www.aef.se

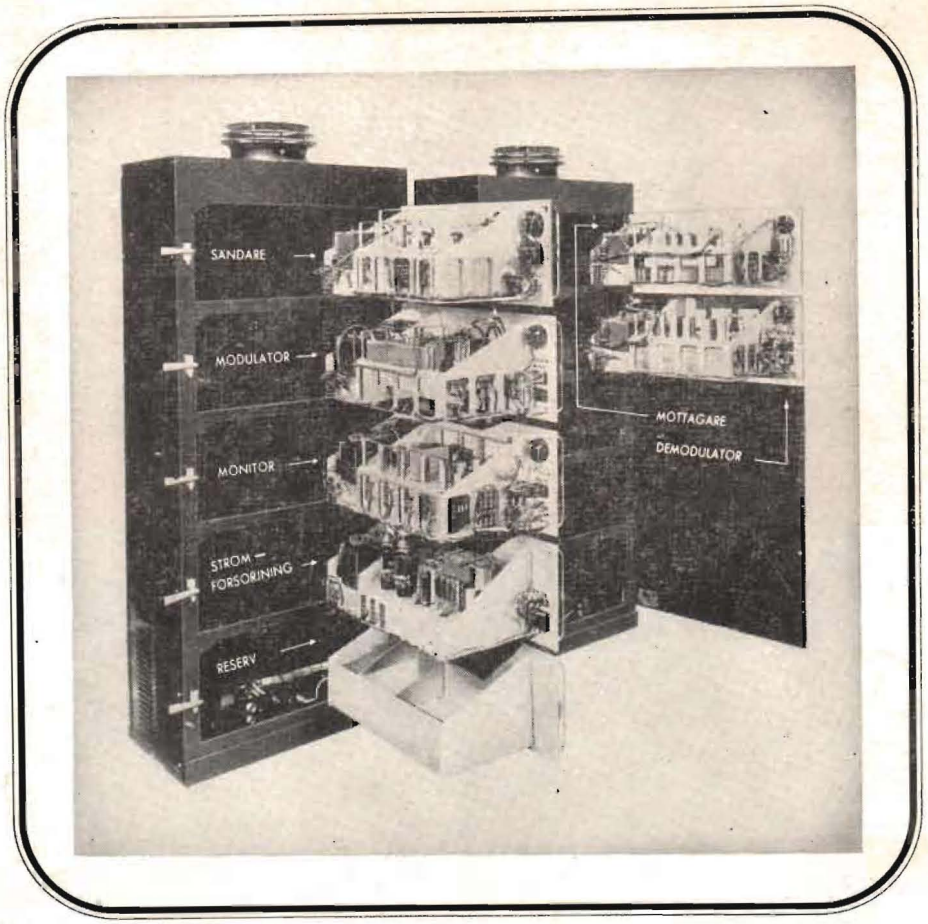
POPULÄR **RADIO**

NR **5** 1952

RADIO • TELEVISION • ELEKTRONIK

PRIS KR 1:25

SM4XL i sin amatörradiostation. Se sid. 22.



FÖR MAXIMUM AV EFFEKTIVITET OCH MINIMUM AV UNDERHÅLL...

FLER-KANALS RADIOLÄNK, TYP VMS

Denna radiolänk är konstruerad och tillverkad av The Automatic Telephone and Electric Co. Ltd., och avsedd för fall, där trådförbindelse är endera opraktiskt eller för dyrt.

Utrustningen arbetar inom ett frekvensområde av 156—200 Mc/s och tillåter 36 st. samtidiga samtalskanaler med bibehållande av C. C. I. F:s rekommendationer beträffande telefonförbindelsens kvalitet. Genom användande av relästationer kan man täcka distanser av hundratals kilometer.

Varje panel består av ett antal enheter, som lätt kunna tagas ut för eventuell översyn utan att man behöver lossa några lödningar. Konstruktionen är robust alltigenom och passar lika bra för tropiskt som arktiskt klimat.

Ovan avbildade modell är endast en av de många, som tillverkas av The Automatic Telephone and Electric Co. Ltd., för radiotelefonförbindelser. Kontakta oss beträffande önskad apparatur just för Edra egna behov. Våra ingenjörer stå gärna till tjänst med vidare upplysningar och vi kunna ställa specialister till förfogande för ingående planering av radiolänksystem.

STOCKHOLM
A/B TRANSFER
SWEDEN

VASAGATAN 15, STOCKHOLM, TELEFON 23 50 60

Representanter för:

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

Organ för Stockholms Radioklubb

Ansvarig utgivare: Simon Söderstam

Redaktör: John Schröder

Fackredaktör för amatörradio:
C O Hedström, SM5AKQ

Adress till redaktion, annonsavdelning och expedition:
Luntmakargatan 25, Stockholm.
Telefon: 22 75 60 (växel)

Postadress: Postfack 3221, Stockholm 3
Postgiro: 19 65 64
Telegramadress: Rotogravyr

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

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

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1952

POPULÄR **RADIO** ÅRGÅNG 24
NR 5 - 1952

	Sid.
Problemsidan	2
Televisionsantenn för 174—216 Mp-bandet	4
Anodjordat förstärkarsteg som slutsteg	6
Det förlorade paradiset	9
Kombinationsantenn för UKV	10
Undervattenstelevision	10
Plan reflektor som riktantenn på ultrakortvåg	11
Halvledardioder	13
Televisionsmottagaren — hur den beräknas och konstrueras (VII)	17
150 W amatörradiosändare för telegrafi och telefoni	22
Billig pulsgenerator	27
En enkel tongenerator	28
Normer för radiodetaljer	30
Tysk radio- och TV-utställning	30
"Rothmanmodulation"	31
Praktiska vinkar	31
Radioindustriens nyheter	32
Nya böcker	
Bokrecensioner	36
Bokrevyn	38
DX-spalten	42
Sammanträden	43

Stenhardt
INGENIÖRSFIRMA

presenterar ur försäljnings-programmet.

STABILISERADE
LIKSPÄNNINGSAGGREGAT

TYP G S 2:

Utspänning:	0—400 V
Glödspänning:	6,3 V
Stabilitet:	c:a 2000 ggr
Brumspänning:	c:a 10 mV
Uttagbar ström:	
vid 0—200 V	100 mA
vid 200—400 V	200 mA

TYP B S 12:

Utspänning:	800—1200 V
Glödspänning:	6,3 V
Stabilitet:	c:a 5000 ggr
Brumspänning:	c:a 3 mV
Uttagbar ström:	25 mA

Även andra typer offereras på begäran.

Stenhardt
INGENIÖRSFIRMA

Åsögatan 113—119 STOCKHOLM Tel. vx 44 99 90

PROBLEMSIDAN

Våren nalkas nu med raska steg, och solen skiner så rart på dagarna, att TfP ibland har svårt att koncentrera sig på sådana saker som radiotekniska problem. Vårsolen tycks också haft menlig inverkan på lösarintresset att döma av den diminutiva högen med lösningar till problem 3/52, allt i allt ett tiotal. Problem 3/52 gällde de två reläerna, som enligt uppgift skulle fungera som en scale-of-two-räknare. Visserligen har det från några av lösarna uttalats tvivel beträffande tillförlitligheten av anordningen, och en lösare insinuerar t.o.m., att apparaten ev. skulle kunna användas som — summer!

Hur pass stabilt anordningen fungerar i praktiken vågar inte TfP uttala sig om, men rent teoretiskt blir verkningssättet följande:

När T tryckes in, kommer relä B att slå till. Relä A hinner inte slå ifrån under den tid relätungan på relä B befinner sig i svävande läget, varför båda reläerna nu kommer att ligga till. Den remanenta magnetismen i resp. reläer har emellertid blivit olika, genom att strömmen i relä B under ett kort ögonblick, under den tid då reläankaret på relä B befann sig i svävande läget, genomflöts av en starkare ström än den, som flyter genom relä A. (Spänningsfallet över R minskar, då strömmen endast flyter genom en relälindning.) När därför T släppes, kommer det relä, som har minsta remanenta magnetism att först slå ifrån, dvs. relä A slår ifrån först och låser därigenom relä B i tillslaget läge.

Nästa gång man trycker på omkastaren T upprepas förloppet men nu är det relä B, som ligger till från början, medan relä A under ett kort ögonblick får större magnetiseringsström och därmed starkare remanent magnetism. Då T åter släppes, faller därför relä B ifrån osv.

Man får förutsätta, att reläankaret på relä A resp. B, när andra reläets kontakter befinner sig i svävande läget, faller ifrån så mycket, att magnetiska kretsen brytes men inte så mycket, att reläkontakterna skiljas åt.

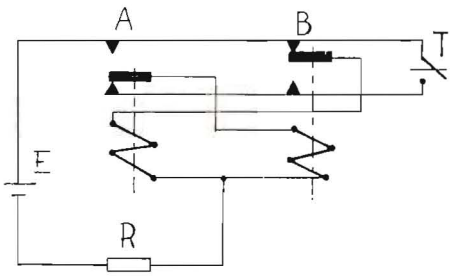


Fig. 1.

Det är med sorg i hjärtat TfP konstaterar, att inte *en enda* av de insända lösningarna håller måttet inför ett granskande öga. Man har bl. a. laborerat med olika kontakttryck och därmed olika övergångsresistanser i kontakterna, vilket förefaller en smula ansträngt.

TfP får därför lägga prissumman till reservfonden och får i stället bjuda på följande lilla nätta problem, som insänts av hr *Bengt Steen*, Inedalsgatan 11, 3 tr. ö. g.. Stockholm.

Det lyder:

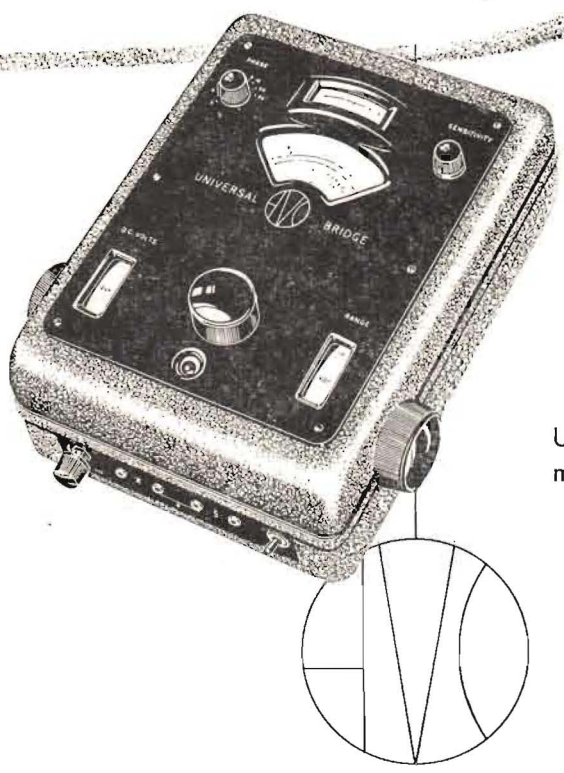
Problem 5/52. Tre högtalare, en på 20 ohm och två på 10 ohm, skall kopplas till en utgångstransformator, som har sekundärlindningen dimensionerad för en belastningsimpedans på 20 ohm. Sekundärlindningen har dessutom uttag för 6 2/3 ohm och 10 ohm.

Om högtalarna betecknas med 1, 2 och 3, skall de medelst en lämplig omkopplare i högtalarna kunna inkopplas i följande kombinationer:

1, 2, 3, 1+2, 2+3, 1+3, 1+2+3.

Observera att belastningsimpedansen i alla kombinationerna måste vara den korrekta.

Skallängd 6 meter — god avläsning



Med denna universalmätbrygga mäter Ni säkrare och inom vidare gränser — den har 20 mätområden för mätning av resistans, induktans och kapacitans. Och avläsningsnoggrannheten är stor — Ni avläser värdet av den okända impedansen direkt på en enda, tydligt graderad skala. Med hjälp av en multiplikatoromkopplare erhålles därvid en total skallängd av icke mindre än 6 meter. Bryggan möjliggör även kontroll av läckningen i kondensatorer vid olika provspänningar.

DATA:

Resistans	0,5 ohm—55 megohm
Induktans	50 mH—550 H
Kapacitans	5 pF—55 µF
Strömförsörjning	100—130 och 200—260 V, 50—60 p/s
Mått	330×262×128 mm
Vikt	Ca 4 kg
Pris	Kr. 490:—

Begär närmare upplysningar hos ensamförsäljaren för Sverige

Universalbrygga modell **UB**

AVOMETER

SVENSKA RADIO AKTIEBOLAGET

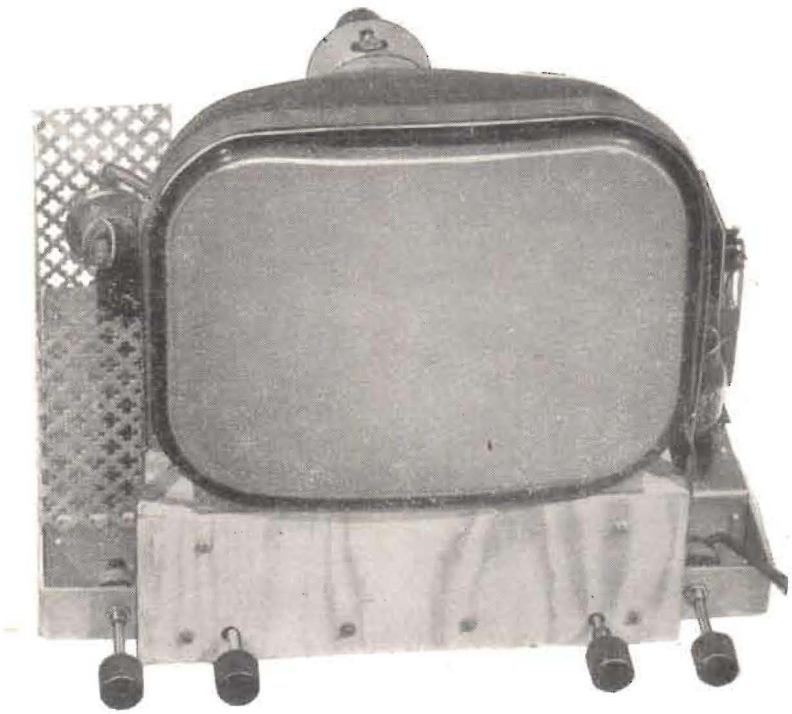
Alströmergat. 12, STOCKHOLM. Tel. 22 31 40 - Filialer i Göteborg, Malmö, Sundsvall, Örebro o, Norrköping

14”

TELEVISIONS-

MOTTAGARE

i BYGGSATS



Komplett byggsats till denna 23-rörs växelströms Televisionsmottagare innehållande alla färdiglindade spolar, transformatorer och drosslar, färdigborrat chassie med plåtvinklar, stöd och skärmkåpor samt all kopplingsmateriel, förutom schema medföljer placeringsritning och fullständig materielförteckning med typbeteckningar och priser, med andra ord det enda som förutom ytterhöljet saknas är en skruvmejsel och en lödkolv. Det väldisponerade chassiet gör att måtten endast äro 470×470 mm. Höjd ca 400 mm. *Pris Kr. 930:—* + frakt.

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

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

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

Allt mellan antenn och jord

ELFA RADIO & TELEVISION

Holländargatan 9 A — Stockholm

Tel. 207814, 207815 — Postgiro 251215

NAGARD
OSCILLOSCOPE

En katodstråleoscillograf med 6 tums katodstrålerör och likströmsförstärkare, som fyller de flesta behov inom radio- och radartekniken, den dynamiska materialprovningen samt inom den fysiologiska forskningen.

Förstärkaren och tidsaxelapparaten äro kalibrerade, varigenom amplitud, tid och frekvens bekvämt kunna bestämmas.

Vidare är oscillografen utrustad med engångssvep och triggerutlösning.

Levereras med någon av följande förstärkare:

Typ 103/3. Frekvensområde: 0—20 kp/s. Känslighet: 75 mm/mV.

Typ 103/1. Frekvensområde: 0—2 Mp/s. Känslighet: 15 mm/mV.

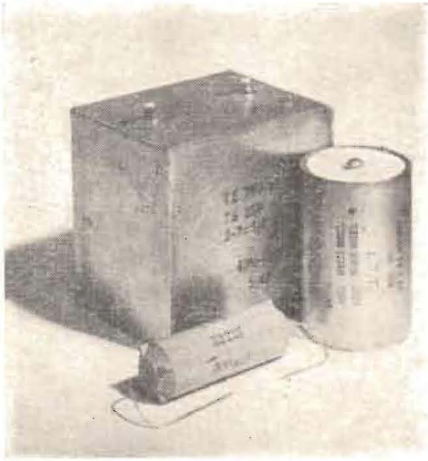
Typ 103/2. Frekvensomr.: 0—10 Mp/s. Känslighet: 0,2 mm/mV.

Begär offert och närmare upplysningar från

Ingenjörsfirman INTRAM A.-B.

Stopvägen 22 – BROMMA – Tel. Stockholm 263530

LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES S. A.



Tillverkare av komponenter såsom:

Högklassiga POLYSTYROL-KONDENSATORER
upp till 1 μF med läckresistans av storleksordningen $10^{12}\Omega/\mu$F och mycket goda frekvensegenskaper.

POTENTIOMETRAR
PULVERKÄRNOR
OMKOPPLARE
m. m.

Representant för Skandinavien:

F:a ERIC DIEFENBRONNER

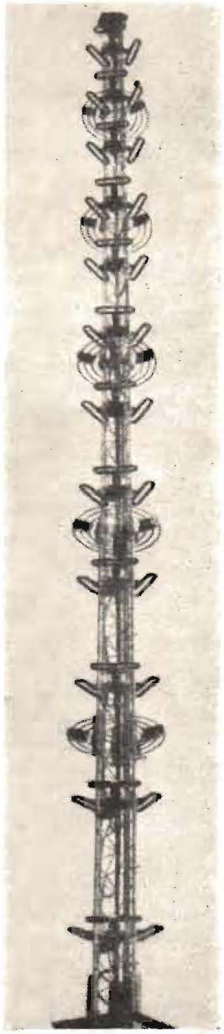
Sibyllegatan 13 n.b. Postbox 5115, Stockholm 5. Tel. 607679

Frågan är nu: hur skall denna underbara omkopplare i sin enklaste utförandeform se ut?

10: — tillfaller hr Steen, och lösningar på hans problem skall insändas före den 20 maj till POPULÄR RADIO:s redaktion, postbox 3221, Stockholm 3. Kuvertet skall märkas »Problemlösning 5/52». Som bekant belönas bästa lösare med 5: — och hedersomnämnande. *TfP*

Televisionsantenn för 174—216 Mp-bandet

En televisionsantenn med mycket stark riktningsverkan och avsedd att arbeta inom frekvensbandet 174—216 Mp/s har konstruerats av *Federal Telecommunication Laboratories*. Denna antenn, vars utseende framgår av fig., innehåller 12 enheter, varje enhet bestående av en slinga, uppbyggd av 3 vikta dipoler. Varje



TV-antenn för 174—216 Mp-bandet, konstruerad av *Federal Telecommunication Laboratories*.

SOUND RADIO PRESENTERAR SR 111

en ny bilradio för mellanvåg, långvåg och 5 kortvågsband

Tekniska data för SR 111:

- 8 moderna högeffektiva miniatyrrör med 12 rörfunktioner.
- 6 HF-kretsar som åstadkommer hög selektivitet och störningsfri mottagning inom alla band.
- 7 våglängdsband LV (140—420 kp/s), MV (525—1600 kp/s) och 5 st. kortvågsband 19 m — 25 m — 31 m — 41 m — 49 m.
- Bandspridning på samtliga kortvågsband möjliggör lika lätt stationsinställning för kortvågsstationerna som på MV och LV.
- Våglängdsomkopplingen sker med Sound Radios nya miniatyrtryckknappssystem.
- Stationsinställningen är genom robust konstruktion opåverkad av fordonets skakningar.
- Högeffektiv automatisk volymkontroll skärar konstant ljudstyrka, oberoende av mottagningsförhållandena under färden.
- Känsligheten ca 2 μV.
- Push-pull slutsteg med frekvensberoende motkoppling ger mottagaren stort ljudomfång och hög uteffekt även i basregistret.
- Nya störningsfilter med Ferroxcubekärnor eliminerar alla vibrator- och motorstöruingar.
- Lättskött diskantkontroll.
- Särskild strömbrytare för skalbelysningen.
- Uppdelningen av apparaten i tre enheter, mottagare, effektdel och högtalare, möjliggör inmontering i alla slag av fordon.
- Högtalarenheten levereras i standardutförande med 5" eller 6½" högtalare.
- Mottagaren levereras i 6 eller 12 volts utförande och med speciell effektdel även för 24 volt.

SR

Sound Radio

AKTIEBOLAG

SPÅNGA – Tel. Växel 362560 – Telegramadress: Soundradio

slinga utstrålar både ljud- och bildbärvåg och kan tillföras max. ca 1 kW.

Med en sådan antenn kan man uppnå en effektförstärkning av 11,8 ggr, vilket innebär en förstärkning av 10,7 dB i horisontell riktning jämfört med en halvvågsdipol. Man har utnyttjat inte mindre än 16 sådana enheter, vilket kan ge en effektförstärkning av upp till 15,5 ggr, dvs. 11,9 dB. Med 5 kW tillförd effekt kan man med en sådan antenn uppnå en effektiv utstrålning om 75 kW! En antenn av denna typ med 8 slingor har nyligen tagits i bruk i Buenos Aires.

TV-LÄNK ÖVER KANALEN

Mikrovågslänk för TV planeras över Engelska Kanalen till den franska nationaldagen 14 juli i år.

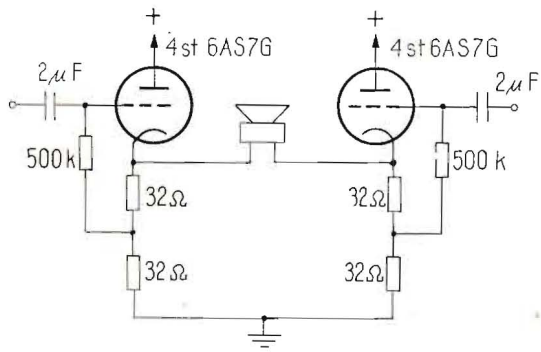
ITALIENSK TELEVISION

Enligt uppgifter kommer *RAI* (Radio Audizioni Italiane), ett privat företag under statlig kontroll att starta televisionssändningar i Italien. Meningen är, att TV-sändare inom kort skall sättas upp i Turin, Milano och Rom. 1957 kommer sändarnätet att utbyggas så, att 25 milj. italienare skall ha möjligheter att ta emot television.

Anodjordat förstärkarsteg som slutsteg

Det har alltid varit ett problem att koppla den lågimpediva högtalaren till slutröret, som kräver betydligt högre belastningsimpedans. Saken klaras av med användande av anpassningstransformator, på vilka man emellertid då måste ställa stora krav på frekvensomfång och linearitet. Att använda anodjordat steg som utgångssteg kan anses som ett steg i rätt riktning, men man kan inte undvara utgångstransformatorn, även om fordringarna på denna då kan sänkas på grund av det anodjordade stegets lågresistiva utgangsimpedans.

I *Electronics*, nov. 1951, beskrives en förstärkare i vilken högtalaren kopplats direkt till katoderna i två anodjordade mottaktkopplade slutrör. Sammanlagt ingår åtta rör i slutsteget, fyra i parallell i de mottaktkopplade grupperna. Verkningsgraden är mycket liten, men förstärkaren lär ha mycket förnämliga egenskaper med en frekvenskurva rak långt upp i mellanfrekvensområdet. Men det gäller ju att ha en förstklassig högtalare eller högtalarkombination. Som drivsteg används 4 mottaktkopplade steg, totala rörantalet alltså 16 rör.



