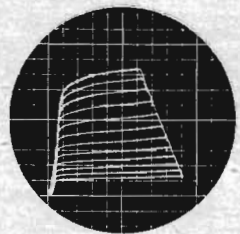


Fig. 4. I_a-U_a kurvor för pentodsektionen för röret 6U8. $U_a=500$ V, $U_{g2}=200$ V, $R_a=20$ kohm. Gallersteg = 0,2 V.



Apparaturen är försedd med ett antal mellansocklar i form av plattor, som anbringas på en snedställd frontplatta och som förbindes med lämpliga arbetsspänningar på instrumentet genom förbindelseledningar, vilket gör apparaturen användbar för godtycklig typ av rör. Även transistorer kan provas med apparaturen. Svensk representant: Erik Ferner, Bromma.

En prisbillig

GITARRFÖRSTÄRKARE

- även för REFRÄNGSÅNG -

till sensationspriset **425.-**

inkl. kristall- och gitarmikrofon

Den förstärkareanläggning vi erbjuda förenar lågt pris med goda akustiska och tekniska egenskaper.

Anslutningskontakter: 1 mikrofon, 1 grammofon, 1 högtalare.

Uteffekt: 12 watt med mindre än 10 % distorsion.
10 watt med mindre än 3 % distorsion.

Utgångsimpedans: 4,8 och 20 ohm.

Ingångsimpedans grammofon: 0,6 M. ohm.

Ingångsimpedans mikrofon: 1 MΩ

Frekvensområde-mikrofon: 40-10.000 p/s.

Känslighet: Mikrofon 2 mV. Grammfon 200 mV.

Högtalare: 10" permanentdynamisk konserthögtalare.

Lätttransportabel — vikt: endast 12 kg — elegant och effektiv — en idealisk anläggning för såväl amatörer som yrkesmusiker.

Pris, komplett med Ronette kristallmikrofon B 110 och Kjell gitarmikrofon, kr. 425:— nto.



Kjell gitarmikrofon säljes även separat och kostar då i förslvat utförande 140:— kr netto, och i färgyllt utförande 145:— kr netto.

★

AB CHAMPION RADIO

Pothemsgatan 38 - Stockholm — Tel. 51 65 72
Nordhemsgatan 60 - Göteborg — Tel. 12 40 75
Isak Slaktaregat. 9 - Malmö — Tel. 97 67 25

Elektronisk termometer

Simpson Electric Co har introducerat en ny typ av temperaturmätare för mätområdet -50°F till $+1000^{\circ}\text{F}$. Instrumentet ser i stort sett ut som ett universalinstrument och



är avsett att anslutas till en termistor, som anbringas i den punkt, där temperaturmätning skall ske. Termistorn förbindes med instrumentet via en 2,5 m lång kabel.

TV-svepgenerator

RCA har introducerat en TV-svepgenerator med mottaktkopplat sveposcillatorsteg för de amerikanska TV-kanalerna 2-13 och med ett maximalt frekvenssvav av 12 MHz. I svepgeneratoren ingår också en separat sveposcillator för MF-området 50 kHz-50 MHz och med



samma svepområde som på TV-kanalerna. En speciell släckrets ingår för att ge en nollinje som referens på oscilloskopet. Utgångsspänningen kan varieras med hjälp av en dämpsats av pistongtyp i steg från 0,1 V ned till 5 μV . Amplitudvariationerna inom svepområdet är mindre $\pm 1\text{dB}$. Svensk representant: Elektronikbolaget AB, Stockholm.

REALISERAS

Elektrolyter
Amerikanska Dubilier

50 mf 150 V	0: 75
16 mf 350 V	0: 75
32 mf 250 V	0: 85
8+16 mf 450 V	0: 85
8+8 mf 450 V s. k. minus	0: 95
8+16 mf 450 V s. k. minus	0: 95
Lågvoltselektrolyter 50 mf 10/12 V	0: 65
Rullblock 50 pf, 100 pf, 200 pf, 1.000 pf, 3.000 pf, 0,05 mf	0: 10
Glimmerkond. 1860 pf	0: 10

