

NR 8

RADIO OCH TELEVISION

1955 • AUGUSTI • PRIS 1:25

(f. d. POPULÄR RADIO och TELEVISION)

UR INNEHÅLLET:

Aktuellt:

Fältstyrkekarta för de nya FM-UKV-rundradiosändarna.

Tekniskt:

Nomenklatur för akustiska storheter.

Dimensionering av FM-detektorer.

Teori:

Det anodjordade förstärkarsteget enkelt förklarat. Av civilingenjör Palle Juul.

Seriematning av batterirör.

Bygg själv:

Experimentchassi för radiotekniker och -amatörer.

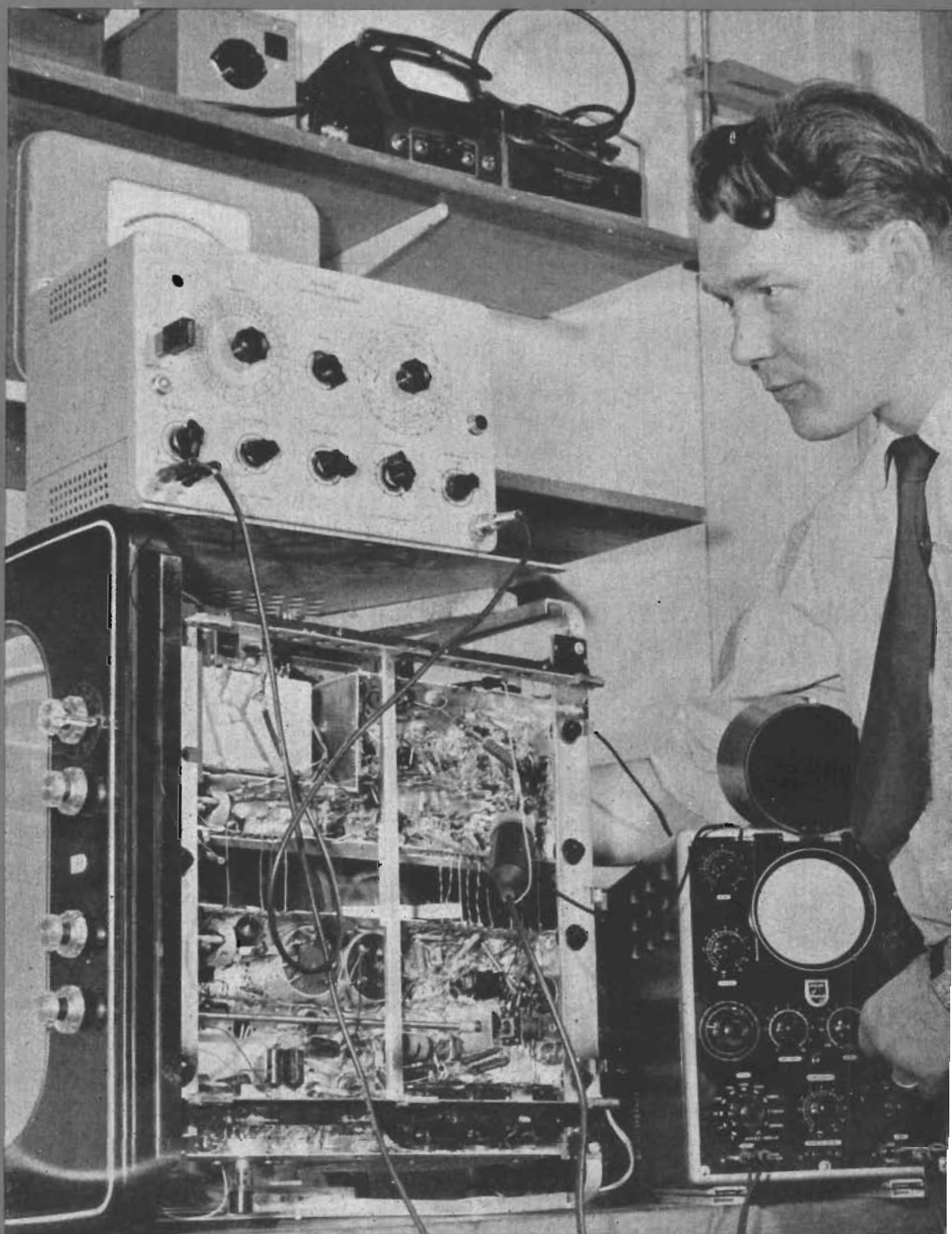
Svepgenerator för provning av TV-mottagare. Utförliga anvisningar för instrumentets användning.

Nya rör:

53 cm bildrör.

TV-DX, Praktiska vinkar, Radioindustrins nyheter, m. m.

Den svepgenerator som beskrivs i nr 6 av RT underlättar avsevärt trimningen av TV-mottagare. Utförliga anvisningar för instrumentets användning ges i detta nummer.



besök vår monter på **S:t Eriksmässan**

vi utställer

*televisionsapparater
radioapparater
bi-fi-anläggningar
bandspelare
filmprojektorer
mikrofoner*

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Barnängsgatan 30, STOCKHOLM Sö.

Tel. 1176 70, 10 38 77

*Kungliga Hallen
monter 92*

BRIMAR-rör



*öömna
pålitliga
effektiva*

— i allt flera radioapparater...

Bland Brimar-rören återfinnes alla vanliga amerikanska rörtyper, framställda med amerikanska tillverkningsmetoder och maskiner — lägsta priser — i förening med gammal fin brittisk industritradition — precisionsarbete med kvalitet.

A-B Standard Radiofabrik

Johannesfredsväg. 9-11, Bromma. Tel.: Sthlm 252900. Telex: 1165



International Telephone and Telegraph Corporation — ett världsnamn inom teletekniken.



Organ för Stockholms Radioklubb • Ansvarig utgivare: Bengt Söderstam • Redaktör: John Schröder • Redaktionssekreterare: Nils-Olof Lundgren • Annonsschef: 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 8 • 1955 • ÅRG. 27

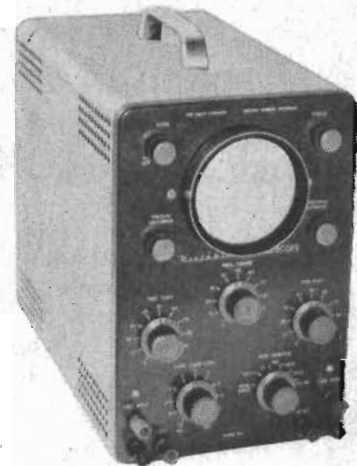
INNEHÅLL:

	Sid.
För 25 år sedan	4
TV-DX-spalten	6
Nomenklatur för akustiska storheter ..	9
Fältstyrkekarta för de nya FM-UKV-rundradiosändarna	10
Det engelska FM-UKV-rundradionätet ..	10
Tekniskt:	
Dimensionering av FM-detektorer	11
Teori:	
Det anodjordade förstärkarsteget enkelt förklarar	14
Tekniskt:	
Seriematning av batterirör	16
Bygg själv:	
Experimentchassie för radiotekniker och -amatörer	18
Svepgenerator för provning av TV-mottagare	20
53 cm bildrör	22
»Transistorklocka»	24
Praktiska vinkar	24
Från läsekretsen	24
Radioindustrins nyheter	25



ALLT MELLAN ANTENN OCH JORD

HEATH:s
3" OSCILLOGRAF
I BYGGSATS med
"tryckt ledningsdragning"



Modell OL-1

- En trevlig miniatyr-oscillograf lämplig för servicemannen och amatören.
- Sveposcillatorn täcker området 10—100.000 p/s.
- Ingångsstegen till vertikal- och horisontalförstärkare utförda som katodföljare.
- Elektronisk bildförskjutning med stort område i både vertikal- och horisontalled.

Arrangemang för såväl yttre som inre synkronisering.

Specifikation:

VERTIKALFÖRSTÄRKAREN:

Frekvensomfång: ±3 dB 2 p/s till 200 Kp/s
±6 dB 1 p/s till 400 Kp/s

Känslighet: 0,25 volt RMS per tum "peak-to-peak" vid 1 Kp/s

Ingångsimpedans: 20 pF — 10 Mohm

HORISONTALFÖRSTÄRKAREN:

Frekvensomfång: ±6 dB 10 p/s till 400 Kp/s

Känslighet: 0,3 volt RMS per tum "peak-to-peak" vid 1 Kp/s

Ingångsimpedans: 20 pF — 10 Mohm

Svepgenerator: Multivibrator 20—100.000 p/s

Rörbetyckning: 1 st. 3GP1 bildrör; 2 st. 12AU7 vertikalingångs- och avböjningsförstärkare; 2 st. 12AU7 horisontalingångs- och avböjningsförstärkare; 1 st. 12AX7 — multivibrator; 1 st. 6X4 likriktare; 1 st. 1V2 högspänningslikriktare

Effektförbrukning: 45 watt — 105—125 volt

Dimensioner: 30×24×16,5 cm

Pris kronor 260:— 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

Ur PR nr 8/1930

POPULÄR RADIO nr 8/1930 innehöll bl.a. en artikel av ingenjör *T Elmqvist* om »arcontronstaven», ett nytt rör, som hade styrgallret placerat utanför det evakuerade glashöljet, under det att anod- och glödtråd befann sig innanför. Dessa rör, som såg ut som febertermometrar, skulle enligt uppgift fungera utmärkt som HF-rör men vara okänsliga för lågfrekvens. Brumstörningar skulle därigenom effektivt stoppas.

I en annan artikel, »Upp till kamp mot störningarna» av ingenjör *A F Feichtinger*, behandlas problemet hur man kan eliminera radiostörningar med filter av olika slag och i en artikel »Växelströmsnätet som glödströmskälla» av ingenjör *A Schleimann-Jensen* visas, hur man kan ta ut glödström till indirekt upphettade rör från en glödströmstransformator.

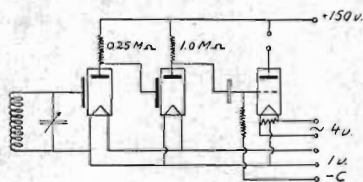


Fig. 1. Schema för HF-förstärkare med tre »arcontronstavar». Beskrevs i PR nr 8/1930.

Bland byggnadsbeskrivningar i samma nummer återfinnes »1931-eliminators för växelström», ett nätaggregat med nättransformator, likriktarrör och ett stabilisatorrör. Fyra olika anodspänningar samt 4 V glödspänning för indirekt upphettade rör kunde uttagas från aggregatet.

En annan konstruktionsbeskrivning har rubriken »1930 distans, framtidsapparaten för likströmsanslutning», en rak mottagare med två HF-steg (varav ett aperiodiskt) + återkopplad detektor + slutsteg. »Enstående selektivitet och mycket förnämlig reproduktionskvalitet» karakteriserar denna mottagare, står det i artikeln. Apparaten var rätt omfångsrik, och de använda bandfilterkretsarna hade högst aktningvärda dimensioner, vilket framgår av fotot i fig. 2.

I en USA-rapport, »Amerikanska säsongnyheter», omnämns bilradion, som börjat dyka upp där. Det sägs, att det till en början restes ganska skarpt motstånd mot bilradion, i det man ansåg, att föraren skulle bli distraherad, och att han inte skulle fara fram tillräckligt försiktigt, men »erfarenheten har givit för handen, att någon sådan fara inte föreligger». I samma artikel meddelas, att pentoden ännu inte har slagit igenom i USA. »Innan man nu kastar sig över ett rör med ännu en elektrod eller ytterligare ett gallret, bör man experimentera litet mera med skärmgaller-rören» anser dock artikelförfattaren, signalen »Broadcasting».

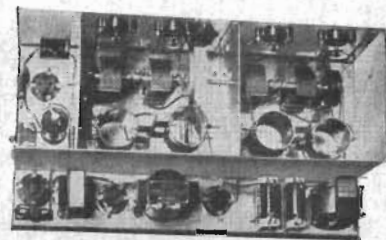


Fig. 2. »1930 distans», en 4-rörs rak mottagare, beskriven i PR nr 8/1930.

I annonserna på den tiden hittar man rundradiomottagare i prislägen från 165:— till 500:— och en del »batterieliminators», bl.a. »EJA-Nätanod» med ett vackert lysande likriktarrör på locket (fig. 3). En tonarm för »elektriska grammofondosor», som för nälen »hela vägen tangentiellt i skåran», annonseras till det humana priset av 11:70. Detta var alltså år 1930 — för 25 år sedan.

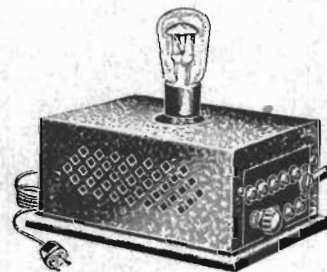


Fig. 3. Nätanslutningsaggregat från 1930.

61 SV

Nyhet!

en ultrakänslig, fotokonduktiv cell med många användningsområden



SPECIFIKATION:

- Spektralkänslighet: se nedanstående diagram
- Resistans: ca 2-7 Mohm
- Tidkonstant: ca 75 μs
- Maximal arbetsspänning: 250 V
- Känslighet:
 - a) vid normaljuskälla (tungsten vid 2700° K): 3,0 mA/lm
 - b) vid utstrålning från mörk kropp vid 200° C strålning 5,82 μW; »brytfrekvens» 600 Hz, bandbredd hos förstärkaren 50 Hz: 200 V /W (toppvärde). eff

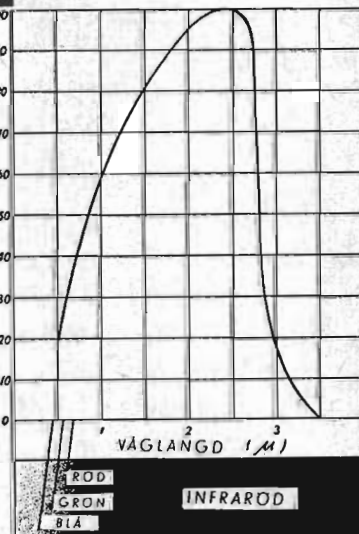
Utomordentligt hög känslighet för infrarött ljus karakteriserar Mullards nya fotokonduktiva fotocell, typ 61SV. Känsligheten är så hög, att cellen utan hjälp av optiskt system kan registrera värmeinstrålningen som produceras av en vanlig lödkolv på 100 m avstånd! Tack vare högt signalbrusförhållande möjliggör denna cell mätning av mycket små temperaturvariationer ända ner till ca +100° C, och genom ringa »tröghet» kan den följa även relativt snabba förlopp. Cellen kan exempelvis användas för uppmätning av temperaturvariationer inom området 100-700° C, för avståndsovervakning av industriella värmeprocesser, för kontroll av ugnar och för larmanläggningar i vilka synligt ljus ej kan komma ifråga.

För närmare upplysningar

A. Reinius Co Ab



Regeringsgatan 56 Stockholm Telefon 2104 01-02

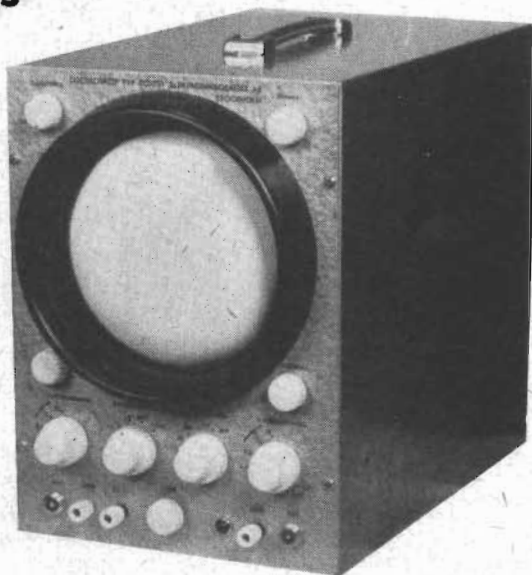


OSCILLOSKOP 7" typ EO-701 med likspännings- förstärkare

Detta instrument är ett outhärligt hjälpmedel vid snart sagt varje arbete av elektronisk art. Med hjälp av lämpliga givare kan även mekaniska storheter såsom tryck, töjningar och vibrationer uppmätas. Instrumentet är synnerligen enkelt att använda och ger tack vare den stora skärmen en mycket tydlig bild. **Två likadana likströmsförstärkare** av push-pull-typ ingår för X- resp. Y-avläsning. Känsligheten är hög och kan kontrolleras med en inbyggd kalibreringsanordning.

Tekniska data

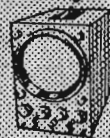
Katodstrålerör med 7" skärmdiameter
Förstärkarnas bandbredd 0—1 Mp/s
(—6 dB)
4 mV./cm (Y) resp. 8 mV./cm (X)
eff
Inimpedans 1 Mohm 75 pF inkl. kabel
med mätkrapp 1 Mohm 9,5 pF, 100
ggr dämpning
Svepfrekvenser 3 p/s—30 kp/s samt TV
horisontal och vertikal



ELEKTRONIKBOLAGET AB

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

Instrument för:



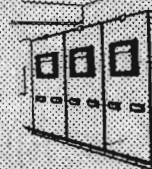
teleteknik



forskning

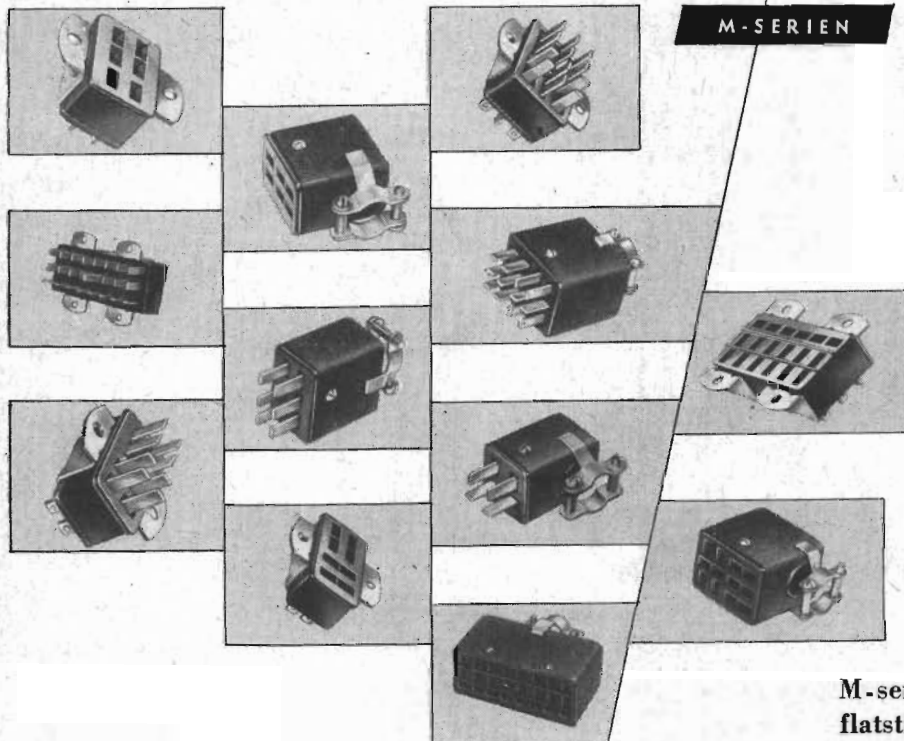


maskinteknik



industri

M-SERIEN



F

latstiftkontakter i miniatyruutförande

Inom radio-, tele- och svagströmstekniken är Alphas flatstiftkontakter i miniatyruutförande idealiska som anslutningsdon.

Kåporna är utförda heldragna i mässing samt krymplackerade. Avlastningsklämmor och fästvinklar är förzinkade. Hylsor och stift är försilvrade. Kontaktmotståndet är mindre än 5 mΩ.

Kontakterna kan även levereras med låsanordning.

Utförandet är i enlighet med svensk standard. M-kontakterna kan även användas tillsammans med engelska och amerikanska kontakter.

Alpha flatstiftkontakter tillverkas också i större format, den så kallade L-serien.

M-seriens
flatstiftkontakter

lagerföres med följande antal poler

2	4	6
8	12	18
24	33	

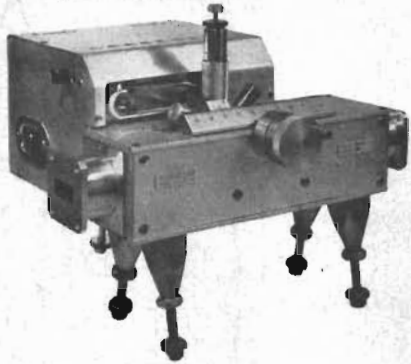
A K T I E B O L A G E T

ALPHA

S U N D B Y B E R G

Ett LM Ericsson-företag

AUTOMATISK MÄTNING AV STÅENDE VÅG



Vilket föredrar Ni – att

– vrida rattar 95 % av mättiden och avläsa resultatet under 5 %

eller

– avläsa resultatet direkt och kontinuerligt på ett visarinstrument?

I senare fallet tänk igenom hur många fler och mindre tröttnande mätningar Ni kan utföra med samma tid tillgänglig.

Behövlig utrustning:

★ Ståendevågmeter typ SL

★ Motordrift för denna

★ Indikatorförstärkare SL 5400/2

★ Mätsändare och övriga anordningar

som vid manuell mätning

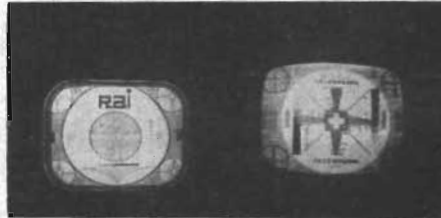
Vid den automatiska mätningen avläses ståendevågförhållandet direkt och kontinuerligt på förstärkarens visarinstrument. I alikhet med reflektometermetoden kan den på ett ögonblick omkopplas till manuell mätning med högsta precision av både mycket små och mycket stora ståendevågförhållanden – samt av fas!

SIVERS LAB

Kristallvägen 18
Högersten
Stockholm
Tel. 19 86 33

TV-DX-spalten

Från Skillingaryd meddelar fotograf *B Pettersson* att den 13/6 bjöd på fantastiskt fina DX-conds. Kl. 16.10 på kanal 4 kom både Schweiz och Italien in och på kanal 3 gick en annan sändare från Schweiz in. Två apparater var uppställda och bilden visar skärmarna fotograferade samtidigt, dels med prov-



Fint TV-DX: Schweiz och Italien samtidigt den 13/6!

bild från Schweiz, dels från Italien på kanal 3 resp. kanal 4. (Obs! Inget trickfoto!)

Danmark-sändaren har enligt uppgift fått vatten i antennkabeln (!) och kör tillsvidare med reservantenn, varför mottagningen därifrån inte varit särskilt förstklassig i juni.

Från Jämtland, närmare bestämt från *Lit*, inlöper rapport från *Gunnar Eriksson* om TV-DX på kanal 3 den 2/6, kl. 19.00–21.30. På kanal 4 kom då Köpenhamn in och på kanal 3 flera stationer samtidigt. Kanal 2 och 3 var stundtals helt hlockerade av två, tre stationer samtidigt.

Dimensionering av FM-detektorer

(Forts. fr. sid. 13)

Med dioddämpningen $R/4=25$ kohm blir resulterande Q -värdet ≈ 27 . För sekundärkretsen med induktansen $5 \mu\text{H}$ är kretsresistansen ≈ 25 kohm vid resonansfrekvensen, och med dioddämpningen $R=100$ kohm blir resulterande Q -värdet $=64$.

Kopplingskoefficienten k för bandfiltret skall tydligen i detta fall vara $k=1/\sqrt{64 \cdot 27} = 0,024$ eller något högre.