FICKVOLTMETRAR

Typ TE för likström

Kåpa av brun bakelit, 58 mm diam. Mätnoggrannhet ± 2,5 % av max.-utslag. Provspänning 1 000 v. God dämpning. Mätområden: 0—6 v., 0—240 v. Mycket lämplig för batteriprovning.
Pris pr st. **Kr. 23: 50** brutto.

Typ TEW för likström och växelström

Utförande lika TE. Mätområden: 0—6 v., 0—240 v. Ett behändigt instrument för den experimenterande radioamatören för alla slags spänningsmätningar.
Pris pr st. **Kr. 26: 50** brutto.

Fickvoltmeter typ TE och TEW

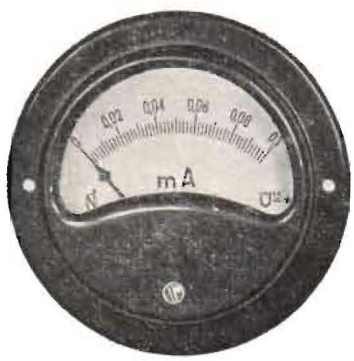
PANELINSTRUMENT

Typ FB2 för likström och växelström

Mjukjärnsinstrument. Noggrannhet ± 2,5 %. Provspänning 2 000 v. Kåpa av svart bakelit 64 mm diam. Monteringshål 52 mm. Monteringsdjup 22 mm.

10 mA, 50 mA, 100 mA, 500 mA	brutto	**Kr. 26: —**
1 Amp., 6 Amp., 10 Amp.	»	» **26: —**
10 volt, 50 volt, 150 volt	»	» **26: —**
300 volt	»	» **29: —**
500 volt	»	» **37: 50**

Vridspoleinstrument och universalinstrument offereras på begäran till lägsta pris.



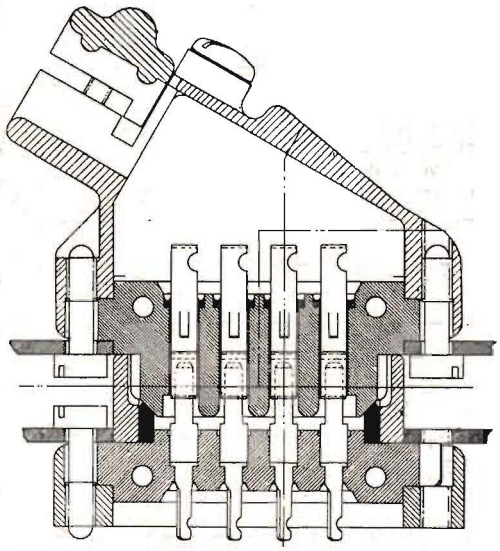
Panelinstrument typ FB2

RADIOKOMPANIET

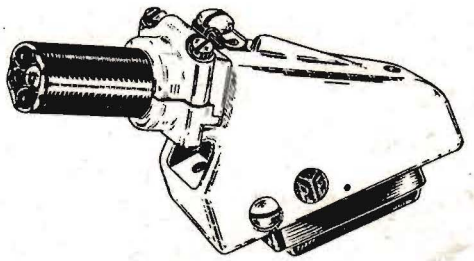
Odengatan 56, Stockholm — Tel. 313114, 310025, 322060

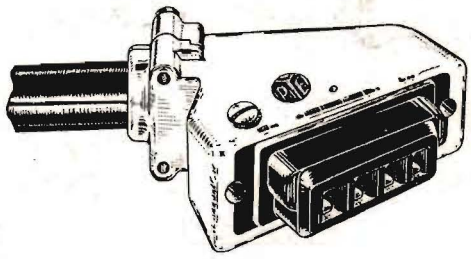
NY TYP AV FLATSTIFTSKONTAKTER

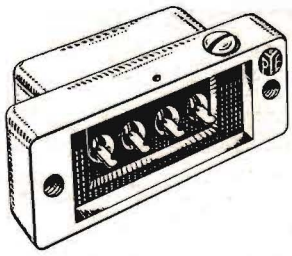
Sockelkontakterna äro tillverkade av berylliumkoppar och pluggarna av silverpläterad fosforbrons. Kåpa av aluminium. Standardutförande: 5 A per kontakt. Fuktsäkra. Tillförlitliga.

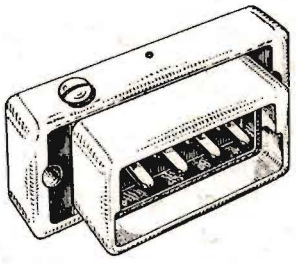


Sektion av 4-polig sockel samt 4-polig plugg monterade på panel. Tillverkas i följande storlekar: 4-, 8-, 12-, 20- och 28-poliga.









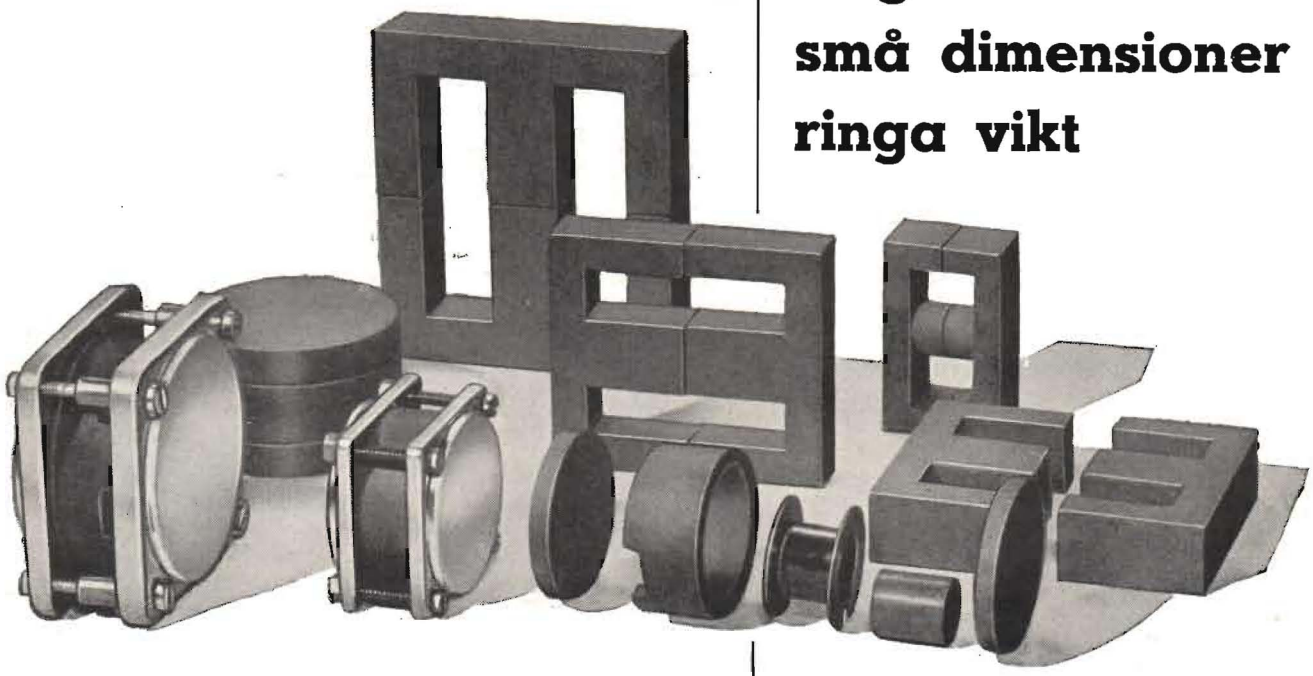
Närmare upplysningar genom

GENERALAGENTEN

Å. Reimus Co Ab

Regeringsgatan 56, Sthlm. Tel. 21 04 01–02

Högt Q-värde små dimensioner ringa vikt



med Philips Ferroxcube-kärnor

Philips Ferroxcube är ett halvledande material med utomordentliga magnetiska egenskaper. Det har praktiskt taget inga hysteresisförluster och är därigenom överlägset vanliga pulverkärnor. Dessutom har det högre permeabilitet – upp till 1000 – med lägre förlustsiffror. Ferroxcube har homogen struktur och har, i motsats till järnpulverkärnor med isolerande bindemedel, inga mellanrum mellan de ingående partiklarna.

Då det gäller att konstruera induktanser med högt Q-värde, små dimensioner och ringa vikt erbjuder Ferroxcube-materialet stora fördelar. Vid burkkärnorna, där materialet helt omger lindningarna, får man dessutom en mycket god skärmning. Ferroxcube-materialet har fått vidsträckt användning i transmissionsutrustningar av alla slag och erbjuder säkert stora möjligheter även för andra elektrotekniska ändamål, t.ex. som konstruktionselement i elektromedicinska apparater, mätapparater, pulstransformatorer i TV-mottagare, specialtransformatorer, tändsystem för förbränningsmotorer m.m.

Bilden visar ett urval av de kärntyper som f.n. lagerföras men vi kunna också leverera andra former och utföranden anpassade efter kundens speciella behov. Philips Telekommunikationsavdelning undersöker gärna de möjligheter som finns och står till tjönst med förslag på lämpligt material och utförande. För de lagerförda kärntyperna sända vi gärna broschyrer med beräkningsanvisningar.

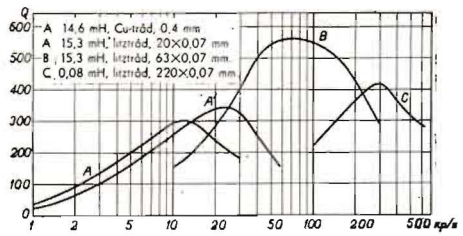
PHILIPS

Telekommunikationsavdelningen, Stockholm 6
Tel. 340580, för rikssamtal 340680

Ferroxcube-kärnorna kunna levereras med egenskaper, avpassade efter det frekvensområde (upp till 5 Mp/s) för vilket de äro avsedda. Som ett exempel återges i nedanstående tabell data för burkkärnorna D 36/22.

Typnummer	Frekvens-område kp/s	Luft-gap mm	Varvtal L i mH	Temp. koeff. % per °C
D-36/22-IIIB3	> 150	2	$91\sqrt{L}$	0,006
D-36/22-IIIB2	30-150	1	$70\sqrt{L}$	0,01
D-36/22-IIIB1	< 30	0,65	$59\sqrt{L}$	0,015
D-36/22-IIIB1	< 30	0,5	$53\sqrt{L}$	0,02
D-36/22-IIIB1	< 30	0,35	$46\sqrt{L}$	0,025
D-36/22-IIIB1	< 30	0,2	$36\sqrt{L}$	0,035

Vid rätt beräkning ge Ferroxcube-kärnorna mycket högvärdiga induktanser, men eftersom de magnetiska förlusterna äro små, bör särskild uppmärksamhet ägnas kopparförlusterna i lindningen. Vid höga frekvenser bör litztråd användas. Diagrammet visar vilka Q-värden som kunna uppnås med olika trådmaterial i lindningen.



Permeabiliteten ökar något med stigande temperatur, men temperaturberoendet är minimalt, i synnerhet om man använder större luftgap. Då Curie-punkten – ca 120° C – överskrides, försvinna de magnetiska egenskaperna för att återkomma vid sjunkande temperatur. Erfarenheten har visat att Ferroxcube-spolar äro ytterst stabila. Vid luftgap mindre än 0,2 mm kan i ogynnsamma fall genom åldring uppstå en induktivitetsändring av 0,1 %. Vid luftgap på ca 2 mm utgör ändringen högst 0,02 %.

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO TELEVISION OCH ELEKTRONIK

Det förlorade paradiset

De, som via den ansvällande elektrotekniska fackpressen följt med vad som hänt inom teletekniken under de gångna 20 åren, har inte kunnat undgå att lägga märke till hur problemställningarna inom forskningen och de tekniska tillämpningarna undan för undan inte endast glidit över till nya områden — vilket är naturligt med hänsyn till den rastlösa utvecklingen — utan också fått nya utgångspunkter. Påtagligt är, att de tekniska artiklarna blivit allt starkare specialiserade, medan de mera avancerat vetenskapliga artiklarna förskjutit mot en bearbetning av forskningsresultat, som till utgångspunkt haft nya tekniska betraktelsesätt, eller — om uttrycket tillåtes — en ny elektroteknisk filosofi.

Många tekniker av den gamla skolan har funnit det alltför arbetsamt att ens försöka följa med de nya tankegångarna. De känner sig lätt förvirrade inför de nypräglade termerna och känner hur marken börjar gunga under fötterna på dem, när de ger sig ut på de teoretiska gungflyna. Med en resignerad suck lägger de tidskrifterna åt sidan och övergår till att ta itu med mera praktiska arbetsuppgifter i den dagliga gärningen.

Det är säkert inte så många elektrotekniker som gjort klart för sig hur genomgripande omvälvningarna i själva verket varit, och hur radikalt de nya tankegångarna divergerar från forna tiders tekniska tankebanor. I en nyligen publicerad artikel i »Proc. IRE» belyses situationen med osedvanlig skärpa och stilistisk elegans, dessutom med ett i tekniska sammanhang mindre vanligt bildspråk. Ur artikeln, som skrivits av *J D Ryder*, en av de ledande personligheterna inom de amerikanska radioingenjörernas sammanslutning, återger vi i sammandrag ett par avsnitt, som kan vara ägnade att stämma till eftertanke:

»1920 var det möjligt att undervisa de blivande elektroteknikerna om en värld av syntetisk enhet med landskap uppbyggda av böljande sinusvågor. Landskapets växlingar var sällsynta och allt befann sig statiskt, vilande i insvängt tillstånd.

50 perioder var kungen i den världen. Maskinerna var hans slott, och han regerade sitt kungarike med lagar, som var entydiga och linjära.

I detta kungarike av sinusstabilitet kom så elektronen in, och som genom ett trollslag upplöstes det elektrotekniska statiska paradiset. De som hade att undervisa teknikerna, måste börja söka bland ruinerna och de fann där — lyckligtvis — grunder och fundament av stor stabilitet, på vilka de kunde bygga inte bara ett utan många nya kungariken.»

De som var villiga att gräva djupare bland ruinerna fann många reliker av sanning, från vilka det var möjligt att bygga upp nya och starkare byggnader, säger Ryder vidare. Men dessa nya byggnader fick byggas upp inte endast med de kända konstanta elementen, det tillkom nya icke-linjära element, som kommit att spela en utomordentligt viktig roll.

»Elektronen omformade också landskapet radikalt. Det blev inte längre reguljärt och regelbundet och sinusformat; det tillkom med ens klippor och berg med avsatser — språngfunktioner — och höga berg med stupande branter — pulser. Att resa omkring i detta nya kungarike krävde andra fortskattningsmedel än förut, och dem fann man i det gamla kungarikets arkiv i form av arbeten av *Fourier*, *Laplace* och andra. Sinusfallet befanns vara endast ett specialfall bland många andra.»

Forts. på sid. 10.

Kombinationsantenn för UKV

Det berömda radiotornet i Witzleben i Berlin har nyligen utrustats med en kombinationsantenn av ganska märkligt slag. Systemet av antenner, som togs i drift i september i fjol, används för följande ändamål:

1. För television, ljud- och bildbärvågen på våglängd omkring 1,5 m.
2. För UKV-rundradio på 3,3 m.
3. För polisradio våglängd 3,6 m.

Televisionsantennen som ger horisontalpolariserade vågor består av 8 korsvis anordnade antennelement, som påminner om fjärilar, vilket f.ö. givit denna antenntyp dess tyska namn »Schmetterling-Antenne», dvs. fjärilsantenn. Denna antenntyp är väl känd från den amerikanska facklitteraturen och liknande antenn användes också för en av televisionssändarna i Paris[1]. Varje antennelement är uppbyggt av 7 olika långa dipoler, vilket ger antennen den önskade bredbandskarakteristiken. Rundstrålningsegenskap hos antennsystemet uppnås genom att antennelementen är anordnade korsvis. Antennen ,som arbetar på kanal 4 dvs. 195—202 Mp/s, ger en effektförstärkning av 4 ggr.

[1] Se POPULÄR RADIO nr 3/1951. Samma antenntyp används f.ö. också för TV-nämndens 180 Mp-sändare i Stockholm.

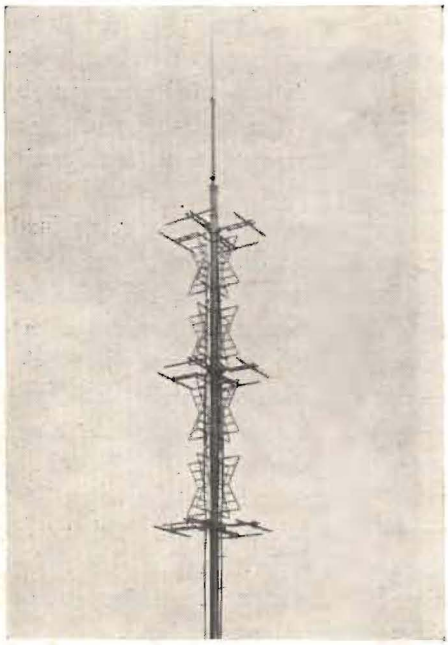


Fig. 1. Tre UKV-antenner på samma mast!

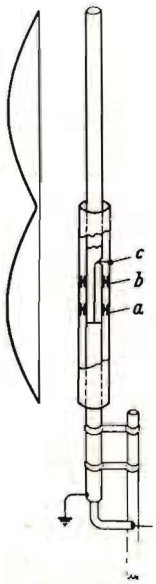


Fig. 2. Strömfördelningen i den vertikalpolariserade UKV-antennen.

UKV-rundradioantennen arbetar likaledes med horisontellt polariserade vågor på frekvensen 90,5 Mp/s och med 3 kW effekt. Den är uppbyggd av 16 dipoler, bildande tre kvarnvingsliknande enheter. Antennen ger en effektförstärkning av ca 3 ggr.

För polisradion användes en vertikalt polariserad antenn, som arbetar på 74—87 Mp/s. Denna antenn är anbringad på toppen (jfr fig. 1) och består av en ca 4 m lång stavantenn. Nedtill på denna antenn är anbringad en spärrcylinder, som förhindrar att antennenergien suges upp av den nedanför befintliga masten, vilket avsevärt skulle minska verkningsgraden. Fig. 2 visar strömfördelningen i denna antenn.

(K T)

Det förlorade ... *Forts. fr. sid. 9.*

Ryder påvisar slutligen, hur elektronernas rörelse under inverkan av laddningar och fält kommit i centrum för intresset genom elektronikens segertåg och hur äldre tiders uppfattningar och tänkesätt har modifierats genom radioteknikens landvinningar.

Som sammanfattning, säger Ryder, att genom elektronikens genombrott och genom vad som inträffat inom radiotekniken under senare år, måste utbildningen av elektroteknikerna i framtiden bli mera grundläggande till sin natur än tidigare. De utexaminerade ingenjörerna får inte, när de kommer ut i livet, känna sig främmande inför den nya elektrotekniska världsbilden.

Det gamla bekväma elektrotekniska paradiset är en gång för alla ett förlorat paradis.

(Sch)

Undervattens-television

Den 16 april 1951 förolyckades den engelska u-båten »Affray» i Engelska kanalen. I samband därmed gjordes utomordentliga ansträngningar för att komma de nödställda till hjälp, och bl.a. mobiliserades televisionsteknikerna för att få fram en anläggning för undervattenstelevision på kortast möjliga tid.

Man hade kommit underfund med att det var utomordentligt farligt att släppa ner dykare i de starka tidvattnen vid olycksplatsen. Det stod snart klart, att en undervattenstelevisionskamera i hög grad skulle spara tid och innebära ett utomordentligt värdefullt hjälpmedel vid undsättningsarbetet. Då man inte hade nämnvärd praktisk erfarenhet av undervattenstelevision, tog det dock viss tid innan man fick fram en för undervattensarbete lämpad anläggning.

Den kompletta apparaturen blev klar i mitten av maj och den 27 maj 1951 gjordes de första proven. Man använde

vid dessa prov en televisionsanläggning konstruerad av *Marconi's Wireless Telegraph Co.* Denna anläggning arbetade med 405 linjer, och som kamerarör användes en bildortikonkamera.

Inga speciella elektroniska förändringar var nödvändiga i förstärkare etc. Men ytterligare instrumentation var tillfogad för kontroll och fjärrmanövrering. Avlänkningsgeneratorer, kamerakontrollanordningar och monitorer installerades i kaptenens hytt ombord på undsättningsbåten och anslöts till kameran via en mångtrådig kabel, ca 200 m lång. Kameran sänktes med hjälp av en travers.

Vid konstruktionsarbetet hade man utgått från att undervattenskameran skulle arbeta vid ett maximidjup av 60 m. I själva verket fick den gå ned till 90 m och blev utsatt för åtskillig hård behandling. Kamerabehållaren bestod av en svetsad stålcylinder 40 cm i diameter och 60 cm lång. Ena botten i cylindern var delvis borttagen och ersatt med ett fönster — 15 mm tjockt. Belysningen erhölls från en 1,5 kW dykarlampa, anbringad på sådant sätt, att inget direkt ljus från denna skulle nå kameralinsen.

Det visade sig, att apparaturen var mycket enklare att handha än man hade väntat. Den nedsänktes med hjälp av en icke tvinnad wire, och den mångtrådiga kabeln till kameran manövrerades separat. För att få kameran i önskat läge fick hela båten förskjutas genom att man släppte av eller tog hem på ankartrossarna. Trots de besvärliga förhållandena visade det sig möjligt, att på 90 meters djup med hjälp av kameran få en synvidd på ca 5 m och ofta mera, vilket är betydligt mer än den synvidd på ca 2 m, som är normalt för en dykare på detta djup. Detta hänger samman med den höga känsligheten hos den använda televisionskameran.

Kanske den största fördelen med användandet av kameran för undervattensarbete på så stort djup är, att den kan användas under vattnet i flera timmar, under det att en dykare endast kan arbeta några få minuter vid så stora djup, som det här var fråga om.

Plan reflektor som riktantenn för ultrakortvåg

Av civilingenjör Felix Aasma

Som följd av centimeter- och decimetervågornas optiska karaktär är det i första hand antennens höjd över markytan, som bestämmer en ultrakortvågssändares räckvidd. För att överbrygga tillräckligt långa sträckor med radiolänkar är det därför nödvändigt att använda högt över marken placerade antenner, i praktiken oftast i relativt höga torn, som uppbär antenner och eventuellt även själva sändare- eller mottagareapparaturen.

Det är emellertid av flera skäl fördelaktigt att ha både sändare- och mottagareutrustningen nere vid marken. Först och främst kan man därigenom högst avsevärt underlätta service på stationen. En annan fördel är att man kan tolerera lägre hållfasthetskrav på tornets mekaniska konstruktion, vilket betyder en väsentlig besparing ifråga om byggnadskostnaderna för tornet. Nackdelen med denna lösning är givetvis den långa matarledningen för transport av högfrekvensenergin mellan terminalutrustningen och antennen.

Med tanke på optiska analogier som kan tillämpas inom ultrakortvågsområdet ligger det nära till hands att utnyttja det enkla speglingsfenomenet för att rikta ett koncentrerat strålknippe mot något bestämt mål. Som ett praktiskt exempel kan man tänka sig en vanlig UKV-sändare på marken med en paraboloidantenn, vars strålningslob pekar vertikalt uppåt mot en plan, reflekterande metallplatta placerad på en höjd av något tiotal meter uppe i tornet. Om vinkeln mellan den vertikala strålningsloben och reflektornormalen är 45°, fortskrider de reflekterade strålarna ungefär horisontellt, och kan tydligen lätt riktas mot en avlägsen mottagarstation. I det följande skall undersökas transmissionsegenskaper hos ett sådant system.