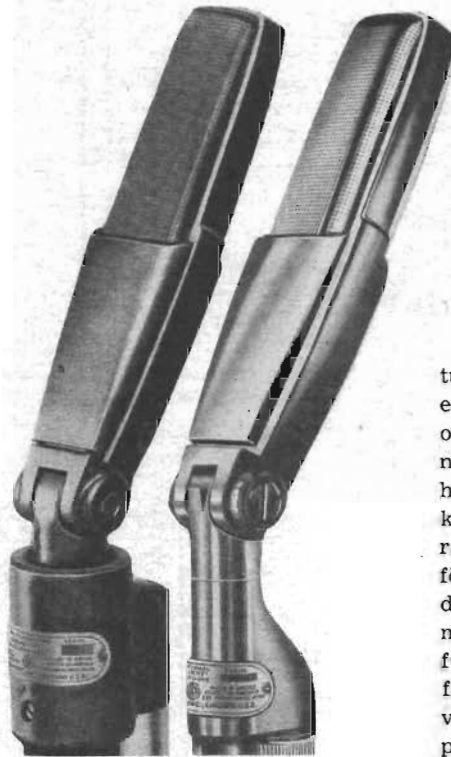
AB CHAMPION RADIO

Polhemsgatan 38 - Stockholm.
Tel. 51 65 72.

SHURE

SHURE BROTHERS INC. CHICAGO · USA

presenterar: 2 nya high-fidelity bandmikrofoner, typ »300» och »315», som uppfyller de strängaste tekniska krav. Lämpliga för rundradiobruk, television och professionella ljudupptagningsanläggningar.



Typ 300

Typ 315

Specifikation för typ »300»:

Frekvensområde: 40-15 000 Hz
Utgångsnivå: 57-60 dB under 1 mW för 10 μbar signal.
Utgångsimpedans: omkopplare för låg, (35-50 ohm), medium (150-250 ohm) och hög impedans.
Riktningsskarakteristik: 8-formig, ger 66 % reduktion av icke önskat ljud. Återgivningen från sidan ligger 15-20 dB under återgivningen framifrån resp. bakifrån.
Vibrationsskydd: Genom speciell montering i gummi elimineras störande ljud vid mikrofonens handhavande.
Dimensioner: 23 cm (hög), 4 cm (bred), 2,7 cm (djup).
Vikt: 0,5 kg.

Specifikation för typ »315»:

Frekvensområde: 50-12 000 Hz.
Utgångsnivå: 57-60 dB under 1 mW för 10 μbar signal.
Utgångsimpedans: omkopplare för låg, (35-50 ohm), medium (150-250 ohm) och hög impedans.
Riktningsskarakteristik: 8-formig, ger 66 % reduktion av icke önskat ljud. Återgivningen från sidan ligger 15-23 dB under återgivningen framifrån resp. bakifrån.
Dimensioner: 23 cm (hög), 4 cm (bred), 2,7 cm (djup).
Vikt: 0,4 kg.

Rekvirera katalog nr 55 över samtliga Shure Brothers tillverkningsobjekt från generalagenten:

K.L.N.

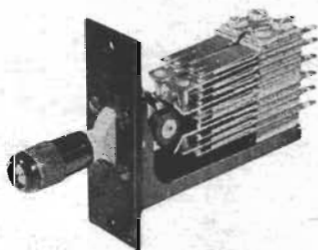
Trading Company Ltd. AB

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

Återförsäljare sökes i större städer!

KUHNKE

"Kellog"-omkastare



Hävomkastare av s. k. Kellog-typ med kontaktfjädrar av nysilver och dubbla kontakter av rent silver. Kan erhållas med fasta eller återfjädrande hävarmslägen, med hävarmsknoppen i önskad färg och med olika kombinationer av kontaktfunktioner. Kontaktfjädrarna är indelade i fyra grupper, varav två rymmer max. 10 st. och två rymmer max. 7 st. kontaktfjädrar.

Rekvirera specialkatalog, som även omfattar Kuhnkes reläer m. m.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

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

TV-mottagare som byggsats

Elfa Radio och Television, Stockholm, har översänt en beskrivning av en TV-mottagare i byggsats. Beskrivningen omfattar förutom en utförlig byggnadsbeskrivning ett 10-tal detaljschemor, utförda dels i form av »vanliga» kopplingschemor, dels i form av perspektivritningar, som visar exakt hur varje ledningstråd skall dras. I beskrivningen ges en ytterst detaljerad »punkt-för punkt-beskrivning», som gör det möjligt för även en mycket oerfaren amatör att klara bygget.