För att få hög förstärkning i sista MF-staget bör man välja högt värde på L_1 . Ju högre L_1 är, desto högre blir resistansen vid resonansfrekvensen för kretsen, och desto högre blir förstärkningen i sista MF-röret. Det är emellertid opraktiskt att gå för högt. $L_1=5-10 \mu\text{H}$ är ett lämpligt värde. Erforderliga parallellkapacitanser kommer då att falla inom gränserna 25–50 pF.

En viktig omständighet, när det gäller Foster-Seeley-detektorn är, att den måste vara kapacitanssymmetrisk mot jord. I annat fall får man osymmetrisk diskriminatorskurva och därmed snävare distorsionsfritt utstyrningsområde. Fordringen på symmetri sträcker sig även till diskriminatorns likspänningssida; belastningsmotstånd och dioder måste vara identiska för att man skall få så stort linjärt område som möjligt. Det gäller alltså, att vid denna typ av detektor noggrant se till att uppbyggnaden blir så symmetrisk som möjligt. (Forts.)

FÖR HÖGA KRAV



NÄR DET GÄLLER

Standard-
Oval-
Bredbands-
Pelar-
Reflex-
Sekundär-

HÖGTALARE

2 1/2" – 15"
2" x 3" – 7" x 10"
6", 8", 10"
25, 40, 60W
2 – 30W
5", 6", 8"

I vårt tillverkningsprogram ingår även bl. a. basreflexlådor i skilda utföranden. Speciella konstruktioner på begäran.

– Säljes genom radiogrossisterna –

SINUS-HÖGTALARE AB

Försäljningsbolag för Svenska Högtalarefabriken AB
STOCKHOLM - SEGELTORP – Tel. 46 19 80, 46 35 25

Vridbart nålmikrofonhuvud i **acos** Hi-g serie

* **HGP 37-1**

* med av

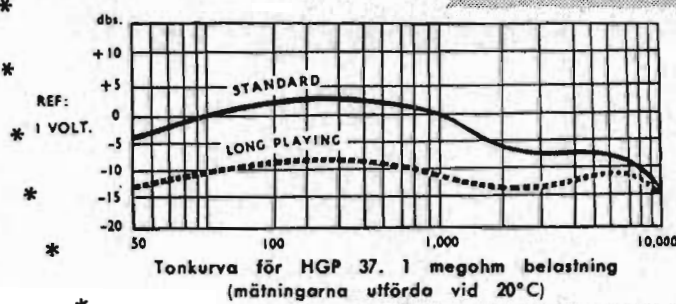
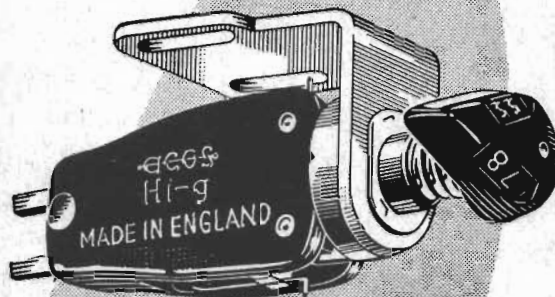
* varandra

* oberoende

* karaktäristika

* för standard- och

* mikrospårsafiren



I detta nålmikrofonhuvud tillämpas en helt ny princip för kopplingen mellan safir och kristall. Med två var för sig variabla detaljer erhålles av varandra oberoende karaktäristika för standard- och mikrospårsafiren. Safirnålarna äro lätt utbytbara och av speciell konsolform med avsevärd vertikal rörlighet, vilket kompenserar »pinch-effekten». Rörligheten i sidled har härigenom kunnat ökas så att följsamheten är stor även vid de kraftigaste modulationer. Den höga utgångsspänningen är tillräcklig för vanliga radioapparater.



... leder utvecklingen

Generalagent:

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Barnängsgatan 30 - STOCKHOLM Sö. - Telefon 44 9760

Acos-produkterna skyddas genom patent, patentsökningar och inregistrerade varumärken i alla länder.

COSMOCORD LIMITED, ENFIELD, MIDDLESEX, ENGLAND

DG 13-54



Telefunkens nya katodstrålerör typ DG 13-54 är speciellt avsett för bredbandsoscilloskop och liknande instrument med krav på



HÖG AVLÄNKNINGSKÄNSLIGHET LÅG KAPACITET MELLAN AVLÄNKNINGSPLOTTORNA

DG 13-54 har grön skärm med 13 cm diameter och normal efterlysning.
Motsvarande rör med 10 cm skärmdiameter heter DG 10-54.

Ovanstående rör liksom TELEFUNKENS övriga katodstrålerör för instrumentändamål kunna normalt erhållas med följande skärmar:

DZ	blå-grön	mycket kort efterlysning
DB	blå	normal efterlysning
DG	grön	normal efterlysning
DN	grön	lång efterlysning
DP	gulvit	mycket lång efterlysning

Vid 2 kV anodspänning och 4 kV accelerationsspänning har DG13-54 en avläkningskänslighet av 0,9 mm/V. Genom att anslutningarna till avläkningsplattorna är uttagna i kolvhalsen kan plattkapaciteten hållas så låg som 1,5 pF.

Då röret har plan skärmyta ökas mätnoggrannheten väsentligt och fotografisk registrering underlättas.

Ring eller skriv för kompletterande uppgifter till

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI
STOCKHOLM 32 • **OBS! Ändrat telefonnummer: 45 27 60**



REDAKTÖR: JOHN SCHRÖDER

Nomenklatur för akustiska storheter

Ett förslag till nomenklatur för vissa akustiska storheter har nyligen granskats av SEK:s normkommitté NK 71 Akustik. Förslaget, som till väsentlig del bygger på amerikanska normer, förefaller att ha stora chanser att i väsentliga delar accepteras av den svenska normkommittén. Förslaget återges här i sammandrag.

Med ljud avses i normförslaget dels en sådan ändring i tryck, spänning, partikelhastighet osv. som kan åstadkomma hörsel förnimelse, dels en hörsel förnimelse. Mätning eller definition kan alltså baseras antingen på de fysikaliska svängningsfenomen som är förknippade med ljud eller på förnimelsestyrkan som registreras via örat. Styrkebegreppen måste alltså antingen vara uttryck för det fysikaliska fenomenet eller hörsel förnimelsen.

Samtliga fysikaliska begrepp har i förslaget fått prefixet ljud-, t.ex. ljudtryck, ljudtrycksnivå. Psykologiska (eller psykofysiologiska) begrepp har prefixet hör-, t.ex. hörgräns, hörstyrka och hörnivå.

De fysikaliska begreppen har uppdelats i linjära och logaritmiska. Till de linjära räknas t.ex. ljudintensitet och ljudtryck. De logaritmiska begreppen bildas av de motsvarande linjära genom tillägget -nivå, t.ex. ljudintensitetsnivå av ljudintensitet, ljudtrycksnivå av ljudtryck osv. Om förkortning av de långa termerna önskas kan prefixet ljud utslutas, alltså intensitetsnivå, trycknivå etc. De vanligast förekommande fysikaliska styrkebegreppen är ljudtryck och trycknivå, eftersom man

kan mäta dessa storheter direkt med tryckmikrofoner. Däremot är intensitet och intensitetsnivå i regel icke direkt mätbara utom för plana, fortskridande vågor. Intensitetsbegreppen blir alltså i regel räknestorheter. När nivåbegrepp användes måste referensvärde anges. Det har diskuterats huruvida re eller över bör användas i samband med referensvärdet (t.ex. 100 dB över resp. re 2×10^{-5} N/m²). Båda uttrycken synes emellertid kunna användas, eftersom missförstånd knappast kan uppstå här.

Vid frekvensanalys av sammansatta ljud har man användning för vissa härledning av de fysikaliska begreppen, i regel de logaritmiska. Filtrens bandbredd måste i så fall anges. Exempelvis anger man trycknivån per oktav per 1/3-oktav eller per 50 Hz bandbredd samt referensvärdet, t.ex. 120 dB per 1/3-oktav över 2×10^{-5} N/m². Ofta hänför man de akustiska styrkebegreppen till bandbredden 1 Hz och använder då prefixet spektral-, t.ex. spektraltrycknivå, spektralintensitetsnivå.

De psykologiska styrkebegreppen har prefixet hör-. I analogi med vad som föreslagits för fysikaliska begrepp betecknas det linjära begreppet med hörstyrka och det delvis logaritmiska med hörnivå med enheterna son och phon.

Det finns ännu inga mätinstrument, som direkt kan ange ett sammansatt ljuds hörstyrka eller hörnivå i dessa enheter. Dessa storheter får i stället beräknas från data över det frekvensanalyserade ljudet. Emellertid företas för närvarande det vida övervägande antalet styrkebestämningar med hjälp av den i mitten av 1930-talet introducerade ljudmätaren, standardiserad enligt normer i bl.a. Tyskland och USA. En sådan apparat tar viss hän-

(Forts. på sid. 25)

Tab. 1. Föreslagen nomenklatur för vissa akustiska storheter

Benämning	Enhet	Referensvärde	Symbol
<i>Fysikaliska storheter</i>			
Linjära			
Ljudintensitet	1 W/m ²	—	<i>I</i>
Ljudtryck	1 N/m ²	—	<i>p</i>
Partikelhastighet	1 m/s	—	<i>v</i>
Ljudeffekt	1 W	—	<i>P</i>
Logaritmiska			
Ljudintensitetsnivå*	dB	10 ⁻¹² W/m ²	<i>L_I</i>
Ljudtrycksnivå	dB	2 · 10 ⁻⁵ N/m ²	<i>L_p</i>
Ljudeffektnivå	dB	10 ⁻¹³ W	<i>L_P</i>
<i>Vägda storheter</i>			
Ljudnivå,			
bullernivå**	dB (x)	2 · 10 ⁻⁵ N/m ²	<i>L_α</i>
<i>Psykofysiologiska storheter</i>			
Hörstyrka	1 son	—	<i>h</i>
Hörnivå	1 phon	—	<i>H</i>

* Referensvärdet för ljudtryck är fastlagt till $2 \cdot 10^{-5}$ N/m². Ur detta beräknas ljudintensitets referensvärde I_0 , som är beroende av lufttryck och temperatur enligt formeln

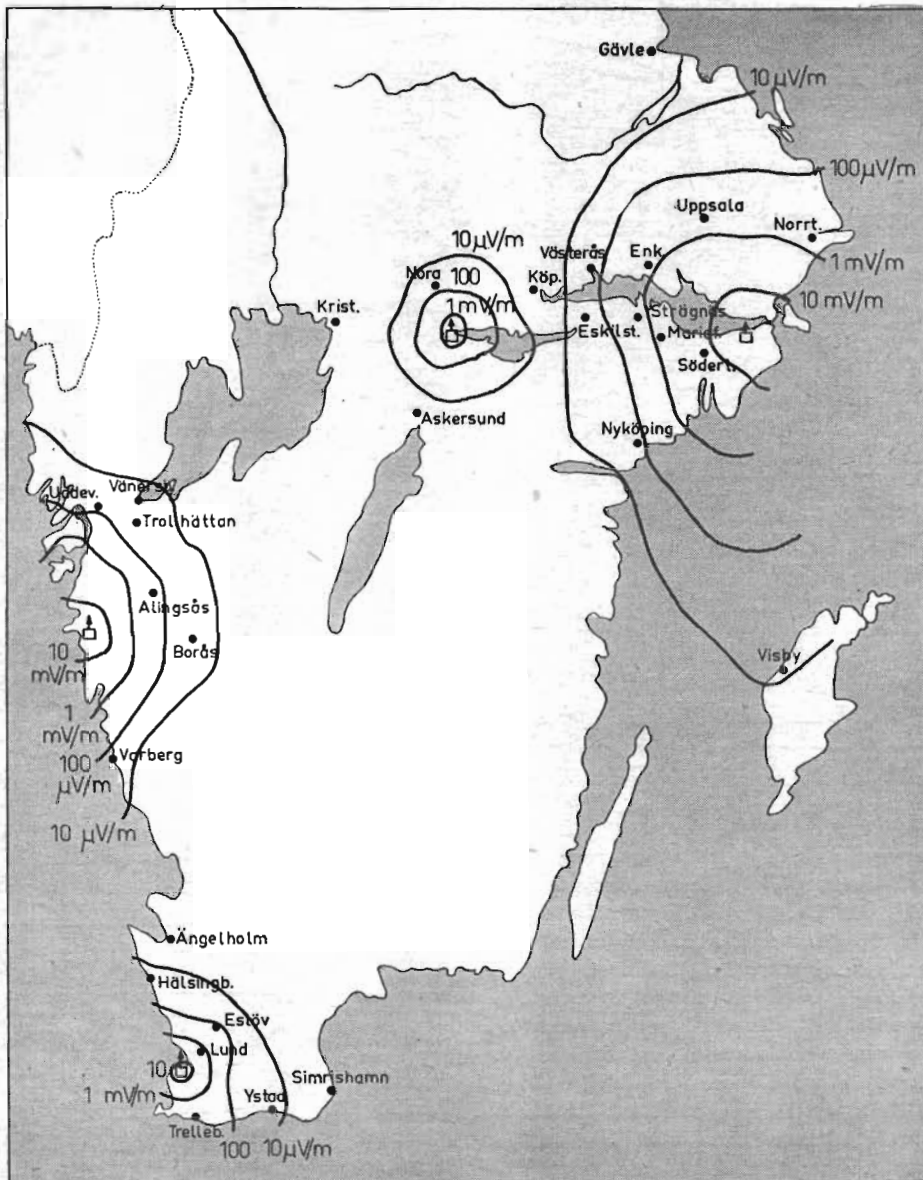
$$I_0 = 10^{-12} \cdot 0,93396 \cdot (760/h) \cdot \sqrt{(T/273)}$$

där i detta fall *h* är lufttrycket i torr och *T* är absoluta temperaturen i grader Kelvin.

För approximativa beräkningar används

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

** Inom parentes efter dB anges en bokstav, som betecknar vägningen. För närvarande används i Sverige vanligen de i amerikansk standard (ASA Z 24.3.1944) angivna vägningarna med benämningarna *A*, *B* och *C*.



Beräknade fältstyrkekarter för de fyra FM-UHF-rundradiostationer, som startar omkring årsskiftet.

Fältstyrkekarta för de nya FM-UHF-rundradiosändarna

Dubbelprogramförslaget i riksdagen¹ gick igenom i obesuret skick och därmed är det fastställt, att ungefär 20 FM-UHF-stationer, vardera med två UHF-sändare, skall byggas inom de närmaste åren fram till 1961.

Enligt vad byrådirektör *H Ruud* i Kungl. Telestyrelsen meddelar, kommer provisoriska FM-UHF-sändare att tas i drift i Stockholm, Göteborg, Malmö och Örebro redan omkring årsskiftet 1955/1956. I Stockholm kommer man att köra ut praktiskt taget full effekt från början och kommer där att utnyttja ett UHF-antennsystem i en av Nacka-masterna, som ger 12 ggr antennförstärkning.² Sändaren

¹ Se *Dubbelprogramförslaget i riksdagen. RADIO och TELEVISION 1955*, nr 5, s. 16.

² Se *Stockholms nya rundradiostation, RADIO och TELEVISION 1955*, nr 1, s. 12.

kommer antagligen att bli på 5 kW, varför effekten (erp) kommer att bli av storleksordningen ca 50 kW (antennförluster gör att man inte kommer upp till 60 kW). I Göteborg kommer likaledes en 5 kW-sändare att uppställas, och med ett provisoriskt antennsystem där med 3 à 4 ggrs antennförstärkning blir utstrålade effekten av storleksordningen 15 kW. Antennen torde komma att få en höjd av ca 80 m ö.h. I Malmö kommer att byggas en UHF-station, som ger 3 kW erp, antennhöjden blir där av storleksordningen ca 50 m. I Örebro slutligen kommer en 1 kW-sändare att uppställas och med en provisorisk antenn med några tiotal meters höjd och med en antennförstärkning av 3 à 4 ggr får man där en utstrålad effekt av ca 4 kW.

I fig. 1 återges en på beräkningar och upp-

skatningar uppgjord fältstyrkekarta för de planerade FM-UHF-sändarna i Stockholm, Göteborg, Malmö och Örebro. Beräkningarna har baserats på ovanstående uppgifter om antennhöjd och effekt. Antennhöjd på mottagarsidan har antagits vara 10 m.

Det engelska FM-UHF-rundradionätet

Efter några års försöksdrift¹ togs den andra maj i år första FM-UHF-rundradiostationen i *Wrotham* i England i reguljär drift. I slutet av 1956 räknar man med att elva stationer skall vara igång, som skall täcka 83 % av landet med tre program, »Light Programme», »Third Programme» och »Home Service».² Samtliga program sändes från resp. stationer ut på en gemensam antenn, som genomgående är av cylindertyp.

På varje station finns 6 stycken 10 kW sändare. De kommer att arbeta parallellt två och två i par, varigenom tre stationer, vardera på 20 kW erhålles. Genom att antennförstärkningen är 6 ggr erhålles 120 kW effektivt utstrålad effekt. Sändarparen arbetar med 2,2 MHz intervaller; sålunda går exempelvis sändarna i *Wrotham* på frekvenserna 89,1, 91,3 och 93,5 MHz. Man har därvid ordnat så, att om ett sändarpär betecknas med A1 och A2, det andra paret med B1 och B2 och det tredje med C1 och C2, kombineras uteffekten från A1 och B1, blandas med utgångseffekten från C1 och påmatas sedan ena halvan av antennsystemet. Utgångseffekten från A2 och B2 kombineras på liknande sätt och blandas med uteffekten från C2, som matas till den andra halvan av antennsystemet.

Anledningen till detta något kuriösa arrangemang är att minska inverkan av ev. fel. Om någon av sändarna skulle mankera, fortsätter den andra i det parallellkopplade paret att arbeta, och enda resultatet blir en minskning av fältstyrkan med ca 3 dB. Om ett fel inträffar i ena halvan av antennen, inträffar samma sak. I själva verket kan det vara samtidigt fel i ena halvan av antennen och i tre av sändarna på samma sida av kedjan med endast 6 dB minskning av fältstyrkan. Dessutom är det ordnat så, att man här lätt kan växla sändarnas förbindelser till antennerna, så att den felfria hälften av antennen kan förbindas med de felfria sändarna. Stationerna kommer att gå praktiskt taget helt obemannade. Särskilda monitorer är inkopplade för att i händelse av fel påkalla bevakningspersonalens uppmärksamhet.

¹ Se *Engelska FM-UHF-försök. POPULÄR RADIO 1952*, nr 7, s. 3.

² Se även *Engelska FM-UHF-nätet utbygges. POPULÄR RADIO och TELEVISION 1954*, nr 10, s. 17.

Dimensionering av FM-detektorer

FM-UKV-rundradion står inför sitt genombrott även i vårt land, och därmed ställs tekniker och amatörer inför en del nya problem, varav ett närmare behandlas i denna artikel.

Det är av någon orsak en ganska allmän uppfattning, att FM-mottagare är betydligt svårare att ha att göra med än AM-mottagare. Detta är emellertid långt ifrån fallet; FM-mottagaren innehåller inga märkvärdigare komponenter och är inte heller svårare att trimma eller handha än en AM-mottagare.

Frekvensmoduleringen är f.ö. inte, som många tror, en nyhet från de allra senaste åren. De första patenten är snart femtio år gamla! Det var emellertid den storstilade utbyggnaden av ett FM-UKV-rundradionät i Tyskland under åren 1952—1954, som klargjorde FM-systemets möjligheter för rundradioöverföring. Tyskarna var efter andra världskriget helt enkelt tvingade att söka sig nya våglängder för sin rundradio, det fanns inte några lediga våglängder på lång- och mellanvåg. De tog steget fullt ut och satte i gång med FM-UKV-rundradion och slapp därmed definitivt ifrån de interferensstörningar, som f.n. hotar att göra all mottagning på lång- och mellanvåg helt onjuthar.

Många länder har följt Tysklands exempel, och i Sverige kommer ju redan i höst FM-UKV-rundradion att introduceras med tre nya stationer i Göteborg, Örebro och Malmö. Ungefärliga räckviddskartor för dessa stationer återges på annan plats i detta nummer.

Frekvensmoduleringens princip

Vid frekvensmodulering bringas bärvågens frekvens att variera i takt med amplituden hos den lågfrekventa signal, som skall överföras. Vid amplitudmodulation varierar man däremot som bekant bärvågens amplitud. Vid frekvensmodulering varierar bärvågsfrekvensen inom ett område över och under den nominella bärfrekvensen, dvs. den frekvens bärvågen har, då ingen modulering är för handen. Den maximala frekvensavvikelsen från nominella bärvågsfrekvensen, som uppträder vid modulering, benämnes *frekvenssving*. Frekvenssvingets storlek har ingenting med modereringsfrekvensen att göra, utan denna beror endast av amplituden hos den signal, som skall modulera bärvågen.

Detta kan illustreras med ett exempel. Om man antar, att man modulerar FM-sändaren (med bärfrekvensen f_0) med en 50-periodig

frekvens med sådan amplitud, att sändarens bärfrekvens svänger mellan frekvensgränserna f_0+50 Hz och f_0-50 Hz, kommer den att göra denna svängning 50 gånger i sekunden. Om man nu ökar modulationsfrekvensen till 10 000 Hz men håller amplituden hos moduleringsspänningen konstant, kommer bärfrekvensen fortfarande att svänga mellan gränserna f_0+50 Hz och f_0-50 Hz, men nu svänger den 10 000 ggr i sekunden.

Det maximala frekvenssvinget kan rent teoretiskt väljas efter behag, men i regel måste man ta hänsyn till distorsion i mottagaren, och man har därför gått in för ett maximalt frekvenssving $f_a=75$ kHz vid 100 % modulation.

I samband med frekvensmodulation talar man ofta om *modulationsindex*. Denna storhet har inget analogt uttryck, när det gäller AM, den anger förhållandet mellan frekvenssvinget och modulationsfrekvensen. Om frekvenssvinget således är 75 kHz, och modulationsfrekvensen är 15 kHz, blir modulationsindex $75/15=5$. Modulationsindex har sin betydelse framförallt vid konstruktion av sändare och kan f.ö. även användas för en experimentell bestämning av en FM-sändarens frekvenssving.¹

Mindre störningar

Vid mottagning av rundradioprogram är det störningar och ev. distorsion, som är avgörande för ljudkvaliteten. En jämförelse mellan AM och FM ger vid handen, att man vid frekvensmodulation erhåller en avsevärd reduktion av störningarna.² Störningsminskningen beror i första hand på två faktorer,

¹ Se TISTE, B: *Uppmätning av frekvenssvinget hos en frekvensmodulerad generator*. POPULÄR RADIO 1951, nr 1, s. 15.

² Se SCHIFFEL, R: *Störspänningsundertryckning vid FM*. POPULÄR RADIO 1953, nr 4, s. 17.

nämligen dels den amplitudbegränsning, som införes i mottagaren, och som vi skall återkomma till senare, och dels den gynnsamma »fördelning» av signal och störningar, som äger rum vid frekvensmodulation.

En jämförelse mellan systemen kan göras på följande sätt: Antag, att en AM-mottagare är avstämd till en rundradiosändarens bärfrekvens, och att det samtidigt med denna önskade signal kommer in en annan, icke önskad bärvåg, vilkens amplitud är t.ex. 30 % av den önskade bärvågens amplitud. Om nu de två bärvågorna avviker t.ex. 1000 Hz i frekvens från varandra, kommer dessa två bärvågor genom interferens att ge upphov till en 1000 Hz-ton. Då förhållandet mellan de två bärvågornas amplituder är = 0,3, motsvarar detta en 30 % modulation av den önskade signalens bärvåg.