Om en vågfront infaller mot en ledande yta, kan varje element i denna yta betraktas som en ny strålningskälla, som utsänder sfäriska vågor. Summan av dessa elementärvågor från samtliga infinitesimala ytelement bildar den reflekterade vågen. Om man känner fältfördelningen hos den infallande vågen både till amplitud och fas över hela reflektorytan, kan man beräkna, åtminstone teoretiskt, det reflekterade fältet i vilken punkt som helst utanför reflektorn och erhålla således alla erforderliga upplysningar om systemets överföringsegenskaper. Exempelvis kan man bestämma fältstyrkans beroende av reflektorytans dimensioner (under förutsättning av en viss geometrisk form på reflektorn), fältstyrkans variation med riktning samt reflektorns

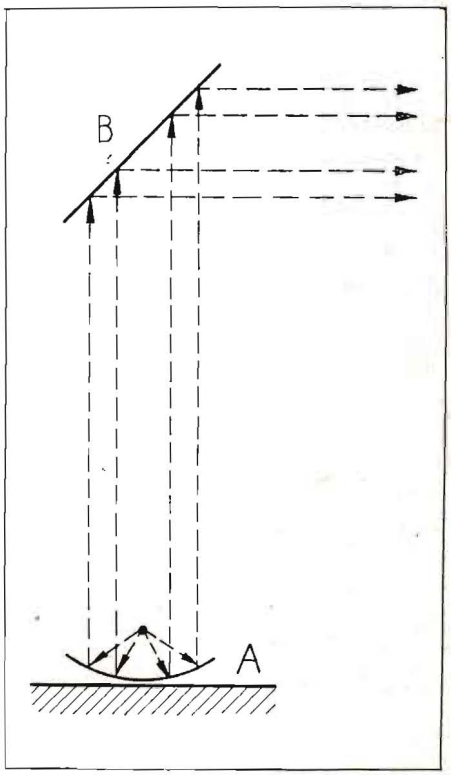


Fig. 1. Principiell uppbyggnad av UKV-riktantenn med plan reflektor. A) Riktantenn. B) Plan reflektor.

»gain» (fältstyrka i maximala strålningsriktningen jämförd med direkt strålning från primärkälla).

För att kunna angripa problemet matematiskt måste vissa approximationer införas. Den ursprungliga sändaren tänkes ersatt av en punktformig strålningskälla, varför vi kan räkna med sfäriska primärvågor. Reflektorytan tänkes plan med oändlig ledningsförmåga; randeffekter försummas. Infallande vågens amplitud antages konstant över hela reflektorytan, vilket betyder att reflektorns dimensioner i förhållande till avståndet från sändaren förutsättes vara små.

I ett rätvinkligt koordinatsystem enligt fig. 2, tänkes både sändaren S och mottagaren M ligga i xz-planet och reflektorn i xy-planet; andra beteckningar framgår av figuren. Vi begränsar oss i det följande till det viktigaste specialfallet att $\Theta=\psi$.

I punkten M ger varje ytelement upphov till en fältstyrkekomponent, vars

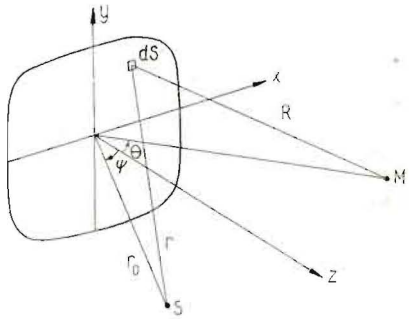


Fig. 2. Plan reflektor mellan en sändare S och en mottagare M.

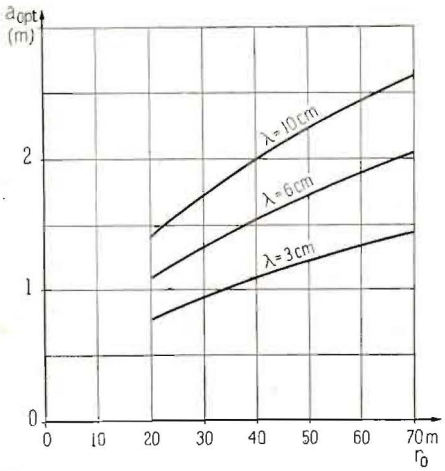


Fig. 3. Optimalvärdet på reflektorradien (a_{opt}) som funktion av tornhöjden (r_0) enligt ekv. (14).

amplitud är proportionell mot elementets yta och vars fasskillnad i förhållande till den komponent, som härrör från origo, är proportionell mot skillnaden mellan totala väglängden $(r+R)$ och den kortaste strålvägen (r_0+R_0). Man kan lätt visa att alla ytelement med nämnda vägskillnaden mindre än halva våglängden, ger positiva bidrag till den resulterande fältstyrkan i M, dvs.

$$(r+R)-(r_0+R_0)=\lambda/2 \qquad (1)$$

bestämmer gränsen på det ytområde kring origo, som ger oss första fältstyrkemaximet vid mottagaren. Införes approximativa uttryck för r och R,

$$r=r_0+x\cdot\sin\psi+(x^2+y^2)/2r_0$$
$$R=R_0-x\sin\Theta+(x^2+y^2)/2R_0 \qquad (2)$$

erhålles gränskurvan till den optimala reflektorytan:

$$x^2+y^2=\lambda r_0R_0/(r_0+R_0) \qquad (3)$$

vilket visar sig vara en cirkel med radien

$$\sqrt{\lambda r_0R_0/(r_0+R_0)}$$

För beräkning av fältstyrkan antar vi att H-vektorn hos den infallande vågen ligger parallellt med xz-planet. Vid reflektorn är primärvågens magnetiska fältstyrka

$$H=K\cdot e^{-jkr}/r \qquad (4)$$

där K är en konstant som bestämmes av sändareffekten och $k=2\pi/\lambda$. Enligt randvillkor blir magnetiska fältstyrkans tangentiella komponent på ytan

$$H_x=(2K/r)\cdot\cos\psi e^{-jkr} \qquad (5)$$

Eftersom H_x är ytströmstätheten i reflektorytan, kan reflektorn betraktas som ett system av strömmar givna enligt

$$I_y=(2K/r)\cdot\cos\psi e^{-jkr}\ (\mathrm{A/m}) \qquad (6)$$

Fältet i M på grund av denna strömfördelning kan beräknas ur följande relationer:

$$\left.\begin{aligned} A&=\frac{1}{4\pi}\int_S\frac{I_y}{R}e^{-jkR}dS \\ H&=\mathrm{rot}\,A \end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

där A är magnetiska vektorpotentialen i M och S betecknar integrationen över reflektorytan.

Insättes I_y enligt (6), blir

$$A=\frac{K\cdot\cos\psi}{2\pi}\int_S\frac{1}{r\cdot R}e^{-jk(r+R)}dS \qquad (8)$$

Här kan man utan vidare ersätta r och R i nämnaren med r_0 resp. R_0, eftersom deras variation inom intergrationsområdet innebär endast en obetydlig amplitudvariation. Däremot är denna approximation i fasfaktorn inte tillåten, utan vi får enligt (2) insätta

$$r+R=r_0+R_0+x(\sin\psi-\sin\Theta)+$$
$$+1/2(x^2+y^2)\cdot(1/r_0+1/R_0)$$

För $\Theta=\psi$ kan integralen evalueras i elementära funktioner. Detta utfört för en cirkulär yta med radien a ger

$$A=j\frac{K\cdot\cos\psi}{k(r_0+R_0)}e^{-jk(r_0+R_0)}[1-e^{-j\pi a^2(r_0+R_0)/\lambda r_0\cdot R_0}] \qquad (9)$$

Man ser omedelbart att vektorpotentialens maximalamplitud inträffar om

$$\pi a^2(r_0+R_0)/\lambda r_0\cdot R_0=\pi,\ \text{eller}$$
$$a=\sqrt{\lambda r_0\cdot R_0/(r_0+R_0)}$$

vilket är indentiskt med uttrycket på den optimala reflektorradien härlett tidigare. Alltså för $a=a_{opt}$ erhålles

$$A_{max}=j\frac{2K\cdot\cos\psi}{k(r_0+R_0)}e^{-jk(r_0+R_0)} \qquad (10)$$

och slutligen

$$|H_{max}|=\frac{2K\cdot\cos\psi}{r_0+R_0} \qquad (11)$$

Jämföres detta med fältstyrkan från samma primärkälla på samma avstånd utan reflektorn

$$H_0=K/(r_0+R_0) \qquad (12)$$

erhålles reflektorns

$$\text{»gain»}=2\cos\psi \qquad (13)$$

I praktiken är $\psi=45°$ i vanligaste fall och således bör man erhålla ca 1,4 ggr förstärkning i strålningens maximiriktning. Om R_0 är mycket större än r_0, vilket gäller i de flesta fall, kan (3) förenklas till

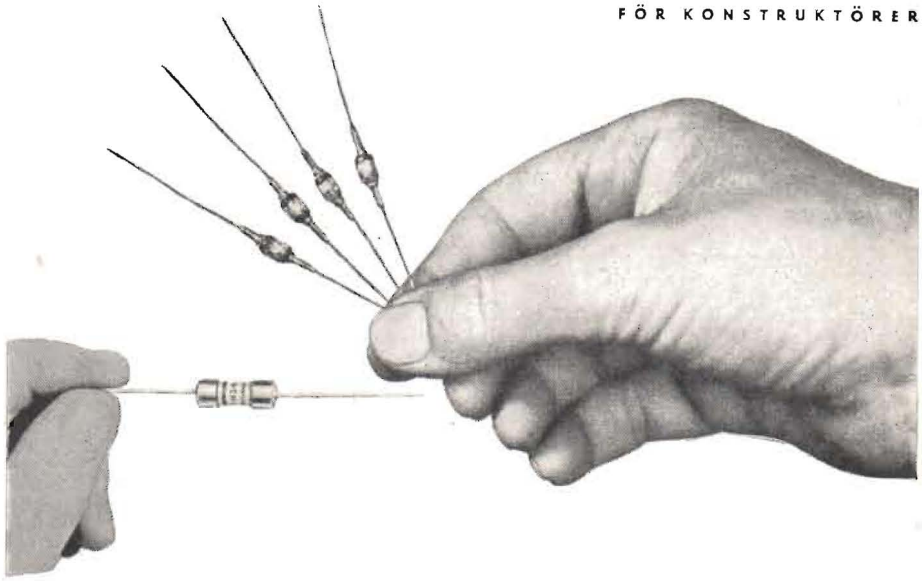
$$a_{opt}=\sqrt{\lambda r_0} \qquad (14)$$

Fig. 3 visar detta samband, dvs. den optimala reflektorradien som funktion av tornhöjden (r_0) vid några typiska våglängder.

För fackbiblioteket:

RADIOTEKNISK ÅRSBOK 1952

En referensbok av bestående värde



Halvledardioderna har på kort tid kommit till utomordentligt vidsträckt användning inom radioteknik och elektronik. Här ges några grundläggande fakta och data, som det kan vara värdefullt för konstruktörer och amatörer att känna till.

Halvledardioder

Den grundläggande princip, som halvledardioden bygger på, är, att om en metallspets får göra kontakt på en ytterst liten yta med en platta av halvledarmaterial, såsom kisel eller germanium, kommer en elektrisk ström genom kontaktpunkten att flyta lättare i ena riktningen än i den andra.[1]

Denna princip kände man till mycket tidigt, och i radions barndom använde man sig i stor utsträckning av halvledardioder, »kristalldetektorer», som likriktare. Dessa dioder var emellertid mycket ofullkomliga, och de amatörer, som var med på den tiden, kommer säkert ihåg vilket evinnerligt justerande det var, innan man fick bästa verkan. Sedan dess har det dock hänt en hel del. Ett metodiskt forskningsarbete — framför allt under andra världskriget — har resulterat i nya förbättrade typer av halvledardioder med nya intressanta egenskaper.

I moderna halvledardioder använder man sig så gott som uteslutande av kisel- och germaniumkristaller. Dessa kristaller har bl.a. förmågan att motstå relativt höga backspänningar, och ha dessutom viss självläkande förmåga efter att ha utsatts för kortvariga överbelastningar.

De moderna halvledardioderna har egenskaper, som gör dem i vissa avseenden överlägsna rördioder. Först och främst behöver de ingen glödeffekt och kräver betydligt mindre utrymme, varför apparater med halvledardioder kan göras mindre och lättare än motsvarande apparater med rördioder. Dessutom ha de den fördelen, att antingen anod eller katod eller båda dera utan olägenhet kan läggas på vilken som helst rimlig potential i förhållande till jord. De ha dessutom inte som rördioderna någon kontaktpotential, som måste balanseras ut. En egenskap, som är mycket värdefull, är, att de kunna användas även vid mycket höga frekvenser, där ett elektronrör blir oanvändbart på grund av elektronernas långa löptider i röret. Den låga egenkapacitansen (ca 1 pF) är också fördelaktig vid användning på dessa frekvenser. Halvledardioder har därför funnit vidsträckt användning som blandare och detektorer i radarutrustningar och andra mikrovågsanläggningar.

Användningsområdena för halvledardioder blir f.ö. allt flera. I en kommande artikel kommer att behandlas halvledardiodens användningsområden; i det följande kommer att genomgås mera grundläggande fakta och data, som det bör vara värdefullt att ha kännedom om, när man arbetar med dessa dioder.

[1] Se LUNDQVIST, D: *Halvledarelement.* Radioteknisk Årsbok 1952.

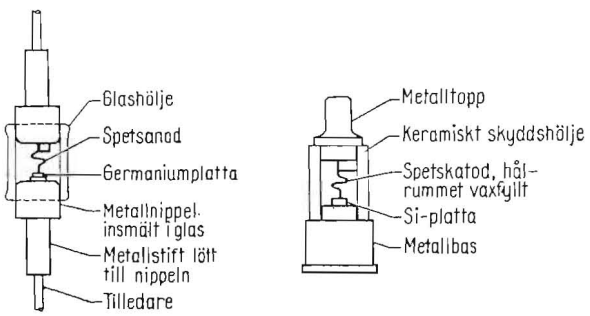


Fig. 1. Principskiss över uppbyggnaden av en germaniumdiod (t. v.) och en kiseldiod.

KONSTRUKTION

Det rent praktiska utförandet av halvledardioderna återges i fig. 1., som visar

Tab. 1. Data för germaniumdioder av olika fabrikat tillgängliga i Sverige.

Fabrikat													
	Sylvania	1N34		1N38	1N54	1N57	1N58						
	Philips	OA50	OA56	OA55	OA51	OA52	OA53						
	British Thomson-Houston		CG1-C					CG5-C		CG6-C		CG4-C	
	General Electric		G-5						G5C		G5D		G5E
Backspänning toppvärde (V)		75	85	120	75	90	115	30	50	50	85	100	125
Max framström effektivvärde (mA)		40	40	40	40	40	40	50	25	50	50	50	50
Max. strömstöt under 1 sek. (mA)		500	500	500	500	500	500	400	300	400	400	400	400
Resistans vid	+1,5 V (ohm)												
	+1 V (ohm)	200	200	330	200	250	250	350	400	500	250	350	250
	—3 V (Mohm)			0,5								0,2	
	—10 V (Mohm)	0,2			1	0,2	0,2	0,2		0,1		1	
	—30 V												
	—50 V (Mohm)	0,06	0,06		0,06				0,03		0,33	0,5	1
	—75 V (Mohm)					0,15							
	—100 V (Mohm)			0,16			0,12						

dels en germaniumdiod och dels en kiseldiod. Som synes är uppbyggnaden ytterst enkel. Mot en liten platta av halvledande material stöder en precisionsslipad spets av tungsten- eller platinatråd vars spets bildar kontakt endast i en mycket liten punkt på plattan. Tråden motsvarar anoden, kristallplattan katoden i en rördiod.

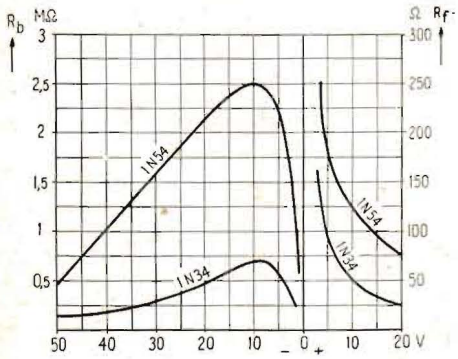


Fig. 2. Resistanskarakteristiken för två typiska halvledardioder 1N54 och 1N34 av amerikansk tillverkning.

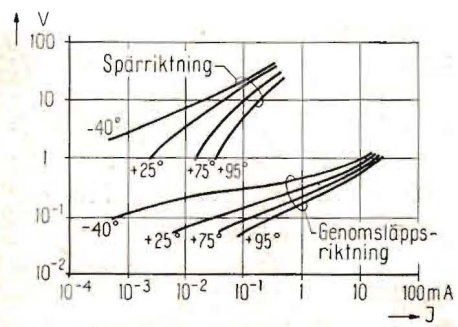


Fig. 3. Temperaturens inverkan på en germaniumdiods V-I-kurva.

Alla moderna radiokomponenter tenderar att bli mindre och mindre. Knappast någon annan radiodetalj kan dock uppvisa en så markerad »miniatyrisering» som halvledardioden, om man jämför den med den rördiod, som den skall ersätta. Exempel härpå ges i vinjettbilden, som åskådliggör hur små moderna halvledardioder i själva verket är.

ELEKTRISKA DATA

Det finns flera både amerikanska och europeiska tillverkare av halvledardioder, och en mängd olika typer har sett dagens ljus. I tab. 1 ges en sammanställning av viktigare data för germaniumdioder, som är — eller kan beräknas bli — tillgängliga på den svenska marknaden. En del specialtyper, som ännu inte finns att tillgå i Sverige, har inte upptagits i tabellen.

Synnerligen viktigt för en halvledardiod är, att den — även om den tål mycket kortvariga överbelastningar — användes inom angivna gränser för spänningar och strömmar. Normalt räknar man att dess livstid reduceras kraftigt, om den under längre tid utsätts för överbelastning. Om däremot dioden valts så, att den är rikligt dimensionerad för sitt ändamål, kan man i allmänhet påräkna en livslängd av ca 10 000 timmar eller mera.

I tab. 1 ges följande data

Backspänning: De värden, som ges i tab. 1, avser den maximala spänning i

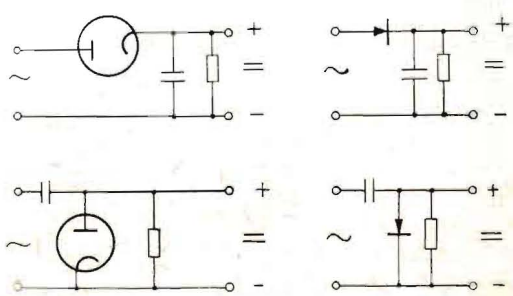


Fig. 4. Rördioder (t. v.) och halvledardioder (t. h.) i två typiska likriktarkopplingar.

Tab. 1. (forts.).

		1N60	1N35[1]							1N40[2]	1N42[3]	Sylvania	Fabrikat
												Philips	
CG8-C												British Thomson-Houston	
	G5M			G8[1]	G8A[1]	G8B[1]	G8C[1]	G9[3]	G9A[4]			General Electric	
25	125	30	75	85	85	125	125	75	75	75	120	Backspänning, toppvärde (V)	
20	50	60	22,5	50	50	50	50	22,5	22,5	22,5	22,5	Max framström, effektivvärde (mA)	
	400	1 000	100	400	400	400	400	100	100	100	100	Max strömstöt under 1 sek. (mA)	
								100	100	120	120	vid +1,5 V (ohm)	Resistans
200	400	67	130	250	250	250	400					vid +1 V (ohm)	
2											0,5	vid —3 V (Mohm)	
			1					0,2	0,2	0,2		vid 10 V (Mohm)	
		0,1										vid —30 V (Mohm)	
1	1			0,06	0,33	1	1					vid —50 V (Mohm)	
												vid —75 V (Mohm)	
											0,16	vid —100 V (Mohm)	

[1] Matchade dubbeldioder. Vid +1 V avviker resistansen i resp. dioder högst ±10 % inbördes.
[2] Diodbrygga, bestående av 4 matchade dioder. Vid +1,5 V avviker resistansen i resp. dioder högst ±2,5 % inbördes.
[3] Diodbrygga bestående av 4 matchade dioder. Vid 15 mA framström avviker resistansen i resp. dioder högst ±8 % inbördes.
[4] Diodbrygga bestående av 4 matchade dioder. Vid 15 mA framström avviker resistansen i resp. dioder högst ±16 % inbördes.

spärriktningen, som kan läggas över dioden utan risk för genomslag. Om backspänningen tillåtes öka över detta värde, ökar strömmen mycket hastigt, och dioden kan brinna upp eller rent av explodera. Man bör också observera, att backspänningen vid normal drift bör ligga 20—30 % under det angivna maximala värdet, om man vill uppnå säker drift och lång livslängd.

Maximal framström: De värden som anges i tab. 1 för maximal framström avser den maximala ström, som kan passera genom dioden i genomsläppsriktningen, utan att dess karakteristika förändras eller dioden skadas genom överhettning. Kraftigare strömmar kan tillåtas för kortare tidsmoment, exempelvis en kondensators laddningsström vid inkoppling, men dessa strömstötar får inte ha längre varaktighet än en sekund och får icke överstiga de värden, som anges i tabellen för maximal strömstöt under 1 sek.

Resistanskarakteristik: I tab. 1 återriktningen (vid +1 V) dels i spärriktningen (olika spänningar från —3 till —100 V), vilka värden ge en uppfattning av resistanskarakteristiken i stora drag. I fig. 2 visas i diagram resistanskarakteristiken för två typiska halvledardioder av amerikansk tillverkning.

Shuntkapacitans: Inom många användningsområden, särskilt när det gäller ultrahöga frekvenser, är shuntkapacitansen av mycket stor betydelse. För de flesta typer av halvledardioder håller sig denna omkring 0,8—1 pF.

Temperaturberoende: En halvledardiods data äro starkt beroende av omgivningens temperatur. Allmänt gäller att resistansen minskas vid stigande temges resistansvärden dels i genomsläpps-

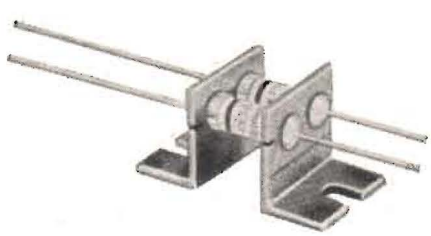


Fig. 7. Matchade dubbeldioder, anbringade i gemensam fattning. Fabrikat *Sylvania.*

Fig. 5. Diodbrygga med fyra matchade halvledardioder. Fabrikat: *Sylvania.*

Fig. 6. Diodbrygga med fyra matchade halvledardioder inbyggda i ett elektronrörsliknande hölje. Fabrikat: *General Electric.*

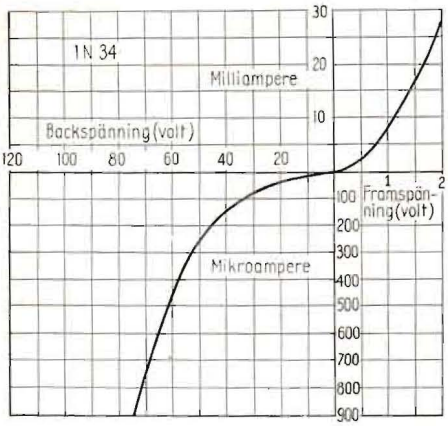


Fig. 8. I-V-kurva för halvledardioden 1N 34 *(Sylvania)*.