Schemat för mottagaren avser en intercarriermottagare med 3 MF-steg, kaskodingång och med blandarrör PCF80. Ljuddelen är försedd med kvotdetektor och automatisk förstärkningsreglering tillämpas i MF-delen. Synkroniserings- och avböjningsdelen är kopplad i stort sett på konventionellt sätt med direkt synkronisering för linjesvepet. De komponenter, som ingår, är delvis av ELFA:s eget fabrikat.

Hi-fi-förstärkare

Amerikansk Ljudteknik AB, Stockholm, har översänt data för en hi-fi-förstärkare typ DB 110 från *David Bogen Co Inc.* i New York. Förstärkaren, som har effektförstärkare och förförstärkare sammanbyggda i en enhet, ger

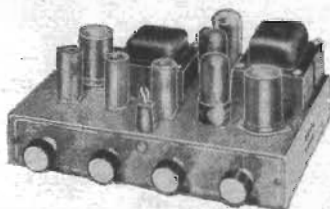


Fig. 1. Hi-fi-förstärkare typ DB 110 från *David Bogen Co Inc.*

14 W topp effekt och har rak frekvenskurva (-3dB) inom frekvensområdet 10-85 000 Hz vid 10 W uteffekt. Distorsionen vid 10 W uteffekt är 0,65 % och brunnivån -50 dB under maximal nivå vid gramfonavspelning. Apparaten har tre ingångar och fyra kontroller: volymkontroll, baskontroll (+17 till -17 dB vid 40 Hz), diskantkontroll (+11 till -14 dB vid 15 kHz) och en omkopplare för fyra

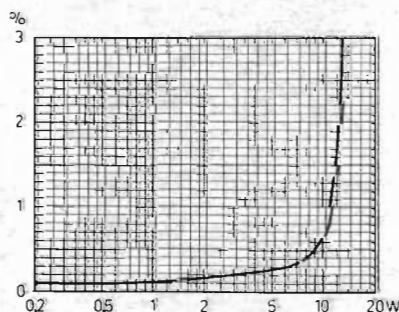
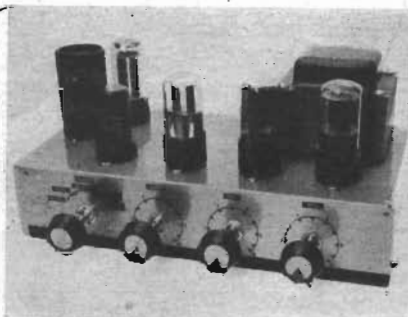


Fig. 2. Distorsionskurva för hi-fi-förstärkaren i fig. 1.



High-Fidelity förstärkare till låg kostnad

Amerikansk byggsats av högsta kvalitet komplett med färdigstansat chassi och rör. Endast lödkolv och skruvmejsel behövs för hopmonteringen, som lätt kan utföras även om man saknar radiotekniska kunskaper. En mycket instruktiv och detaljerad anvisning medföljer.

Pris 150: — kronor

Tekniska data

Inbyggd förförstärkare, 3 olika ingångar, bas- och diskantkontroll, push-pull slutsteg med negativ återkoppling. Utgångstransformator 16, 8 och 4 ohm. Utgångseffekt 10 watt, 5 rör, 6SC7, 6SL7, 2 st. 6V6, 5Y3. Frekvensåtergivning 30-20 000 p/s ± 1,5 db. Anslutningsspänning 220 volt 50 p/s, 70 watt.

Till intresserade sända vi gärna gratis ett kopplingschema på förstärkaren.

Ingenjörfirmen TELEX

Engelbrektsg. 24 - Göteborg - Tel. 18 02 21



SAJO radio-batterier

finnas i passande typer och storlekar för alla batteriapparater.

Säljas i de flesta radioaffärer.

JUNGNERBOLAGET

SVENSKA AKKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER

Stockholm
Göteborg Karlstad Malmö
Norrköping Skellefteå Sundsvall

Byggsats för reseradio



Sveriges minsta reseradio, dim. 208x146x63 mm, vikt 1.400 gram.