Hur ställer sig nu förhållandena vid frekvensmodulation? Den störande signalen ger nu i mottagaren anledning till en störande frekvensmodulerad signal, vars storlek beror dels på frekvensskillnaden mellan den önskade och den icke önskade signalen, dels på förhållandet mellan de båda signalernas amplituder.

I detta fall erhålles ingen interferenston utan i stället ett oregelbundet brus, som uppstår genom överlagring av de olika vid frekvensmodulationen uppstående sidbanden. Man kan räkna med att man vid FM-mottagning får god mottagning, även om amplituden hos störande signal är så hög som 15 % av önskad signal. Vid AM-mottagning måste man räkna med att störsignalen högst får vara 0,3 % av önskad signal, dvs. god mottagning erhålles vid FM vid 50 ggr starkare störsignal än den som max. kan tillåtas vid AM för god mottagning.

Då interferensstörningar på UKV, där ju FM-stationerna arbetar, är mycket sällsynta genom UKV-stationernas begränsade räck-

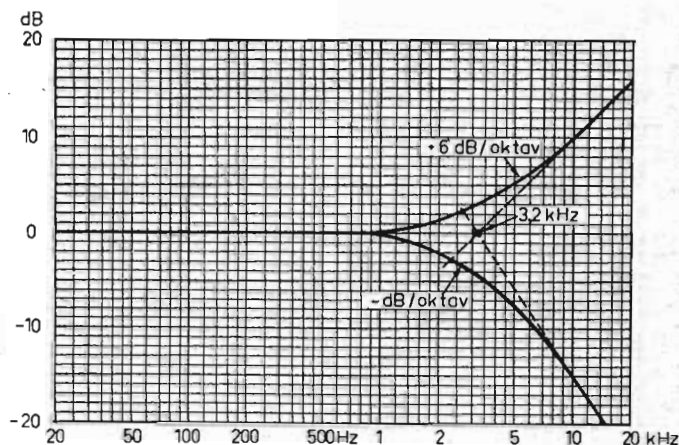


Fig. 1. Frekvenskurvor för den i Sverige tillämpade diskantshöjningen i FM-sändarna resp. diskantsänkningen i FM-mottagarna. Undre kurvan faller med 6 dB/oktav.

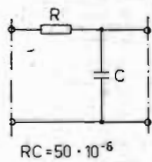


Fig. 2. RC-filter för diskantsänkning i FM-mottagare dimensioneras så att tidkonstanten blir $50 \mu\text{s}$.

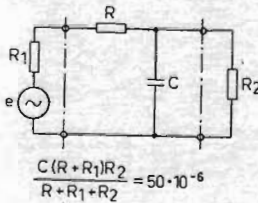


Fig. 3. Vid beräkning av RC-nätet för diskantsänkning i FM-mottagare måste hänsyn tagas till resistanserna på ingångs- och utgångssidan.

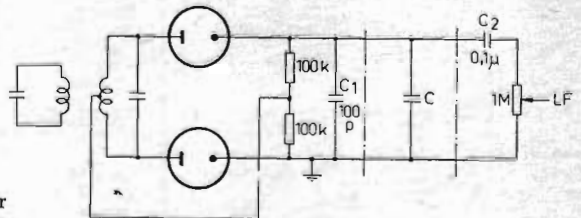


Fig. 4. Exempel på diskantsänkingsfilter i FM-mottagare. Se texten.

vidd är det uppenbart, att man kan räkna med en betydligt störningsfriare mottagning vid FM än vid AM-system. Dessutom har man på UKV nästan alltid möjlighet att med riktantennen »skära» bort infallande störsändare.

Bättre signalbrusförhållande

En annan omständighet, som det kan vara värt att anföra i detta sammanhang är, att en FM-mottagare är betydligt mindre känslig för det brus, som härrör från mottagarens ingångskretsar och som hänger samman med elektronernas värmerörelse. Det finns ingen teknisk möjlighet att komma ifrån detta brus, men en fördel med frekvensmodulering är, att detta brus gör sig avsevärt mindre gällande som störning i en FM-mottagare. I själva verket kan man räkna med att man med en FM-mottagare får en förbättring av signalbrusnivån av ca 20 ggr jämfört med en AM-mottagare, vilket betyder, att man kan använda en FM-mottagare vid 20 ggr lägre fältstyrka än en AM-mottagare för att få likvärdig mottagning. Detta gäller för ingångsspänningar på FM-mottagaren av ca $5-10 \mu\text{V}$, dvs. vid ingångsspänningar, som åstadkommer full amplitudbegränsande verkan i begränsarröret.

Enligt engelska undersökningar¹ har man funnit, att man i praktiken i tätbebyggda trakter och i närheten av motorvägar får fullgod mottagning vid en fältstyrka av 1 mV/m och hygglig mottagning ännu vid $250 \mu\text{V/m}$. För att få fullgod mottagning med AM skulle man behöva ungefär 10 ggr högre fältstyrka. På landsbygden i gynnsamma lägen kan man räkna med att få fullgod mottagning med FM vid så låg fältstyrka som $50 \mu\text{V}$ och lägre. Med goda riktantenner bör man få god mottagning vid fältstyrkor ner till 10–20 μV .

Diskanthöjning i FM-sändaren

De nu antydda gynnsamma störningsegenskaperna har delvis uppnåtts genom att man vid FM-överföringen tillämpar något som på engelska kallas »pre-emphasis» på sändarsidan och »de-emphasis» på mottagarsidan. Pre-

¹ Se *Engelska FM-UKV-försök*. POPULÄR RADIO 1952, nr 7 s. 3.

emphasis innebär, att man på sändarsidan med avsikt med hjälp av ett enkelt RC-filter höjer diskanten med ca 3 dB per oktav för frekvenser över 1 kHz. Se fig. 1. (Denna diskant höjning är av samma storleksordning, som den som tillämpas vid inspelning av grammofonskivor). Givetvis måste man då i mottagaren ha ett motsvarande filter, som åstadkommer samma sänkning av diskanten, så att den rätta tonbalansen återställs vid ljudåtergivningen. Se fig. 1.

Som mått på diskant höjningen resp. -sänkningen brukar man ange tidkonstanten för den RC-krets, som åstadkommer diskant höjningen på sändarsidan resp. diskantsänkningen på mottagarsidan. I USA tillämpas tidkonstanten $75 \mu\text{s}$ för denna krets. Europa har gått in för $50 \mu\text{s}$, samma värde som f.ö. tillämpas för tonkanalen för det västeuropeiska TV-systemet.

Hur ett sådant diskantsänkingsfilter i en FM-mottagare kan vara uppbyggt visas i fig. 2. Det gäller att produkten av R och C skall vara $= 50 \cdot 10^{-6}$. Har man exempelvis $R = 100 \text{ kohm}$ skall tydligen C vara $500 \cdot 10^{-12} = 500 \text{ pF}$.

Man måste i detta sammanhang se upp med en sak. Även resistanserna i de kretsar, mellan vilka diskantsänkingsfiltret skall inkopplas, måste »inräknas» i R. Betecknas dessa resistanser med R_1 resp. R_2 får man beräkna C ur den formel som anges i fig. 3. Ett praktiskt exempel visas i fig. 4. Här är $R_1 = 200 \text{ kohm}$ och $R_2 = 1 \text{ Mohm}$. Något särskilt seriemotstånd R krävs inte här. I detta fall blir enligt ekv. i fig. 3

$$C = 50 \cdot 10^{-6} \cdot 1200 / (1000 + 200) = 300 \text{ pF}$$

I det fall man inkopplar diskant höjningsfiltret efter en lågresistiv generator, exempelvis efter en kvotdetektor, kan dock R_1 bli så lågresistiv att ett särskilt seriemotstånd R (se fig. 3) erfordras.

Dynamik

I detta sammanhang bör även nämnas något om den dynamik, dvs. förhållandet mellan den starkaste och den svagaste tonen som kan överföras vid FM resp. AM. I stora orkesterverk, t.ex. symfonier, är dynamiken ca 70 dB eller

ca 3000:1. Vid AM låter man den kraftigaste signalen styra ut sändaren till 100 % modulation. Skulle man överföra 70 dB dynamikområde, skulle den svagaste signalen vid AM modulera sändaren endast 0,03 %, vilket betyder, att de svagaste signalerna skulle drunkna i störningar. Man har därför vid AM sett sig nödsakad att företaga en dynamikbegränsning och reducera förhållandet mellan max. och min. signal till ca 35 dB, vilket motsvarar förhållandet 55:1.

Även vid denna relativt blygsamma dynamik stöter man på svårigheter vid AM, i det att man på mottagarens signaldetektor inte utan särskilda kopplingar (exempelvis med anodjordad detektor) kan få distorsionsfri återgivning av moduleringsgrader över ca 50 %. Det är däremot inte samma problem vid FM-detektorer, som utan svårighet kan göras linjära över tillräckligt stort frekvensområde för att även höga moduleringsgrader skall klaras utan större distorsion. Därtill kommer — framför allt vid lägre värden på ingångsspänningen på mottagaren och i besvärliga störningsområden — att bakgrundsbruset och störnivån är avsevärt mindre vid FM än vid AM, varför man lättare kan arbeta med större dynamikområde vid FM- än vid AM-överföring.

FM-mottagarens uppbyggnad

En FM-mottagare är i princip uppbyggd så som visas i fig. 5. Signalspänningen från antennen påföres ett HF-steg, som kan avstämmas inom FM-UKV-rundradiobandet 88–100 MHz. Utgångsspänningen från detta steg påföres ett blandarsteg, där frekvensomvandling sker till en mellanfrekvens, vanligen ca 10,7 MHz. Mellanfrekvensdelen omfattar ett eller två MF-steg, varav ofta ett går som amplitudbegränsarsteg. Därefter följer en FM-detektor, i vilken de på bärvågen inmodulerade frekvensändringarna återvinnes och ger en lågfrekvensspänning, som sedan förstärkes i LF- och slutsteg.

De enheter och steg i FM-mottagaren, som kräver särskild uppmärksamhet, är FM-diskriminatoren och amplitudbegränsarsteget. Övriga

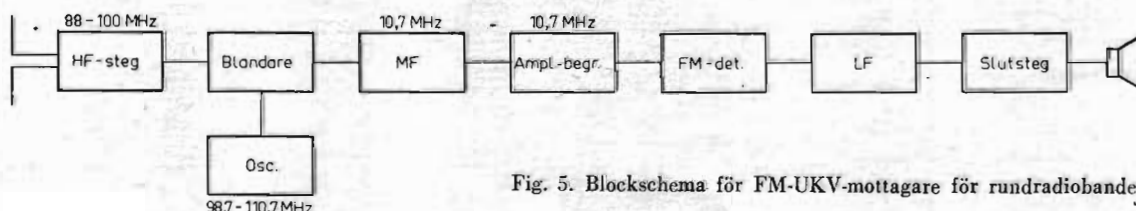


Fig. 5. Blockschema för FM-UKV-mottagare för rundradiobandet 88–100 MHz.

steg är mer eller mindre av konventionellt utförande med de modifieringar, som betingas av den relativt höga signal- och mellanfrekvensen.

I det följande skall genomgå den del av FM-mottagaren, FM-detektorn, som kräver speciell uppmärksamhet för att man fullt skall utnyttja de möjligheter till distorsions- och störningsfri mottagning, som FM-överföringen erbjuder.

FM-detektorn

I FM-detektorn skall de högfrekventa frekvensvariationerna förvandlas till lågfrekventa svängningar.

Den klassiska frekvensdetektorn är den i fig. 7 visade *Foster-Seeley-detektorn*. Denna består av ett bandfilter, vars sekundärkrets är försedd med mittuttag. Både primär- och sekundärkrets är avstämda till bärfrekvensen f_0 . När spänningen av denna frekvens påföres primärlindningen, kommer spänningarna i kopplingen att ligga så, som visas i fig. 6. V_1 och V_2 är fasförskjutna 90° i förhållande till V_3 . De två spänningarna V_{d1} och V_{d2} över dioderna D1 och D2 blir lika stora men motriktade, så att den resulterande spänningen V_4 blir noll. Om frekvensen ändras, fasförskjutes V_1 och V_2 i förhållande till V_3 , så att V_{d1} och V_{d2} icke längre blir lika stora. Detta visas i fig. 6b och 6c.

Hur skall nu en Foster-Seeley-detektor dimensioneras för att den skall bli så linjär som möjligt, dvs. för att den skall ge så liten distorsion som möjligt?

Ja, allmänt gäller att ju starkare man dämpar FM-detektorns avstämda kretsar, desto större linjärt område får man för demoduleringen. Å andra sidan får man vid ökande dämpning på kretsarna minskad känslighet genom att diskriminatorskurvan får en allt mindre lutning.

Förhållandena illustreras bäst i fig. 9, som visar en diskriminatorskurva för ett bandfilter med identiska kretsar för varierande värden på dämpningen. I detta diagram anges frekvensavvikelsen Δf med $f_0/2Q$ som enhet. f_0 = resonansfrekvensen och Q kretsdämpningen; Q för bandfiltret antages $=\sqrt{Q_1 Q_2}$, där Q_1 primärkretsens Q -värde och Q_2 sekundärkretsens Q -värde. Dämpningen anges som produkten av kopplingskoefficienten k och Q -värdet; $kQ=1$ motsvarar kritisk koppling, $kQ > 1$ överkritisk, och $kQ < 1$ underkritisk koppling.

Man räknar med att man för en högklassig FM-mottagare bör ha $kQ \approx 1$ och ett max. frekvenssving $= 0,6$. Man måste alltså dimensionera kretsarna så, att dämpningen i band-

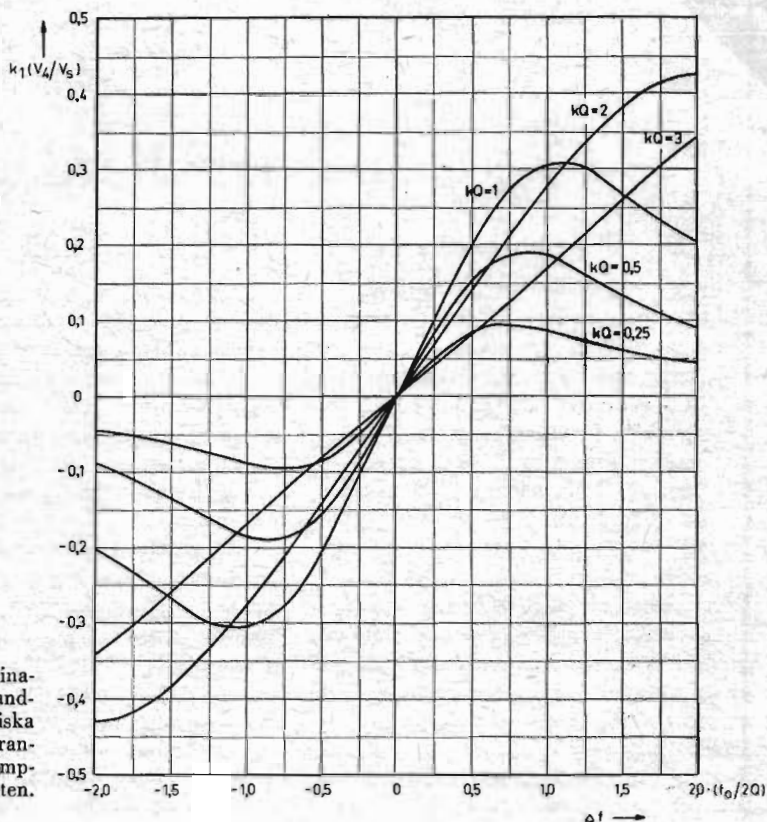
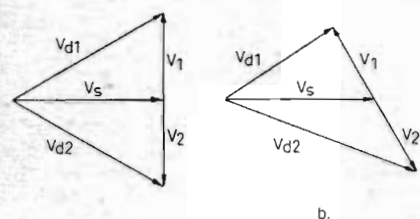


Fig. 9. Diskriminatorskurvor för bandfilter med identiska kretsar för varierande värden på dämpningen kQ . Se texten.

filtret, $Q = \sqrt{Q_1 Q_2}$, blir av samma storleksordning som och i varje fall inte mindre än inverterande värdet av kopplingskoefficienten k .

Vid beräkning av dämpningen på kretsarna måste man givetvis ta hänsyn till de yttre resistanserna, framför allt dämpningen från dioderna (resistansen hos sista MF-röret är oftast så hög, att den kan försummas i detta sammanhang). Dioderna dämpar såväl primär- som sekundärkretsens. Sett från primärsidan ligger båda dioderna med deras belastningsmotstånd i parallell under det att de sett från sekundärsidan ligger i serie. Om R är belastningsresistansen för en diod, är diodens ekvivalenta dämpningsresistans $R/2$. Sett från primärkretsens ligger alltså ett ekvivalent motstånd $= R/4$ som dämpmotstånd över primärkretsens och ett ekvivalent motstånd $= R$ över sekundärkretsens.

Utöver denna dämpning på primärkretsens kommer nu också belastningsmotstånden R att högfrekvensmässigt ligga i parallell över primärkretsens och belasta denna krets så, att totala belastningen blir $R/6$. Genom att koppla in en HF-drossel såsom antydes i fig. 8 kan man emellertid hindra, att dessa belastningsmotstånd kommer med som belastning på primärkretsens, och man får då enbart $R/4$ kvar som belastning på primärkretsens.

Fig. 6. Spänningarna V_s , V_1 , V_2 , V_{d1} och V_{d2} (jfr fig. 7) i en Foster-Seeley-diskriminator a) vid resonansfrekvensen, b) över resonansfrekvensen och c) under resonansfrekvensen.

Man väljer i allmänhet L_2 något lägre än L_1 , vanliga värden är $L_1 = 2L_2$, varför varv-talen på primär- och sekundärlindning bör förhålla sig som 2 till 1. I en koppling enligt fig. 8 erhåller man, som tidigare beskrivits, en belastningsresistans $= R/4$ över primärkretsens och resistansen $= R$ över sekundärkretsens. Antar man, att Q -värdet för primär- resp. sekundärkrets utan yttre belastningar är $= 80$ och antages $R = 100$ kohm, får man för $f_0 = 10,7$ MHz och $L_1 = 10$ μ H kretsresistansen för primärkretsens ≈ 50 kohm vid resonansfrekvensen.

(Forts. på sid. 6)

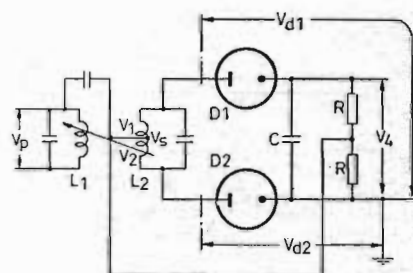


Fig. 7. Schema för Foster-Seeley-diskriminator.

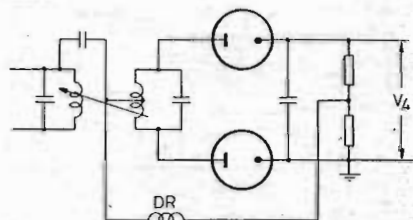


Fig. 8. Genom att inkoppla en HF-drossel (DR) mellan sekundärspolens mittpunkt i FM-diskriminators och diodernas katodkrets minskas belastningen på FM-bandfiltrets primärkretsens.

Det anodjordade förstärkarsteget enkelt

En lättfattlig genomgång av det anodjordade förstärkarstegets verkningssätt och de faktorer, som påverkar dess egenskaper. Förf. visar också på ett par ofta förbisedda omständigheter, som gör att det anodjordade förstärkarsteget har sin begränsning!

Det anodjordade förstärkarsteget är en mycket användbar koppling, som emellertid ofta missförstås. Det vanligaste missförståndet gäller detta stegs förmåga att ge en låg utgångsimpedans. Det är inte alltid det är så!

Antag att vi skall använda ett anodjordat förstärkarsteg som buffertsteg efter en oscilator och att vi därvid önskar låg återverkan från utgångskretsen och låg distorsion i utgångsspänningen. Till utgångssteget skall anslutas en 600 ohms ledning. Vi skall här — utan att inveckla oss i alltför mycket matematik — undersöka, hur det hela ställer sig.

Det anodjordade förstärkarsteget innehåller som bekant ett rör, vars anodbelastning är inkopplad mellan katod och jord i stället för — som normalt är fallet — mellan anod och anodspänningskällan (se fig. 1).

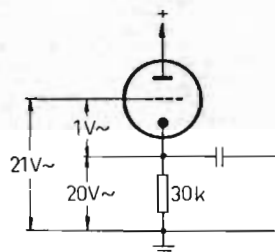


Fig. 1. Principschema för anodjordat förstärkarsteg. Utgångsspänningen som ligger i fas med ingångsspänningen är endast obetydligt lägre än ingångsspänningen, förutsatt att katodkretsen har hög impedans för växelspanning.

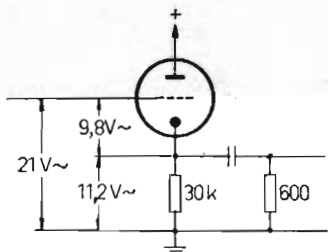


Fig. 2. Om katodkretsen i det anodjordade förstärkarsteget har låg impedans för växelspanning, blir utgångsspänningen betydligt lägre än ingångsspänningen, och samtidigt ökar distorsionen i röret genom att röret utstyres kraftigare (gallerväxelspanningen ökar från 1 V till 9,8 V).

Antag till en början att signalen mellan katod och galler är 1 V. Detta är sett ur rörets synpunkt. Röret kan inte veta, vilken spänning som ligger mellan galler och jord, om vi nu skulle föredra att ta denna spänning till utgångspunkt. Spänningen mellan galler och katod kontrollerar emellertid strömmen i röret och därmed också spänningen mellan anod och katod.

Låt oss nu anta, att röret vid den givna anodbelastningen, som är inkopplad i katodkretsen, har en förstärkning av 20 ggr. Det kommer därför med 1 V signal mellan katod och galler att bli en signalspänning på 20 V över belastningsmotståndet, som ligger i katodkretsen. Spänningen från jord till galler får man tydligen genom att addera dessa två spänningar, vi får här alltså 21 V.

Hur är nu fasläget mellan dessa två spänningar? Om galler-katodspänningen blir mera positiv, stiger anodströmmen och ökar spänningsfallet över belastningsmotståndet på så sätt, att katoden blir mera positiv. De två spänningarna skall alltså adderas; in- och utgångsspänningarna ligger i fas.

I vårt fall, när vi har 1 V mellan galler och katod, har vi tydligen mellan galler och jord 21 V, vilket betyder att vi måste ha 21 V ingångsspänning, som då tydligen ger 20 V utgångsspänning.

Vad sker nu, om vi förbinder utgången på detta steg med en 600 ohms belastning (se fig. 2)? Vi antar, att röret har en förstärkningsfaktor $\mu=30$, ett inre motstånd R_i på 15 000 ohm och att belastningsmotståndet R_k i katodkretsen är 30 000 ohm. Detta ger en effektiv förstärkning

$$F = \mu R_k / (R_k + R_i) = 30 \cdot 30 / (15 + 30) = 20 \text{ ggr (utan motkoppling)}$$

Rörets växelströmsbelastning R_k kommer, när 600 ohms belastning tillfogas, att bli ca

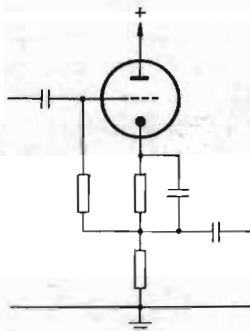


Fig. 3. För att få korrekt gallerspänning för det anodjordade förstärkarsteget måste man ta ut gallerspänningen över ett överbryggt katodmotstånd, som lägges i serie med det egentliga belastningsmotståndet i katodkretsen.