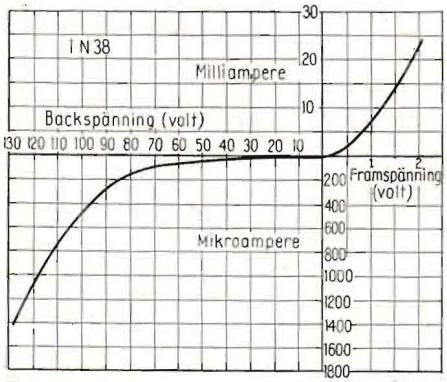


Fig. 9. I-V-kurva för halvledardioden 1N 38 *(Sylvania)*.

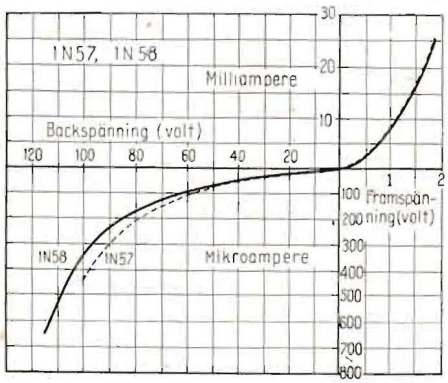


Fig. 10. I-V-kurva för halvledardioderna 1N 57 och 1N 58. *(Sylvania)*.

peratur både i spärr- och genomsläppsriktningarna. Denna ändring varierar starkt för olika typer, och dess betydelse för en koppling kan oftast först bedömas vid mätningar direkt i de uppkopplade kretsarna. Ett typiskt exempel på temperaturens inflytande på en germaniumdiods statiska karakteristika visar fig. 3. Mätningen har här gjorts inom temperaturområdet från —40° C till +95° C. Som kurvorna visar, är temperaturberoendet störst vid låga spänningar. En temperaturstegring på 50° C medför sålunda en tiodubbling av strömmen i spärrriktningen vid ca 1 V backspänning.

MÄRKNING OCH POLARITET

Märkningen av kristalldioder har standardiserats så, att den sida, som är ansluten till själva kristallplattan (»katod») märks med en heldragen ring runt kristallhöljet; den omärkta sidan är alltså kontaktspetsen (»anod»). I symbolen för halvledardioder anges plattan som en fylld rektangel och spetsen som en fylld pilspets (jfr fig. 4). Schemasymbolens pil pekar alltså i diodens genomsläppsriktning.

Med hänsyn till användningsområdena kan man dela in halvledardioderna i fyra grupper:

A. Halvledardioder för allmänna ändamål: Till denna grupp kan man räkna 1N34, 1N38, 1N57, OA50, OA52, OA55, OA56, CG1-C, CG4-C, CG5-C, CG6-C, CG68, G5, G5C, G5D, G5E och G5M. De kan användas som AM-detektorer, AKR-likriktare, FM-detektorer och amplitudbegränsare, frekvensdubblare, i gallerspänningslikriktare för låga spänningar, i spänningsdubblare, i testkroppar för högfrekvens och för andra liknande ändamål.

En del av dessa dioder kunna erhållas som matchade par, med samma ström i genomsläppsriktningen. Denna matchning utföres i allmänhet så, att strömmarna skiljer sig högst ±10 % från varandra i resp. enheter. Se tab. 1 och fig. 7.

B. Dioder för televisionsändamål: Hit hänföra sig bl.a. 1N54, 1N56, 1N58, 1N60, OA50 och OA53. De kan exempelvis användas som andra detektor i televisionsmottagare, som likströmsåterställare, amplitudbegränsare i FM-ljudkanalen, i klippsteg, pulsseparatorer, synkroniseringskretsar m.m.

C. Diodbryggor: Dessa bestå av fyra germaniumkristaller med matchade karakteristikor, monterade i ett gemensamt hölje. Sylvania kallar dem »varistors», under det att General Electric använder beteckningen »quads» för samma enheter. De äro speciellt avsedda att användas som brygg- och ringmodulatorer inom bärfrekvenstelefoni och som bryggliktriktare. Se tab. 1 och fig. 5 och 6.

Till en särskild grupp kan räknas en del germanium- och kiseldioder, som konstruerats speciellt med tanke på ultrahöga frekvenser. Tab. 1 upptar inte dylika dioder.

VILKEN DIOD SKALL VÄLJAS?

För att kunna välja lämplig typ av diod måste man känna till vilken belastningsresistans, man arbetar med i den krets, i vilken dioden skall ingå. Allmänt gäller, att dioden arbetar effektivast, när man får maximal spänning över belastningsresistansen vid ström i genomsläppsriktningen och minimum spänning över belastningsresistansen vid ström i spärrriktningen. Vid höga belastningsresistanser (storleksordningen 100 kohm och mera) är därför en diod med stor resistans i spärriktningen lämplig, exempelvis 1N56. Vid belastningsresistanser av storleksordningen 10 kohm är däremot 1N34 att föredra. Jfr tab. 1 och fig. 2.

Av fig. 2 framgår att spärresistansen uppvisar ett maximum för —8 till —10 V. Detta gäller för de flesta ordinära typer av halvledardioder. Vid signallikriktning bör därför signalspänningens toppvärde ligga över 10 V, och finns det möjligheter därtill, bör man höja signalspänningen till sådan nivå, att toppspänningen kommer att ligga vid ca 15 V, dvs. signalspänningens effektivvärde bör ligga vid ca 10 V. En stor del av de negativa halvperioderna kommer då att ligga inom det spänningsområde, där backresistansen är högst.

VARNING FÖR ÖVERBELASTNING

Halvledardioder äro mycket stabilt utförda, men viss försiktighet måste man alltid iakttaga, när man använder dem, för att förhindra överbelastning med åtföljande sönderbränning. Den likriktade strömmen får aldrig tillåtas överskrida det för den använda typen angivna maximalvärdet. Även om en diod kan utstå mycket höga belastningstoppar för kor-

Forts. på sid. 27.

Televisionsmottagaren – hur den beräknas och konstrueras (VII)

Av civilingenjör Carl Akrell

I detta avsnitt av sin artikelserie behandlar nu förf. bildkanalens detektor och bildfrekvensförstärkaren. Tidigare avsnitt ha varit införda i nr 11 12/1951 samt i nr 1, 2, 3 och 4/1952.

MF-spänning från MF-förstärkaren uppgående till någon volt tillföres bildkanalens detektor och efter demodulering erhålles sedan en sammansatt bildsignal bestående av själva bildsignalen, släckpulser och synkroniseringspulser. Beroende på detektorkopplingen fås härvid antingen en *puls-positiv* eller *puls-negativ* signal. Vid puls-positiv signal ligger synkpulserna mellan ca 75 och 100 % av maximalnivån, ungefär 75 % motsvarar svartnivån och 0 % vitnivån hos bilden. Härvid avtar bildens ljusstyrka vid stigande (+) spänning och bildsignalen är egentligen negativ.

Då för utstyrning av bildröret erforderlig spänning bör vara 30 à 70 V beroende på använd bildrörtyp måste mellan detektorn och bildröret inläggas en bildfrekvens-(BF-)förstärkare med ett eller två steg. Denna skiljer sig från en vanlig lågfrekvensförstärkare dels genom att likströmskomponenten samt låga och mycket höga frekvenser måste medtagas och dels genom att fasdistorsionen måste begränsas. Förstnämnda villkor skall uppfyllas för att den upptagna bildens konstanta bakgrundsbelysning skall återgivas på rätt sätt och andra villkoret för att bildpunkterna på bildröret skola återgivas i rätt tidsföljd. I varje förstärkarsteg fasvändes BF-signalen och antalet steg beror av detektorkopplingen och ingångskopplingen till bildröret (katod- eller gallerutstyrning), vilket även åskådliggöres av fig. 51; kopplingarna enligt alternativ ett och tre torde vara vanligast förekommande.

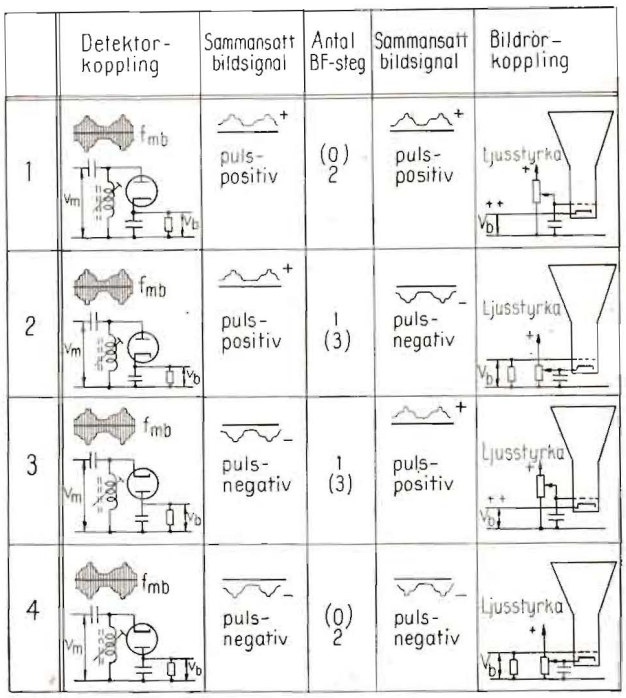


Fig. 51. Detektorkopplingar för BF-signalen.

Fig. 50. MF-transformator med inbyggd germaniumdiod (1 N 64).

I blockschema fig 52 efterföljes detektorn av en likströmskopplad BF-förstärkare, som utstyr bildröret via katoden. I detektorn och BF-stegets kretsar har vidare kompensationsspolar inlagts för erhållande av jämn förstärkning upp till högsta bildfrekvens f_{bh} (3 à 5 Mp/s). Slutligen uttages från BF-stegets anodkrets sammansatt förstärkt BF-spänning till synkpulsseparatorsteget, där signalens bildfrekventa komponenter borttagas och sålunda synkpulserna separeras och tillföras avlänkningsoscillatorerna. Kontrastreglering kan utföras genom reduktion av brantheten hos BF-röret eller/och genom ändring av KR-spänningen till MF- och HF-rören.

Ett blockschema av en mera komplicerad BF-förstärkare har införts i fig. 53. Den från detektorröret erhållna sammansatta bildsignalen tillföres första BF-röret som ingår i ett likströmskopplat steg. Vid andra BF-steget borttages emellertid likströmskomponenten då konventionell kondensatorkoppling mellan stegen användes. För att slutligen konstanta bakgrundsbelysningen hos den upptagna bilden ej skall gå förlorad återinsättes i likströmsåterställarsteget likströmskomponenten. Detta är möjligt

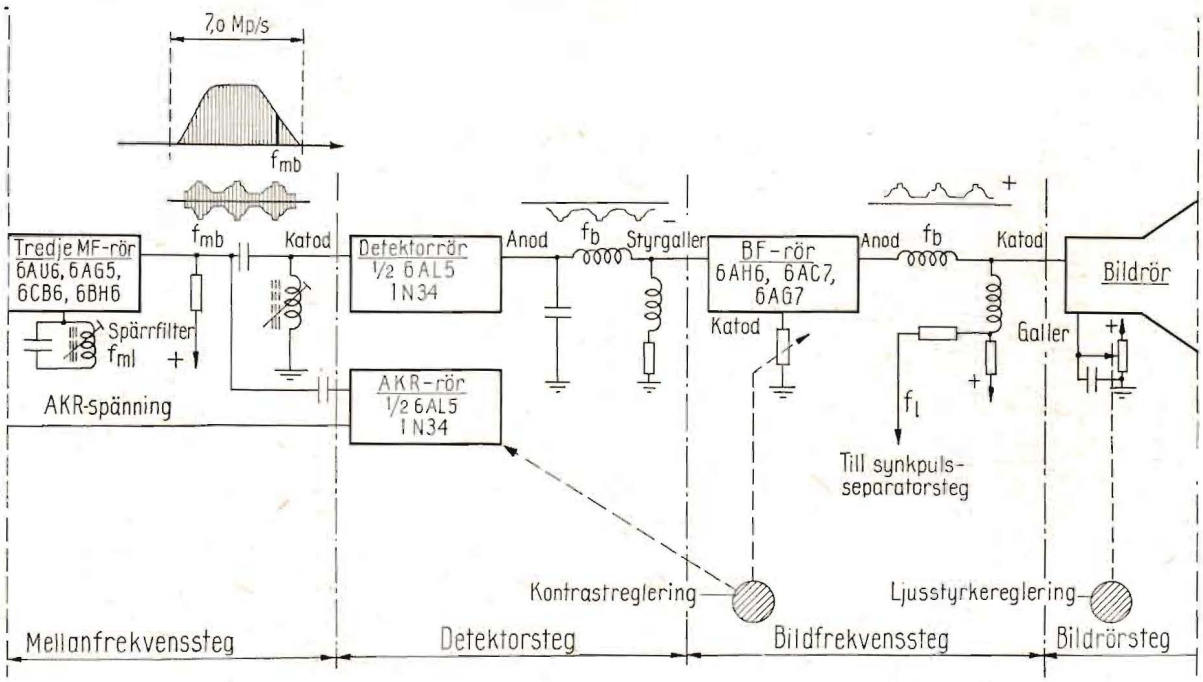


Fig. 52. Blockschema för bilddetektor+likströmskopplat BF-förstärkarsteg.

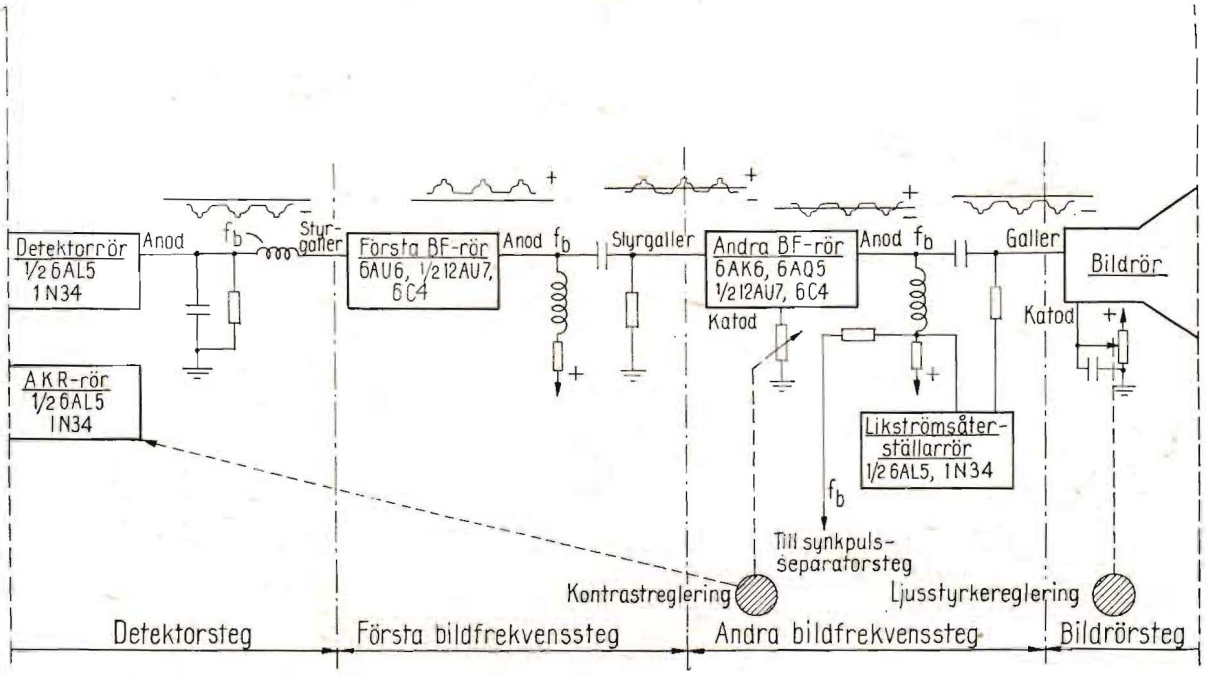
genom att synkpulserna vid gallret till bildröret får tjäna som referensnivå.

Detektorsteget.

Detektorstegets uppgift är att ur den till steget tillförda mellanfrekventa signalen avskilja den påmodulerade sammansatta bildsignalen. I princip skiljer sig bilddetektorn ej ifrån i rundradiomottagare förekommande detektorer för amplitudmodulerade signaler. Dock skall vid bilddetektorn upp till 3 à 5 Mp/s återgivas, medan från AM-detektorn tonfrekvenser upp till blott 5 000 à 10 000 p/s erhållas.

Normalt användes i bilddetektorsteget en dioddetektor, och denna kan vara så kopplad, att en puls-positiv eller puls-negativ sammansatt bildsignal erhålles (jfr schemorna i fig. 54). Jämfört med en AM-detektor erhållas emellertid andra värden på de ingående komponenterna, vilket dels beror på den höga mellanfrekvensen (15 à 45 Mp/s) och dels på att högsta bildfrekvensen f_{bh} är 3 à 5 Mp/s. Detektorns belastningsmotstånd R_d blir sålunda något tusental ohm och kondensatorn C_d blott 5 à 10 pF. Härav framgår att diodens anod-katodkapacitans C_{ak} ej bör vara större än 1 à 2 pF och att för erhållande av rimlig detektorverkningsgrad diodens inre resistans ej får vara större än något hundratal

Fig. 53. Blockschema för bilddetektor+2-rörs BF-förstärkare.



ohm. Fallande bildfrekvensåtergivning vid högre frekvenser motverkas vidare med kompensationsspolar, exempelvis L_2 och L_1 i fig. 54 a och b resp. Härvid planeras detektorsteget efter samma riktlinjer som bildfrekvensförstärkaren; principerna för HF-kompensationskopplingar kommer senare att genomgås.

Goda resultat erhålles antingen med halvledardioder eller med speciella rördioder med låg inre resistans. Bland lämpliga typer av halvledardioder kan omnämnas 1N34, 1N60, 1N64 och CK706 samt av rördioder 6AL5. Kurvor för ½6AL5, 1N34 och 1N64 återges i fig. 55. Av kurvorna framgår, att halvledardioder äro lämpligast, dels på grund av lägre inre resistans och dels beroende på att krökningen i närheten av origo är mycket mindre, slutligen är anod-katodkapacitansen lägre ($C_{ak} \approx 1$ pF), och då glödtråd saknas, förenklas kopplingen.

Detektorverkningsgraden är vanligen blott 30 à 50 %, vilket innebär, att den erhållna sammansatta bildsignalspänningens amplitud v_b (mätes från pulstoppen till bildsignalens vitnivå) är lika stor eller något mindre än den till detektorsteget tillförda mellanfrekvensspänningen v_m.

I detta sammanhang kan inskjutas, att vissa typer halvledardioder vid fabrikationen slutprovas under liknande arbetsförhållanden som i en TV-apparat. Sålunda provas 1N60 (Sylvania) i en detektorkrets med belastningsmotståndet $R_d = 4\,700\ \Omega$ och kondensatorn $C_d = 5$ pF. Till kretsen tillföres 1,8 V (effektivvärde, v_m) högfrekvens, 40 Mp/s, modulerad till 70 % med 400 p/s tonfrekvens, varvid från detektorn erhålles 1,2 V (dubbla toppvärdet) 400 p/s tonfrekvens. Vid provet har alltså tonfrekvens använts i stället för en sammansatt bildsignal.

Vid beräkning av sista MF-kretsen måste hänsyn tagas till den belastning som införes över denna genom detektorsteget. Då detektorns verkningsgrad vanligen är 30 à 50 %, kan man räkna med en belastning över MF-kretsen, som är ungefär lika med R_d eller något större.

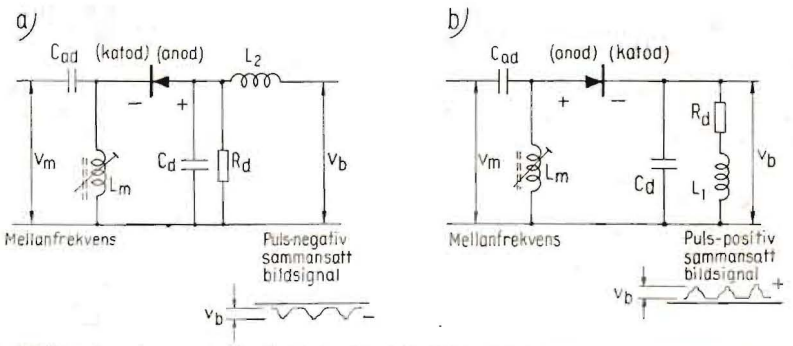


Fig. 54. Bilddetektorsteg med dioddetektor för a) puls-negativ och b) puls-positiv bildsignal.

Bildfrekvensförstärkaren.

Den från bilddetektorn erhållna sammansatta bildsignalen skall förstärkas så, att lämplig BF-spänning för utstyrning av bildröret erhålles. Totala förstärkningen skall uppgå till 20 à 40 ggr, och drivspänningen till bildröret bör vara 30 à 70 V. Vidare skola bildfrekvenser från likströmskomponenten upp till 3 à 5 Mp/s förstärkas lika, och fasdistorsionen bör slutligen vara låg.

Närmast skall den enkla typ BF-förstärkare genomgås, som ovan i korthet beskrivits i blockschema fig. 52. Endast ett steg användes, och förstärkaren är likströmskopplad. Ett schema av ett dylikt BF-steg återfinnes i fig. 57, och olika tänkbara kopplingsvarianter på BF-stegets anodsida återfinnas i fig. 56.

Tillförd BF-spänning v_1 förstärkes och fasvändes, och bildröret tillföres spänningen v_2. Katoden antages vara jordad; eventuellt inlägges här ett variabelt motstånd för kontrastreglering. I senare fallet utlämnas normalt katodkondensatorn, varigenom återgivningen av de lägre frekvenserna ej påverkas. Lämplig skärmgallerspänning erhålles genom R_{g1} och R_{g2}, och skärmgallret avkopplas bildfrekvensmässigt till jord genom C_{g2}.

I fig. 56 har upptagits ett antal av de vanligaste kopplingarna, avsedda att inläggas på BF-rörets anodsida. I samtliga fall är BF-förstärkaren resistanskopplad, och vid koppling 2—4 har kompensationskretsar inlagts för erhållande av likformig förstärkning upp till en viss frekvens och för minskning av fasdistorsionen.

1. *Resistanskoppling utan HF-kompensation (fig. 56—1).*

Vid högre frekvenser kommer förstärkningen att minska på grund av inverkan av totala shuntkapacitansen C_t. Denna är sammansatt av BF-rörets utkapacitans C_{ut}, bildrörets inkapacitans C_{in} och läckkapacitansen C_l (ekv. 10 i nr 1/1952, s. 17). C_t kan även vid omsorgsfullt val av rör och vid en försiktig ledningsdragning knappast reduceras mera än till 15 à 20 pF. Om $C_t = 20$ pF blir $X_{Ct} \approx 2\,000\ \Omega$ vid 4 Mp/s, varav framgår att R_a högst kan få ungefär samma värde, varför endast högbranta rör med $S = 6\,000$ à $12\,000\ \mu$A/V kunna ifrågakomma för erhållande av rimlig stegförstärkning.

Sedan C_t uppskattats erhålles R_a ur

$$R_a = k_1 X_{Ct} \qquad (17\,a)$$

där $X_{Ct} = 1/2\pi f_{bh} C_t$ och f_{bh} = BF-förstärkarens högsta frekvens. $k_1 = 1$.

Vid denna typ av okompenserad förstärkare har vid f_{bh} förstärkningen sjunkit till 0,7 ggr av högsta värdet.

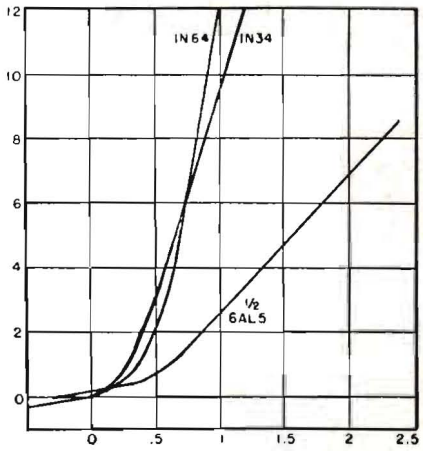


Fig. 55. Statiska I-V-kurvor för rördioden ½6AL5 samt halvledardioderna 1N34 o. 1N64.