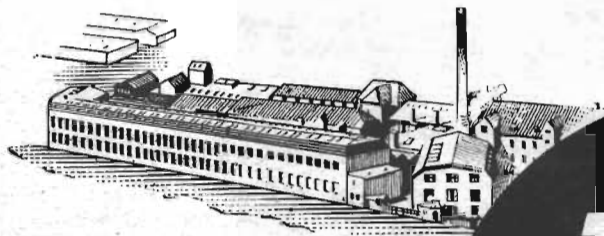


App. har 4 rör med 6 rörfunktioner. Perm. dyn. högtalare. Inbyggd ferritstavnenn. Vägt: mellanv. 183-588 m. Batt.: 1 st. Anod 67,5 v. 1 st. glödsröm stav 1,5 v. Byggsatsen kompl. med batt. endast **86:00**

AB CHAMPION RADIO

Polhemsg. 38, Sthlm. Tel. 51 65 72
Nordhemsgatan 60, Göteborg.
Isac Siaktaregatan 9, Malmö.

HELLESENS NYA SENSATIONELLA BATTERI...



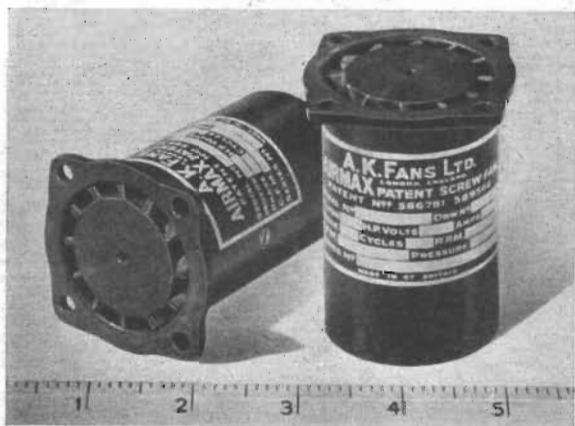
ALL steel

Hellesens ALL STEEL är ett lyktbatteri, helt inkapslat i stål. Innehållet är det kända Helle-sens batteriet typ VII-33, Unite, som icke kan bli bättre, men inkapslingen är däremot både ny och bättre. Fördelarna är självklara: ALL STEEL-batteriet har mycket lång hållbarhet i lager och är fullständigt tätt. Man kan därför lugnt låta stav-fodralet bli liggande långa tider, när det är försett med Hellesens ALL STEEL.



LEVERANDÖR TIL  DET KGL. DANSKE HOF
HELLESENS ENKE & V. LUDVIGSEN A/S

EN "AIRMUX" PATENTERAD 1 1/2" FLÄKT



Nu i serietillverkning.

Fläkten på bilden är avsedd för kylning i t.ex. flygplan och div. elektronisk utrustning. Används även inom industrin och marinen.

Tillverkas enligt engelska, militära specifikationer.

Denna miniatyrfläkt kan förses med rotor för:

Hög volym och lågt tryck, eller
låg volym och högt tryck

med flera valbara varianter däremellan.

Tillverkas nu för 6V, 12V, 24V, eller försedd med specialkonstruerad BTH-motor för:

115V, 400 p/s, 3-fas,	200V, 400 p/s, 3-fas,
115V, 400 p/s, 1-fas,	200V, 400 p/s, 1-fas.

Konstruerad av världspionjärer inom branschen. Specialister på högeffektiva, axiella fläktar.

AK FANS LIMITED

Generalagent: _____

BO PALMBLAD AB

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

MILLEN

"GRID DIP"-METER



90651 Standard gridmätare täcker frekvensområdet 1,7—300 Mc med 7 st. spolar. För direkt anslutning till nät 115 V, 50—60 p/s. Ett mycket användbart instrument i ett robust utförande.

Pris kr. 550:—

Dessutom finns ett par varianter för industriellt bruk med bl. a. spolar för lägre frekvenser. Prisuppgifter på förfrågan.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

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

olika ingångar: 1) magnetisk nålmikrofon, 2) mikrofon, 3) FM-tillsats och 4) en ingång användbar bl.a. för handspelare och kristallnålmikrofon. Korrektionsfilterna för grammofoonavspelnning är tre: ett filter för LP-skivor, ett

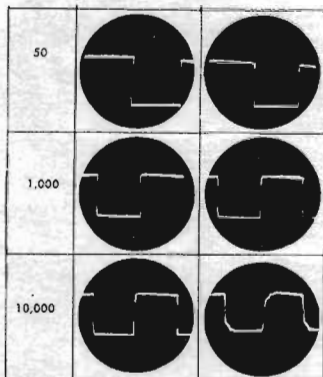


Fig. 3. Prov med kantvåg för hi-fi-förstärkare från David Bogen Co Inc. a) 50 Hz, b) 1 000 Hz, c) 10 000 Hz.

för 78 v/m-skivor, och ett speciellt filter med kraftig diskantavskärning avsett för avspelnning av äldre brushaltiga inspelningar. Distorsionskurvan visas i fig. 2 och några kantvågsprov visas i fig. 3. Apparaturen är avsedd för anslutning till 117 V, 50—60 Hz.