600 ohm parallellt med 30 kohm. Rörets förstärkning med 600 ohms belastning är nu $F=30 \cdot 0,6 / (15 + 0,6) = 1,15$ ggr mot 20 ggr med 30 kohms belastning.

Om ingångsspänningen fortfarande är 21 V, kommer denna spänning att dela sig på så sätt, att spänningen över katodbelastningen blir 11,2 V = 1,15 ggr spänningen från galler till katod 9,8 V. Med andra ord: tillfogandet av 600 ohms belastningen har fått utgångsspänningen att falla från 20 till 11,2 V.

Låt oss nu se litet närmare på gallerspänningen. Innan vi kopplade in 600 ohmsmotståndet var signalspänningen från galler till katod endast 1 V. När 600 ohms belastning tillfogades, steg spänningen till 9,8 V.

Om vi tänker litet närmare på detta förstår vi, varför det anodjordade steget så många gånger gör oss besvikna. Det finns inget rör med 15 000 ohms inre resistans (och 2 mA/V branthet), som kan klara 9,8 V signalspänning på gallret! Det skulle bl.a. förutsätta en gallerspänning på minst 15 V! Däremot finns det rör som lätt klarar en signalspänning på 1 V. Därav kan vi sluta att 600 ohmsmotståndet som inkopplades som belastning, alltid måste medföra en kraftig förvrängning i steget.

Härtill skulle man kanske säga, att det bör väl motkopplingen klara. Svaret härpå är, att det nu inte är någon motkoppling av betydelse i steget. När röret arbetade med den lägre belastningen på 600 ohm, minskades ju förstärkningen till 1,15 ggr. Innan belastningen var anbringad, var förstärkningen 20 ggr, vilket av motkopplingen dock reducerades till $20/21=0,95$, vilket motsvarar ca 26 dB motkoppling.

Med 600 ohms belastning är förstärkningen emellertid endast 1,15 ggr, vilken förstärkning av motkopplingen reduceras till $11,2/21=0,535$ ggr, vilket motsvarar en motkoppling av endast ca 6 dB.

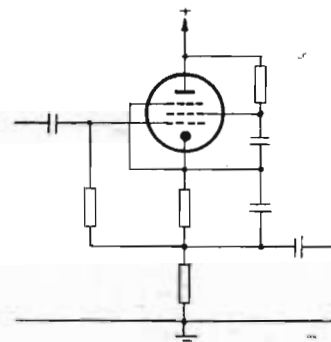


Fig. 4. Som förstärkarrör i ett anodjordat förstärkarsteg kan man även använda en pentod, vars skärmgaller avkopplas till katoden. Gallerspänning uttages på samma sätt som i fig. 3.

förklarar

Av civilingenjör
PALLE JUUL
Köpenhamn

6 dB motkoppling kommer emellertid inte att ta bort så värst mycket av den distorsion, som uppstår när man klämmer på 9,8 V signalspänning på ett rör, som är beräknat att arbeta med endast ca 1 V ingångsspänning! Man kanske nu låter sig frestas att tro, att om man minskar signalspänningen på det anodjordade förstärkarsteget, så skulle det fortfarande ge en mindre distorsion än någon annan krets även med låg belastning. Inte heller detta antagande håller streck som vi strax skall se.

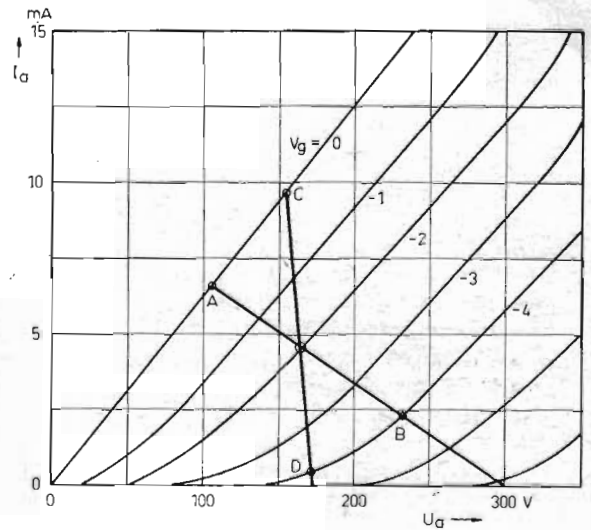
Till en början kan vi kasta en blick på I_a-U_a -kurvorna i fig. 7. Belastningslinjen AB representerar ett anodmotstånd på 30 kohm. Vi förutsätter då, att vi med hjälp av ett »uppdelat» belastningsmotstånd (se fig. 3) alstrar en gallerförsänkning på 2 V. Linjen CD i fig. 5 visar resultatet av, att vi kopplade in en 600 ohms belastning. Lägga nu märke till att 30 kohms belastningen skär I_a-U_a -kurvorna med jämna intervaller, vilket betyder, att man får god linearitet. Däremot får man för belastningslinjen CD ojämna intervaller mellan dessa skärningspunkter, vilket betyder att man får distorsion även vid obetydlig utstyrning. Och då det endast är 6 dB motkoppling, blir det starkare distorsion i utgångsspänningen, än vad som kan tolereras.

Man skulle kunna uttrycka det så, att motkopplingen förbrukas för att ge låg impedans, så att det inte finns något kvar för att bekämpa distorsionen.

När trioder inte är tillräckligt goda i andra kretsar, brukar man ta sin tillflykt till ett bättre rör, exempelvis pentoder. Man kan också utnyttja en pentod i ett anodjordat förstärkarsteg, exempelvis i en koppling, som visas i fig. 4. Kan man inte med denna koppling uppnå både lågimpediv utgång och låg distorsion vid lågimpediv belastning?

Tyvärr går inte det heller så bra. Låt oss ta exemplet från förut. Då vi reducerade triodens

Fig. 7. I_a-U_a -kurvor för ordinär triod med inritade belastningslinjer, dels för 30 kohms belastning (linje AB) och dels för 600 ohms belastning (linje CD). Sämre linearitet erhålles vid låg-resistiva belastningen.



belastning från 30 000 ohm till 600 ohm, ett förhållande på 50:1, föll dess förstärkning från 20 till 1,15 på grund av triodens relativt låga inre resistans. En pentod har däremot mycket hög inre resistans, och dess förstärkning kommer därför att falla i ungefär samma proportion som belastningsresistansen (då ju $F \approx SZ_a$), dvs. 50 ggr. Även om pentoden hade en hög förstärkning i början, kommer belastningen med 600 ohm att reducera förstärkningen så kraftigt, att motkopplingen blir otillräcklig för att göra något effektivt åt distorsionen. Pentoden klarar sig under dessa förhållanden inte bättre än samma rör kopplat som triod!

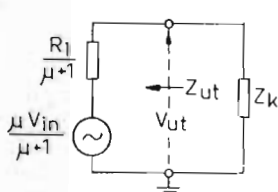
En annan av det anodjordade stegets goda egenskaper är, att det har mycket hög ingångsimpedans. Även detta gäller emellertid endast under den förutsättningen, att den belastning, som ingår i katodkretsen, har så hög impedans, att röret har kvar sin normala förstärkning. Sålunda sammansättes ingångsadmittansen för det anodjordade steget av två rörkapacitanser parallellkopplade, dels kapacitansen C_{ga} , dels en del av kapacitansen C_{gk} , båda parallellkopplade med en del av gallerläckans konduktans $1/R_g$. Se fig. 6. Hur stor del av C_{gk} och $1/R_g$, som är verksamt, är nu beroende av förstärkningen i steget F' . I det nyss genomgångna exemplet är $F' = 0,95$ vid $Z_k = 30$ kohm men $= 0,535$ vid $Z_k = 0,6$ kohm. I förra fallet ligger $(1 - 0,95) = 0,05$, dvs. 1/20 av kapacitansen C_{gk} och 1/20 av konduktansen hos

gallerläckan $1/R_g$ över ingången, i senare fallet $1 - 0,535 = 0,465$, dvs. ungefär hälften av C_{gk} och hälften av $1/R_g$ över ingången. Att konduktansen $1/R_g$ minskar, betyder att resistansen ökar i motsvarande grad. Sålunda är i förra fallet resistansen över ingångsklämmorna $20 R_g$ och i senare fallet $= 2 R_g$.

Vad som sagts i det föregående betyder inte, att det anodjordade förstärkarsteget inte kan användas till något. Tvärtom, det anodjordade steget är utmärkt för många ändamål.

Ett vanligt användningsområde för anodjordade förstärkarsteg är som sista steg i en förstärkare, varvid man får låg utgångsimpedans, som tillåter att man ansluter en lång ledning mellan förförstärkare och huvudförstärkare. Denna användning är dock, som framgått av det föregående, endast korrekt under förutsättning, att huvudförstärkaren har högimpediv ingång. Om denna däremot är försedd med en upptransformator på ingången, kommer det anodjordade förstärkarsteget att bli för hårt belastat, och det kommer att uppstå kraftig förvrängning.

Av det som sagts i det föregående framgår, att det anodjordade förstärkarsteget har vissa allvarliga inskränkningar i sin användning, men dessa gäller naturligtvis endast i de fall då man inte kan tolerera distorsion. När det är tal om högfrequens, kan stundom distorsion vara utan betydelse, och i sådana fall kan man givetvis alltid använda sig av ett kraftigt belastat anodjordat förstärkarsteg.



$$F' = \frac{V_{ut}}{V_{in}}$$

$$F' = \mu \frac{Z_k}{R_i + Z_k(1 + \mu)}$$

$$Z_{ut} = \frac{R_i}{1 + \mu}$$

Fig. 5. Ekvivalent schema för anodjordat förstärkarsteg. Spänningsförstärkaren F' och utgångsspänningen Z_{ut} i ett anodjordat förstärkarsteg kan beräknas med de formler, som anges i denna figur.

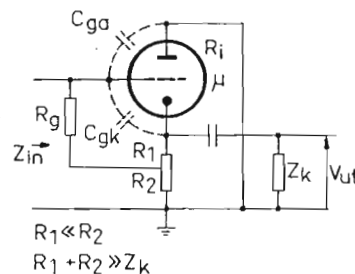
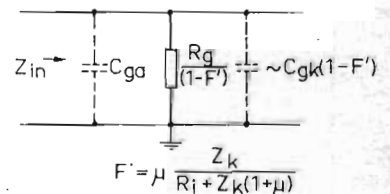


Fig. 6. Ingångsimpedansen Z_{in} för ett anodjordat förstärkarsteg sammansättes på det sätt som antydes i schemat t.h. i figuren.



Seriematning av batterirör

I radiomottagare, avsedda att anslutas såväl till nät (växelspänning eller likspänning) som till batterier, utgör glödströmsmatningen det besvärligaste problemet. I nedanstående artikel, baserad på uppgifter från Philips, visas hur problemet löses för 25 mA-rör i "D96-serien".

Seriematning av batterirör utgör enda praktiska lösningen, om glödtrådarna skall matas från anodspänningskällan, vilket vanligen är fallet i kombinerade mottagare för nätanslutning och batteridrift. Gäller det mottagare med rör i »D96-serien», som har 25 mA glödström, måste glödströmmen inregleras till $24 \text{ mA} \pm 2\%$ vid nominell anodspänning. Glödspänningen till resp. rör kommer därvid att ha ett medelvärde av ca 1,3 V, varför värdet på seriemotståndet R_s i kohm (se fig 1) erhålles ur formeln

$$R_s = (V_b - 1,3 n) / 24.$$

I denna formel anger V_b anodspänningen i volt och n antalet glödtrådar, som skall förbindas i serie. Det är lämpligt att ha ett stort seriemotstånd, som tar upp huvuddelen av spänningsfallet, och i serie med detta ett mindre variabelt motstånd. Det senare motståndet användes därvid för att ställa in glödströmmen exakt på 24 mA.

Kompensering för emissionsströmmen

När glödtrådarna kopplas i serie i en mottagare, måste man vidtaga åtgärder för att förhindra, att emissionsströmmen från de olika rören i den »positiva» änden av glödströmskedjan (jfr fig. 1) ökar glödströmmen för de efterföljande rören i kedjan. Fördelningen av emissionsströmmen över glödtråden i ett rör är inte jämn, vilket framgår av fig. 2. I denna figur representerar gl glödtråden och V_g angiver potentialskillnaden mellan de olika sektorerna av styrgallret i förhållande till motsvarande delar av glödtråden. I_k re-

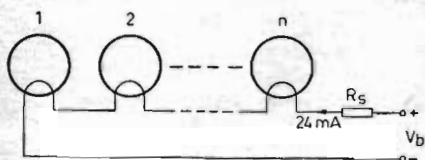


Fig. 1. Seriemotståndet R_s dimensioneras så, att strömmen genom de seriekopplade batterirören kommer att uppgå till 24 mA.

presenterar emissionsströmmen utefter glödtråden.

Det framgår av kurvan i fig. 2 att potentialskillnaden mellan glödtråd och styrgaller ökar från punkten a, som är den negativa glödtrådsänden, mot punkt b, som är den positiva. Av denna orsak minskar emissionsströmmen mot den positiva änden från punkt a till punkt b.

Enär det arbete, som krävs för att lösgöra en elektron från glödtråden, reducerar dess temperatur, kommer glödtråden att kylas ned, mer ju mer emissionsströmmen flyter; reduktionen i temperatur är därför större i närheten av punkten a än i närheten av punkten b. Detta är en av orsakerna till att fördelningen av emissionsströmmen utefter glödtråden inte avtar jämnt från pkt a till pkt b.

De motstånd, som skall insättas för att kompensera emissionsströmmen, dimensioneras med utgångspunkt från följande resonemang:

Fig. 3 visar ett rör, inkopplat i en godtycklig glödströmskedja, i vilken R_1 och R_2 representerar effektiva glödtrådsresistansen för övriga rör i kedjan. Ingångsströmmen vid punkt b antages ha värdet 24 mA. För att kompensera för rörets emissionsström I_k , inkopplar man shuntmotstånd R' och R'' på det sätt, som framgår av fig. 3. Därvid skall R' ta upp $1/5$ och R'' $4/5$ av I_k . Om antalet rör i glödströmskedjan räknat från negativa polen är n , kan motstånden R' och R'' därför beräknas ur följande formler

$$R' = 1,3n / 0,2 \cdot I_k = 6,5 \cdot n / I_k$$

$$R'' = 1,3(n-1) / 0,8 I_k = 1,62(n-1) / I_k$$

I dessa ekvationer är motstånden uttryckta i kohm och emissionsströmmen I_k i mA.

I praktiken kan givetvis motståndet R' slås ihop med R'' för föregående rör. Det kan därför vara lämpligt att bestämma den spänning, som uppträder i skarven mellan två glödtrådar. Genom att sedan dividera detta värde med summan av de emissionsströmmar, som i dessa »skarvpunkter» skall av-

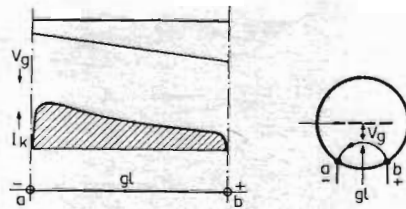


Fig. 2. Fördelningen av emissionsströmmen över glödtråden är inte jämn; den är störst i närheten av glödtrådens negativa ände, vilket hänger samman med att potentialskillnaden mellan denna del av glödtråden och motsvarande del av styrgallret är lägre (mindre negativ gallerförspanning!).

ledas, erhålles värdet på det shuntmotstånd, som skall inkopplas. Exempel på en koppling med dylika avledningsmotstånd för kompensering för rörens emissionsström ges i fig. 4.

Som tidigare nämnts skall ett seriemotstånd R_s inkopplas i glödströmskedjan, så att glödströmmen blir 24 mA. Spänningsfallet över de seriekopplade glödtrådarna skall uppgå till 6,5 V. Vid exempelvis 90 V anodbatteri blir då $R_s = (90 - 6,5) / 24 = 3,5$ kohm. Katodströmmarna för de olika rören i D 96-serien uppgår till följande värden:

DAF96	0,09 mA
DK96	2,4 mA
DF96	2,0 mA
DL96	4,5 mA

Katodströmmen för röret DL96 delas, så att vänstra sidan av glödtråden bidrar med 3 mA och högra sidan med 1,5 mA till den totala strömmen. Totala spänningen över R_1 är uppenbarligen $4 \cdot 1,3 = 5,2$ V. Den ström, som flyter genom detta motstånd, uppgår till $(4/5) \cdot 1,5 = 1,2$ mA härrörande från den högra glödtrådssektionen av DL96 och $(1/5) \cdot 3 = 0,6$ mA från vänstra grenen. Värdet på R_1 kan tydligt beräknas ur

$$R_1 = 5,2 / (1,2 + 0,6) = 2,9 \text{ kohm}$$

På samma sätt erhålles de övriga motståndsvärdena $R_2 - R_4$

$$R_2 = 3,9 / (0,8 \cdot 3 + 0,2 \cdot 2,0) = 1,4 \text{ kohm}$$

$$R_3 = 2,6 / (0,8 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2,4) = 1,25 \text{ kohm}$$

$$R_4 = 1,3 / (0,8 \cdot 2,4 + 0,2 \cdot 0,09) = 0,67 \text{ kohm}$$

Man kan också i stället för avkopplingsmotstånd kompensera för emissionsströmmen genom parallellmotstånd tvärs över glödtrådarna för resp. rör. Beräkningen av dessa parallellmotstånd kan ske ur ekv.

$$R = 1300 / (0,8 I_k(n-1) + 0,2 I_k(n))$$

där $I_k(n-1)$ betecknar emissionsströmmen för föregående rör i glödströmskedjan och $I_k(n)$ betecknar emissionsströmmen för det rör, som skall parallellkopplas. Strömmarna uttryckes i mA och värdet på R erhålles i ohm. I fig. 5 visas ett exempel på dylik kompensation för emissionsströmmen i en glödströmskedja. Be-

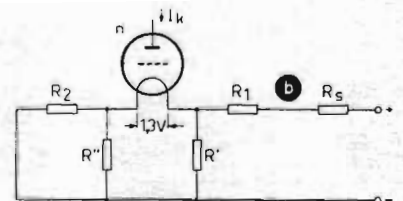


Fig. 3. För att kompensera för de olika rören emissionsström i en glödströmskedja bestående av ett antal seriekopplade batterirör inkopplas shuntmotstånd R' och R'' på ömse sidor om glödtråden. Strömmen i punkten B skall uppgå till 24 mA.

räkning av de olika motstånden sker på följande sätt. Den ström, som flyter genom R_1 , kan antagas uppgå till $0,8 \times 1,5 = 1,2$ mA härrörande från den högra sektionen av glödtråden på DL96 plus $0,2 \times 3 = 0,6$ mA härrörande från den vänstra grenen. Spänningen över R_1 är tydligen 1,3 V, vilket ger

$$R_1 = 1300 / (1,2 + 0,6) = 720 \text{ ohm}$$

Fortsätter man på detta sätt och tar hänsyn till att emissionsströmmarna ökar successivt i glödströmskedjan mot negativa polen, får man följande värde på $R_2 - R_4$.

$$R_2 = 1300 / (0,8 \cdot 3 + 0,2 \cdot 2 + 1,8) = 282$$

$$R_3 = 1300 / (0,8 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2,4 + 4,6) = 194$$

$$R_4 = 1300 / (0,8 \cdot 2,4 + 0,2 \cdot 0,09 + 6,7) = 151$$

Negativ gallerförspanning

Vid parallellkoppling av glödtrådarna i en apparat är det ingen svårighet att erhålla negativ gallerförspanning för de olika rören. De tidigare stegen i kedjan erhåller härvid gallerförspanning genom spänningsfallet över dioddetektorn, försakad av begynnelseströmmen i dioden. Negativ förspanning för LF-röret kan erhållas med hjälp av en gallerläcka med tillräckligt högt värde och slutligen erhålles gallerförspanning för utgångsröret genom ett avkopplat seriemotstånd i negativa anodtilliedningen. Endast vid klass B-drift fordras det ett särskilt gallerförspanningsbatteri.

Vid seriematning av glödtrådarna stöter man emellertid på ett problem i fråga om gallerförspanningen för utgångsröret. Om gallerförspanning för detta rör erhålles genom spänningsfallet över glödtrådarna för de övriga rören, kommer denna förspanning att bli starkt beroende av glödströmsbatteriets »kondition». Så länge det använda glödströmsbatteriet är nytt, kommer slutrörets gallerförspanning att ha ett värde av ca 3,9 V (jfr fig. 6), vilket är lämpligt både vid 67 och 90 V anodbatteri. Efterhand som glödbatteriets spänning sjunker, blir emellertid gallerförspanningen på slutröret lägre, och rörets maximala anodförlust kan då överskridas, förutsatt att anodbatteriet då fortfarande håller ca 90 V. Om glödbatteriets spänning sjunkit till exempelvis 1,1 V per cell blir förspanningen på slutröret endast ca -2,6 V.

En annan lösning består i att förbinda glödtråden på DL96 med negativa änden av

Fig. 6. Negativ gallerförspanning till slutröret kan uttagas på det sätt som antydes här. Med de angivna rören blir förspanningen -3,9 V. Förspanningen blir dock starkt beroende av glödströmsbatteriets kondition.

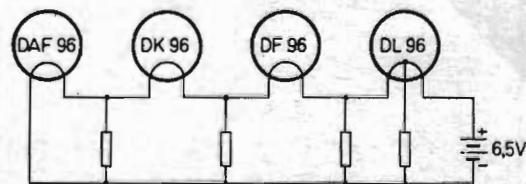


Fig. 7. Förspanning till slutröret kan även uttagas efter ett seriemotstånd med lämpligt resistansvärde i negativa anodspänningstilliedningen. Metoden har dock vissa nackdelar. Se texten.

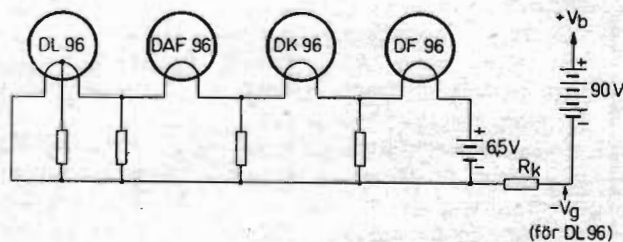
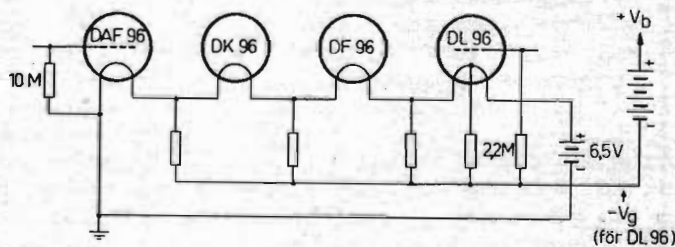


Fig. 8. Lämplig koppling för erhållande av negativ förspanning i batterimottagare med seriekopplade batterirör. Slutrörets förspanning är i viss grad oberoende av glödströmsbatteriets polspänning.



glödströmskedjan och alstra gallerförspanningen med ett motstånd i negativa anodspänningstilliedningen. Se fig. 7. Denna koppling har fördelen, att gallerförspanningen för slutröret är praktiskt taget oberoende av glödströmsbatteriets spänning.