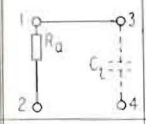
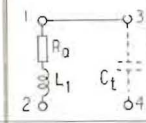
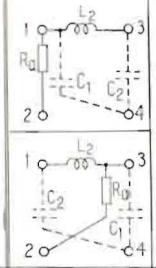
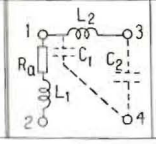
Bildfrekvensförstärkarkoppling		Kompensation för höga frekv.	k_1	k_2	k_3	k_4	Relativ förstärkning vid frekv. f_{bh}
1		ingen	1	—	—	—	0,7
2		shunt	1	0,5	—	—	1,0
3		serie	1,5	—	0,67	2	1,5
4		shunt och serie	1,8	0,12	0,52	2	1,8

Fig. 56. Kopplingsvarianter för anodkretsen i BF-steg. Jfr fig. 57.

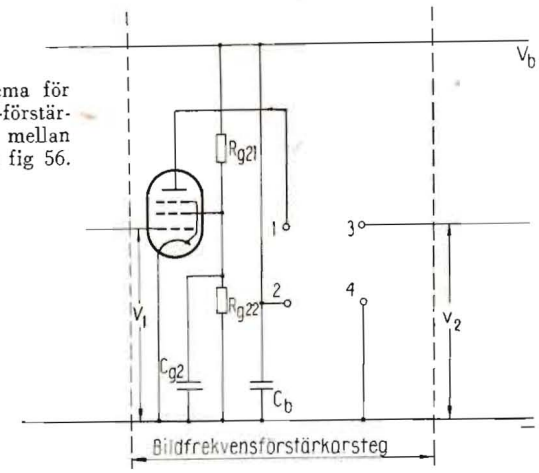


Fig. 57. Principschema för likströmskopplat BF-förstärkarsteg. Kopplingen mellan pkt 1, 2, 3 och 4, se fig 56.

2. *Resistanskoppling med shuntkompensation (fig. 56—2).*

I serie med anodmotståndet R_a inlägges en spole L_1 så att en hårt dämpad parallellresonanskrets $L_1C_tR_a$ erhålles med resonansfrekvensen $\sqrt{2}$ gånger högsta bildfrekvensen f_{bh}. Sedan C_t uppskattats erhålles R_a ur ekv. (17 a) varvid $k_1=1$ och slutligen

$$L_1=k_2C_tR_a^2 \qquad (17\text{ b})$$

där $k_2=0{,}5$.

Vid högsta frekvensen f_{bh} erhålles fortfarande full förstärkning.

3. *Resistanskoppling med seriekompensation (fig. 56—3).*

I kretsen har en spole L_2 inlagts på sådant sätt, att lågpassfilter erhålles. C_1 och C_2 består av respektive rörkapacitans och läckkapacitans och inbördes förhållandet mellan C_2/C_1 skall vara $\approx$ 2 (k_4). Beroende på rörvalet användes för uppfyllande av önskat kapacitansförhållande en av de i fig. 56—3 införda alternativa kopplingarna. Vidare erhålles

$$C_t=C_1+C_2 \qquad (17\text{ c})$$

R_a ur ekv. (17 a) varvid $k_1=1{,}5$

Tab. 12. Data för olika typer av rör använda som BF-förstärkare i televisionsmottagare.

	Typbeteckning			6AU6	EF80	6AH6	6AK6	6AQ5	12BY7	PL83	6AG7	½12AU7
I	Branthet		S μA/V	5 200	7200	9 000	2 300	4 100	12 000	10 000	11 000	2 200
	Utkapacitans		C_{ut} pF	5,0[1]	3,4	2,0[1]	4,2[1]	6,0[1]	3,0	6,5	7,5	0,32[1]
	Inkapacitans		C_{in} pF	5,5	7,2	10,0	3,6	7,6	11,1	14,3	13,0	1,6
	Galleranodkapacitans		C_{ga} pF	0,0035	0,007	0,030	0,12	0,35	0,055	0,4	0,060	1,5
	Anodström		I_a mA	10,6	10,0	10,0	15	45	25	36	30	10,5
	Godhetstal för rör, ca	G_{BF}	μS/pF[2]	1040	2120	4 500	550	620	4 000	1 540	1 470	6 900
		G_{BV}	mA/pF	2,1	2,9	5,0	3,6	7,5	8,3	5,5	4,0	33
	Godhetstal, ca vid $C_t\approx 7$ pF	G_{BF}	μS/pF	290	450	600	135	215	750	500	550	170
			C_t pF	18	16	15	17	19	16	20	20	13
	Godhetstal, ca vid $C_t\approx 7$ pF	G_{BV}	mA/pF	0,6	0,6	0,7	0,9	2,4	1,6	1,8	1,5	0,8
			C_t pF	18	16	15	17	19	16	20	20	13
II	Anodspänning		V_a V	250	170	300	180	250	250	180	300	250
	Skärmgallerspänning		V_{g2} V	150	170	150	180	250	150	180	150	—
	Gallerförspänning		V_g V	—1,0	—2	—2,0	—9,0	—12,5	—2,1	2,9	—3,0	—8,5

[1] Utan yttre skärm.

[2] $S=1/\Omega=A/V$.

För L_2 erhålles

$$L_2 = k_3 C_t R_a^2 \qquad (17\,c)$$

där $k_3 = 0{,}67$

Full förstärkning erhålles ännu vid högsta bildfrekvens f_{bh} och BF-förstärkningen blir 50 % högre än vid användande av shuntkompensation.

4. *Resistanskoppling med serie- och shuntkompensation (fig. 56—4).*
Något högre förstärkning kan erhållas genom en kombination av ovan genomgångna serie- och shuntkompensationskopplingar. C_1, C_2 och C_t definieras på samma sätt som vid ovan under 3 genomgången seriekompensationskoppling. Då C_t bestämts erhålles
R_a ur ekv. (17 a) varvid $k_1 = 1{,}8$
L_1 ur ekv. (17 b) varvid $k_2 = 0{,}12$
L_2 ur ekv. (17 c) varvid $k_3 = 0{,}52$

Full förstärkning erhålles ännu vid högsta bildfrekvens f_{bh} och BF-förstärkningen blir 80 % högre än vid användande av shuntkompensation.

Med tanke på svårigheten att exakt bestämma shuntkapacitansernas storlek bör, om ej lämplig mätutrustning finnes till hands och ingående prov kan utföras, de enklare kopplingarna med shunt- eller seriekompensation i första hand ifrågakomma. Vid seriekompenserad koppling enligt fig. 58—3 bör tillses, att egenkapacitansen hos kompensationsspolen L_2 är låg — annars kan ett spärrfilter med resonansfrekvens inom BF-området erhållas!

Stegförstärkningen kan på vanligt sätt beräknas enligt tidigare angiven formel, ekv. (11). Se nr 1/1952 s. 17.

Data för ett antal för BF-förstärkare lämpliga rör återfinnes i tab. 12. Förutom vanliga uppgifter på branthet, kapacitanser och anodström har i avsnitt I upptagits godhetstal för rör och BF-förstärkare dels ur förstärkningssynpunkt och dels med tanke på den bildfrekventa spänning, som kan erhållas från steget, sålunda

$$G_{RF} = S/C_{ut} \qquad (18)$$

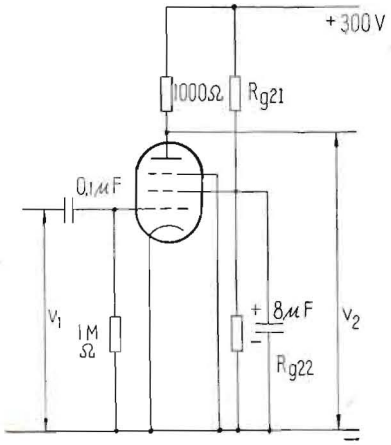
där G_{FR} = godhetstal för rör ur förstärkningssynpunkt, S = branthet i μA/V och C_{ut} = utkapacitans i pF.

$$G_{RV} = I_a/C_{ut} \qquad (19)$$

där G_{RV} = godhetstal för rör ur utspänningssynpunkt, I_a = anodström i mA och C_{ut} = utkapacitans i pF.

Jämföres de olika rören i tabellen kan man konstatera att av pentoderna skulle 6AH6 och 12BY7 vara bäst ur förstärkningssynpunkt och 6AQ5 och 12BY7 vara bäst ur utspänningssynpunkt. Då man vid BF-förstärkare även måste räkna med andra kapacitanser i kretsen, blir dessa godhetstal relativt illusoriska. En bättre bedömning kan erhållas med motsvarande godhetstal för hela BF-förstärkarsteget. Härvid kan antas, att inkapacitansen till bildröret är ca 6 pF, att vidare $C_t \approx 7$ pF. Utgår man från dessa värden får man för de olika rören de värden på C_t som införts i tabellen. Godhetstalen G_{BF} och G_{BV} har slutligen beräknats.

Rör för vilka värdena på G_{BF} och G_{BV} understiger respektive 290 och 0,6 äro olämpliga för BF-förstärkare med endast ett steg (6AK6, 6AQ5 och ½12AU7). Av tabellen framgår, att



Rör	Anodström I_a V mA	Skärmgallerström I_{g2} V mA	Skärmgallersp. V_{g2} V	R_{g21} kΩ	R_{g22} kΩ
6AC7 (6AH7)	10	2,5	77	18	7,7
6AG7	30	6,4	95	6,4	3,7
6V6 (6AQ5) (7C5)	45	2,8	120	13	10,7

Fig. 58. Schema och arbetsspänningar för några olika rör i BF-steg.

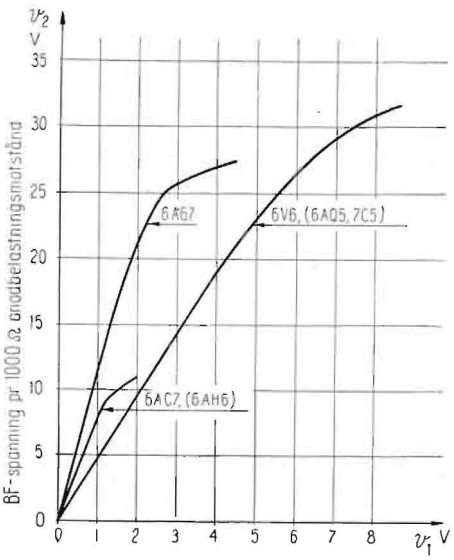


Fig. 59. Utgångsspänningen v_2 som funktion av ingångsspänningen v_1 för olika rör i koppling enligt fig 58.

6AU6 *knappt* klarar erforderlig förstärkning ($G_{BF} = 290$) och *knappt* lämnar erforderlig utspänning ($G_{BV} = 0{,}6$), varför en avancerad kompensationskoppling av båda dessa orsaker måste användas. Med stort anodmotstånd R_a följer nämligen dels motsvarande stora förstärkning dels stor utgångsspänning. Av tabellen framgår vidare, att de högbranta rören 6AG7, PL83 och 12BY7 äro att föredraga. Ofta användes emellertid trots detta 6AH6 eller motsvarande äldre rör 6AC7 på grund av mindre anod- och skärmgallerströmförbrukning. I avsnitt II av tabellen har anod-, skärmgaller- och gallerförspänningar för rören angivits.

Vilka utspänningar, som kunna erhållas med olika rörtyper, visas i fig. 58 och 59, som återger schema och kurvor för tre olika huvudtyper rör. Uppkopplingen och arbetsspänningarna framgår av fig. 58, och i fig. 59 har kurvor över erhållen utspänning v_2 som funktion av tillförd spänning v_1 per tusen ohm anodbelastningsmotstånd införts. Härav framgår att för erhållande av ca 30 V utspänning anodmotståndet R_a för 6AH6, 6AG7 och 6V6 respektive bör vara minst 3 500, 1 500 och 1 000 Ω. En avancerad kompensationskoppling bör sålunda tillämpas för 6AH6, enklare kopplingar räcker för 6AG7 och 6V6.

Sune Bæckström, SM4XL

150 W amatörradiosändare för telegrafi och telefoni

Denna amatörradiosändare — resultatet av åtskilligt experimenterande på amatörbanden — innehåller åtskilliga finesser av intresse för sändareamatörer, som är angelägen att hålla sin station på toppen.

Då förf. räknar med, att de flesta amatörer inte själlöst kopierar den anläggning, som beskrivs här utan modifierar den efter egna önskemål och resurser, kommer beskrivningen att läggas upp så, att för varje enhet genomgås först förutsättningarna eller utgångspunkterna för konstruktionen. Därefter kommenteras principschemat, och slutligen ges några konstruktiva synpunkter. Några detaljerade justeringsföreskrifter kommer inte att medtagas, då man väl får förutsätta, att den som ger sig på ett sändarbygge av det omfång, det här är fråga om, är väl förtrogen med de mera rutinmässiga förfarandet vid intrimningen av en amatörradiosändare.

Framställningen kommer att anknyta till de principschemor, som kommer att återges i fortsättningen för sändarens olika steg. Sändarens allmänna uppbyggnad framgår av fig. 1, som visar sändarens uppbyggnad i stativ. I denna fig. är de olika enheterna i stativet numrerade från 1 till 7, varvid siffrorna betecknar:

1. Högspänningstransformator och gallerspänningslikriktare.
2. Högspänningslikriktare.
3. Modulator samt lågspänningslikriktare för lågfrekvensförstegen i denna.
4. Lågspänningslikriktare för styr-, buffert- och dubblarstegen samt manöverorganen för krafttillförseln. Spänningsstabilisator för VFO:n.
5. Buffert- och dubblarenhet.
6. Slutsteg.
7. Antennfilter.

Fig. 2 visar sändarstativets utseende, och i vinjettbilden visas hur sändaren tar sig ut i full aktion. Principschemat för hela sändaren kan tyvärr inte återges på en figur utan har uppdelats på olika avsnitt.

Uppdelningen på olika schemaavsnitt är gjord på följande sätt:

1. Schema för styroscillatorn (jfr fig. 3 i detta nummer). Styroscillatorn är en från stativet helt fristående enhet (VFO på fig. 1).
2. Schema för den egentliga sändaren med buffert-, dubblar-, driv- och slutsteg samt antennfilter (fig. 5 i detta nummer).
3. Schema för nycklingssystemet (kommer i nästa nummer).
4. Schema för modulatorn (kommer i nästa nummer).
5. Schema för samtliga strömförsörjningsanordningar för anläggningen (kommer i nästa nummer).

STYROSCILLATORN

Prov ha gjorts med dels vanlig elektronkoppling (ECO), dels Clapp-koppling, samt med oscillatorn dels inmonterad i sändarstativet, dels separat utanför stativet. Stabilast blev Clapp-oscillatorn utanför stativet, därnäst bäst ECO utan-

för stativet, därnäst ECO inne i stativet och sämst Clapp-oscillatorn inne i stativet. Clapp-oscillatorn var nämligen mycket känslig för vibrationerna från nättransformatorerna. Då det var enklare att skilja oscillatorn från sändaren än att uppdela hela sändaren i två enheter, likriktare + sändare, bestämdes det, att oscillatorn skulle vara en Clapp-oscillator utanför stativet.

För att Clapp-kopplingen verkligen skall kunna ge alla de fördelar den har, måste spolens Q vara högt och röret högbrant samt den mekaniska stabiliteten stor. I denna oscillator är spolen lindad på den skärmade typen av Alphas trimstomme. Spolen och kretsen bli härigenom praktiskt taget oberoende av vad som händer i omgivningen, enär endast ytterst svaga fält utstråla från spolen. Gallerläckan och därmed sammanhörande motstånd äro överdimensionerade till 2 watt, för att uppvärmning och därmed frekvensdrift skola bli mycket små. 50 pF-kondensatorerna äro inlagda för temperaturkompensering. Oscillatorröret är det högbranta 6AG7.

Mellan oscillator och sändarstativ gå dels en lågförlust-högfrekvenskabel för överförande av högfrekvens, dels en vanlig skärmad mikrofonkabel för blockering av oscillatorn, dels en dubbelledning för glödspänningen och slutligen en dubbelledning med anod- och skärmgallerspänningarna. Gemensam noll-ledare erhålles genom de skärmade kablarnas ytterledare, vilka sammankopplats. Det är av grundläggande betydelse, att högfrekvens från sändarens övriga delar hindras från att inkomma i oscillatorn. Tilledningarna äro därför högfrekvensavkopplade, och oscillatorboxen måste ha direkt förbindning till jordledningen.

DUBBLARSTEGEN

Det gällde att från en oscillatorfrekvens inom f.d. 1,75 Mp/s-bandet kunna dubbla till alla övriga frekvensband upp till 30 Mp/s men ändå slippa ha en lång rad av dubblarsteg. Det första röret är att anse som buffert-steg efter oscillatorn, men dubbling till 3,5 Mp/s i buffertstegets anodkrets sker samtidigt, enär något menligt inflytande på frekvensstabiliteten i detta fall ej kunde upptäckas, trots att buffertstegets anodkrets avstämts. Styreffekten från oscillatorn är ganska låg. Därför har det högbranta 6AG7 valts även här.

För erhållande av övriga frekvensband fordras i detta fall tydligen både dubblingar, trippling och fyrdubbling. Fyrdubblingen var ett stort bekymmer, och ett stort antal rörtyper provades, men ingen av de vanligare typerna kunde uppvisa tillräckligt hög branthet och tillräckligt gynnsamma drivnings- och impedansförhållanden. Men här visade sig 6AG7 kunna lösa problemet! I schemat ligger det sistnämnda 6AG7 som tripplare och fyrdubblare; dess anodkrets kan avstämmas kontinuerligt från tredje övertonen av 3,5 Mp/s, alltså 10,5 Mp/s, upp till fjärde övertonen av 3,5 Mp/s, alltså 14 Mp/s. Detta rör måste därför arbeta med reducerade data, i det att skärmgallermotståndet är stort och anodspänningen endast 300 V. Arbetssättet är klass C *utan* gallerström och med fast gallerförspänning.

Det andra dubblarröret är i detta fall ett 807, då ett sådant fanns tillgängligt just då, men troligen skulle ett 6L6 kunna användas här, ehuru det torde bli ganska hårt ansträngt vid dubbling till 28 Mp/s. Röret kan genom de vid det sista 6AG7 anbragta gangade omkopplarna bringas att arbeta på något av följande sätt:

1) 3,5 Mp/s från buffertsteget förstärkes »rakt», medan det sista 6AG7 går i tomgång.

2) 3,5 Mp/s på samma sätt, men nu dubbling i 807 till 7 Mp/s.

3) 14 Mp/s från det sista 6AG7 förstärkes »rakt».

4) 10,5 Mp/s från det sista 6AG7 dubblas till 21 Mp/s (när detta band blir tillåtet!).

5) 14 Mp/s från det sista 6AG7 dubblas till 28 Mp/s.

807:s anodkrets har en bandomkopp-

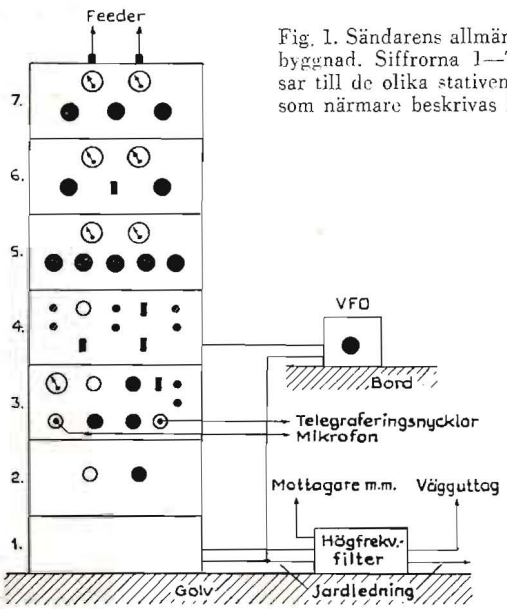


Fig. 1. Sändarens allmänna uppbyggnad. Siffrorna 1—7 hänvisar till de olika stativenheterna, som närmare beskrivas i texten.

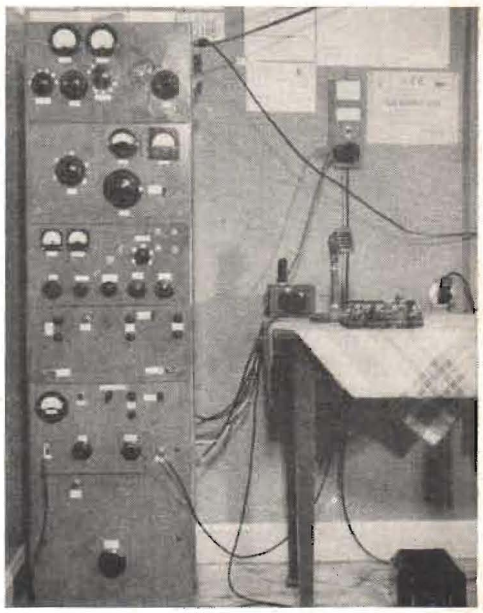


Fig. 2. Den kompletta sändaren. Jfr fig. 1.

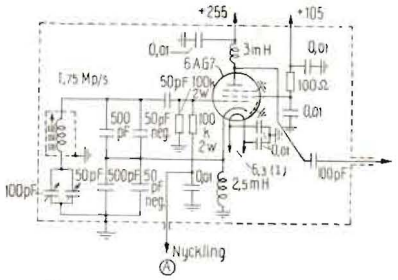


Fig. 3. Principschema för styroscillatorn. Denna utgör en från stativet skild enhet (VFO i fig. 1.)

lare för omkoppling mellan fem olika spolar. Sålunda har medelst omkopplaren vid sista 6AG7 jämte anodkretsomkopplaren vid 807 åstadkommits ett bandomkopplingssystem, i vilket dock aldrig mer än ett enda rör, nämligen det sista 6AG7, går i tomgång. Antalet rör, som används i övriga fall, kan ej heller anses vara onödigt stort, eftersom man även måste ha fullgod isolering mellan slutsteg och oscillator och ej blott får tänka på styreffekten beträffande antalet behövliga rör. Liksom det sista 6AG7 måste på samma sätt även 807 ha reducerade spänningar.

807 får sin skärmgallerspänning över nycklingssystemet.

Sändaren har icke något bredbandssystem, enär avstämning utföres i anodkretsarna och omstämning ofta ej erfordras vid smärre frekvensändringar. Vill man ha bredbandsavstämning, kan man efter buffertsteget insätta ett bandfilter för 3,5 Mp-bandet och låta det sista 6AG7 omkopplas mellan ett bandfilter för 10,5 Mp-bandet och ett bandfilter för 14 Mp-bandet osv. Däremot avråds från s.k. »slug-avstämning», enär denna lätt

Effekten till slutstegets gallersida regleras lätt genom sidstämning av 3,5 Mp/s-anodkretsen vid buffertsteget, om man så skulle önska någon gång. Eljest kan fast effekttrimning för varje band ske genom att uttagen flyttas på 807:s anodspolar.

807 går, som nämnts, »rakt» på 3,5 och 14 Mp/s. På 14 Mp/s måste det neutraliseras genom den i schemat visade neutraliseringskondensatorn. Anslutes denna så, att parasitdämpningsanordningen för styrgallret befinner sig mellan styrgallret och neutraliseringskondensatorns anslutningspunkt, såsom visats i schemat, håller sedan neutraliseringen även på 3,5 Mp/s.