Robusta kontaktton

Plessey Int. Ltd har introducerat en ny typ av robusta kontaktton avsedda att utnyttjas exempelvis för portabla kraftanläggningar, nödbelysningsanläggningar etc. Dessa kontaktton, som är av aluminiumbrons, tillverkas i



tre standardstorlekar med 22, 4 eller 3 kontaktstift och är avsedda för strömstyrkorna 10 resp. 50 A.

Kontakttonen, som är försedda med ytterst kraftigt skydd, är fuksäkra och motstår mycket stora påkänningar.

Mätsändare

Diploming. H G Newirth, Hannover, har översänt data för en mätsändare, avsedd för mottagarprovning och omfattande frekvensområdet från långvåg upp till televisionsfrekvenser. HF-oscillatorn har frekvensområdena

CO-AX anslutningsdon av precisionstyp —

Bäst i fråga om



- konstruktion
- utförande
- egenskaper
- pris
- leveranstid

Den mest omfattande serien av kontaktton av amerikansk typ utanför USA

CO-AX kontaktton
CO-AX kablar, RG-kablar,
mikrodrev för avstämningrattar

TRANSRADIO LTD. 138 A Cromwell
Rd. London SW 7 — ENGLAND

Den person...



som har lödning till profession vet hur tidsödande och tålmodsprövande det är att löda med en mer eller mindre utbränd lödspets. Dessa olägenheter är eliminerade hos

LITESOLD-PERMATIP lödspets, en helt utprovad, epokgörande nyhet.

LITESOLD-PERMATIP oxiderar ej, förlorar ej formen och behöver inte omförtennas gång efter annan.

Alla **LITESOLD**-modeller kan levereras med **LITESOLD-PERMATIP** lödspets.

LITESOLD-ETTA-PERMATIP, 12 W.. Kr. 21: 45

LITESOLD-TVÅA-PERMATIP, 23 W.. Kr. 24: 25

LITESOLD-TREÅ-PERMATIP, 27 W.. Kr. 25: 25

LITESOLD-FYRA-PERMATIP, 40 W.. Kr. 28: 25

Leveranser till: Flygvapnet, Telestyrelsen, AB Bofors Nobelkrut, Svenska Radio AB, Sthlm, Kungl. Tekn. Högskolan, Sthlm, Philips Teleindustri m. fl.

LITESOLD — litet, lätt lödverktyg — **LITESOLD** med stora egenskaper

Beställ lödverktyg och tillbehör direkt från generalagenten

SIGNALMEKANO

Västmannagat. 74, Tel. 33 26 06, Sthlm 6.

Värdefulla handböcker för radiotekniker och radioamatörer

WORLD RADIO HANDBOOK 1955 för Listeners. Komplet uppslagsbok för radiolyssnare med sändningstider, våglängd, program m. m. Hft. 7: 75

Radiokonstruktörens Haandbog Fullständiga principsketcher och beskrivningar med alla data och rörbestyckningsmöjligheter, radiomottagare, förstärkare, kortvågsmottagare, högtalare, bandspelare, televisionsapparater, mätinstrument, transceiver o. s. v. Hft. 9: —

Fjernsynets Teknik-Teori og Praksis Allt om televisionens teknik. Ovärderlig för varje radiotekniker, som vill följa med sin tid. Hft. 12: 60 Inb. 14: 80

Radio-Rørhaandbogen Ger snabbt och klart besked om ersättningsrör för alla ändamål — ca 3000 mottagar- och förstärkarrör. Utkommer på engelska, spanska, portugisiska och italienska. Hft. 9: 20

Diagrammer Trin for Trin En praktisk handbok med vars hjälp man själv kan sammansätta kompletta principsketcher till vilken slags mottagare som helst. Hft. 7: 50

Härmed beställes från bokhandel eller Importbokhandeln, Regeringsgatan 39, Stockholm, att sändas mot postförskott de med X markerade böckerna.