Nackdelen med denna koppling är att totala strömmen, som levereras av anodbatteriet, faller när AFR-spänningen stiger (vilket ju medför minskad anodström genom rören DK96 och DF96), varvid det uppstår en motsvarande minskning av gallerförspanningen för slutröret. När en stark signal inkommer, kan därvid gallerförspanningen för slutröret bli för låg, så att den maximalt tillåtna katodströmmen för DL96 överskrides.

Dessa och en del andra nackdelar elimineras med en koppling enl. fig. 8. Här är, i motsats till vad som vanligen är fallet, negativa polen för anodbatteriet inte förbunden med negativa änden på glödströmskedjan. Genom att förbinda gallerläckan för DL96 till den negativa anodspänningsspolen kommer därför potentialskillnaden mellan styrgaller och glödtråd att huvudsakligen bestämmas av detta rörs katodström i stället för av spän-

ningsfallet över glödtrådarna i de övriga rören, som i fig. 6. Därigenom blir gallerförspanningen endast till mindre del beroende av glödströmsbatteriets spänning.

I fig. 9 visas ett schema för en nätanslutningsdel för en mottagare med samma rör som i fig. 8. Likriktaren D ger härvid såväl anodspänning som erforderlig glödspänning, ca 6,5 V, för de seriekopplade glödtrådarna. I schemat är antytt hur man för slutröret ordnar med negativ förspanning genom spänningsfallen i rören DK96, DF96 och DAF 96 med en gallerläcka lagd till chassiet. I detta fall erhålles ca 3,9 V i negativ förspanning för slutröret, och då man vid nätanslutning inte behöver befara minskad glödspänning (se ovan) är det ingen risk att göra en sådan anslutning. Gallerförspanningen för LF-trioden i DAF96 erhålles genom en högresistiv gallerläcka på 10 Mohm lagd till negativa änden av glödtråden.

I nätdelen ingår 3 st. 100 μ F filterkondensatorer i olika punkter. Dessa kan ha provspänning på 350, 150 och 50 V. Dessutom ingår i glödströmskedjan mellan rören filterkondensatorer på 8 μ F med 30 V provspän-

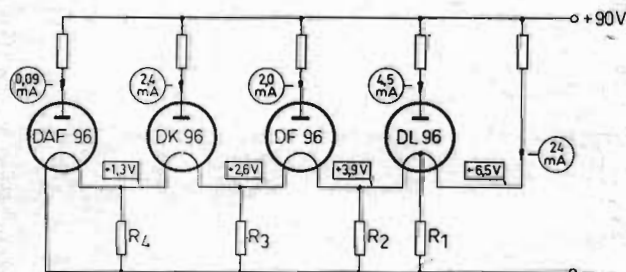


Fig. 4. Exempel på koppling med fyra seriekopplade batterirör DAF 96, DK96, DF96 och DL96 med kompensering för rören emissionsström. Värdet på förkopplingsmotstånd R_1 , R_2 , R_3 och R_4 anges i texten.

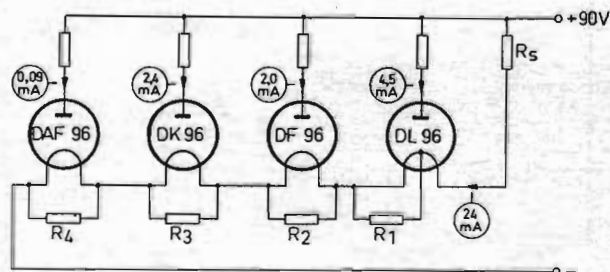


Fig. 5. I stället för förkopplingsmotstånd i en glödströmskedja som i fig. 4 kan man använda sig av shuntmotstånd R_1 , R_2 , R_3 och R_4 för att kompensera för resp. rörs emissionsström.

Experimentchassie för radiotekniker

Vid experimentarbete inom radiotekniken arbetar man nästan alltid med provisoriskt uppkopplade apparater, på vilka man gör erforderliga prov och experiment. Det kan vara opraktiskt att för varje sådan provuppkoppling tillverka ett särskilt chassie, och därför bör det »experimentchassie», som beskrivs i denna artikel, vara en bra sak för laboratorier och experimenterande amatörer.

Det experimentchassie, som kommer att beskrivas här, är lämpligt att användas i provrum eller i laboratorier, där man ofta har anledning att på försök koppla upp och prova olika schemaförslag. Även en experimenterande amatör, som är road av att prova olika kopplingar, innan han definitivt bygger en apparat, bör ha god användning av ett sådant

chassie. Tankegången är därvid den, att man skall slippa ifrån att klippa till och borra upp ett speciellt chassie för varje provuppkoppling.

Experimentchassiet består helt enkelt av en panel, i vilken på förhand borras ett antal hål för rörhållare och på vilken man anbringat ett lämpligt antal stiftlistor. Chassiet är tillböckat på sådant sätt, att såväl rörhållarnas stift som stiftlistor och övriga lödpunkter i kopplingen blir lätt tillgängliga. Potentiometrar och andra komponenter monteras eller fastskruvas på chassiet i befintliga hål och på sådant sätt, att även dessa blir lätt åtkomliga för inlödning.

Genom att hålen för rörhållarna är gjorda för oktalsrörhållare, är dessa av sådan storlek att man i dem kan anbringa olika »mellan-chassier» försedda med andra typer av rörhållare. Man kan därför efter behag i kopplingen använda oktalsrör, miniatyrör eller rimlockrör. (Se fig. 1).

Rören kommer att stå uppochnar, varigenom lödstiften blir lätt tillgängliga för omkopplingar. Likaså är stiftlistorna anbringade på ett sådant sätt, att det är lätt att komma åt lödningarna på dessa. På förhand är därvid vissa ledningar för anodström och glödström framdragna så, att det är en lätt sak att snabbt koppla in ett extrarör, som ev. kan behövas i kopplingen.

Det är klart, att en uppkoppling på ett sådant chassie inte blir särskilt prydlig. I själva verket liknar en på så sätt uppkopplad apparat mer en »rishög» än något annat. Men vad gör det? I många apparater medför en dylik ledningsdragnings ingen nackdel, och i varje fall kan man ju förlägga »känsliga» ledningar på ett mera genomtänkt sätt. Många värdefulla erfarenheter i fråga om ledningsdragnings kan vinnas med en del experimenterande, saker som ju sedan kommer den mer permanenta konstruktionen till godo.

Experimentchassiet tillverkas av aluminium,

(Forts. fr. föreg. sida)

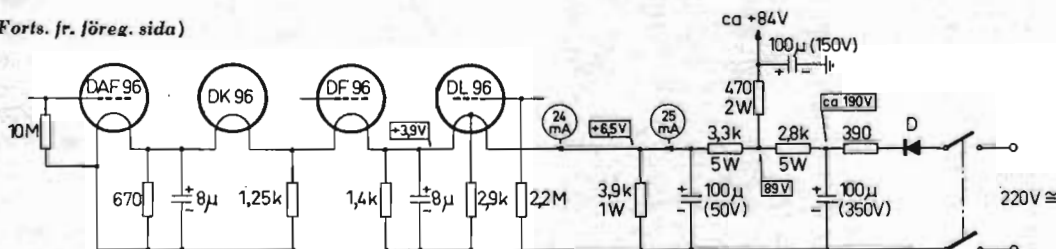


Fig. 9. Komplet schema för nätdelen i mottagare med seriekopplade batterirör avsedda att matas från nätet.

ning. Dessa kondensatorer åstadkommer en ytterligare filtrering av den likriktade glödspänningen, innan den påföres LF-röret DAF96.

Hur skall man nu få negativ förspänning för de två återstående rören DK96 och DF96? Dessa rör skall ha automatisk förstärkningsreglering genom regler-spänning från dioden i DAF96. För att erhålla ungefär 0 V

förspänning, då ingen regler-spänning är för handen, kan man som visas i fig. 10 anordna en spänningsdelarkedja över glödströmskretsen och ta ut lämplig förspänning på så sätt som visas i fig. Så länge ingen negativ regler-spänning inkommer från reglerdioden är förspänningen = 0 på blandarröret och MF-röret.

För de fall att man *inte* önskar någon auto-

matisk förstärkningsreglering kan man koppla gallerläckan för DK96 (signalspänningsgallret) direkt till negativa änden på glödtråden och samma sak gäller för MF-röret DF96. MF-kretsens »kalla» ände kopplas direkt till rörets negativa glödtrådsände.

I fig. 10 visas också vilken typ av omkopplare man lämpligen bör ha för omkoppling mellan batteridrift och nätdrift.

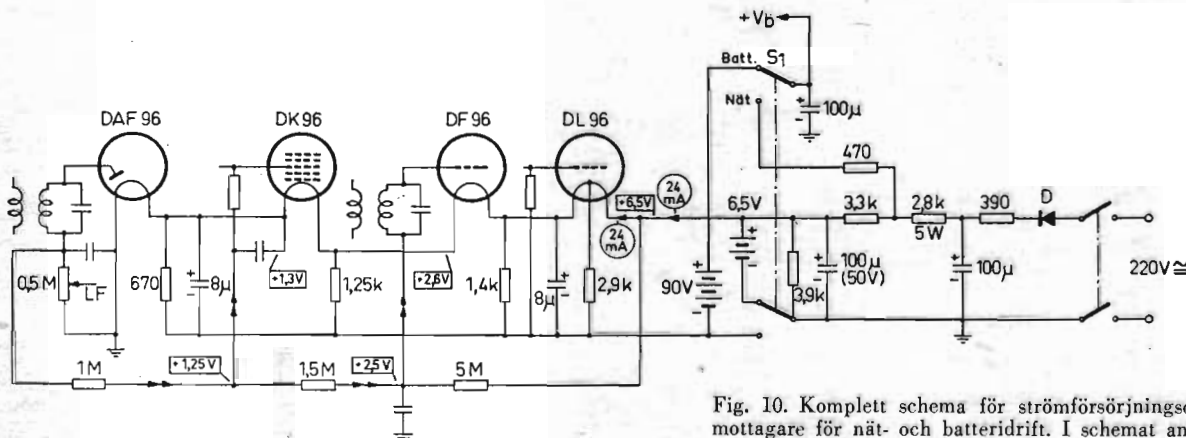


Fig. 10. Komplet schema för strömförsörjningsdelen för kombinerad mottagare för nät- och batteridrift. I schemat antydes även hur AFR-systemet kan vara uppbyggt.

och -amatörer

som bockas till efter måtten i fig. 2. Själva chassiet förses med två i L-form böckade stödvinklar, på undersidan försedda med gummiklotsar, för att man inte skall repa i det underlag man arbetar på. På gavlarna i experimentchassiet ingår strömförsörjningsstift, till vilka anod- och glödströmsledningar anslutes från yttre spänningskälla. Detta kan exempelvis vara ett nätaggregat sådant som beskrevs i POPULÄR RADIO nr 11/1952.

Måttskisser för de »tilläggsplåtar» med rörhållare, som skall anbringas i de stora hålen för oktälrören, visas i fig. 2. I dessa måttskisser återfinnes även data för hela »lock», som det kan vara nödvändigt att anbringa i de fall man vill ha effektiv skärmning mellan chassiets över- och undersida. Naturligtvis är det ingenting som hindrar, att man utvidgar denna princip, så att man på dylika plåtar anbringar exempelvis lämpliga spolstommar med skruvkärnor. Det kan också visa sig praktiskt att ha ett antal skärmburkar, som lätt kan trädas över spolar eller andra komponenter.

På övre och undre flänsarna i chassiet är anbringade hål lämpliga för exempelvis potentiometrar av olika slag. Man kan härvid montera potentiometrarna med axeln uppåt eller nedåt, beroende på hur pass viktigt det är, att man bekvämt kommer åt att reglera dem. I chassiet finns hål upptagna för ledningar, som skall dras från undersidan till »lödsidan» av chassiet.

När man gör en uppkoppling i experimentchassiet, är det lämpligt att redan från början ta hänsyn till risken för brum och på förhand gå in för lämpligt belägna gemensamma jordpunkter. Det kan därför vara lämpligt att först på ett papper med blyerts rita upp i skala 1:1 hur varje ledning skall dras, varvid man tar hänsyn till olika önskemål: önskvärdenheten av korta ledningar, gemensamma jordpunkter etc. Först när man tänkt igenom problemet ordentligt, kan det vara lämpligt att göra själva uppkopplingen, som därvid avsevärt underlättas av den blyertsskiss man gjort upp. Många misslyckade experiment kan man slippa, om man på detta sätt i förväg använder hjärnan en smula för att få en vettig ledningsdragning. Det är betydligt svårare att efteråt reda ut saken, även om omkopplingar starkt underlättas av att lödstiften är lätt tillgängliga.

Sammanfattningsvis kan sägas, att experimentchassiet erbjuder utmärkta möjligheter för experimenterande amatörer och tekniker att i en handvändning få en koppling provad och prövad, innan ett mera definitivt utförande kommer till stånd.

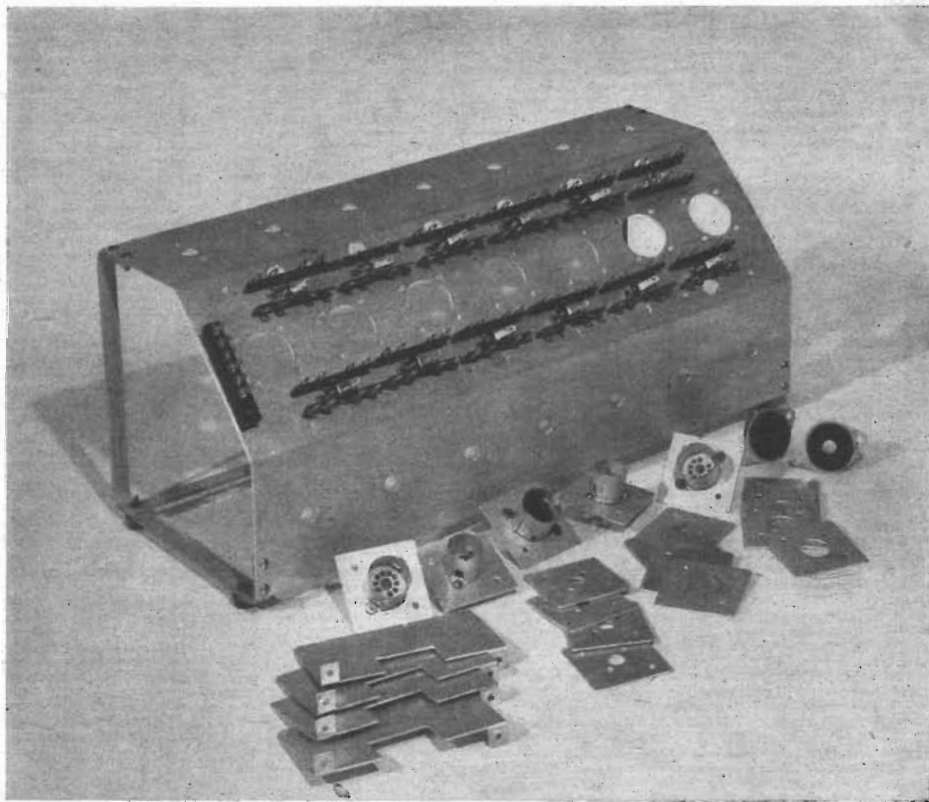


Fig. 1. Det färdiga experimentchassiet med tillhörande skärmplåtar, rörhållarplåtar m.m.

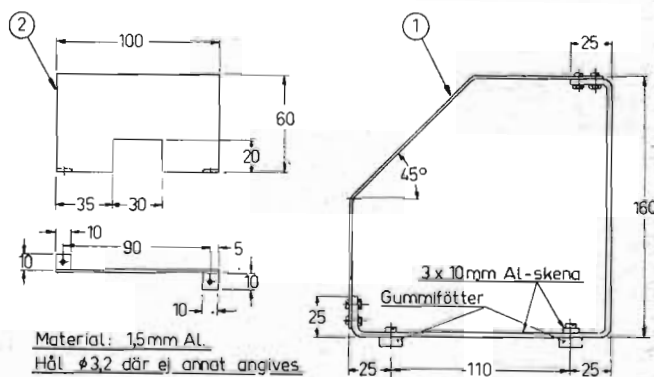
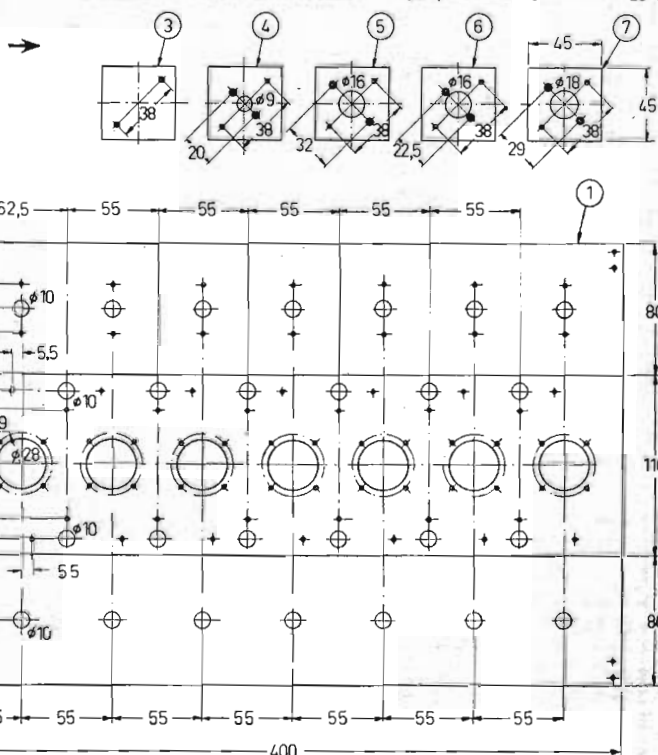
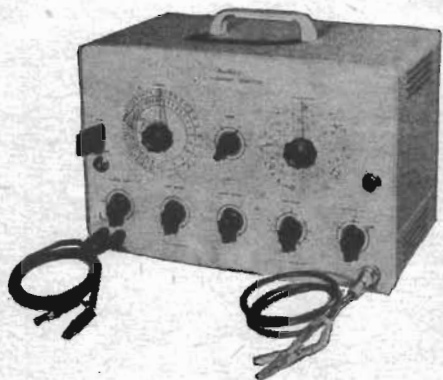


Fig. 2. Måttskiss för experimentchassiet jämte tillbehör.



Svepgenerator för provning av TV-mottagare



Den färdiga svepgeneratoren klar för provning av TV-mottagare.

I detta avsnitt genomgås bl. a. en del uppkopplingar för svepgeneratoren, då denna skall utnyttjas för trimning av TV-mottagare.

(Forts. fr. nr 6/55)

När apparaten är färdigkopplad gäller det att prova den. Till en början är det lämpligt att kontrollera likströmsresistansen mellan stift 8 på röret 6X5 och jord. Motståndet skall vara minst 20 000 ohm efter en minut. Om den är lägre, prova omsorgsfullt ledningsdragningen för ev. fel.

Sätt nu in alla rören utom 6X5. När nätströmbrytaren på »HOR. PHASE» slås till, skall glödtrådarna på alla rören utom 0A2 lysa. Sätt därefter in röret 6X5. Röret 0A2

skall nu börja lysa efter ungefär 30 s. Kontrollera med en växelspanningsvoltmeter att spänningen är 6,3 V över glödtrådarna. Skulle den vara lägre eller högre får man minska resp. öka seriemotståndet i nättilliedningen, så att rätt värde erhålles. Därmed är instrumentet klart att trimmas och justeras.

Justering och kalibrering

Ställ omkopplaren för BAND i läge »D». Koppla en likspänningsrörlvometer eller ett känsligt universalinstrument (för likspänningsmätning) mellan stift 2 eller stift 7 på röret D (6AU6) och chassiet. Vrid potentiometern Q fullt medurs och justera därefter dess inställning, till spänningen uppgår till 6,5 V.

Kalibrering av markeringsoscillatorn åstadkommes på enkelt sätt genom att en kalibreringskristall för 4,5 MHz ingår i utrustningen. Denna skall sedermera bytas ut mot en 5,5 MHz kristall, men vid kalibreringsprovet kan man lika gärna använda 4,5 MHz-kristallen. Härvid ansluter man till klämmorna betecknade med »EXT. MARKER» en skärmad kabel, som i sin andra ände via en kristalldiod anslutes till ett oscilloskop (x-förstärkaren) eller till ingången på en LF-förstärkare.

Sätt sedan in 4,5 MHz-kristallen till uttagen märkta »XTAL» och slå på instrumentets nätströmbrytare. Vrid sedan ratten »MARKER AMPL» helt medsols och ställ in markeringsoscillatorns ratt på 22,5 MHz, vilket motsvarar femte övertonen hos kristallen (5×4,5 MHz). Justera nu in markeringsoscillatorns skruvkärna, till dess att en interferensston höres i LF-förstärkaren eller — om man använder oscilloskop — en interferensspänning indikeras på detta. Ställ sedan in markeringsoscillatorns ratt på 27 MHz (motsvarar kristallens sjätte överton) och därvid skall åter en interferensston höras (eller synas). Nästa provpunkt blir sedan 31,5 därefter 36 MHz etc.

Om interferens skulle uppträda vid andra frekvenser än de nu nämnda, får man lossa på rattens fasthållningsskruv och vrida denna några grader i endera riktningen och där-



Fig. 19. Frekvenskurvan för TV-mottagaren skall ha i stort sett denna form. Avståndet mellan läget för bild och ljudbärvåg skall vara 5,5 MHz. Lämpliga frekvensmarkeringar erhålles om 5,5 MHz-kristalloscillatorn får anslutas parallellt med markeringsoscillatorn.

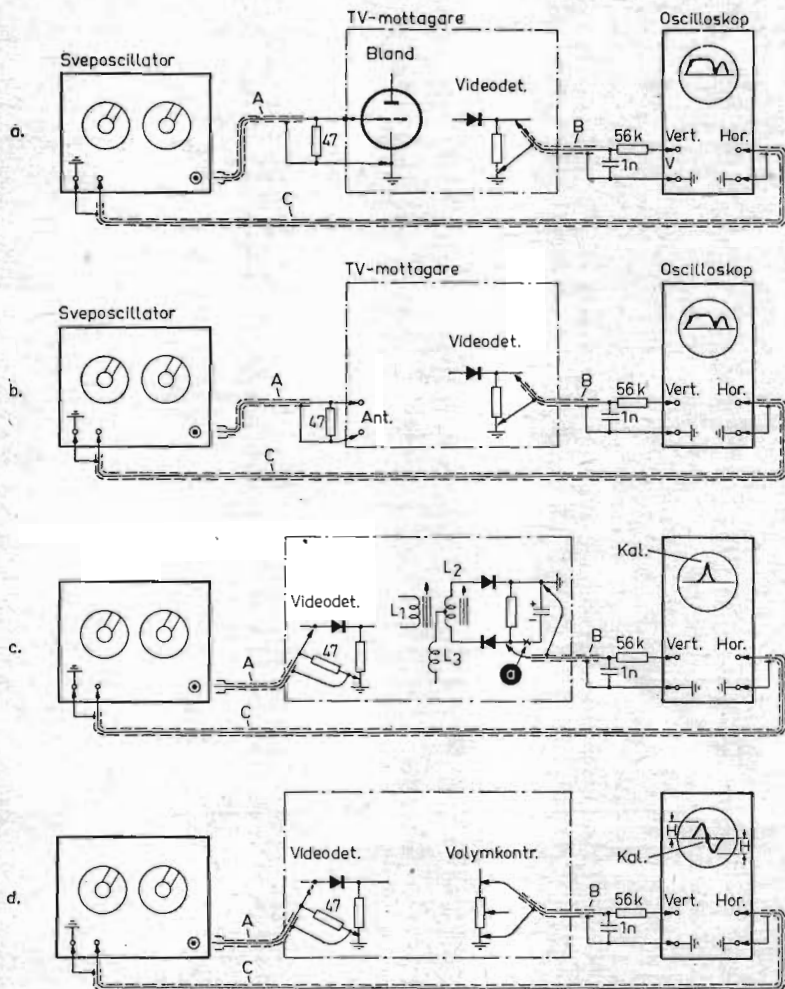


Fig. 18. Exempel på kopplingar för provning av TV-mottagare med hjälp av den i artikeln beskrivna sveposcillatorn. Det vid proven använda oscilloskopet behöver icke ha särskilt vidsträckt frekvensområde men bör klara frekvenser ner till ca 5 Hz.