Vill man för t.ex. speciell militärtrafik använda stationen på frekvenser mellan amatörbanden, vilket förekommer för

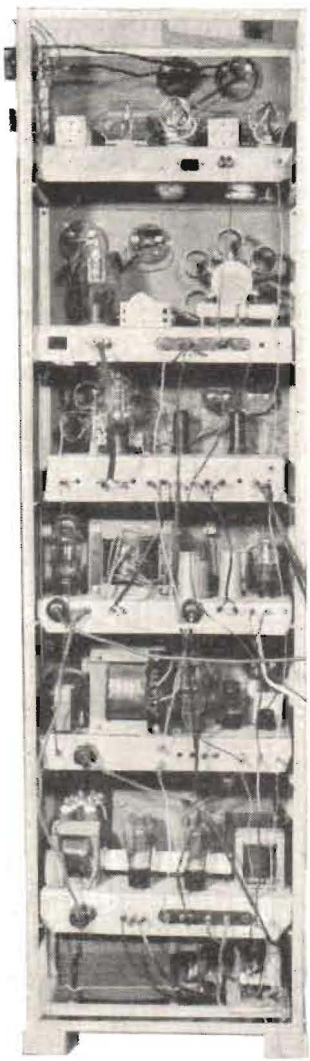


Fig. 4. Sändarstativet sett bakifrån. Jfr fig 1.

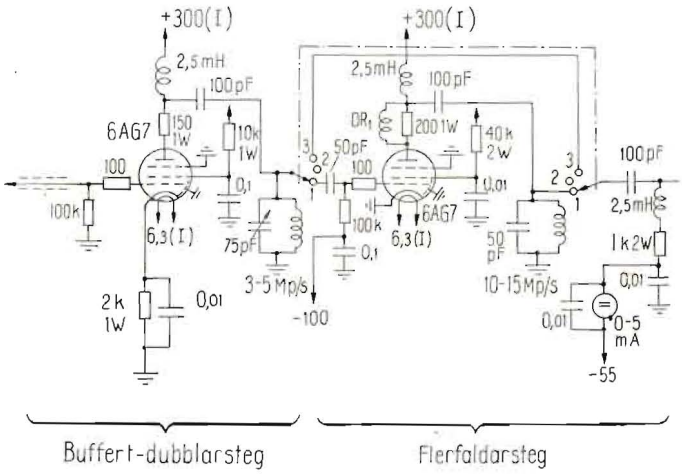


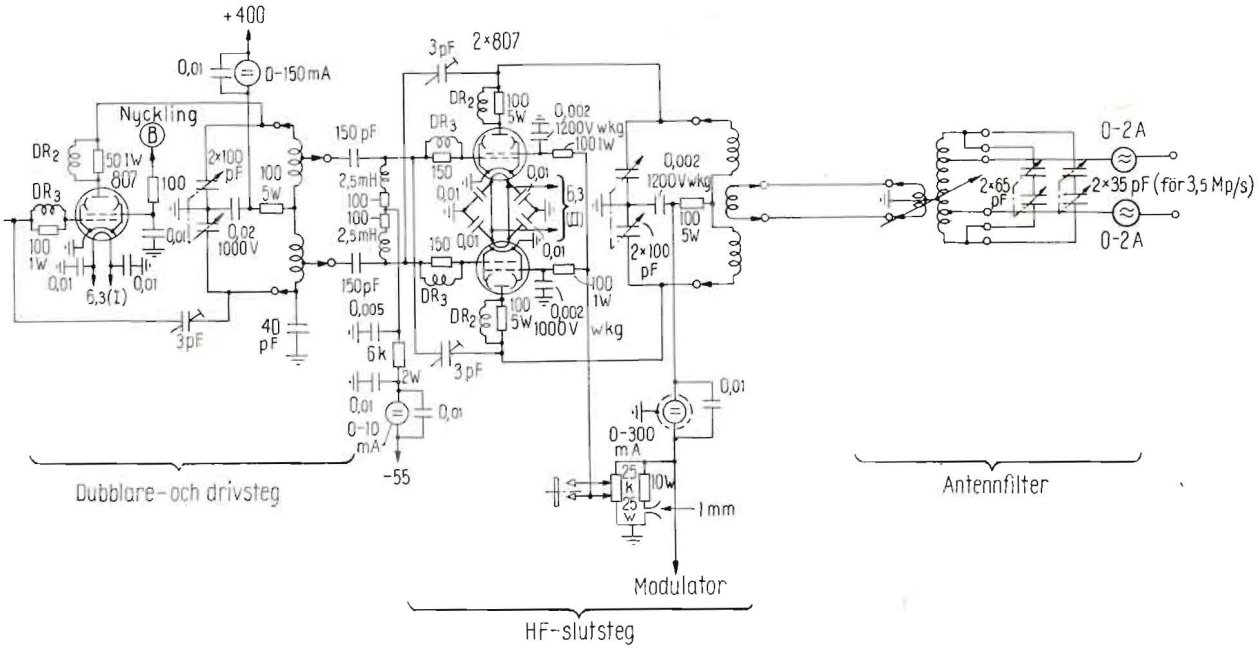
Fig. 5. Principschema för den egentliga sändaren.

släpper igenom obehöriga frekvenser av typen 14+1,75 Mp/s och 14—1,75 Mp/s osv. Försöker man hindra dessa att komma med, bli kretsarna ofta för smala, så att effekten faller för starkt mot bandkanterna.

Rören äro parasitskyddade enligt schemat. Om buffertsteget vill självsvänga på 3,5 Mp/s, beror detta på obehörig kapacitiv koppling utanför röret. Ett enkelt sätt att borttaga denna är att omkasta tilledarna för spolen eller/och kondensatorn i anodkretsen, då de kapacitiva läckningarna få sådana riktningar, att de ej kunna sätta steget i självsvängning.

dem, som ha tillstånd därtill genom militär myndighet, kan man bygga om kretsarna något. Exempelvis buffertstegets anodkrets kan konstrueras så, att den avstämmes kontinuerligt från oscillatorns andra överton på 3,5 Mp/s upp till oscillatorns tredje överton på 5,25 Mp/s. Motsvarande justering göres i 807:s anodkrets, i det att spolarna för 3,5 och 7 Mp/s kunna bringas att »överlappa» varandra i frekvens. Omkopplaren vid det sista 6AG7 har enligt schemat ett tredje blindläge. Detta användes, när oscillatorn skall intonas på önskad frekvens, då bärvåg ej bör vara utlagd.

Effekten för styrning av slutsteget in-



trimmas genom symmetriskt anbragta uttag på 807:s anodspole enligt schemat. Emellertid är anordningen lätt att få osymmetrisk genom läckkapacitanser m.m. Varje spole i bandomkopplaren är därför försedd med en trimmer på 40 pF mellan gallersida och jord, med vilken trimmer man inställer symmetrisk drivning till slutsteget. *Det är viktigt för slutstegets rätta arbetssätt, att symmetritrimningen på gallersidan göres omsorgsfullt,* men den kan inställas en gång för alla och sedan fastlåsas på lämpligt sätt.

SLUTSTEGET

Här gällde det att åstadkomma måttligt hög effekt med enkla medel och utan att använda så höga anodspänningar, att konstruktionen bleve alltför dyrbar. Valet föll slutligen på två 807 i mottaktkoppling. Förstegen ha sedan beräknats för detta slutsteg. I motsats till 807:an i drivsteget gå slutstegets 807 med fulla tabelldata och i klass C. De äro parasitskyddade och neutraliserade i vanlig ordning, och anodkretsen har bandomkoppling genom en spolcentral liknande den i sista dubblarsteget använda. Styrgallerspänningen tillföres genom gallerläckor och drosslar. Anledningen till att ej hela gallerförspänningen gjorts fast är bl.a., att vid telefonimodulering det gärna vill bli för hög gallerström i de negativa moduleringstopparna, om ej gallerläcka användes.

Såväl i sista dubblarsteget som i slutsteget gäller för övrigt, att nyckelknäpparna vid telegrafi bli de minsta möjliga, om den fasta gallerförspäninngen är sådan, att en mycket svag anodström kvarstår ' teckenmellanrummen, varefter resterande förspänning alstras av gallerläckor och gallerström, när högfrekvens inkommer. Fasta förspänningen + automatiska förspänningen = verkliga förspänningen. Vid gallerläckorna inlägges högfrekvensavkoppling till jord, så att samma gallerförspänningskälla kan användas till hela sändaren utan risk för störningar mellan de olika stegen.

I denna sändare äro skärmgallren direkt högfrekvensavkopplade. Det äldre sättet att förhindra parasitsvängningar genom att inskjuta ett litet motstånd omedelbart framför skärmgallret har nämligen den nackdelen, att skärmgallrets skärmade inverkan vid arbetsfrekvensen starkt försämras. Därför har här all parasitdämpning förlagts till anoderna och styrgallren, så att skärmgallren

Fig. 6. Slutstegets uppbyggnad på chassiet.

CQ-CQ-CQ

HÄR ÄR ÖNSKEBOKEN FÖR ALLA SÄNDAREAMATÖRER!

Radio-
teknisk årsbok 1952

med bl. a. presentation i ord och schemor av radio -WL, -VL, -PL, -KP och -ZK och utförliga konstruktionsbeskrivningar för en 40 W sändare för 3,5 och 7 Mp/s, en KV-mottagare för nybörjare och en konverter för rundradiobanden på KV.

Dessutom artiklar om multipelresonanskretsar och störningsbegränsare, om beräkning av småtransformatorer och induktanser för radiofrekvenser. Vidare översiktsartiklar, tabeller, nomogram m. m., m. m.

En referensbok av bestående värde!

240 sid. Pris 12:—.

BESTÄLLNINGSKUPONG

Till .....

..... bokhandel eller direkt till Nordisk Rotogravyr, Postbox 3221, Stockholm 3.

Undertecknad best. härmed ..... ex. Radioteknisk Årsbok 1952 à 12:—.

Namn .....

Adress .....

Postadress .....

kunnat högfrekvensavkopplas direkt till katoderna eller jord.

En annan sak, som gäller båda 807-stegen, är, att anodspänningarna tillföras spolarnas mittuttag genom motstånd på 100 ohm i stället för den ofta vanliga högfrekvensdrosseln där. Vad man eftersträvar är ju endast, att i högfrekvenshänseende isolera plusledningen från svängningskretsen. Då emellertid kretsen enligt schemat på båda ställena har mittpunkts-jordning i den kapacitiva grenen, måste högfrekvens-spänningen ligga mycket nära noll även i den induktiva grenens mittpunkt. Högfrekvensdrossel innebär i detta fall större våld än nöden kräver, ty 100 ohms resistans ger fullt tillräcklig isolering. Den höga likspänningen har ju i detta hänseende ingenting med högfrekvensspänningen att göra. Fördelen med 100-ohms-motstånd är dels att en induktans bortfaller, varigenom en risk för lågfrekventa parasitsvängningar elimineras, dels att motståndet i högfrekvenshänseende kommer att nästan kortsluta eventuella induktanser i följande steg, varigenom ytterligare en risk för lågfrekventa parasitsvängningar bortfaller. Märk dock, att enligt schemat motståndets märkeffekt måste ligga i överkant, detta gäller även anodparasitskydden (högfrekvensspänningen över UHF-drosslarna är ej försumbar på 28 Mp/s men däremot försumbar vid lägre frekvensband).

Slutstegets skärmgaller måste vid telefoni av flera skäl moduleras jämsides med anoden. Av alla metoder, som finnas för detta ändamål, har här valts att mata skärmgallren i slutsteget över spänningsdelare, vilken ligger mellan anodspänning och jord och moduleras tillsammans med anoderna. Övriga metoder få vissa nackdelar: seriemotstånd skulle givit upphov till instabilitet vid teckenmellanrum på telegrafi, och införande av omkopplingsanordningar för två olika vägar för skärmgallerspänningen skulle ha blivit nödvändiga; s.k. självmoduleringsdrossel ger upphov till liknande saker vid teckenbrytningsögonblicken och hade därför också fordrat extra omkopplare. Den storlek, som modulatorn ändå måste ha i detta fall för att passa till sändaren i övrigt, har tillräcklig marginal för den extra moduleringseffekt, som spänningsdelaren kräver.

Genom en omkopplare kan skärmgallerspänningen ändras mellan två lämpliga värden enligt schemat.

Skulle överspänningar uppstå genom att högfrekvensen bortfaller under pågående modulering genom något fel, oskadliggöras dessa överspänningar genom det i schemat visade gnistgapet på 1 mm. Motståndet i serie därmed hindrar ett eventuellt överslag att verka kortslutande på högspänningslikriktaren.

Det högspänningsförande anodströmsinstrumentet är försett med en jordförbunden metallkåpa.

ANTENNFILTRET

Antennfiltret är också försett med bandomkopplare. Då emellertid kopplingsgraden mellan slutsteg och antennfilter måste ha olika värden för olika band, kan ej en spolcentral av samma konstruktion som de tidigare nämnda byggas här. I stället motsvaras de 5 banden av 5 helt skilda spolenheter, var och en med en separat monterad länkspole, vilken intrimmas på platsen genom att de styva tilledningstrådarna till länkspolen böjas. De 5 spolarna måste monteras på chassiet i sådana lägen i förhållande till varandra, att obehöriga induktionsströmmar i de urkopplade spolarna ej uppstå i nämnvärd grad. Detta var ju ej möjligt i de tidigare omtalade spolcentralerna, och i dem måste därför omkopplaren vara så anordnad, att den kortsluter de för tillfället oanvända spolarna. Vill man montera antennfiltret kompakt, kan man givetvis använda en liknande omkopplare även där.

Länkkopplingen och avstämningsspolen äro mittpunktsjordade för undvikande av obehöriga störande högfrekvensutstrålningar. På var och en av de 5 spolarna går sålunda en grov jordförbindning från länkens mittpunkt och från avstämningsspolens mittpunkt och till chassiets gemensamma jordpunkt. Vid intrimningen av uttagen för matar-

ledningen måste beaktas, att denna skall »draga ut» så mycket effekt som möjligt ur filterkretsen; eljest inträffar lätt, att all effekten blir värme i filterspolen och nästan ingen effekt når antennen. Vid rent resistiv belastning kan man trimma på flackast möjliga avstämning vid filterkretsens resonans; eljest kan man betrakta förhållandet feederström/slutstegets anodström vid resonans, vilket förhållande bör vara så stort som möjligt vid full belastning.

Den angivna filtertypen har föredragits framför Collins-filter m.fl. dylika anordningar, emedan störningar i angränsande mottagare enligt gjorda erfarenheter bli minst med den i denna sändare valda filtertypen.

Såsom framgår av schemat användas symmetriskt anordnade kondensatorer för att giva symmetri åt den utgående matarledningen. Kondensatorernas mittuttag få här *icke* användas för jordning; ty när redan spolarna äro mittjordade, kommer en sådan dubbeljordning att öka styrkan av sändarens övertoner. — Samma avstämningskondensator används för samtliga band, men för 3,5 Mp-bandet har dessutom spolen parallellkopplats med en extra kondensator, i schemat märkt »3,5 Mp». Kapacitanserna få ej vara för låga i vare sig antennfiltret eller slutstegets anodkrets, ty då får sändaren för starka övertoner. De få ej heller vara för höga, ty då blir den cirkulerande högfrekvensströmmen för stark med åtföljande risk för höga förluster och distorsion vid telefoni.

(Forts.)

Halvledardioder ... *Forts. fr. sid. 16.*

ta ögonblick, är det bättre att göra en konstruktion, där man inte behöver riskera sådana.

Ett exempel: I en detektorkoppling, sådan som visas i fig. 11 måste värdet av kondensatorn C väljas så, att inte laddningsströmmen kan bli så stor, att dioden tar skada. Detta kan inträffa när anodspänningen slås på, om motståndet R har låg resistans och kondensatorn C har hög kapacitans.

När den likriktande strömmen blir högre, växer också backspänningen. Härvid börjar spärresistansen så småningom minska, och man når så småningom en gräns, där halvledardioden

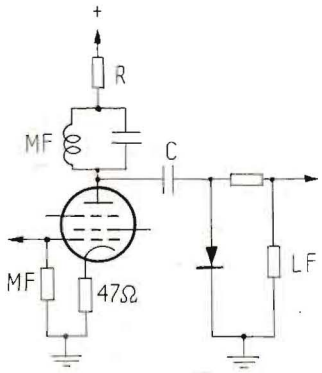


Fig. 11. Halvledardiod kopplad till MF-steg för likriktning av MF-spänningen.

inte lämpar sig som likriktare. Positiva spänningar över 3—4 volt, och strömmar över 30 mA äro skadliga för de känsligare typerna. I allmänhet måste man också som nämnts akta sig för höga backspänningar.

FÖRSIKTIGHET VID MONTAGET!

De kristalltyper, som äro försedda med hylsor för insättning i kontaktklämmor, bjuder inte på några problem vid montaget men vid inlödning av en diod med anslutningsändar mellan två punkter, måste man särskilt noga se till, att man inte monterar ledningarna absolut spända, utan med en liten krökning, som kan ta upp längdförändringarna vid temperaturvariationer.

Även vid själva lödningen bör man vara försiktig. Dioden är mycket känslig för övertemperatur. Det är särskilt lämpligt att använda en lödpistol, eftersom värmen från denna appliceras endast ett kort ögonblick. Värmen från en vanlig lödkolv, som hålls lång tid mot tilledningen, kan fullständigt förstöra en halvledardiod. Ett bra sätt att hindra lödvärmen att sprida sig till själva kontaktpunkten i dioden är att gripa om ledningen med en spetsig plattång mellan dioden och lödstället.

För att komma ifrån nyssnämnda risker har vissa fabrikanter ändrat spetsmaterialet till nickel, som har mångdubbelt större förmåga att hindra lödvärmen från att nå kristallen. Till tilledningarna använder man också ibland järn-kopparlegering i stället för koppar, enär järnet har mycket lägre värmeledningsförmåga.

I en senare artikel kommer att genomgås ett antal kopplingar och kretsar i vilka med fördel halvledardioder kan utnyttjas.

Billig pulsgenerator

Nedanstående diagram visar en enkel katodkopplad multivibrator, som genom omkoppling av kondensatorn C kan fås att arbeta inom hela frekvensområdet mellan 10 p/s och 1 Mp/s. Utgångsspänningen består av kantvåg, som praktiskt taget är kvadratisk till kurvformen. Den negativa halvperioden har visserligen en viss lutning, men denna saknar praktisk betydelse. De två gallerläckorna på 10 Mohm kan ev. utelämnas, enär läckströmmen genom kondensatorer och rör ger rätt gallerförspänning. På så sätt blir tidskonstanten större, vilket är en fördel vid lägre frekvenser, 10 p/s och därunder.

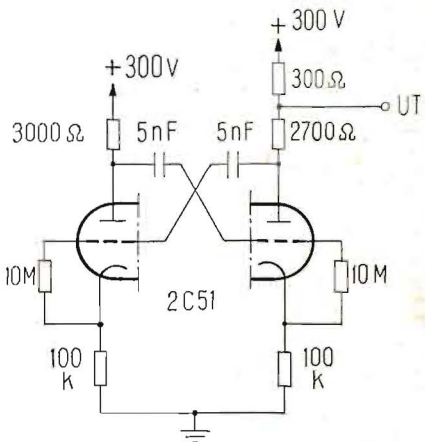


Fig. 1. Schema för enkel pulsgenerator. Obs. Kondensatorn C saknas i fig.; den skall läggas mellan de båda triodernas katoder.

(Electronics, nr 2/1952)

Ni har väl beställt Ert exemplar av

Radioteknisk Årsbok 1952

En enkel tongenerator

Av C A Hedström

(Forts. fr. nr 4/1952 s. 31.)

MEKANISK UPPBYGGNAD

Modellapparatens uppbyggnad är så enkel som möjligt. Den har monterats i ett hörn av en panel för olika hjälpapparater och instrument som författaren har på sin arbetsbänk. Genom denna placering ökas naturligtvis risken för skadliga kopplingar till andra strömkretsar i närheten, men kopplingen tycks vara ganska okänslig för dylika kopplingar, och någon som helst extra skärmning har ej heller behövt vidtagas. För montering av apparaten som en fristående enhet kan exempelvis chassiet tillverkas som antytts i fig. 5 och en panel enligt fig. 6, där även de större delarnas placering antytts.

I fig. 7 synes en bild av modellapparaten från panelens baksida. Rören sitta monterade på en plåtvinkel överst, 7N7 till vänster och ECH 21 till höger. Mitt emellan dem står den elektrolytkondensator som innehåller C_3 och C_4. Filterkondensatorn och lågvoltelektrolyten, C_{11}, äro monterade längst ned, i horisontellt läge på en utskjutande flik av den U-formiga plåtvinkel som uppbär de båda gangade potentiometrarna. Samma plåtvinkel uppbär även de båda kondensatorerna C_1 och C_2, samt den skruvmejselställda förstärkningsregleringen, R_{15}. Omedelbart till vänster om potentiometrarna synes likriktarröret och nättransformatorn. Likriktarröret utgöres av en EF 5:a som kasserats på grund av avbrott i bromsgallertilledningen. Samtliga galler ha anslutits till anoden och då strömförbrukningen hos hela apparaten blott uppgår till ca 10 mA räcker emissionen hos katoden väl till för användning som likriktare. Filtreringen av anodspänningen för en tongenerator är synnerligen viktig och nätfiltret är också rikligt tilltaget. Vid motståndsfiltrering liksom i detta fall blir spänningsförlusten rätt stor, men för att nedbringa brumpänningen lika mycket med ett drosselkondensatorfilter skulle ha fordrats en drossel med en induktans av 50 henry vid 10 mA. Då en dylik ej var tillgänglig tillgreps motståndsfiltret.

Nättransformatorn har tagits ur en äldre radioapparat. Dess sekundärlindning ger 250 volt vid 30 mA. Glödströmslindningarna voro från början avsedda för 4-volts rör, men ha omlindats till 6,3 volts rör.

Då apparaten är färdigkopplad kontrolleras att rätta spänningar finnas framme på respektive sockelkontakter innan rören insättas. Är så fallet insättas rören och nätspänningen tillkopplas. Med en hörtelefon ansluten till lågfrekvensuttaget varieras så inställningen av R_{15} tills en ton höres i telefonerna. Vid vridning av frekvensratten skall nu denna ton ändras, så att den blir högre vid vridning moturs och lägre vid vridning medurs. Om apparaten skulle bli tyst på någon punkt måste armen på R_{15} vridas upp mot den ända som ligger närmast ECH 21:s anod. R_{15} kommer att verka som reglering av arbetsläget hos oscillatorn i förhållande till svängningsgränsen, och för att få god kurvform bör man sträva efter att hålla glidkontakten så nära R_{15}:s jordade ända som möjligt med bibehållande av stabila svängningar över hela frekvensområdet. Injusteringen av svängnings-

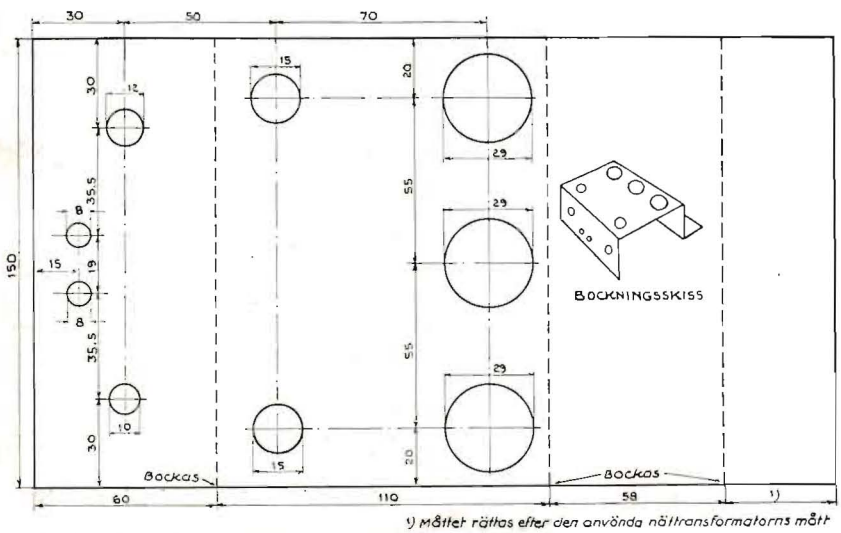


Fig. 5. Mått- och bockningsskiss för tongeneratorns chassi.