Namn:
Adress:
Postadress:

BLAUPUNKT *Nizza 3D*

- Lyxsuper för växelström med tryckknappssystem. Långvåg, mellanvåg, kortvåg från 16 m, ultrakortvåg för dubbelprogrammet.
- Blaupunkts rymdklangsystem 3D med tre högtalare.
- 7 rör inkl. selenlikriktare, 8/10 rörfunktioner. Vridbar pejlantenn för störningsfri mottagning på mellan- och långvåg. Inbyggd dipolantenn för UKV.
- Skilda skaldrev med svänghjul för UKV och kort-, mellan- och långvåg. Härigenom snabbinställning med tryckknapp av program 1 och 2.
- Kontinuerlig variabel selektivitetskontroll. Kortvågslupe. Svensk stationsskala.



Riktpris kr. 490:-

Generalagent: **FIRMA ERIK WALLBERG** Roslagsgatan 25, Stockholm
Tel. 31 81 23, 31 81 24

Ni har väl *S.E.C.* batterier på lager?

Batterier med längsta livslängd och lagringstid... batterier för alla radiotyper. Ni behöver dem för Era kunder vill ha dem.

Tillverkas av General Electric Company Ltd., Englands största elektriska koncern.

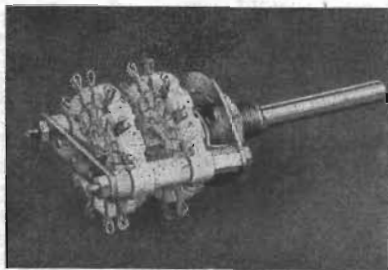


ELEKTRONIKBOLAGET AB

BARNÄNGSGATAN 30, STOCKHOLM Sö. Tel. 44 97 60

MAYR

Keramiska omkopplare



Typ A1 med sektioner av frekventa och största diameter 43 mm. Omkopplaren har högst 12 lägen och en sektion kan utföras t. ex. 1-pol. 11-vägs eller 2-pol. 5-vägs. I en omkopplare kan högst tre sektioner gangas. Provspänning 1500 volt. I standardutförande har omkopplaren kontakter av hårdförslivrad kopparbrons, men kan nu på beställning erhållas med förgyllda kontakter, som genom sin beständighet mot svavelhaltiga gaser ger 100 % driftsäkerhet.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

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

RESTPARTI

av div. radiomateriel

51AVB3	12:—	9002	3: 50
RE-084	3:—	9004	5: 50
EA50	2: 05	9005	6:—
388A	20:—	9006	4: 50
836	25:—	30	3: 60
837	20:—	32	1:—
CV54	2: 50	33	3: 80
717A	14:—	954	4: 40
46	1:—	2X2	5: 60
VT138	6: 60		
Feederkabel	150 ohm		0: 40
Vridgangkondensatorer	3X450 pf,		
	2X450 pf		3: 50

AB CHAMPION RADIO

Pohemsgat. 38, Stockholm.
Tel. 51 65 72

HIGH FIDELITY NYTT

NOROTON UKV-FM chassi "Z-Spezial" 12 kretsar 5 rör, MF bandbredd 215 kc/s, riktpriis Kr. 210:—, likr-chassi Kr. 35:—

FM/AM chassi för UKV/KV/MV/LV, skala, HF-steg, 7 rör, netto Kr. 450:—, likr. Kr. 95:—
Gram-verk "transcription" typ, 3 hast. med finjustering, synkronmotor, precisionstillv., netto Kr. 400:—

Dyn. pickup-huvud med diamant 40—20000 p/s ± 1 db LP 2 g, netto kr. 120:—, arm med höjjust. kr. 58:—, transf. kr. 37:—

"The R-J Enclosure" högtalarlåda end. 60x28x26 cm för 8", netto kr. 165:—, (pol. valnöt kr. 205:—). Lämpl. högtalare: 8", 4 w., 1" alum.-talsp. 4 eller 8 ohm, 35—20000 p/s, väv-upph. kon, netto kr. 110:—

Ovanst. endast några ex. på vad vi kunna erbjuda.

Vid behov av high fidelity material anlita

INGENJÖRSFIRMAN EKOFOFON

Vidargatan 7, Stockholm. Tel. 32 04 73, 30 58 75.