- a) Uppkoppling för upptagning av MF-kurvan.
- b) Uppkoppling för trimning av TV-mottagarens HF-del (kanalväljaren).
- c) Uppkoppling för upptagning av ljud-MF-delens frekvenskurva.
- d) Uppkoppling för upptagning av FM-diskriminatorkurvan i ljud-MF-delen.

efter åter skruva fast ratten som sedan åter ställs in på 22,5 MHz. Därefter får man trimma om kärnan i markeringsoscillatorns spole, så att man får interferenston. Sedan får man göra förnyad kontroll och se efter om kalibreringspunkterna 27, 31,5, 36, 40,5 MHz etc. klaffar. Det kan vara nödvändigt att repetera detta förfaringsätt några gånger för att uppnå tillräcklig noggrannhet. Om kalibreringsfelet skulle bli större, efter det att man förskjutit ratten i en viss riktning, får man givetvis förskjuta den i motsatt riktning och man får hålla på så till dess att kalibreringen stämmer.

Skulle det inte vara möjligt att få kalibreringen att stämma, kan det tänkas att man fått in 6:e eller 4:e övertonen från kristallen, då man har ratten inställd på 22,5 MHz. För att undersöka den saken kan man börja med att ställa in ratten på 22,5 MHz. Därefter justerar man oscillatorspolens kärna, tills man hör en interferenston, som härrör från nästa överton. Därefter upprepar man det nyssnämnda förfarandet och undersöker om det går att få följande interferenstoner på rätt plats, dvs. 27, 31,5 MHz etc. Skulle inte så vara fallet, får man gå tillbaka till 22,5 MHz och där välja ut annan överton, tills det hela klaffar.

Någon kalibrering av sveposcillatorn är inte nödvändig, enär man ju med markeringsoscillatorn får in kalibreringspunkterna på de på oscilloskopet återgivna frekvenskurvorna.

Skulle frekvensmarkeringarna röra sig från höger till vänster, när markeringsfrekvensen ökas, är tillledningstrådarna till svepundertryckningskretsarna 180° ur fas. Genom att växla tillledningstrådarna till nättransformatorn korrigerar man detta (ledningarna till nättransformatorns primärlindning, trådarna till stift W1 och A4 växlas. Se fig. 4 och 5)

Uppkoppling för mätning

Då svepgeneratoren skall användas för trimning av MF-delen i en TV-mottagare, kopplar man enligt fig. 18 a.

Den skärmade kabeln A med 47 ohm inlött i ena ändpunkten, jfr fig. 15, kopplas mellan sveposcillatorns uttag »OUT» och ingången till blandarsteget i TV-mottagaren. Kabel B med ett seriemotstånd på 56 kohm och en shuntkondensator på 1000 pF i ena ändpunkten (jfr fig. 17) anslutes mellan videodetektorns belastningsmotstånd i TV-mottagaren och ingången till oscilloskopet (x-förstärkaren). Slutligen kopplas en skärmad kabel C

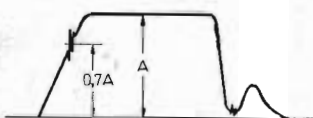


Fig. 20. Frekvensmarkeringen för bildbärvågen skall falla på en punkt på kurvan, som är belägen på höjden 0,7 A, om A = högsta höjden på frekvenskurvan.

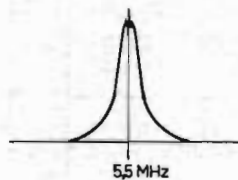


Fig. 21. Frekvenskurva för ljuddelen i FM-mottagaren. Som markeringsoscillator användes i detta fall 5,5 MHz-kristalloscillatorn. Uppkoppling enligt fig. 18c.

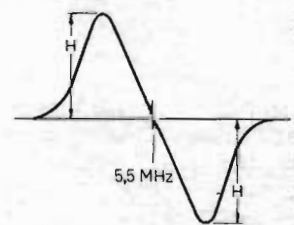


Fig. 22. Frekvenskurva för ljud-MF-delens FM-diskriminator. Uppkoppling enligt fig. 18d. Primärlindningen i FM-diskriminatorns bandfilter trimmas så att höjden H för resp. kurvtoppar blir lika stora.

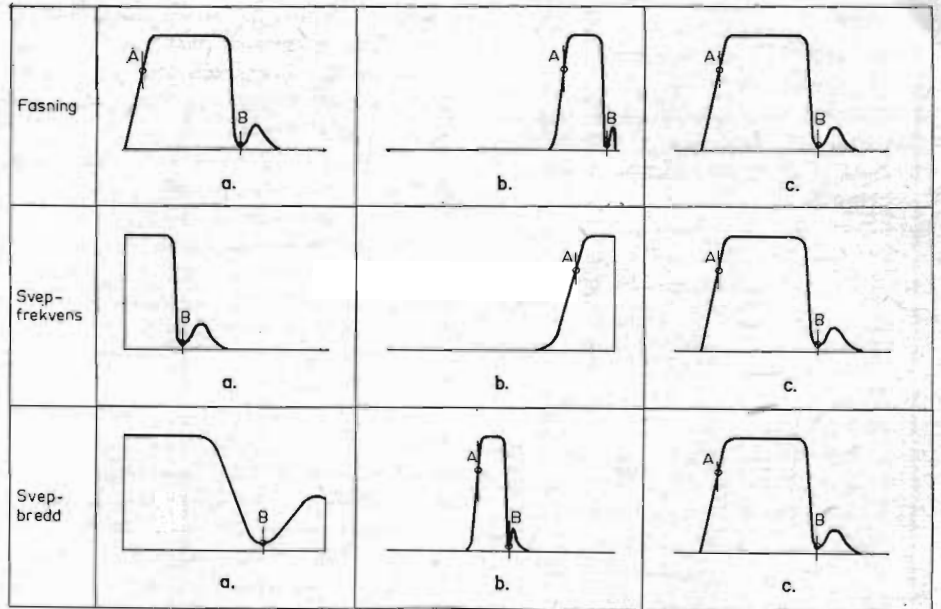


Fig. 23. Olika fel vid inställning av sveposcillatorn. Översta raden: a) fasratten för långt åt vänster, b) för långt åt höger, c) korrekt inställning. Mellersta raden: a) svepfrekvensen för låg, b) för hög, c) korrekt inställd. Nedersta raden: a) svepbredden för liten, b) för stor, c) korrekt inställd.

mellan sveposcillatorns uttag för »OSCILLOSCOPE» och horisontella plattparen för oscilloskopet.

Det använda oscilloskopet behöver inte ha särskilt hög övre gränshfrekvens, men undre gränshfrekvensen bör ligga rätt lågt, ungefär vid 5—10 Hz.

Verkningsättet för en på detta sätt uppkopplad mätanordning är i stora drag följande: Den i sveposcillatorn alstrade svepspänningen, som går in på TV-mottagarens blandarrör (lokalscillatorn i mottagaren skall vara ur funktion) förstärkes i MF-delen i mottagaren, och den likriktade svepspänning, som uttages efter detektorn i mottagaren, påföres vertikala avböjningsplattorna i oscilloskopet. Genom att oscilloskopets tidavböjning sker från en avböjningsspänning, som alstras i svepgeneratoren i synkronism med frekvensvepet, uppstår det en stående bild av TV-mottagarens MF-kurva. Markeringsoscillatorn kommer därvid att på frekvenskurvan, som framträder på oscilloskopskärmen, alstra kalibreringspunkter. Dessa uppstår genom den interferens, som uppträder mellan markeringsoscillatorns och sveposcillatorns utgångsspänningar. Denna interferensspänning får frekvensen 0, när markeringsoscillatorn och sveposcillatorn har exakt samma frekvens, men på båda sidor om 0-stället uppträder en

skillnadsfrekvens med allt högre frekvens: denna framträder på skärmen som tätt liggande vassa »taggar» på frekvenskurvan. Genom att kabeln, som förbinder detektorn i TV-mottagaren och oscilloskopet, är försedd med en shuntkondensator på 1000 pF, kortslutes de högre skillnadsfrekvenserna och kvar återstår endast låga tonfrekvenser, som då ger en eller flera tätliggande taggar på den upptecknade frekvenskurvan. Dessa taggar ligger grupperade omkring markeringsoscillatorns frekvens.

Genom att vrida på markeringsoscillatorns ratt kan man förskjuta taggarna = kalibreringspunkten utefter den på bildröret upprättade frekvenskurvan, och man kan på så sätt fastställa vilken frekvens olika punkter på frekvenskurvan har.

Om kristallen sitter i, får man flera markeringspunkter, nämligen dels vid markeringsoscillatorns frekvens och dels vid summa- och skillnadsfrekvenserna mellan markeringsoscillatorn och kristalloscillatorn. Exempelvis om man har en 5,5 MHz-kristall inne och har markeringsoscillatorn inställd på 25 MHz, får man inte endast en frekvensmarkering vid 25 utan också vid 30,5 och 19,5 MHz. Denna möjlighet kan man utnyttja när man skall ställa in ljudfällorna på rätt frekvens räknat från bildbärvågen. Se nedan.

Trimning av MF-delen

Förfaringssättet vid trimning av en TV-mottagares MF-del blir alltså följande: anslut svepgeneratoren till ingången på blandarröret och koppla bort lokaloscillatorn. Ställ in svep-oscillatorn på en frekvens något lägre än mitt-frekvensen för det önskade svepområdet och vrid ratten »SWEEP WIDTH» till lämplig svepbredd. Se fig. 23. Ställ in utgångsspänningen från svep-oscillatorn till lämplig nivå med rattarna »ATTENUATOR» och »FINE ATTEN».

Vrid nu fasratten »HOR PHASE» så att man får den önskade kurvan att falla ungefär mitt på bildskärmen. Fig. 23 visar hur denna »fasning» skall utföras. Därefter gäller det att finjustera svepbredden. Denna får inte vara för stor. I så fall får man inte med hela frekvenskurvan. Men den får heller inte vara för liten, enär man då får en alltför sammantryckt frekvenskurva, som är svår att studera i detalj. Se fig. 23. Svep-oscillatorns frekvens måste också vara så inställd, att man får med hela det önskade frekvensområdet och inte endast delar av det så som antydes i fig. 23.

Man bör alltid under trimningen arbeta med så låg signalspänning som möjligt. Detta för att inte risk för överstyrning av förstärkarstegen skall uppstå, vilket kan medföra »klippning» av kurvan, vilket ger en alldeles felaktig bild av frekvenskurvan.

Markeringsoscillatorns utgångsspänning måste alltid regleras så, att lagom stora taggar erhålles på frekvenskurvan. Vid för stark markeringsoscillatorspänning påverkas frekvenskurvan, varför man alltid bör hålla markeringsoscillatorns utgångsspänning endast så hög, att taggarna är nätt och jämnt iakttagbara.

Man vrider nu på markeringsoscillatorns ratt och undersöker, var kalibreringstaggarna faller vid olika frekvenser. Man får därigenom en uppfattning om hur MF-kurvan är belägen i frekvensspektrum. Genom att trimma kärnorna i MF-spolarerna får man sedan justera in MF-kurvan till rätt form. Bildbärvågen bör som bekant ligga 30 % under maximalamplituden för kurvan (jfr fig. 20), under det att ljudbärvågens vägfälla måste justeras för en dip vid ljudbärvågsfrekvensen, som ju skall vara belägen exakt 5,5 MHz från bildbärvågen.

Denna senare trimning kan man också utföra så att man, sedan MF-kurvan justerats så, att bildbärvågen faller på rätt plats, sätter in kristallen i sin hållare. Man får då automatiskt en ny frekvensmarkering vid bildbärvågsfrekvensen på 5,5 MHz avstånd från bildbärvågen och kan nu justera spärrfiltret för ljudbärvågen till rätt frekvens (se fig. 19).

I de fall man har flera spärrfilter att justera, exempelvis för angränsande bild- och ljudbärvåg, får man följa fabrikantens rekommendationer härför.

Trimning av TV-mottagarens HF-del

Vid trimningen av hela TV-mottagaren inklusive kanalväljare anslutes utgångsspänningen från svepgeneratoren till antenningången på

mottagaren. Se fig. 18 b. Även i detta fall uttages utgångsspänningen efter videodetektorn.

Man ställer in svep-oscillatorn strax under det frekvensområde man skall svepa, exempelvis för kanal 4 (61—68 MHz) på en 60 MHz och för kanal 5 (174—181 MHz) på ca 170 MHz och vrider sedan på svepbredd, »fasning» och utgångsspänning till lämpligt värde på det sätt som genomgås i det föregående. Nu framträder åter frekvenskurvan på bildskärmen. I detta fall får man använda tredje övertonen till markeringsoscillatorn för kalibrering (tredje övertonerna är indikerade på markeringsoscillatorns ratt).

Det gäller nu att trimma TV-mottagarens oscillatorfrekvens så, att man får bildbärvågen för kanal 4 att falla på 62,25 MHz och för kanal 5 på 175,25 MHz. När man fått fram hela frekvenskurvan på bildskärmen, trimmas kanalväljarens HF-kretsar så, att maximal höjd på kurvan erhålles. Kurvan skall i stort sett ha samma utseende som MF-kurvan.

Trimning av TV-mottagarens ljuddel

Svepgeneratoren kan även användas för att trimma ljuddelen i intercarriermottagare. I detta fall går man in med svepgeneratoren före videodetektorn enligt fig. 18 c och tar ut spänningen till oscilloskopet parallellt över kvotdetektorns belastningsmotstånd. Därefter kopplas kvotdetektorns laddningskondensator bort, så som antydes i fig. 18 c (kondensatorn bortlödes vid a). Man ansluter därefter kristallen 5,5 MHz, sätter svep-oscillatorn på frekvensen ca 5 MHz och drar upp svepbredden till lämplig storlek. På skärmen framträder nu MF-kurvan för ljudet, jfr fig. 21, och det gäller nu att trimma samtliga 5,5 MHz-kretsar inklusive primärindningen på kvotdetektorn (L1 i fig. 18 c) till högsta möjliga höjd på kurvan. Därvid skall frekvenskalibreringen falla på kurvans topp.

När denna trimning är klar, kan man övergå till att trimma diskriminatorskretsens sekundärindning. Härvid går man in med oscilloskopet parallellt över mottagarens volymkontroll, som ju ligger omedelbart efter kvotdetektorn, se fig. 18 d. Man trimmar sedan sekundärkretsen för kvotdetektorn (L2 i fig. 18 c) på sådant sätt, att en kurva enligt fig. 22 erhålles. Med justerskraven för kvotdetektorns primärindning (L1 i fig. 18 c) finjusteras sedan kurvan så, att diskriminatorskurvens båda toppar (H i fig. 22) blir lika höga.

Exakt samma trimningsförfarande kan givetvis tillämpas vid trimning av FM-mottagare med mellanfrekvensen 10,7 MHz. I detta fall har man dock inte möjlighet att få in någon kalibreringspunkt på 10,7. Däremot har man ju en kalibreringspunkt på 11 MHz ($=2 \times 5,5$ MHz) som kontroll.

Det är naturligtvis ingenting som hindrar, att man, i de fall fabrikanten så föreskriver, utför trimningen av MF-kurvan punkt för punkt. Man utnyttjar härvid markeringsoscillatorns utgångsspänning (med kristallen borttagen) och utför trimningen punkt för punkt med en rörvoltmeter ansluten efter videodetektorn.



53 cm bildrör

En ny typ av bildrör med 53 cm diagonal och max. 90° avböjning tillverkas nu av Philips och Telefunken.

Utvecklingen såväl i USA som i Europa i fråga om televisionsmottagare går mot allt större bildtyor. De europeiska rörtillverkarna har därför nu satt igång med serietillverkning av 53 cm bildrör. För att inte längden på dessa rör skall bli så stor, att televisionsmottagarna får otympliga dimensioner, har man för dessa rör övergått till större maximal avböjningsvinkel (90° i diagonal) för elektronstrålen än vad som tillämpats i tidigare rektangulära bildrör, exempelvis B35A, MW36 och MW43. Därmed har man också tvingats gå in för andra anordningar för

Tab. 1. Data för bildrör MW53—60 från Philips och Telefunken

Glödspänning (V)	6,3	
Glödström (A)	0,3	
Anodspänning (kV)	14	16
Skärmgallerspänning (V)	300	300
Bromsgallerspänning (V)	0—300	0—300
Gallerförsänning (V)	—40...—80	—40...—80
Kapacitans styr-galler — övriga elektroder (pF)	7	
Kapacitans katod — övriga elektroder (pF)	5	

Tab. 2. Data för linjeslutrör PL36 och bildslutrör PCL82 från Philips och Telefunken.

	PL36		PCL82		
			Triod	Pentod	
Glödspänning (V)	25		16		
Glödström (A)	0,3		0,3		
Anodspänning (V)	170	70	100	100	170
Skärmgallerspänning (V)	170	170	—	100	170
Gallerspänning (V)	-25	-1	0	-7,1	-11
Anodström (mA)	100	500	4	26	41
Skärmgallerström (mA)	7	—	—	4,7	7,5
Branthet (mA/V)	10	—	3	6	7,5
Inre resistans (kohm)	10	—	23	20	25
Max. anodförlust (W)	10	—	1	7	

elektronstrålens avböjning, och nya komponenter och kraftigare rör har därför utvecklats för användning tillsammans med det nya bildröret.

Det nya 53 cm bildröret från Philips och Telefunken, som fått beteckningen MW53-80, är avsett för elektromagnetisk avböjning och magnetisk fokusering. Data för röret är sammanställda i tab. 1. I fig. 1 ges dimensioner och sockelkoppling.

De för bildrör MW53-80 erforderliga komponenterna för horisontal- och vertikalavböjningen, som tillverkas av Philips, omfattar en avböjningsenhet samt en linje- och en bildutgångstransformator (se fig. 2). Både Philips och Telefunken tillverkar dessutom två nya slutrör, ett linjeslutrör och ett bildslutrör, dimensionerade för den relativt höga effekt, som erfordras för den 90-gradiga avböjningen i röret.

Philips linjeutgångstransformator för MW 53-80 har en överraskande enkel uppbyggnad och små dimensioner. En nyhet är att en avstämd krets är kopplad mellan högspänningslindningen och primärlindningen. För-lusterna, som uppträder i transformatorn, reduceras härigenom avsevärt, samtidigt som

toppvärdet av spänningen på spardiolen reducerats.

Ett rör för högspänningslikriktningen, DY86, är monterat direkt på gaveln på högspänningstransformatorn. Transformatorn inkopplas så som framgår av fig. 4.

För vertikalavböjningen för MW53-80 fordras en bildutgångstransformator med ca 6 cm² kärna och med 2450 varv på primärlindning och 82 varv på sekundärlindningen. Primärlindningen lindas med 0,2 mm lackisolerad tråd, sekundärlindningen med 0,8 mm lackisolerad tråd.

Det nya linjeslutröret för MW 53-80, som har beteckningen PL36, är en effektpentod med oktalsocckel. Detta rör stoppar för en toppström av 0,5 A vid en anodspänning av 70 V och med en skärmgallerspänning av 170 V. Data för detta rör återfinnes i tab. 2. Sockelkoppling och mått återges i fig. 3.

Det nya bildslutröret har beteckningen PCL82 och är en triodpentod med novalsockel. Användes trioddelen i detta rör i en blockeringsoscillator, blir kopplingen för vertikalavböjningen särskilt enkel. Se fig. 5. Data för detta rör ges i tab. 2. Sockelkoppling och yttermått i fig. 3.

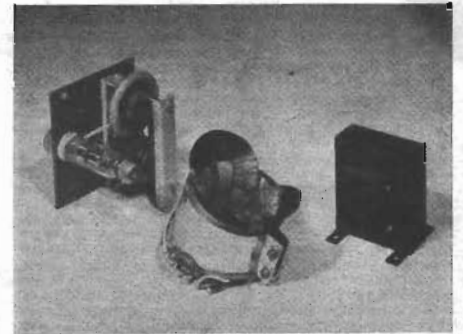


Fig. 2. Komponenterna utgöres av en högspänningseenhet (t.v.), en fokuseringsenhet (i mitten) och en bildutgångstransformator.

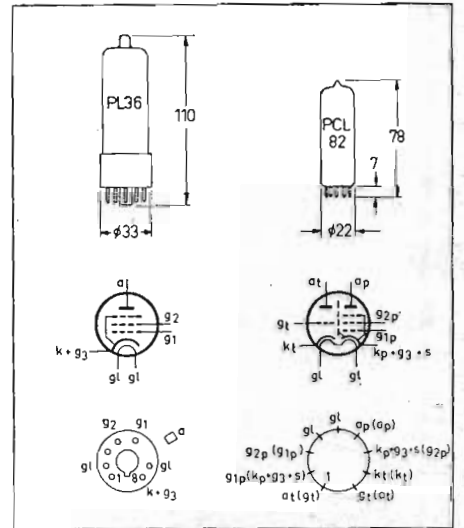


Fig. 3. Måttskiss samt sockelkoppling för linjeslutröret PL36 och bildslutröret PCL82.

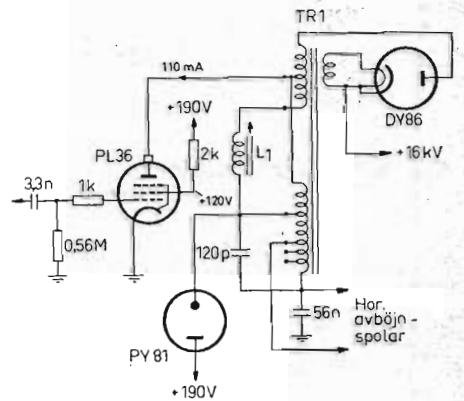


Fig. 4. Schema för linjeslutsteget med Philips nya linjeutgångstransformator för 53 cm bildrör.

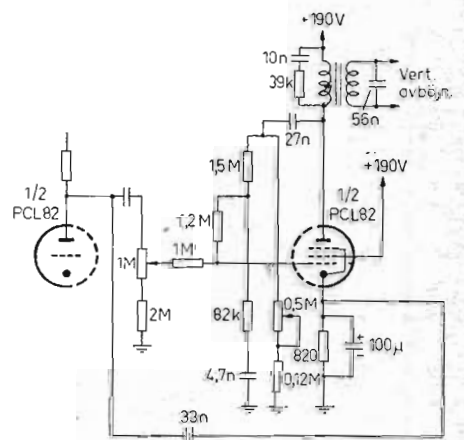


Fig. 5. Bildslutsteg med PCL82 för det nya 53 cm bildröret.