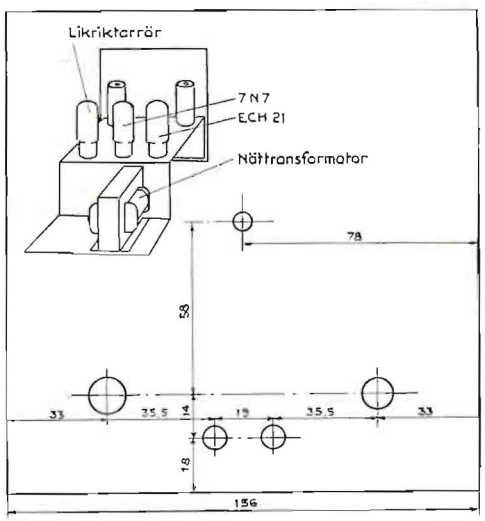


Fig. 6. Måttskiss för tongeneratorns panel. Infälld en skiss över placeringen av de olika enheterna på chassiet.

gränsen måste alltså göras så noga som möjligt.

Då efter lyssningsprov inställningen anses tillfredsställande kan en växelströmsvoltmeter inkopplas över R_{21}:s båda ytterändar och frekvensen varieras från lägsta till högsta några gånger medan utspänningen iakttages. Om de gangade potentiometrarna matchats som ovan beskrivits bör utspänningen ej variera mera än cirka 50 % över frekvensområdet. Kraftigare variationer ange, att för bibehållande av svängning, förstärkningsbehovet varierar vid olika frekvenser. Detta medför en starkare övertonsbildning vid de frekvenser utspännningen är störst, och botemedlet mot detta är endast att man måste skaffa ett par potentiometrar med bättre överensstämmande motståndskurva.

Under dessa prov finner man snart att då svängning nätt och jämt inträtt apparaten är ganska känslig för snabba frekvensändringar. Detta beror på att motkopplingslamporna ha en viss värmetröghet och att tidskonstanten hos filtreringen för regleringsspänningen är ganska hög. För i övrigt tillförlitlig funktion måste dessa besvärligheter dock tillåtas.

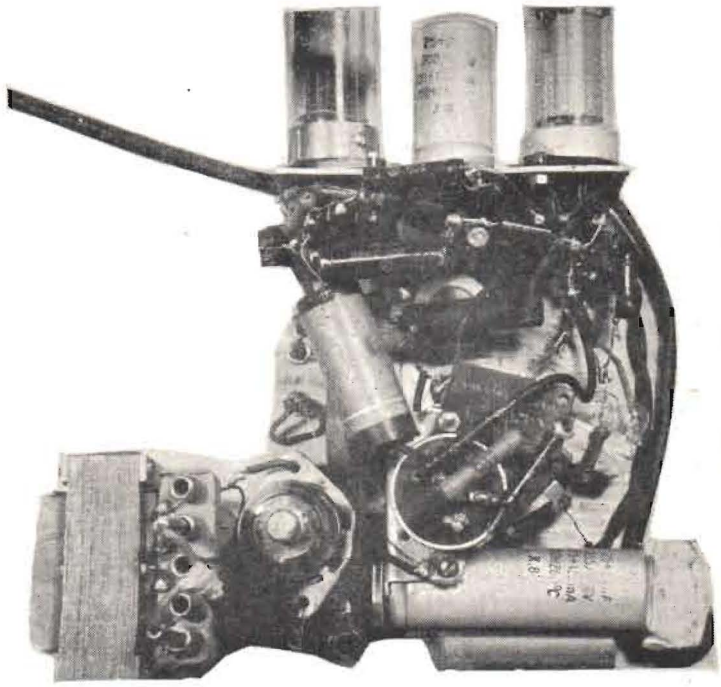


Fig. 7. Den färdiga tongeneratorn, provisoriskt hopkopplad på ett chassi.

FREKVENSKALIBRERING

Apparaten är nu färdig så när som på frekvenskalibreringen. Som redan nämnts i inledningen är detta nog det svåraste problemet. Den enda normalfrekvens som är tillgänglig för hembyggaren är vanligtvis nätet och författaren har även använt det för att kalibrera modellapparaten. Man måste emellertid vara på det klara med att nätfrekvensen ej är exakt 50 p/s ständigt. Enligt uppgift från Stockholms elverk uppgår den största avvikelsen till 1 % varför teoretiskt denna noggrannhet borde kunna uppnås vid kalibreringen.

Först måste man emellertid åstadkomma något lämpligt medel att framhäva nätets övertoner. Författaren har använt sig av metoden att magnetiskt mäta järnkärnan i en lågfrekvenstransformator med likström och samtidigt ansluta transformatorn till nätet. Den växelspänning som då erhålles är rik på *jämna* övertoner och man kan sedan ställa in tongeneratorns frekvens på nollsvävning med dessa övertoner. Att genom lyssning avgöra då nollsvävning föreligger är emellertid i det närmaste omöjligt över ca 400 p/s varför ett annat hjälpmedel måste sökas.

Det bästa tänkbara är nästan ett magiskt öga, vars galler tillföres de båda växelspänningarna. Då tongeneratorns frekvens börjar närma sig nollsvävning med en viss överton kan man iakttaga en pulserande intensitetsändring av ljussektorerna. Då denna pulsation bragts att helt upphöra är frekvenserna lika. Hur kalibreringsuppkopplingen tar sig ut i praktiken framgår av fig. 9. Lågfrekvenstransformatorns omsättningstal är ej kritiskt, men man bör undvika att använda en utgångstransformator (som är dimensionerad för stor likströmsbelastning). Man börjar med lägsta frekvens och går mot högre. Hela tiden måste man komma ihåg att räkna vilket ordningsnummer den överton har, som man ställt in nollvängning på. Man får alltså ej glömma att räkna med de udda övertonerna som ej så tydligt märkas, isynnerhet på de högre frekvenserna.

Kalibreringen kan även utföras med hjälp av en oscillograf, men då anvisningar för tillvägagångssättet vid denna kalibreringsmetod tidigare influtit i POPULÄR RADIO upprepas de ej här.

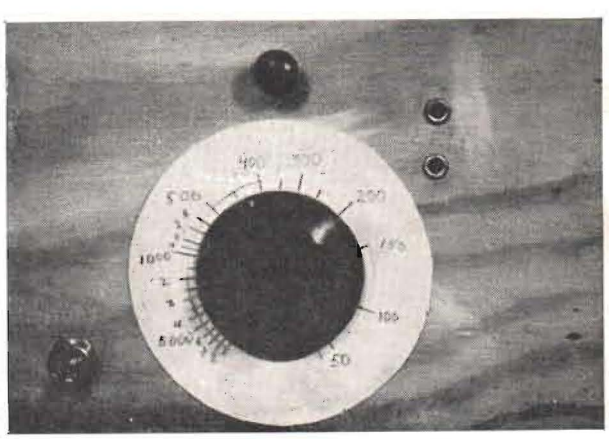


Fig. 8. Tongeneratorn förses med en lämplig frekvensskala.

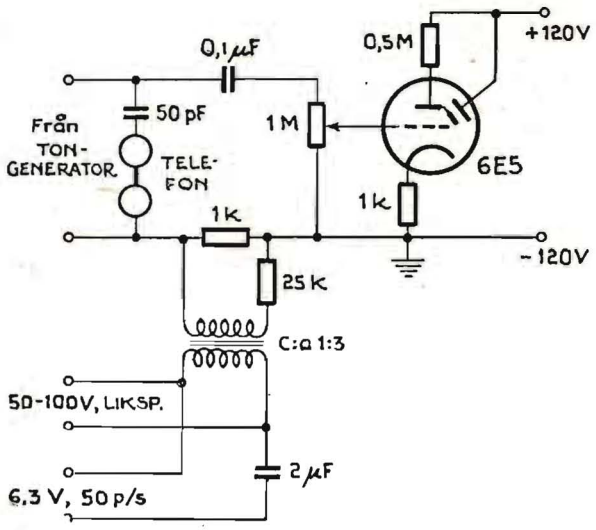


Fig. 9. Principschema över uppkopplingen för kalibrering av tongeneratorn.

Sedan kalibreringen verkställts så noggrant man kan, kontrolleras resultatet genom att på nytt börja vid lägsta frekvens och räkna övertonerna från nätet. Det kan nämligen lätt hända att man försummat räkna någon överton och hela skalan blir då felaktig för frekvenser högre än den överhoppade kalibreringspunktens. Stämmer slutligen kalibreringen, renritas skalan på baksidan av ett stycke sandpappersslipad celluloid som fästes under frekvensratten på lämpligt sätt och man har fått ett nytt och värdefullt hjälpmedel till sitt förfogande.

Tysk radio- och TV-utställning

blir det under tiden 22—31 aug. 1952 i Düsseldorf. Ev. kommer POPULÄR RADIO att anordna en studieresa till Västtyskland, varvid även utställningen i Düsseldorf kommer att besökas.

Enligt en preliminär resplan, som uppgjorts, kommer resan att ske med buss och med start från Hälsingborg den 22 aug. I Hamburg kommer televisionsstudios och -sändare att beses liksom ett antal större radioindustrier där. Färden går därefter till Düsseldorf, där utställningen — som säkerligen blir utomordentligt intressant med hänsyn till de överraskande framsteg tyskarna gjort både i fråga om UKV-rundradio och television — kommer att besökas under ett par dagar. Efter en avstickare söderut utefter Rehn-dalen ev. med besök på några UKV-rundradiostationer sker återresan. Färden avslutas den 31 aug. i Hälsingborg.

Priset, som inkluderar allt utom måltidsdrycker etc., blir 460: —.

De av POPULÄR RADIO:s läsare som är intresserade att medfölja torde snarast tillskriva oss härom. Resan kan komma till stånd endast under förutsättning att deltagareantalet uppgår till minst 30.

Normer för radiodetaljer

Svenska Elektriska Kommissionen, som ju har till uppgift att sköta om standardiseringen av elektriskt material här i landet, har utarbetat och fastställt normer för en del radiodetaljer. Det nya normförslaget har utarbetats av en kommitté, i vilken finns representerade såväl tillverkare som förbrukare — både civila och militära — av radiomateriel. Normerna, som omfattar ett tjugotal blad, avser rekommendationer för följande slag av detaljer:

1. Isolerade eller oisolerade stavmotstånd av massa- eller skikttyp, 1/2 W, 1 W och 2 W. Rekommendationerna omfattar jämväl färgkod och toleransvärden, jfr fig. 1.
2. Kontaktdon, innefattande stiftproppar, hylsproppar, stiftuttag och hylsuttag av s.k. L-typ och M-typ för oförväxlingsbara stiftkontakter (antal kontakter från 2 upp till 24).
3. Cylindriska, vaselinimpregnerade papperskondensatorer med axiella anslutningstrådar, inneslutna i en hylsa av metall (ej kondensatorer med metalliserat papper).
4. Oljeimpregnerade papperskondensatorer inneslutna i låga rektangulära behållare med siduttag i form av täta genomföringar.
5. Rörhållare för 7- och 9-stifts (noval) miniatyrrör.
6. Bakelitompressade glimmerkondensatorer med försilvrat glimmer.
7. Bakelitompressade glimmerkondensatorer med lösa folier.
8. Keramiska rörkondensatorer av mottagaretyp, dels sådana utförda i steatitmaterial och med positiv temperaturkoefficient, dels sådana utförda i rutilmaterial och med negativ temperaturkoefficient.
9. Kristallhållare av tvåstifttyp.

Normerna, som kostar 30 öre pr textsida, kan rekvireras från *Sveriges Standardiseringskommission*, Box 16323, Stockholm 16.

NORMER SOM KOMMER

Bland de ytterligare tele- och radiotekniska normer, som inom kort kommer att fastställas av SEK och utges, kan omnämnas följande:

Teletekniska symboler
Televisionsteknisk nomenklatur
Normer för ljudförstärkare
Normer för grammofoninspelning m. 78 r/m
Nomenklatur för UKV och mikrovågsteknik
Standard för vågledare
Grundläggande begrepp, definitioner och mätmetoder för radiomottagare och radiosändare
Normer för anslutningsdon och centralradioanläggningar

Intresserade kan i förväg abonnera på ovannämnda normer, varvid hänvändelse göres till Sveriges Standardiseringskommission, adress se ovan.

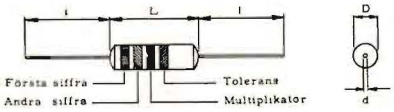


Fig. 1. Färgkod enligt SEK.

Färg	Siffra	Multipl.	Tolerans
Svart	0	1	
Brun	1	10	
Röd	2	100	
Orange	3	1 000	
Gul	4	10 000	
Grön	5	100 000	
Blå	6	1 000 000	
Violett	7		
Grå	8		
Vit	9		
Guld			± 5 %
Silver			±10 %
Ingen färg			±20 %

"Rothmanmodulation"

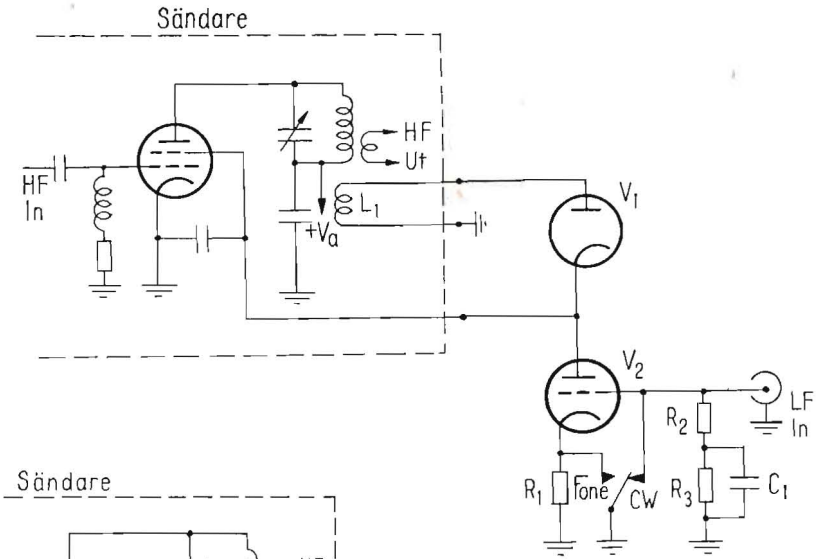
QST jan. 1952 beskrives en intressant modulatorkoppling. Det är en variant av skärmgallermodulering med »Clamping-rör», som ger skydd åt sluträret i sändaren på ett enkelt sätt. Principen framgår av schemat i fig. 1. Styrgallret i sändarens slutsteg är kopplat normalt. HF uttages via spolen L_1 och likriktas i röret V_1, samt tillföres skärmgallret i slutsteget. När slutsteget ej får drivspänning, blir tydligen skärmgallerspänningen noll, och anodströmmen kan ej förstöra röret.

Parallellt med skärmgallret ligger ännu ett rör, V_2, vars anodspänning tydligen är densamma som skärmgallerspänningen. Röret har en gallerläcka, som vid telegrafi kortslutes med omkastaren. Vid telefoni kortslutes i stället rörets katodmotstånd, och gallerläckan och den därmed parallellkopplade kondensatorn C_1 kommer att träda i funktion. De första perioderna av lågfrekvensen kommer att likriktas av V_2:s galler-katodsträcka och ladda upp C_1, så att LF-spänningen ej kommer att deformeras. Skärmgallerspänningen kommer dessutom att variera i takt med lågfrekvensen, vilket medför att den utgående högfrekvensen blir modulerad.

Den effektförlust som matning av skärmgallret på detta sätt medför är obetydlig (högst ca 10 %). Den enda justering som måste göras är, att kopplingen mellan L_1 och anodtankens spole måste justeras så, att skärmgallerspänningen blir drygt hälften av den för telegrafi rekommenderade. Anslut en likspänningsvoltmeter mellan skärmgaller och jord och öka kopplingen tills önskad spänning erhålles.

I stället för L_1 kan man även ta ut högfrekvensen med ett uttag på anodtankens spole. Kopplingen blir då den som antydes i fig. 2. Modulationssystemet ger samtidigt en automatisk variation av bärvågsamplituden, alltså ett enkelt sätt att få kontrollerad bärvågsmodulation!

Fig. 1. Rothmanmodulatorn. Komponenter: R_1=1 kohm, R_2=10 kohm, R_3=3 Mohm, C_1=0,5 μF, 100 V; V_1=½ 6AS7G, V_2=½ 6AS7G.



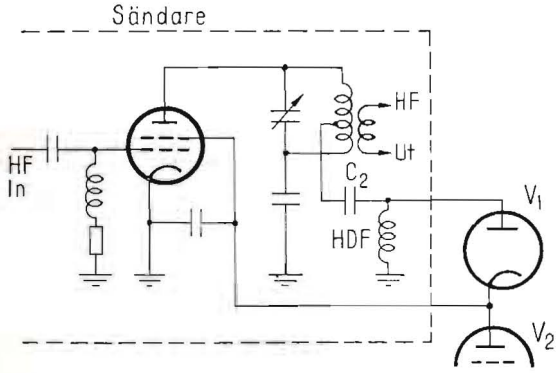


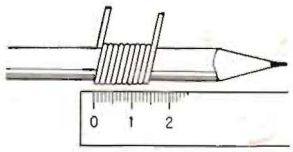
Fig. 2. Kopplingsspolen kan ersättas med ett uttag på tankspolen. C_2=500 pF, HFD=2,5 μH.

PRAKTISKA VINKAR

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

UPPMÄTNING AV TRÅDDIAMETER

Om man vill mäta diametern på koppartråd eller dylikt men ej har något mikrometermått, går det betydligt bättre, om man lindar 10

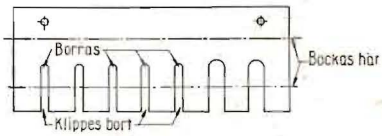


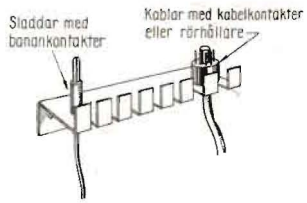
varv av tråden på en blyerts eller en rund pinne och sedan mäter bredden på lindningen med ett centimetermått. Centimeter på måttet blir då millimeter tråddiameter.

(Magnus Jonsson, Norsjö.)

HÅLLARE FÖR SLADDAR OCH KABLAR

Borra i ett plåtstycke upp ett antal hål med en diameter, motsvarande diametern på de sladdar och kablar, vilka skola förvaras. Klipp sedan upp skåror, vilkas bredd överensstämmer med hålens diameter, så att plåtbiten får ungefär





samma utseende som i fig. Borra sedan upp hål för fästskruvarna. Vik sedan plåten efter de streckade linjerna, så att den får samma profil som i fig. Användningen av hållaren framgår utan vidare av skissen.

(Bengt Lundin)

SHUNTAR I STICKKONTAKTER

Om man till ett instrument vill slippa bygga in shuntarna i apparaten och samtidigt kunna undvara omkopplare och spara panelutrymme, går det bra att bygga in shuntarna i vanliga nätstickkontakter, som anslutas till två bananhylsor. För isolation kan man gjuta paraffin i stickkontakten.

(Slt)

AMERIKANSKA MOTTAGARE
i toppklass . . .

NATIONAL COMP.
Mod. HRO-50 T-1.

Frekvensområde: 50—430 kp/s, 480 kp/s —35 mp/s medelst utbytbara spolsatser.
Uteffekt: 8 watt distorsionsfritt ± 2 db 50—15000 p/s.
Känslighet: 1 mikrovolt för 6 db signal/brus.
Selektivitet: Variabel från 8 kp/s—1200 p/s vid 40 db.
Kalibrering: Direkt frekvensavläsning.
Pris 2.500: —

Mod. NC-125.

Frekvensområde: 560 kp/s—35 mp/s.
Inbyggd Select-O-Ject.
Amatör- och rundradioband tydligt markerade på skalan.
Känslighet: 3 mikrovolt för 10 db signal/brus på 10 m. bandet.
S-meter.
Pris 995: —

Mod. SW-54.

Frekvensområde: 540 kp/s—30 mp/s.
Inbyggd högtalare.
Aamatör- och rundradioband tydligt markerade på skalan.
Pris 375: —

HALLICRAFTERS
Mod. SX-71.

Frekvensområde: AM: 538 kp/s—35 mp/s, 46—56 mp/s.
11 rör.
Hög känslighet, selektivitet och stabilitet: dubbel superheterodyn + inb. smalbands-FM.
För 115 volt växelström.
Pris 1.300: —

Mod. S-76.

Frekvensområde: 540 kp/s—1600 kp/s 1,72—32 mp/s på 4 band.
10 rör.
Dubbel superheterodyn.
Selektivitet: Stegvis variabel (5 steg) 500 p/s—5 kp/s vid 6 db, 5—20 kp/s vid 60 db.
S-meter, även kalibrerad utgångsspänning.
För 115 volt växelström.
Pris 1.105: —

COLLINS
Mod. 75A-2.

Frekvensområde: Speciellt konstruerad för bästa mottagning på amatörbanden 160, 80, 40, 30, 25, 11 och 10 m.
Dubbel superheterodyn.
Högt driven selektivitet, fenomenal stabilitet, noggrannhet i kalibreringen och högsta känslighet äro framträdande egenskaper.
15 miniatyrrör samt likriktarrör.
Stabil oscillator med permeabilitetsavstämd 2-rörs koppling.
Pris 2.800: —

Samtliga ovanstående apparater i lager för omgående leverans..

Begär specialbroschyr.

Generalagent: JOHAN LAGERCRANTZ

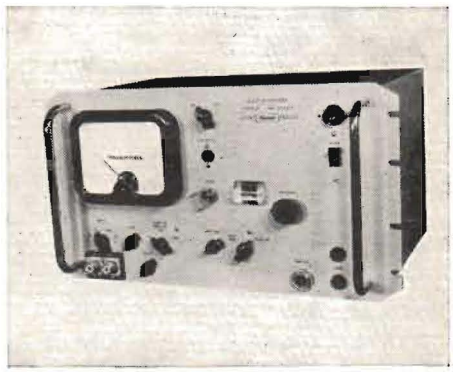
Värtavägen 57, Stockholm — Tel. 61 33 08, 61 71 28, 61 08 91

RADIOINDUSTRINS NYHETER

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

SELEKTIV FÖRSTÄRKARE

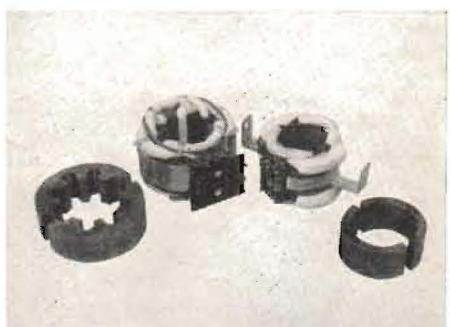
En selektiv förstärkare av ny typ demonstrerades nyligen av *Plessey Co Ltd*, Ilford, England, på en utställning. Förstärkaren ger fullt utslag för en ingångsspänning på 1,6 μV inom frekvensbandet 300—6 000 p/s antingen med selektiv avstämning med en selektivitet av 6 dB



dämpning för ±10 % ändring i frekvens eller med bredbandig frekvenskurva. Bruset överstiger icke 3 % av fullt utslag vid maximal känslighet. Ingångsimpedansen uppgår till ca 5 000 ohm.