0,12—0,4, 0,4—0,5, 0,5—1,7, 10—12, 5—19, 19—28, 80—105 samt 150—225 MHz och frekvensnoggrannheten är bättre än ±1 %. Generatorn kan antingen amplitudmoduleras (50 Hz—10 kHz) med moduleringsgrad 0—50 % eller frekvensmoduleras (50 Hz—10 kHz) med frekvenssving ±100 kHz. Frekvensmodulering kan endast ske på frekvensområdena över 10 MHz.

Utgångsspänningen kan varieras från 1 μV till 30 mV över 70 ohm med en noggrannhet ±20 % (±30 % vid UKV-områdena). För inre modulering är i apparaten inbyggd en LF-generator, omfattande frekvensområdet 50—15 000 Hz och med en noggrannhet av ±3 %. Utgångsspänningen från denna är reglerbar från 20 mV till 5 V.

Svensk representant: Svenska AB Trådlös Telegrafi.

Till sist ...

hämtar vi en bild ur den australiska radiotidskriften »Radio, Television and Hobbies», som nog så skrämmande belyser vad som kan hända om man inte tänker på att $V=IR$ och att $P=V^2/R!$



»—Jag har nog brutit mot Ohms lag!»

ANNONSÖRSREGISTER

JUNI 1955

Sid.

Champion Radio AB, Stockholm	8
Champion Radio AB, Stockholm	12
Champion Radio AB, Stockholm	40
Champion Radio AB, Stockholm	41
Champion Radio AB, Stockholm	42
Champion Radio AB, Stockholm	46
Cosmocord Ltd., England	48
Ekofof, Ingenjörfirma, Stockholm	46
Elektrofon AB, Stockholm	38
Elektronikbolaget AB, Stockholm	8
Elektronikbolaget AB, Stockholm	45
Elektronikkontroll, Bromma	39
Elfa Radio & Television AB, Stockholm	3
Elfa Radio & Television AB, Stockholm	5
Elit, Elektriska Instrument AB, Stockholm	7
Ferner, Erik, Stockholm	13
Ferofon, Radio AB, Stockholm	38
Gylling & Co., Stockholm	10
Importbokhandeln, Stockholm	44
K. L. N. Trading & Co. Ltd. AB, Stockholm	41
Köpings Tekn. Institut, Köping	46
Lagercrantz, Johan, Stockholm	9
Mattsson, Nils, Stockholm	43
Palmblad, Bo, AB, Stockholm	38
Palmblad, Bo, AB, Stockholm	40
Palmblad, Bo, AB, Stockholm	42
Palmblad, Bo, AB, Stockholm	43
Palmblad, Bo, AB, Stockholm	44
Palmblad, Bo, AB, Stockholm	46
Radiomateriel AB, Göteborg	12
Rifa AB, Ulvsunda	37
Signalmekano, Stockholm	44
Sivers Lab, Stockholm	12
Sonoprodukter AB, Stockholm	4
Standard Radiofabrik AB, Bromma	47
Sundin, Tryggve, Stockholm	6
Svenska AB Philips, Stockholm	14
Svenska AB Philips, Stockholm	39
Svenska AB Trådlös Telegrafi, Stockholm	2
Svenska Akkumulator AB Jungner, Stockholm	42
Teleanstrument AB, Bromma	11
Telex, Ingenjörfirma, Göteborg	42
Transradio Ltd., London	44
Wallberg, Erik, Stockholm	45
Videoprodukter, Göteborg	6
Videoprodukter, Göteborg	40

RADANNONSER

Till salu: Pick-up DECCA magn. safir 78 el. LP, ej använd. 22: 50 pr st. Ing. Brodin, Artillerigat. 99, Sthlm Ö. Tel. 60 26 97.

Till salu: Populär Radio 1939—1941, 1946—1954, delv. inb. Anbud. Ulveborn, N. Gubberogat. 21 B, Göteborg Ö.

Till salu: Trafikmottagare VRL (Vancouver Radio Lab.), 19 rör. Obet. beg. A. Widehn, Klockartorpsgat. 20 A, Västerås. Tel. 380 59 efter kl. 17.

Till salu: P. g. a. dubbelköp säljes 3 Shure studiomikrofoner fo 40—15.000 p/s, omkoppl. 3 läge 35—10.000 ohm. Listpris 575:—/st. Sälj. för 400:—st. G. Ergelius, Munkfors 1. Tel. 601.