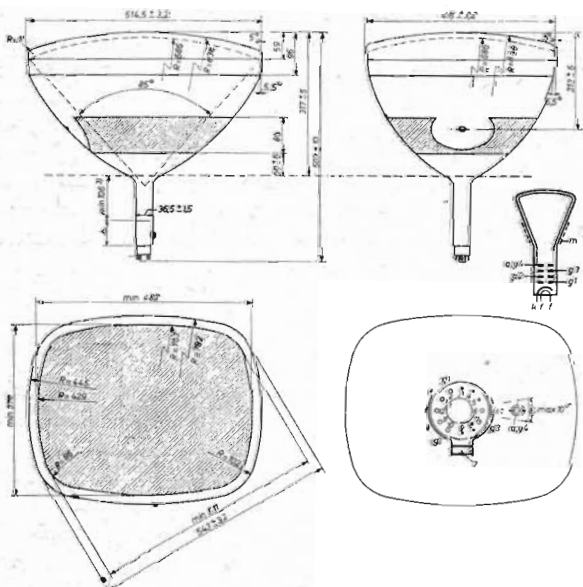


Fig. 1. Måttskiss för de nya 53 cm bildrören från Philips och Telefunken.

"Transistorklocka"

En klocka, som drivs av en transistor, demonstrerades nyligen på en radioutställning i Paris. »Kopplingschema» för klockan visas i fig. 1; pendelns konstruktion framgår av fig. 2.

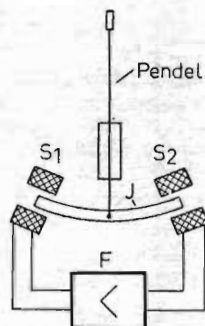


Fig. 1. Transistorklockans principiella uppbyggnad.

Verknings sättet är i korthet följande: när pendeln rör sig från vänster till höger, uppstår genom att järnkärnan J drages ur spolen S_1 en strömstöt, som förstärkes av transistorförstärkaren, varvid en förstärkt strömstöt

uppstår i spolen S_2 . Denna strömstöt attraherar spolen S_2 . Pendeln får sålunda för varje gång den rör sig ur vänstra ändläget ett energitillskott, som håller den i gång.

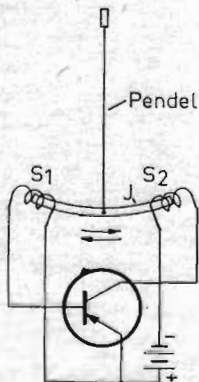


Fig. 2. Principischemat för transistorklockan. Pendeln med järnkärnan J rör sig i två spolar S_1 och S_2 . De uppkommande strömstöterna förstärkes, i vänstra ändläget får pendeln ett energitillskott, som håller den i gång.

gitillskott, som håller den igång. När pendeln rör sig i motsatt riktning och alltså järnkärnan skjutes in i spolen S_1 , induceras en ström i transistorns »spärriktning», varför någon förstärkt strömstöt då icke uppstår i S_2 .



PRAKTISKA VINKAR

Våra läsare är välkomna med bidrag under denna rubrik: knepiga kopplingar och mätmetoder, lättillverkade detaljer, enkla och effektiva hjälpmedel för service och felsökning etc. Varje införd bidrag honoreras med kr. 5:—.

Williamson-förstärkarens likriktardel på tomgång

I POPULÄR RADIO och TELEVISION nr 6/54 påpekades i konstruktionsbeskrivningen för en Williamson-förstärkare att likriktaren inte bör gå i tomgång, då det lätt kan bli överslag i kondensatorerna.

Om man i stället kopplar så som framgår av fig., så att uttaget fungerar som 2-polig strömbrytare för likriktarrörens anodspänning, bortfaller överslagsrisken. Tänk dock vid lednings-

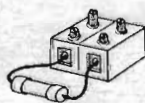
dragningen på att det är 800 V mellan ett par ledningar, som skall fram till oktälrhållaren! (ST)

Skärmburk av starter

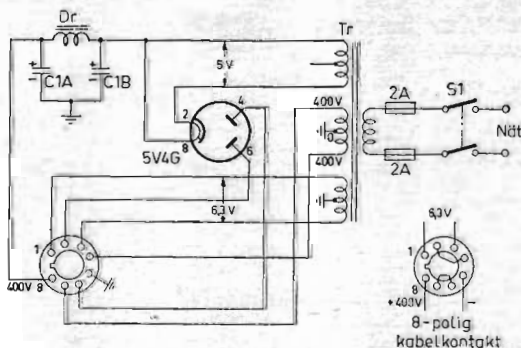
Av en gammal starter för lysrör kan man tillverka en skärmburk för mindre miniatyrör. Man använder sig av ytterhöljet som påträdes röret. Rawe

Inkoppling av kristalldioder

Om man skall experimentera med kristalldioder, slipper man ifrån lödning, om man



ansluter dioden via en tvåpolig kopplingslista. Dioden skruvas fast i denna enligt fig. (K A-dt)



Under denna rubrik införes kortare kommentarer eller diskussionsinlägg från våra läsare. De äskter som framförs står helt för vederbörande inläsandes räkning.

UKV och bilradio

Herr redaktör!

Sedan vi nu här i Sverige gått in för att bygga ett UKV-rundradionät uppställer sig frågan hur det blir med radiolicensen för bilradio. Kommer licensavgiften att bli 24:— oavsett det faktum, att det väl kommer att dröja länge, innan det kommer bilradiomottagare med UKV? Några UKV-tillsatser kan det väl knappast bli tal om i detta sammanhang! Även med hänsyn till att »utnyttningstiden» för en bilradio endast är en bråkdel av den för en vanlig »hemmaradio», är det svårt att inse det berättigade i att även bilradiolicensen skall kosta 24:—.

Till saken hör också att en ny bilradiomottagare med UKV kostar minst 150:— mer än en ordinär bilradio. Därtill kommer en hel del merkostnader för UKV-avstörning. Exempelvis måste tändstiften bytas ut mot sådana med inbyggda dämpningsmotstånd. Vibratorerna fordrar dessutom omsorgsfullare avstörning, och i många fall kan det bli nödvändigt att skärma ledningar från och till reläer. För ostörd UKV-mottagning måste även blinkers och vindrutetorkare avstöras, vilket allt drar med sig kostnader mellan 50:— och 100:—.

Hur blir det f.ö. med störningarna i en UKV-bilradio från mötande eller omkörande bilar, som inte är avstörda? Och hur blir det för dem som bor nära livligt trafikerade vägar? Det lär nog bli besvärligt med de ambulerande UKV-störsändare, som icke avstörda bilar utgör!

En del av dessa olägenheter skulle kunna minskas, om man här i landet liksom i Tyskland ginge in för att fr.o.m. ett visst datum förbjuda all försäljning av bilar, som inte är UKV-avstörda.

Enligt uppgift från Telestyrelsen är antalet bilradiolicenser enbart i Stockholm nu uppe i ca 27 000, och detta antal kommer väl att öka kraftigt i och med att bilbeståndet ökar. Det nu planerade UKV-nätet är alltför gles för att möjliggöra bilradiomottagning annat än utefter kortare stumpar av våra större huvudvägar. En ytterligare utbyggnad av UKV-nätet bör även av denna anledning bli aktuell vad det lider!

W Kleinert

Skivkritik i RT?

Hr Redaktör!

Kravet på högklassig ljudkvalitet gör sig alltmer gällande. Såväl professionella som lekman svänger sig med de tekniska begreppen distorsion, frekvenskurva, dämpningsfaktor etc. och söker nå fram till så perfekta förstärkarkonstruktioner som möjligt. Skivhandlarna slår på trumman för sina LP-skivor och menar, att nu kan man »flytta symfoniorkes-

tern in i hemmet». Men detta visar sig dessvärre för det mesta vara rena reklamfloskler! Otroligt många av de LP-skivor, som finns i marknaden, är av rent undermålig teknisk kvalitet och genom att man tillämpar »gris-i-säckköp-principen» finns det ingen möjlighet att kontrollera hur skivan låter. För övrigt lämnar skivhandlarnas avlyssningsanordningar (särskilt på landsorten) mycket övrigt att önska.

Det är här RADIO och TELEVISION kommer in i bilden. RT har följt utvecklingen inom hi-fi och kommit med flera konstruktionsbeskrivningar. Men allt byggande, som är i gång f.n. i landet, är ju i det närmaste förgäves, om inte skivorna fyller de (högt) ställda tekniska kraven! Tidningen skulle enligt min åsikt fylla en viktig uppgift genom att söka erhålla någon såväl musikaliskt som tekniskt kunnig person, som kunde ge recensioner av LP-skivor med angivande av skivmärke, nr, etc.

Gunnar Olsson

Vi är inte övertygade om att RT i egenkap av teknisk tidskrift är rätt forum för skivkritik. Vad anser läsarna?

Red.

Nomenklatur för ...

(Forts. fr. sid. 9)

syn till örats känslighet vid olika frekvenser och trycknivåer. Särskilt för sammansatta ljud, i synnerhet med diskontinuerligt frekvensspektrum, kort varaktighet etc., ger den dock i allmänhet ej ett säkert värde på ett ljuds hörnivå i phon. I analogi med amerikansk terminologi har därför föreslagits att de med en sådan apparat uppmätta styrkvärdena betecknas med begreppen ljudnivå eller bullernivå. Instrumentet benämnes lämpligen ljudnivå- eller bullermätare.

Vid mätningarna skall frekvensvägning hos mikrofon och förstärkare väljas enligt de av American Standard Association antagna normerna.² De däri föreskrivna frekvensvägningsskurvorna är betecknade med A, B och C. Den frekvensvägningsskurva som används bör tydligt anges i mätresultatet. Härför har föreslagits beteckningarna dB (A), dB (B) eller dB (C) vid frekvensvägning enligt A, B- resp. C-kurvan. Det är dessutom i högsta grad önskvärdt att mätningarna utförs med alla tre frekvensvägningarna successivt.

Ordet ljudstyrka, vilket tidigare använts i växlande betydelse, har som synes undvikits. Beteckningen styrka borde dock kunna användas i allmänna uttryck och när den mer strikta användningen av konkreta begrepp är obehövlig; t.ex. »ljudet hade en mycket kraftig styrka: trycknivån uppgick till 130 dB (över 2×10^{-5} N/m²)».

Litteratur

1. American standard acoustical terminology, American Standard Z 24.1 1951, American Standards Association, New York.

2. Sound level meters for measurement of noise and other sounds, American Standard Z 24.3 1944, American Standards Association, New York.



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

Långspelande bandspelare

En ny typ av långspelande bandspelare har utvecklats av Penton Radio, Stockholm. I denna utnyttjas ett 35 mm brett tonband, vilket möjliggör kontinuerlig avspeling under 16 alternativt 32 timmar, beroende på vilken bandhastighet man utnyttjar. Apparaten är omkopplingsbar för bandhastigheten 5" eller



Fig. 1. Långspelande bandspelare med 35 mm band inmonterad i radiomöbel.

2 1/2" per sek. Frekvensområdet för bandspelaren uppges nå upp till 10 kHz vid bandhastigheten 5" per sek. Bandet är uppdelat i 16 kanaler, och varje kanal möjliggör max. 1 timmes avspeling. I bandspelaren ingår en världspatenterad mekanism bestående av en »gruppväljare» och en »kanalväljare», som tillåter snabb och exakt avsökning till önskat avsnitt på det inspelade bandet.

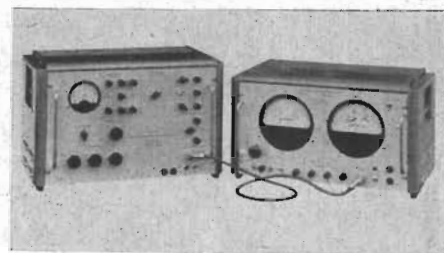
Apparaturen kan exempelvis utnyttjas som musikautomat med eller utan myntkast på konditorier och kaféer, varvid man kan välja mellan 192 olika musikstycken. Bandspelaren levereras även i form av en separat inspelningsmekanism, som kan byggas in i en väska eller lämpligt hölje exempelvis i en radio-

möbel. Apparaturen kan även omkopplas för 64 timmars speltid och kan då utnyttjas för inspelning av hela böcker eller kurser i olika ämnen. Väljningsproceduren är genom snabbspolning — apparaten är försedd med tre motorer — nedbringad så, att väntetiden blir högst 60 s efter utfört val.

Den nya bandspelaren kommer att tillverkas av AB Stålex, Stockholm.

Analysator för överföringsfunktionen i servosystem

Solartron Electronic Group Ltd i England har utvecklat en mätapparat för undersökning av överföringsfunktionen bl.a. i servosystem. Apparaturen består av en lågfrekvensoscillator (typ OS103) med fyrfasig utgångsspänning och en faskänslig rörvoltmeter (typ VP253) av i stort sett samma utförande som företagets faskänsliga rörvoltmeter typ VP250.



Med den faskänsliga rörvoltmetern undersöker man den reella och imaginära komponenten i utgångssignalen från den utrustning som provas. Den fyrfasiga utgångsspänningen från oscillatorn ger de nödvändiga referensspänningarna för »faskörmötern». Från LF-oscillatorn uttages också en mätspänning till det system, som skall provas. De på rörvoltmetern avlästa värdena kan direkt användas för inritning i ett Nyquist-diagram för den provade apparaturen.

LF-oscillatorn har frekvensområdet 0,01 Hz — 11,1 kHz. Noggrannheten hos denna är $\pm 1,5\%$, och utgångsspänningen är 10 mV—10 V i 100 steg.

Svensk representant: Elektronikbolaget, Stockholm.

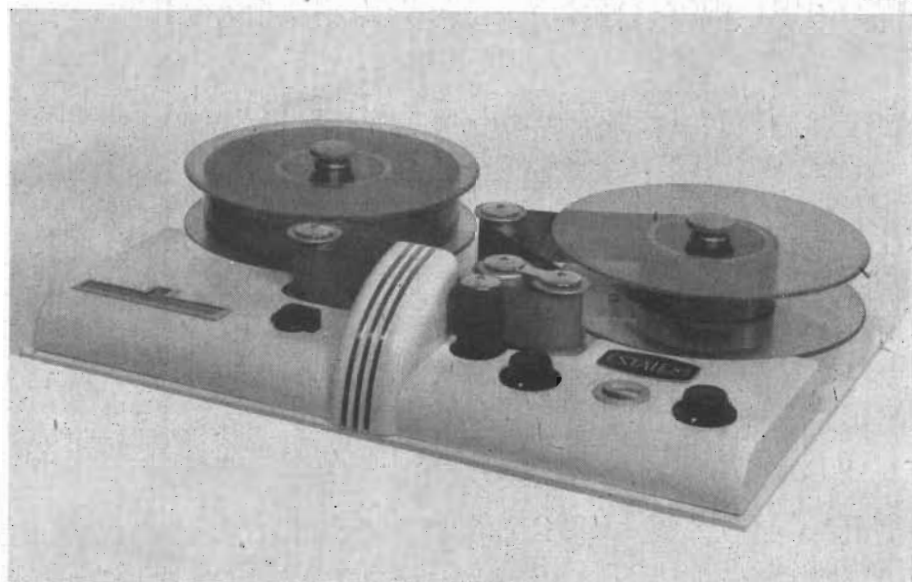
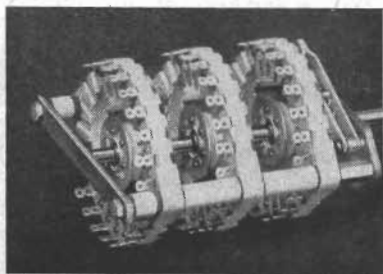


Fig. 2. 35 mm tonband utnyttjas i den nya bandspelaren från Penton Radio.

MAYR

Keramiska omkopplare



Typ A2 med största diameter 100 mm och högst tre sektioner per omkopplare. Omkopplaren har 24 lägen, och varje sektion kan göras t. ex. 1-polig 23-vägs, eller 2-polig 11-vägs. Provspänning 3000 volt. Med kraftigare isolation vid axeln och genom att endast utnyttja 12 lägen finns möjlighet att erhålla 6000 volts provspänning. Omkopplaren kan om så önskas — för någon merkostnad — erhållas med förgyllda kontakter, och blir då 100 % driftsäker genom sin beständighet även mot svavelhaltiga gaser.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

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

Över hela världen användes

SERVISOL

för

samtidig rengöring och smörjning av alla slags elektriska kontakter, omkopplare, reläer o. d.

SERVISOL förhindrar oxidation och korrosion av kontaktytorna.

SERVISOL lagerföres av ledande grossistfirmor.

Generalagent

ULRICH SALCHOW

Kungsgatan 33, Stockholm C

Tel. 1077 01, 1077 84

UKV-trioder

Svenska AB Philips, Stockholm, har översänt data på två nya trioder för UKV-området. Som bekant används för mikrovågslänkar och liknande utrustningar vanligtvis klystroner eller vandringsvägsrör. Man kan emellertid även använda elektronrör av mera konventionell ut-



Fig. 1. Skivrör för UKV från Philips.

formning, exempelvis de s.k. fyrtornsrören eller skivrören, dvs. vanliga elektronrör med speciell utformning av elektroderna för att möjliggöra direkt anslutning till koaxialkablar eller vägledare. Visserligen är den maximala frekvensen, som kan alstras med dylika rör, i princip lägre än den som kan uppnås med klystroner eller vandringsvägsrör, men skivrören har fördelen att de fordrar lägre anodspänning och förutsätter relativt enkla och billiga yttre kretsar. De nya skivrören, som har

Du kan bli
**svagströms-
tekniker eller
finmekaniker**



Svagströmsteknikern och finmekanikern har moderna, intressanta yrken — yrken som kräver skicklighet men som i gengäld ger sin man en säker framtid. Tekniskt intresserade ynglingar i åldern 15–16 år har nu möjlighet att få gedigen utbildning i dessa båda yrken vid LM:s 3-åriga lärlingsskola. Utbildningen omfattar både teori och praktik. Under hela utbildningstiden har eleverna avtalsenlig lön, fri lunch och en rad andra förmåner. Kurserna börjar i augusti — september.

Ring LM — 190000 — och tala med Ingenjör Sjöberg på nr 1538 eller med Ingenjör Hellberg på nr 1438. Begär "Program över lärlingsutbildningen vid LM Ericsson".

LM
Ericsson

TELEFON AB LM ERICSSON - STOCKHOLM 32

GELOSO

Byggsatser

- TV-mottagare, komplett i växelströmsutförande och med kanalväljare, MF-enhet, synkenhet och ljudenhet färdigkopplade 950:—
- G207 trafikmottagare för amatörbanden 810:—
- G208 trafikmottagare, komplett byggsats 675:—
- G207 färdigbyggd 995:—
- G208 färdigbyggd 855:—
- VFO-enhet, komplett med skala, kopplad 90:—

Begär våra detaljerade beskrivningar och avbetalningsvillkor

VIDEOPRODUKTER

GÖTEBORG 38

TV i Trollbäckens fångade 5 länder.
Rysk motor, tyst teater, jug. oper

Ryska sändning
Att tre dar

En intressant kväll vid sin TV-mottagare hade fabrikör Claes Turesson i Trollbäckens i gå
in i program från fem länder och kunde bl. a. följa en stapelavloppning i Kiev, teater
opera i Jugoslavien.

**Skillingaryd
har TV-rekordet**

VÄRNAMO (AB) Svenskt TV-rekord sattes förmodligen i Skillingaryd när då man fick in sju länder på bildrutan. Testbilder sogs från bl. a. Italien, Schweiz och Tyskland, testbilder med korta programavsnitt från Tjeckoslovakien, Ryssland, s. k. England och slutligen ett ryskt TV-program som var barn-



Herrar Pettersson och Sandblom i firma Radio & Foto i Skillingaryd följer med intresse ett teaterprogram från Milano.



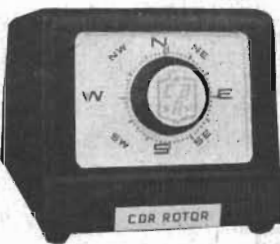
- den fascinerande hobbyen

**Teleskop-
masten
när längre...**

Antennmaster i teleskoputförande av aluminium eller stål upp till 12 resp. 15 m höjd, lätta att sänka för antenskifte och lätta att höja till rätt mottagningsnivå. Särskilt lämpliga för långdistansmottagning, speciellt när det gäller att uppfånga tropostärisk; avböjda TV-vågor.



antenn-rotor



Antennen avsöker automatiskt horisonten och stannar på önskad position. Med kompassros för snabb och exakt inställning. Manöverenheten signalerar med ljus- och ljudsignaler när rotorn är i funktion. Levereras komplett med kraftigt dimensionerat stöd med rulllager. Medger montering av stackade antenner upp till 4 våningar.

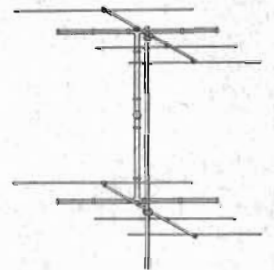
Beställningsnr A5-AR2.



**Amerikansk
sensations-antenn**

"SUPER-CEPTOR", den uppmärksammade bredbandsantennen som täcker alla kanaler från 2-11. "Elektro-Lins"-fokusering ger extra hög verkningsgrad. Används redan på flera platser i Sverige med utmärkt resultat. Ger klara bilder, utomordentlig skärpa och ökad störningsfrihet. Hög spänningsvinst, upp till 17,5 dB.
Best.-nr 1-vån. A5-SL4
" 2-vån. A5-SL4S

Att se TV från främmande länder är den nya, intressanta och spännande hobbyen som griper och entusiasmerar allt fler. Verkligt förnämliga resultat uppnås på många platser i landet. Dagligen ser man TV från Ryssland, Danmark, Tyskland, Schweiz, Holland och Italien m.fl. länder. Gylling & Co, generalagenten för de förnämsta tillverkarna av TV-utrustning, har allt som behövs för fascinerande TV-DX.



Danmark, Holland, Italien, Schweiz, Tyskland m. fl. länder fångas dagligen med Engels suveräna långdistansantenn.

Best.-nr A5-6102.



Samma antenn i specialutförande för Ryssland: Moskva och Leningrad. Frekvenser: bild 49,75 mc, ljud 56,25 mc.

Best.-nr A5-6100.

AB GYLLING & Co

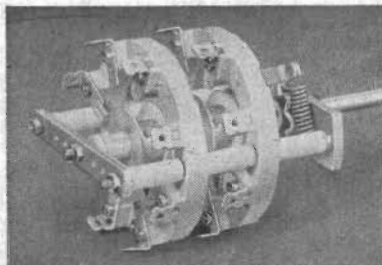
Stockholm
Postfack 4013
Tel. 44 96 00

Göteborg
Korsgatan 17
Tel. 17 58 92

Malmö
Östergat. 27
Tel. 156 10

MAYR

Keramiska omkopplare



Typ A8. En mycket kraftig omkopplare för höga effekter. Lämplig för HF-kretsar i sändare o.d. Omkopplarsektionerna, som har en ytterdiam. på 99 mm innehåller högst 8 st kontakter, och kan erhållas t.ex. 1-polig 8-vägs eller 2-polig 4-vägs. En omkopplare kan innehålla högst 3 st sektioner. Kontakterna är i standardutförandet hårdför-silvrade, men kan även erhållas förgyllda, vilket ger 100 % driftsäkerhet genom sin beständighet mot svavelhaltiga gaser.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

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

TRANSISTORER

GF 500 motsvarande CK722 nu inkomna.
Pris Kr 39:—

FOTODIOD

GP 2 för relästyrning
Pris Kr 22: 50

VIBRATORER

4-polig moftakt 6 och 12 volt
Pris Kr 28:—

MINIATYR-ÖRLUR

Hög- och lågohmig lämplig till transistorapparater
Pris Kr 30:—

Anpassningstransformator till lågohmig örlur
Pris Kr 13: 35

Batterier av alla förekommande typer alltid färska i lager.