Bytes: 2 st. 5V3GT, 2 st. 6D6, 2 st. 6V6, 1 st. 807, 1 st. 16Z5, 1 st. 6AU6, samt ett tiotal andra rör. 3 st. alum.-chassi, 3 st. sändarkond., varav 2 med utväxl. 3 st. nättransf. 1 st. amp m. 0-5 A. Pop. Radio årg. 1954, allt i prima skick, bytes mot sändare. Svar med förslag till Per V. Wennerström, Tängervägen, Enviken.

KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT

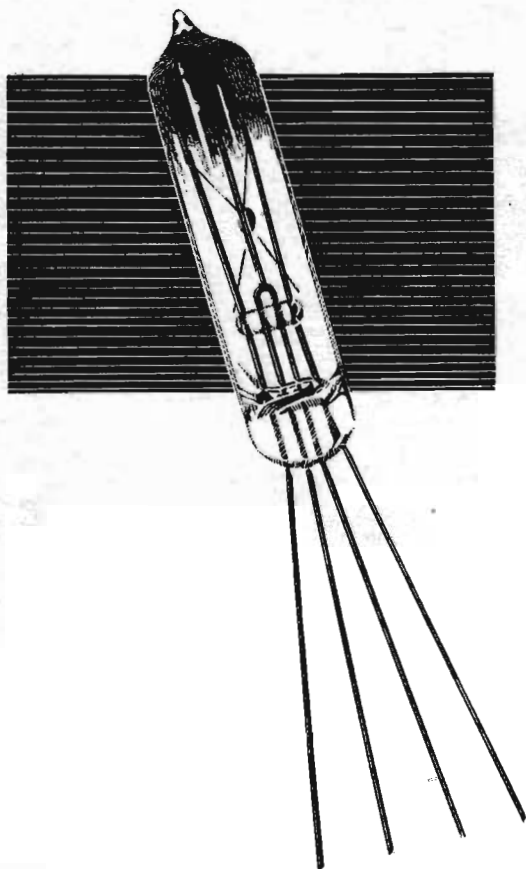


Ingenjör- o. verkm.-ex. från folksk., real-el. studentex. Dag- o. aftonskola. Teleteknik m. telefoni, radio, radar, television. Maskinteknik m. verkst.-tekn. Låga lernadskostnader. Moderna kursplaner. Höstterminen börjar 29 aug. o. vårterminen 9 jan. Angiv fack, praktik, ålder m.m. Åberopa denna tidning! Aftonskolcelever kan ev. få arbete. Anmäl i tid! Ännu några platser kvar.

Glasgat. 23, Köping. Tel. 11316. — INGVAR LILLIEROTH, civilling., rektor.

TERMISTORN

- motståndselementet, vars resistans avsevärt minskar med temperaturen



Motståndsmaterialet

i termistorn utgör en blandning av metalloxider av halvledartyp, som vid fabrikationen behandlats på sådant sätt, att stabila och reproducerbara motståndsvärden erhållas. Termistorns motståndsökning är endast ca 1,2 % per år och dess motstånd är hela tiden reproducerbart inom $\pm 0,01^\circ \text{C}$.

TERMISTORN har ett vidsträckt användningsområde och erbjuder enkla lösningar på bl. a. följande problem:

- 1 Mätning och kontroll av temperaturer från -100°C upp till $+300^\circ \text{C}$ med en noggrannhet av $\pm 0,01^\circ \text{C}$.
- 2 Kompensation av temperaturfel i exempelvis precisionsinstrument.
- 3 Begränsning av (inkopplings-) strömstötter, fördröjningsanordningar.
- 4 Omkopplingsanordningar, reläfunktioner, utan rörliga kontakter.
- 5 Spänningsstabilisering även för höga frekvenser, spänningsreglering.
- 6 Mätning av gstryck och gasflöde, mätning av värmeledningsförmåga i vätskor och gaser.

TERMISTORN tillverkas huvudsakligen i två grundtyper, den direkt och den indirekt upphettade med de ovan angivna olika användningsområdena. Själva termistorkroppens resistans i kallt tillstånd kan ges en mångfald olika värden. För att förbilliga framställningen tillverkas dessa emellertid i ett begränsat antal standardvärden, från 200 ohm till 500.000 ohm, som är lämpade för praktiskt taget alla ifrågakommande användningsområden.



A-B Standard Radiofabrik

Johannesfredsvägen 9 - 11, Bromma
Telefon: Stockholm 25 29 00. Telex: 11 65