AB RADIOMATERIEL

Drottninggat. 69, Tel. 1122 05—1103 64

GÖTEBORG C

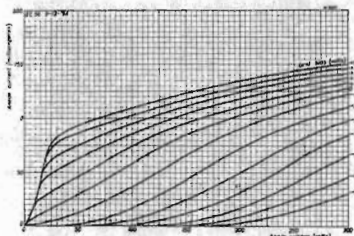


Fig. 2. I_a - U_a -kurvor för UKV-röret EC56.

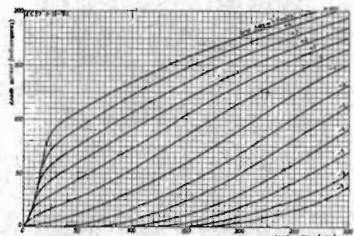


Fig. 3. I_a - U_a -kurvor för UKV-röret EC57.

typbeteckningen EC 56 och EC 57 kan användas upp till 4 000 MHz.

EC 56 lämpar sig bra som förförstärkarrör, EC 57 är ett effektrör, som ger ca 3 W vid 4 000 MHz med en bandbredd av ca 50 MHz. EC 56 kan även med fördel användas i ett blandarsteg i stället för kiseliod, varvid särskilda fördelar lär uppnås genom lägre brusnivå.

I fig. 2 visas en I_a - U_a -kurva för röret EC 56 och i fig. 3 motsvarande kurva för EC 57.

HI-FI MATERIAL

Kompleta Förförstärkare

UKV-tillsatser

Bredbandshögtalare

Delningsfilter till högtalare

Dubbings Test Records

10/o Kond. och Motstånd

TRANFO HANDELSBOLAG

TEL. 37 83 54, 25 57 63 - BROMMA

Restparti

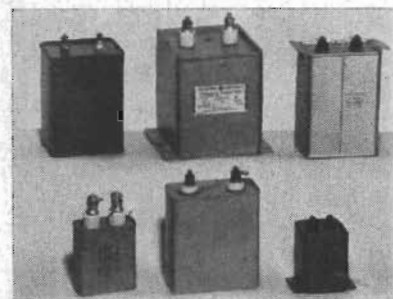
ELEKTROLYTER

Amerikanska Dubllier

50 mf 150V å 0: 75
16 mf 350V å 0: 75
32 mf 250V å 0: 85
8+16 mf 450V å 0: 85
8+8 mf sk. minus 450V å 0: 95
8+16 mf sk minus 450V å 0: 95
Lågvoltselektrolyter
50 mf 10/12 V å 0: 65
Rullblock
50 pf 100 pf 200 pf 1000 pf 3000 pf
0,5 mf, 0,01 mf 0: 10.
Glimmerkond. 1860 pf å 0:10.

AB CHAMPION RADIO

Polhemsgatan 38 - Stockholm



Oljekondensatorer

130	Oljekondensator	1mF/600 V	3: 50
564	"	2mF/600 V	4: 75
47E	"	2mF/600 V	3: 50
OK4/6	"	4mF/600 V	8: 50
1139	"	7mF/600 V	12: 50
2842	"	7mF/800 V	14: 50
1009	"	2mF/1000 V	8: 50
840	"	10mF/1000 V	17: —
PH44	"	10mF/2000 V	38: —
803	"	0,1mF/6000 V	28: —
2157	"	0,02mF/8000 V	6: 50

Elektrolytkondensatorer

10mF/12 V	Kr. 0: 50	50mF/25 V	Kr. 0: 75
50mF/50 V	Kr. 0: 75	8mF/250 V	Kr. 1: —
4mF/350 V	Kr. 0: 50	8mF/350 V	Kr. 1: —
16mF/350 V	Kr. 1: —	16+8mF/350 V	Kr. 1: —
32mF/350 V	Kr. 1: —	16mF/450 V	Kr. 2: —

K787 Elektrolyt 2000mF/6 V av plug-in typ med octalsocket. Kr. 5: 75

Transformatorer

3742 Nättransformator prim 230 V och sek. 2x500 V/170 mA och 2x2 V/4 A. Kr. 44: —
PVM5 UTC utgångstranf. 500 W. Kr. 74: —
P776 Modulationstranf. ur BC375 Kr. 18: —
Pick-up transformator, helkaplad. Anpassar c:a 200 ohm till galler och kan även användas som mikrofontransf. Kr. 2: 50
14554 Autotransformator, prim 220 V och sek. 117 V, 500 W. Kr. 29: —
14556 Liknande för 300 W. Kr. 24: —

Drosslar

11324 5H/150 mA Kr. 9: —, ZAO923 15H/100 mA Kr. 20: —, AP2311 med permalloykärna Kr. 22: —, 5745 6H/80 mA Kr. 9: 50.

Diverse

Skärmad 1-ledare /m —: 50. D:o 3-ledare /m —: 50. D:o 6-ledare /m —: 50.
Batterikabel 10 mm² gummiisol. /m —: 20
Telegraferingstränare med nyckel, summer o. batterihållare på en platta. Kr. 9: 50
Surplusnyckel av amerik. mod. Kr. 8: 50
FVA-1 Förstärkare i grålackerad plåtåläda med rör EF9 och EL2. Utan nättaggregat. Kr. 19: 50
Fickinstrument för 0—10 volt och 0—35 amp. likström. Lämpligt för mätning av bilbatterier o.d. Kr. 8: 95
P40-33/6 Vibratoromformare för 6 volt, passande till Philips bilradio. Kr. 18: —
P40-33/12 D:o för 12 volt. Kr. 18: —

Rör realiseras:

807 7: 95, 5Z3 4: 25, 6AQ5 3: —, 6AT6 2: 50,
6AU6 2: 75, 12DP7 27: —.

RADIO AB FERROFON

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

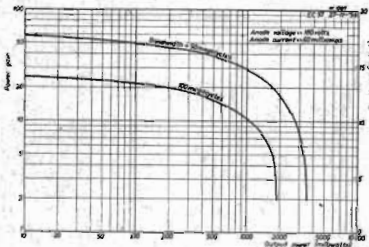


Fig. 4. Effektförstärkningen i dB som funktion av utgångseffekten i mW för röret EC57, dels för bandbredden 50 MHz och dels för bandbredden 100 MHz.

I fig. 4 visas kurvor för EC 57 upptagande effektförstärkningen i dB som funktion av utgångseffekten i mW och med bandbredden 50 resp. 100 MHz som parameter.

Även *General Electric* i USA har konstruerat en UKV-triod av skivrörstyp, som kan arbeta ända upp till 4000 MHz. Det nya röret

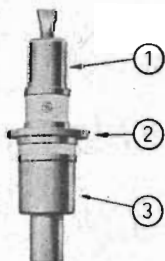


Fig. 5. UKV-triod GL-6442 från *General Electric*.

med typbeteckningen GL-6442 är avsett för användning i radaranläggningar för låg effekt, radiofyrar, anläggningar för radionavigation, för mikrovågslänkar och mätutrustningar m.m.

Röret är av helt ny konstruktion och har bl.a. en exceptionellt robust gallerfläns. Elektrodsystemet är förlagt planparallellt och utfört så att det motstår starka stötar och vibrationer.

I klass C-drift arbetar röret upp till 2500 MHz och har då 8 W anodförlust med 350 V anodspänning och vid 35 mA anodström. Som anodmodulerad HF-förstärkare och oscillator har den 6 W anodförlust. I radaranläggningar kan den vid 3000 V anodspänning vid frekvenser omkring 3500 MHz ge en pulseffekt av ca 2 kW vid en pulsbredd av ca 1 μ s.

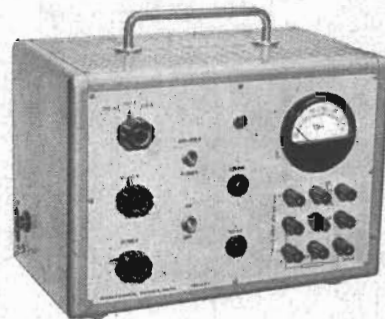
Rörets dimensioner är extremt små: ca 7x2,5 cm.

Svensk representant: *Svenska AB Trådlös Telegrafi*, Stockholm.

FM-signalgenerator

New London Instrument Comp. Inc. i England har genom sin generalagent i Sverige, *K L N Trading Comp.* i Stockholm, introducerat en FM-signalgenerator för frekvensområdet 27—230 MHz, som täckes i ett band. Frekvenssvinget kan inställas inom två områden, 0—30 kHz och 0—250 kHz med inre modulering 400 och 1000 Hz. Yttre modulering kan påföras, 100 Hz—15 kHz. Läckfält är praktiskt taget helt eliminerade tack vare

Alltjämt oöverträffad



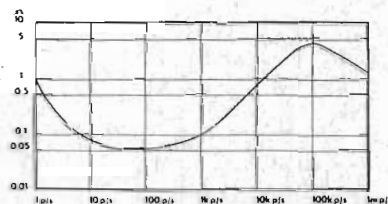
Likspännings- aggregat LS7C

- a 0-450 V 200 mA
- b -150 V 30 mA
- c 0 - 150 V gallerförspänning
2 st. glödspänningar

Stabilitet 0,005 %
Brum 0,3 mV eff.

Inre motståndet
har förbättrats.

Frekvensberoendet
upp till 1 Mp/s
se nedanstående tabell

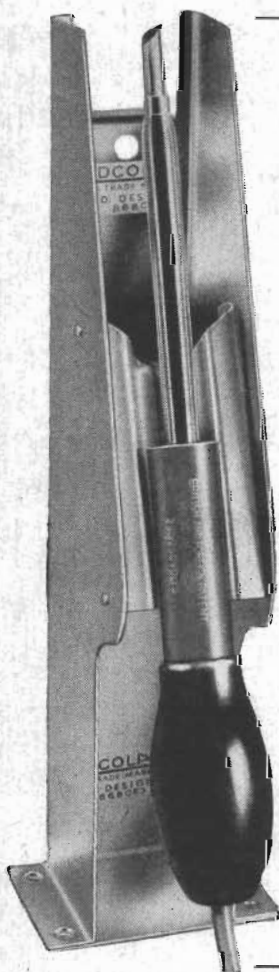


mätt med α inställt på 300 V, 100 mA belastning och 20 mA eff. överlagrad växelström.

Pris: 990:—

CARL O. OLSSON

Långseleringen 94
STOCKHOLM-Vällingby
Tel. 37 89 33



ADCOLA
REGISTERED TRADE MARK
(Regd. Trade Mark)

miniatyrlödkolvar

- 1 Adcolas lödkolvarserie täcker hela området inom modern lödteknik för radio TV och tele-industrin. Från de minsta lödningar i sub och miniatyrrapparater till kraftiga lödningar där kolvar av äldre konstruktion på 120 watt eller mera tidigare använts.
- 2 Adcola är ett lätt och behagligt lödverktyg konstruerat med tanke på smidighet och högeffektiv lödförmåga.
- 3 Genom att kolvarna levereras med spetsor vilka äro ytbehandlade med korrosionsbeständigt stål tål kolvarna kontinuerlig drift från morgon till kväll på full spänning utan att spetsarna »slaggas» eller fastnar i kolven. Speciella spetsar »Long Life» kunna öven erhållas vilka äro försedda med en specialspets med mycket lång livslängd varvid mycket arbete med slipning av själva spetsen undvikas.
- 4 Adcolakolvarna levereras i 3 storlekar med spetsdiametrarna 3,1, 4,8 och 6,2 mm och effekterna för dessa ha avpassats till resp. 17, 25 och 27 watt.
- 5 Adcolakolvarna kunna levereras för alla spänningar mellan 6 och 250 volt.
- 6 Adcola är välkänd och använd över hela världen vilket betyder att Ni erhåller ett lödverktyg som är nogt utprovat och konstruerat för modern lödteknik i dag och i morgon.

Kontakta

STK SVENSKA TELEKOMANIET
Olaus Magnusv. 24, Johanneshov, Tel. 39 13 42

KUHNKE

Cylinderreläer



Ett tillförlitligt och föga utrymme-krävande universalrelä. Kan nu erhållas med isolering av keramik och har fotplattan utformad så att flera reläer kan staplas. Ett keramiskt isolerat relä rymmer i likströmsutförande 6 st och i växelströmsutförande 4 st. växlingar, eller andra kombinationer med motsvarande antal fjädrar. Ett pertinaxisolerat relä rymmer 8 st. resp. 6 st. växlingar i motsvarande utföranden. Standardutförande för 4-6-12-24-40-60-110 eller 220 V lik- eller växelström. Med dammtät kåpa är ytterdiam. 45 mm.

Generalagent:

BO PALMBLAD AB

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



speciell skärmning, varför mätningar kan utföras även på mycket känsliga mottagare. Utgångsspänningen kan varieras från 0,1 μ V till 0,1 V med dämpsats av pistongtyp. Utimpedansen är 50 ohm.

Till sist ...

... utlyser vi en liten pristävlan. Det gäller att hitta på en kul text till nedanstående bild, som hämtats ur *Sylvania News*. Vad säger



farfar, TV-servicemannen eller grabben, som väntar på att apparaten skall bli klar till kvällens sensationella fotbollsmatch i television? Bästa förslag belönas med kr 10:—.

BYGGSATSER

Bandspelardäck

med graver och grammofonpick-up
fabr. General Industries 127 V och 220 V
å **350:—**

Grammofonmotor

med skivtallrik 3 speed 220 V
å **65:—**

AB CHAMPION RADIO

Polhemsgatan 38 — Stockholm

ANNONSÖRSREGISTER AUGUSTI 1955

Sid.

Alpha, AB, Sundbyberg	5
Backström, Gösta, AB, Stockholm	30
Bäckström, Gösta, AB, Stockholm	32
Champion Radio, AB, Stockholm	28
Champion Radio, AB, Stockholm	30
Cosmocord Ltd, England	7
Elektronikbolaget AB, Stockholm	2
Elektronikbolaget AB, Stockholm	5
Elfa Radio & Television AB, Sthlm	3
Ericsson, Telefon AB LM, Sthlm	26
Ferrofon, Radio AB, Stockholm	28
Gylling & Co, AB, Stockholm	27
Köpings Tekn. Institut, Köping	30
Olsson, Carl O., Sthlm-Vällingby	29
Palmbiad, Bo, AB, Stockholm	26
Palmbiad, Bo, AB, Stockholm	28
Palmbiad, Bo, AB, Stockholm	30
Radiomateriel AB, Göteborg	28
Reinius Co AB, Å, Stockholm	4
Salchow, Ulrich, Stockholm	26
Sinus-Högtalare AB, Stockholm-Segelatorp	6
Silvers Lab, Stockholm	6
Standard Radiofabrik, AB, Sthlm	2
Svenska AB Trådlös Telegraf, Stockholm	8
Svenska Elektronrör, AB, Sthlm	31
Svenska Telekompaniet, Stockholm	29
Tranfo Handelsbolag, Bromma	28
Videoprodukter, Göteborg	38
Videoprodukter, Göteborg	38

FÖR HÖGA PÅFRESTNINGAR OCH LÅNG LIVSLÄNGD

använd 5-stjärniga rör fabrikat

CIFTE

Garanterad bränntid, 5.000 timmar.
Katoden garanterad för minst 5.000 gångers intermltent operation.
Extra stabilt uppbyggda för att motstå höga g-värden. Lämpliga för alla slag av pålitliga apparater.

Vi lagerföra dem i nedanstående urval:

Typ	Pris kronor
5654 (6AK5)	26:—
5725 (6AS6)	26:—
5726 (6AL5)	12:—
5749 (6BA6)	15:—
5751 (12AX7)	22:—
6074 (OB2)	18:—
6136 (6AU6)	20:—

Dessutom lagerföra vi vanliga standardrör för industribruk.

Typ	Stabills.	Pris kr.
OA2		10:—
OB2		11:—
OB3 (VR 90)		12:—
OC3 (VR 105)		13:—
OD3 (VR 150)		12:—
2D21 Thyatron		13:—
2050		14:—

Rabatter lämnas till registrerade firmor.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Ebrensvärdsgatan 1-3, STOCKHOLM K
Tel. väx. 540390

SURPLUS

R1155 trafikmottagare, 16-4000 meter (ej 1 1/2-3 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
1/2A RF-instrument	9: 50
Brickchassie för kalibratörer m.m.	3:—
Oljekondensat., 8 μ F/600V	8: 50
Oljekondensat., 8 μ F/2000V	20:—
Rör: 2C22, 9003, 3S4, 1619	4: 50
1624	5: 50
8012 (40W anodförlust, 500 Mc/s)	18:—
HF300, per par	90:—
878A	35:—

Begär våra prislister över lagerförd materiel

VIDEOPRODUKTER

Göteborg 38



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

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

vi
presenterar

SER-SERIEN



LÅNGLIVSRÖR

med 10 000 timmars garanterad medellivslängd



För elektroniska utrustningar, som styr en maskin, kontrollerar en tillverkningsprocess eller tryggar människors säkerhet kan endast de driftsäkraste elektronrören komma ifråga. Moderna konstruktioner kräver allt flera rörenheter varigenom också kravet på pålitlighet hos det enskilda rören exemplaret växer.

SER's långlivsrör motsvarar dessa krav.

Förutom en grundlig katodaktivering genomgår varje rör en 50 timmars stabiliseringsprocess under normala driftsbetingelser. Härvid får man fram stabila elektriska data samtidigt som man utsorterar katastroffel. Långlivsröerna är vibrationståliga. Rörtyperna har provats under 96 timmar vid frekvensen 50 p/s och accelerationen 2,5 g i alla riktningar med mycket gott resultat. SER's långlivsrör har en garanterad medellivslängd av 10.000 timmar. Garantin innefattar dessutom utbytesrätt under ett helt år från och med leveransdatum.

KALLKATODRÖR
TROKOTRONRÖR
LÅNGLIVSRÖR
MIKROVÅGSRÖR
STANDARDRÖR

**SER tillverkar f. n.
följande långlivsrör:**

6.3 V GLODSPÄNNING 18.0 V

403 B **18AK5**

Högfrekvenspentod, särsk. lämplig för användning i bredbandsförstärkare.

404 A —

Högfrekvenspentod, särsk. lämplig för användning i bredbandsförstärkare.

6J6L **18J6**

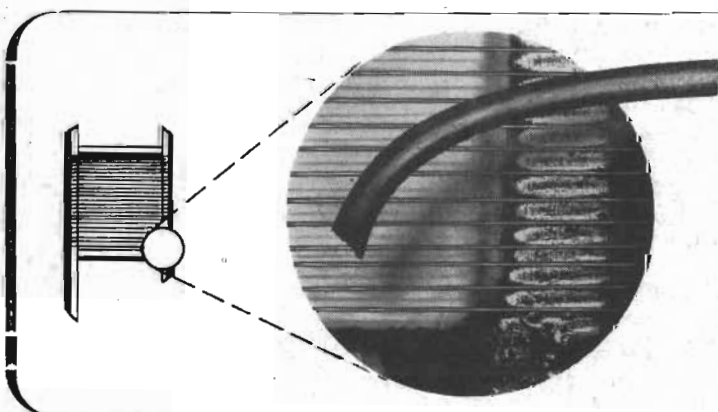
Dubbeltriöd med gemensam katod.

2C51L **18C51**

Dubbeltriöd med separata katoder.

6AQ5L **18AQ5**

Slutpentod.



Jämfört med ett hårstrå . . .

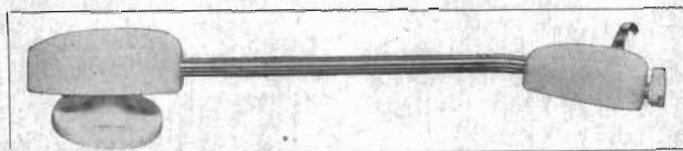
Vidstående bild visar i förstoring ett stycke av gallerramen samt några gallervarv av styrgallret hos bredbandspentoden 404 A. Gallertråden har en diameter av 0,008 mm samt en brottgräns av endast 20 gram. Den är förgylld för att förhindra galleremission och för att medge fastlödning vid ramen. Som jämförelseobjekt har ett hårstrå placerats tvärs över gallervarven.

SER AB SVENSKA ELEKTRONRÖR
Lumavägen 6 - STOCKHOLM 20 - Telefon 44 03 05

ETT  FÖRETAG

For High fidelity Reproduction

Tekniska data:	Ronette Typ FF2-OV	Typ FF2-P
Ekvivalent kapacitet	1500 pf	1500 pf
Utspanning vid 1000 p/s 3,16 cm/s och 18° C±2 dB	0,5 volt	0,15 volt
Nåltryck	6-8 gram	2-6 gram
Vibrationsmoment vid 1000 p/s	0,024 gram	0,008 gram
Horisontellt nåltryck för 0,1 mm rörelse	4,5 gram	2,8 gram
Vertikal känslighet (dB under horisontell)	22 dB	25 dB
Intermodulationsdistorsion vid 6 grams nåltryck och rörelse upp till 20 cm/s	<1,5 %	<1 %
Belastningsmotstånd	500 K Ω	120 K Ω
Frekvensområde	30-12000 p/s	30-12500 p/s



RONETTE "Fonofluid"

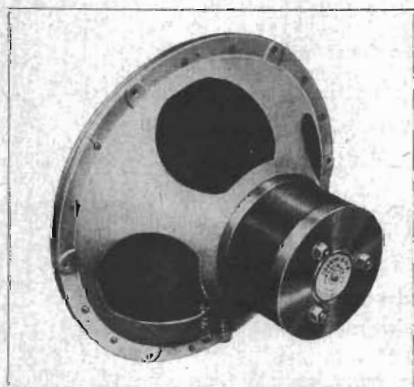
har stort frekvensområde men viktigast av allt: »Fonofluid» har lägre intermodulationsgrad än varje annan nålmikrofon. Armen är lagrad i kullager och nåltrycket är inställbart mellan 1 och 8 gram. Systemet är Ronettes välkända »Turnover Cartridges», armen är vetenskapligt riktigt konstruerad och samtidigt distingerat elegant i sitt utseende. Trots att »Fonofluid» i alla hänseenden är en professionell nålmikrofon är priset så lågt att varje musikälskare kan anskaffa den. »Fonofluid» finnes med 2 olika system, båda för standard och långspelande skivor.



GB Typ 1502 Hi-Fi- förstärkare

I Bäckströms nya HI-FI-förstärkare återges ljudet så som det en gång inspelades. Är grammofonskivan, bandet och mikrofonen av HI-FI-typ återges varje ton, varje nyans och hela dynamiken riktigt. Ni hör orkestern livslevande i rummet. Begär broschyr med schemata och frekvenskurvor.

GOODMAN "Axiom Loudspeakers"



återger frekvensregistret med minimum av distorsion. Den utomordentligt höga fältstyrkan ger fantastiskt hög verkningsgrad och god dämpning.

Tekniska data:	Axiom 22 Mk II	Axiom 150 Mk II	Axiom 80
Diam.	12 5/16"=313 mm	12 5/16"=313 mm	9 1/2"=240 mm
Frekvensområde.....	30-15.000 p/s	30-15.000 p/s	20-20.000 p/s
Resonansfrekvens.....	35 p/s	35 p/s	20 p/s
Talspolediam.	44 mm	44 mm	25,4 mm
Fältstyrka	17.500 gauss	14.000 gauss	17.000 gauss
Max. effekt	20 watt	15 watt	4-6 watt
Pris	kr 430: -	kr 295: -	kr 365: -

Generalagenter:



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Ehrens vägsgatan 1-3 - STOCKHOLM K.

Telefon växel 54 03 90