AVLÄNKNINGSSPOLAR FÖR BILDRÖR

Plessey Co Ltd, Ilford, England, har nyligen introducerat en del nya televisionskomponenter, bl.a. två nya typer av avlänkningsenheter



för bildrör. Avlänkningsenheterna är utförda med det nya kärnmaterialet »caslam», som möjliggör robust uppbyggnad och hög avlänkningskänslighet med avlänkningsvinklar från 55° upp till 75°. Fig. visar de två olika kärntyper, som ingår i avlänkningsenheterna.

En högspänningsenhet, likaledes med kärna av caslam, tillverkas nu av Plessey. Dessa en-

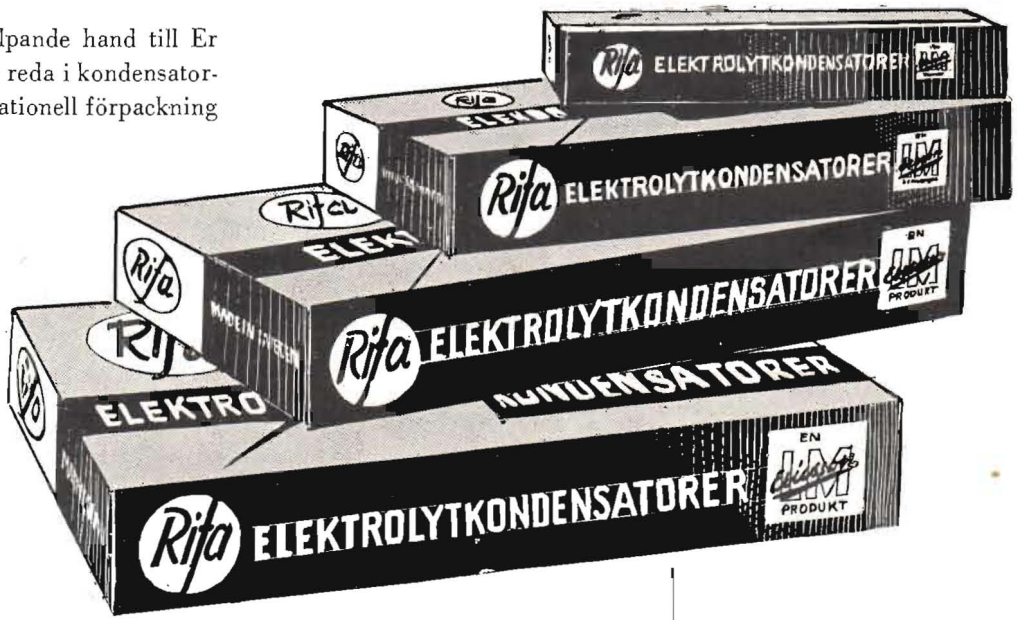
En Rifa-nyhet

Rifa

ger extra hjälp i service-arbetet

Har Ni märkt hur lätt det är för elektrolytkondensatorer i lös förpackning att bli liggande "huller om buller" i en låda? Märkningen nöts bort, fäständarna bryts av, och det är svårt att hålla översikt över lagret. Allt detta förorsakar direkta ekonomiska förluster.

Nu räcker Rifa en hjälpande hand till Er som vill ha ordning och reda i kondensatorhyllan och som vet att rationell förpackning är god ekonomi.



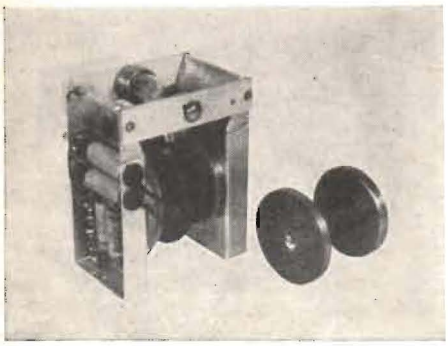
Begär de praktiska Rifaförpackningarna och Ni har alltid god översikt och kontroll över Ert kondensatorlager.

Rifas nya elektrolytkondensatorer i minimiformat med plastisolerade aluminiumtuber och kraftiga fäständar levereras nämligen förpackade i askar om 5 i varje. Ni finner omedelbart den kondensator Ni behöver, och Ni vet att Ni får den i Er hand i samma skick som då den förpackades av tillverkaren.

Askförpackade elektrolyter

— ekonomiska elektrolyter

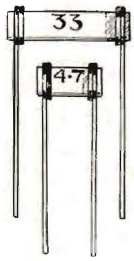
AB RIFA, NORRBYVÄGEN 30, ULVSUNDA – TELEFON 262610 • ETT LM ERICSSON-FÖRETAG



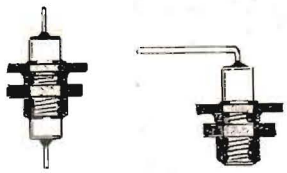
heter, vars konstruktion inte nämnvärt avviker från den traditionella, visas i fig. De är avsedda för högspänning upp till 14 kV och är försedda med inbyggt likriktarrör.

KONDENSATORER FÖR UKV

ANTEX, Anglo Netherlands Technical Exchange Ltd i London har sänt en broschyr samt ett par prover på kondensatorer för UKV från Jay Developments, West Bromwich i England. Dessa kondensatorer, som är försilvrade keramiska kondensatorer, tillverkas i kapacitansvärden från 0,47 pF—3 000 pF, arbetsspänning 500 V, isolationsresistans 10 000 Mohm och förlustfaktorn = 0,001 för små kapacitansvärden, 0,023 för större. Dimensionerna är extremt små. Kapacitansmärkningen är utförd med siffror, ej färgkod. Kondensatorer levereras med kapacitanstoleranserna ±2 %, ±5 % eller ±10 %.



Samma företag levererar också kopplingskondensatorer, som samtidigt fungerar som genomföring genom chassiet. Kapacitansvärden 1 000 eller 2 000 pF. Likaså tillverkas en av-



kopplingskondensator, som samtidigt kan fungera som fastsättningsanordning för lödöron för andra jordbindningar. Se fig.

VARIABLA DÄMPSATSER

Firma *Elektronikkontroll*, Bromma, har fört i marknaden variabla dämpsatser av L- och T-typ, huvudsakligen avsedda som volymkontroller i högtalarkretsar. Genom dämpsatserna erhålles alltid korrekt anpassningsimpedans mot slutröret i samtliga lägen hos dämpsatsen, varigenom distorsionen i slutsteget kan hållas vid låg nivå. Särskilt i de fall man arbetar med flera högtalare, som skall regleras oberoende av varandra, är dylika dämpsatser uppenbarligen av stort värde. Dämpsatserna tillverkas normalt för anpassningsimpedanserna 2,5, 5, 200, 3 500 och 7 000 ohm och för en effekt av max ca 5 watt. Volymregleringen sker i tio steg om 0,5 Neper (ca 4,3 dB). Maximala dämpningen är 4 Neper (ca 35 dB). I ett av stegen är högtalaren helt bortkopplad och

Radiolexikon del 12 och 13
(de två sista delarna) nu utkomna!

Del 12 (sid. 641—715) omfattar uppslagsord S—Teleteknik

Bland de mera utförligt behandlade uppslagsorden märkas:

S-märkning, S-meter, Selektivitet, Skiktlikriktare, Smalbands-FM, Spegelinterferens, Spänningsfördubbling, Spökbild, Stabiliserade anodspänningsaggregat, Strömförträngning, Ståendevågförhållande, Störningar, Störningsskydd, Superregenerativ mottagare, Symboler (7 sidor), Symboliska metoden, Synkpulsseparator, Synksignal, Sändarantenner.

Del 13 (sid. 717—786) omfattar uppslagsord Television—Överstyrning

Bland de mera utförligt behandlade uppslagsorden märkas:

Television (5 sidor), Televisionsmottagare, Temperaturkoefficient, Termokors, Thèvenins teorem, Tonkorrektion, Torrelektrolytkondensator, Transformator (4 sidor), Transistor Triangel-stjärntransformation, Triod, Trådradio, Trådspelare (3 sidor), Ultrakorta vågor, Utgångstransformator, Utstyrningsindikator, Videoförstärkare, Vågledare, Yagi-antenn, Återkoppling, Överhörningskurva.

Beställ nu!

BESTÄLLNINGSKUPONG

Till .....

..... bokhandel

eller direkt till Nordisk Rotogravyr, Postbox 3221, Stockholm 3.

Undertecknad beställer härmed

..... exe. Radiolexikon del 12 à 2:50.

..... ex. Radiolexikon del 13 à 2:50.

Namn .....

Adress .....

Postadress .....

Nyhet

Rörprovare Windsor Mod. 45 B

- Provar amerikanska och europeiska (inkl. engelska) mottagarrörtyper med avseende på brantheten
- Glödspänningar från 1,1 till 117 V
- Stort och tydligt visarinstrument med belyst skala
- 21 rörhållare inklud. de senaste typerna
- Med rörprovaren följer rörtabeller för mätning av mer än 3 000 olika rörtyper
- Följande prov kunna utföras:
  Branthet i 2 områden: 0—3 mA/V och 0—15 mA/V
  Katodisolation upp till 10 MΩ vid varm glödtråd
  Kortslutning mellan elektroder
  Glödtrådsbrott
  Vakuum
  Emission i dioder och likriktarrör
- Nätspänningar: 200—250 eller 105—125 volt, 50 p/s
- Robust, pressad stålkåpa, med panel i 2 färger
  Vikt: 8 kg. Dimensioner: 43×35×20 cm

Pris kr. 475:—

Mätinstrumentavd. Tel. 21 62 90

Leverans från lager:

RCA mottagarrör

OA4G	5Y3GT	6D8G	6SR7	12SL7GT
OC3/VR 105	5Y4G	6F6	6T8	12SN7GT
OD3/VR 150	6A7	6F6G	6U5	12SQ7GT
OY4G	6A8GT	6H6	6U7G	12Z3
OZ4	6AB4	6J5	6V6GT	14J7
1A3	6AB5/6N5	6J5GT	6W4GT	19J6
1A5GT	6AB7	6J6	6X4	19T8
1A7GT	6AC7	6J7	6X5GT	25L6GT
1AC5	6AD7G	6J7G	7A4	25Z5
1AD5	6AG5	6J8G	7A5	25Z6G
1C5GT	6AQ6	6K6GT	7A6	30
1E7G	6AK5	6K7	7B4	33
1E8	6AK6	6K7GT	7C5	35A5
1L4	6AL5	6L6G	7C6	35B5
1LA4	6AQ5	6L7	7J7	35C5
1LA6	6AR5	6N7GT	7Q7	35Y4
1LC5	6AS5	6Q7GT	7S7	35Z3
1LC6	6AT6	6R7	7Y4	35Z4GT
1LD5	6AU6	6S4	7Z4	35Z5GT
1LN5	6AV6	6S7	12AL5	42
1N5GT	6AX5GT	6S8GT	12AT6	43
1R5	6B4G	6SA7	12AT7	45Z3
1S5	6B6G	6SA7GT	12AU6	47
1S4	6B7	6SB7Y	12AU7	50B5
1T4	6B8	6SC7	12AV6	50C5
1T6	6B8G	6SF5	12AW6	50L6GT
1U4	6BA6	6SF7	12AX7	70L7GT
1U5	6BE6	6SG7	12BA6	77
1V	6BF6	6SH7	12BA7	78
1X2A	6BH6	6SJ7	12BE6	80
2X2A	6BJ6	6SK7	12J7GT	83
3Q4	6BN6	6SK7GT	12Q7GT	83V
3S4	6C4	6SL7GT	12SA7	117L7/M7GT
3V4	6C6	6SN7GT	12SC7	117N7GT
5U4G	6CB6	6SQ7	12SF7	117P7GT
5X4G	6D6	6SQ7GT	12SJ7	

RCA specialrör

1P29	12SX7GT	826	954	5557
1P41	12SY7	837	955	5581
2BP1	26A6	866A	956	5582
2C21	26A7GT	872A	991	5583
2C22	26C6	874	1616	5618
2C43	26D6	884	1621	5696
2D21	559	885	1622	5763
3AP1A	629	917	1623	5823
3B25	673	920	1629	5879
4B26/2000	802	921	1631	5890
5CP1A	805	922	1635	8003
5CP7A	807	924	1654	8005
5UP1	808	928	1945	8008
6AS7G	810	929	1946	8020
6C24	811A	930	1947	9001
12K8Y	814	931A	1949	9003
12L8GT	815	934	5527	9004
12SW7	816	935	5551	9006

TRIOTRON mottagarrör

AB 2	DAF 41	ECC 91	EL3N	UBL 21
ABL 1	DAF 91	ECF 1	EL 11	UCH 4
AF 3	DF 22	ECH 4	EL 12	UCH 11
AF 7	DF 91	ECH 11	EL 41	UCH 21
AK 2	DK 21	ECH 21	EL 42	UCH 42
AL 4	DK 91	ECH 42	EL 81	UF 9
AZ 1	DL 21	ECL 11	EM 1	UF 21
AZ 4	DL 41	EDD 11	EM 4	UF 41
AZ 11	DL 92	EF 6	EM 34	UF 42
AZ 12	DLL 21	EF 9	EZ 2	UM 4
AZ 41	EA 50	EF 11	EZ 40	UY1N
C 8	EAF 42	EF 12	EZ 41	UY 11
C 10	EB 4	EF 22	G 460/1805	UY 21
CF 3	EB 91	EF 40	UAF 42	UY 41
CY 1	EBC 41	EF 41	UBC 41	UY 42
CY 2	EBF 11	EFM 11	UBF 11	
DAC 21	EBL 21	EK 2	UBL 1	

Begär våra nya prislistor.

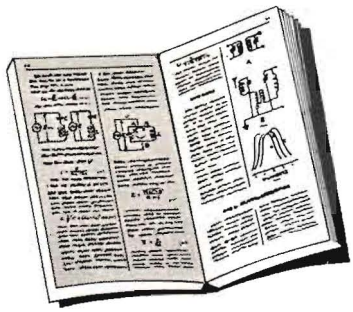
Elektronrörsavd. Tel. 21 62 92

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Kungsgatan 34, Stockholm C

EIA:s RADIOHANDBOK

8:de omarbetade upplagan



vill lära er förstå mottagarens funktion och hjälpa er att snabbt laga småfel. Vi har även medtagit en del hjälptabeller och grafiska beräkningsmetoder.

Pris 4:50

★

Några rubriktips:

Självinduktionsspolar
Kondensatorer
Kristalldetektorer
Elektronröret och dess verkningssätt
Radiotelefoni
Television
Mätinstrument
Störningar och störningsskydd
Kopplingsföreskrifter

Kan beställas från närmaste bokhandel eller direkt från EIA Radio, Hudiksvallsgatan 6, Stockholm.

Utställningar:

Stockholm	Drottninggatan 85,	telefon	210424, 210428
Göteborg	Kyrkogatan 41	„	138920, 138930
Malmö	Rundelsgatan 12	„	27767, 17725

EIA radio

dämpsatserna verkar enbart som belastningsresistans i ett annat läge ligger högtalaren direkt till förstärkaren.

KERAMISK PERMANENTMAGNET

Permanentmagnet av keramiskt material har utvecklats av *Philips Research Laboratories* i Holland. Den porslinsliknande produkten innehåller barium. Däremot ingen kobolt eller nickel.

BOKRECENSIONER

BRANS, P H: *Rör Vade Mecum*, 9:e upplagan, Antwerpen 1952, 415 s.

Den förbistring i fråga om rörtyper som vi har att dras med i Europa med hundratals, ja tusentals olika rörtyper och varianter av rörtyper har gjort ett uppslagsverk av typen BRAN:s *Rör Vade Mecum* oumbärligt för tekniker och servicemän, som har att laborera med olika rörtyper som ersättning för förbrukade, svåranskaffbara rör. Den 9:e upplagan av

RÄTTA DELAR till RÄTTA PRISER

AMERIKANSKA RADIORÖR	—	RCA, Brimar, General Electric m. fl.
EUROPEISKA RADIORÖR	—	Philips, Telefunken, Triotron, Tungsram, Valvo.
ELEKTROLYTKONDENSATORER	—	Plessey, Dubilier, Rifa, Philips.
POTENTIOMETRAR	—	Morganite, Philips, Vitrohm.
SKALLAMPOR	—	Philips, Luma, Splendor.
KABEL	—	för högtalare, antenn- och radioservice.
HÖGTALARE	—	Philips, Sinus.

Dessutom: Antenntillbehör, batterier, bilradiotillbehör, glimmerkondensatorer, motstånd, mikrofon- och andra kontakter, rörkondensatorer, strömbrytare, säkringar, verktyg. Originaldelar till Philips och Aga.

Begär vår lista med brutto- och nettopriser.

Prislistan är samtidigt lagerlista. Ni kan således räkna med att vad Ni beställer efter listan i regel finns i lager och kan levereras omgående.

Prislista sändes endast till registrerade firmor i branschen.

Ni tjänar på att köpa från en grossist som levererar snabbt och har största möjliga sortering.

FIRMA ERIK WALLBERG

Roslagsgatan 25, STOCKHOLM — Tel. 318133, 318124

handboken, denna gång försedd med företal och bruksanvisning på 8 olika språk, även svenska, har nu uppdelats så, att föreliggande volym enbart omfattar ca 2 000 mottagare- och sändarerör. En viss förenkling av bokens uppställning har genomförts för att nedbringa omfånget och ett antal mycket gamla rör har helt slopats liksom rör för enbart militärt bruk, som kommer i bokens 10:e upplaga. Denna senare upplaga beräknas utkomma 1953 och kommer att omfatta huvudsakligen specialrör, kristalldioder, -trioder m.m.

INGENJÖRSHANDBOKEN del 3a, redigerad av C A Strömberg, 1064 sid., 1500 fig., Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1951. Pris 55: — kr.

Den av alla fackmän med största intresse emotsedda teletekniska specialdelen av »Ingenjörshandboken» föreligger nu i en diger volym på över tusentalet sidor. Att i detalj granska boken låter sig ej göra. Det må räcka med en allmän översikt av innehållet. Framställningen delas i tvenne huvuddelar. Den första och största behandlar på mer än tre fjärdedelar av bokens sidantal teletekniken och dess skilda problem, medan den andra huvuddelen mera allmänt behandlar elektrotekniken med betoning på för teletekniken betydelsefulla avsnitt. Några av de viktigaste kapitlen i den förra avdelningen är: *Teleteknisk teori, Teletekniska mät-*

RÖRVOLTMETER
Clippard typ 406

Denna nya rörvoltmeter är ett synnerligen prisvärt instrument för dagligt bruk i teletekniska laboratorier, provrum och serviceverkstäder.

Lägsta mätområdet är 0—1 V och frekvensområdet är 30 p/s —100 Mp/s.

Genom en ny bryggliknande koppling erhålles hög stabilitet och stor noggrannhet. Nätspänningsvariationer kompenseras automatiskt.

Mätområden:
Likspänning: 0—1, 0—3, 0—10, 0—30, 0—100, 0—300, 0—1000 V.
Växelspänning: 0—1, 0—3, 0—10, 0—30, 0—100, 0—300, 0—1000 V.
Motstånd: 0—1000 megohm (i 7 områden).
Decibelskala: —20 till +11 dB.

Begär offert och närmare upplysningar från

Ingenjörsfirman INTRAM A.-B.

Stopvägen 22 – BROMMA – Tel. 26 35 30

BIRD ELECTRONIC CORP.
DIREKT-VISANDE RF WATTMETER

MODELL 612
0–20 och 0–80 W, 30–500 Mp/s

30–500 Mp/s
(till 1000 på begäran)

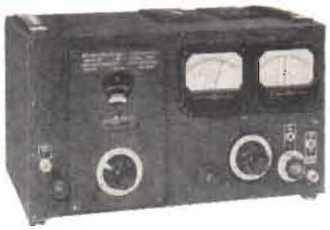
LEVERERAS MED ETT, TVÅ ELLER TRE MÄTOMRÅDEN:

FRÅN 0–0,5 W
TILL 0–5 kW
51,5 OHM

LÄTT TRANSPORTABEL
NOGGRANN – ROBUST

DESSA INSTRUMENT ANVÄNDAS NU ALLMÄNT I VÅRT LAND. BIRD TILLVERKAR ÄVEN KOAXIALOMKOPPLARE OCH BELASTNINGSMOTSTÅND.

MEASUREMENTS CORPORATION
BOONTON NEW JERSEY



Ovan avbildade Standard Signalgenerator modell 80, frekvensområde 2—400 Mp/s, noggrannhet 0,5 % finnes i ett hundratal exemplar på alla välutrustade elektroniklaboratorier i vårt land. Bland MEASUREMENTS övriga normalinstrument märkas:

- SIGNALGENERATORER för andra frekvenser mellan 20 p/s—1 000 Mp/s.
- PULSGENERATOR för 60—100 000 p/s, pulsbredd 0,5—40 μsekund.
- REKTANGELVÅGGENERATOR modell 71.
- GRID-DIP METER »Megacycle Meter» 2,2—400 Mp/s.
- RÖRVOLTMETRAR.
- STÖRNINGS- och FÄLTSTYRKEMETER, m. m.

UTFÖRLIGA KATALOGER PÅ BEGÄRAN

GENERALAGENT ERIK FERNER, POSTFACK, STOCKHOLM 32, TEL. 19 89 49

TELEFUNKEN
RÖR
för radio och television

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI
Tel. 23 20 05 STOCKHOLM 32 23 20 05

KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT

KTI

Dag- och aftonskola. Ingenjörs-, verkmästare- och förmansexamen. **Teleteknik** med radio- och radarteknik. **Maskinteknik** med verkstadsteknik. Låga levnadskostnader; 100 kr. lägre pr mån. än i Stockholm o. Göteborg. Moderna kursplaner. Höstterminen börjar 1 sept. Studiehandbok sändes på begäran. Angiv fack, praktik, ålder m. m. Åberopa denna tidning.

Murmästaregatan 9 A - KÖPING - Tel. 113 16.
INGVAR LILLIEROTH. Civilingenjör. Rektor.

ningar, Telefoni, Telesignalteknik, Elektronik, Förstärkare, Mikrovågsteknik, Radiosändare, Antenner, Vågutbredning samt *Radiomottagare*. Den andra avdelningens viktigaste kapitel är *Teknisk elektricitetslära* och *Elektrisk mätteknik*.

De olika författarna ha i stort sett fått fria händer vid behandlingen av sina respektive ämnesområden, medan redaktionen uppenbarligen nöjt sig med att söka åstadkomma enhetlighet i fråga om använda måttsystem (Giorgi) och beteckningar (i stort sett TNC). Detta förhållande medför bl.a., att vissa detaljer blivit behandlade på flera ställen. Så behandlas t.ex. bruset i rör och mottagare av ej mindre än fyra författare. Visserligen kan detta synas vara slöseri med utrymme, men de speciella synpunkter resp. författare lägger på problem som »dubbelbehandlats» på detta sätt bidrar å andra sidan till att problemet blir allsidigt belyst.

En annan konsekvens av författarnas frihet att lägga upp behandlingen av sina avsnitt är att stora delar av verket ej får karaktär av handbok utan snarast av lärobok. Ur en synpunkt är detta enligt anmälarens mening knappast någon nackdel — snarare tvärt om — men det kan på detta sätt bli ganska tidsödande att få en kortfattad översikt över saker, som med fördel kunde behandlas t.ex. i form av ett beräkningsschema. Man kan också i vissa avsnitt efterlysa enhetlighet i schemateckningar och figurutformning.

Utan tvekan måste tillkomsten av detta värdefulla arbete hälsas med den största tillfredsställelse. Icke blott högskolebildade ingenjörer utan över huvud alla som ha med beräkning och planläggning av teleteknisk apparatur att göra bör ha behållning av studium av detta arbete, som med fördel även kan användas av studerande vid tekniska läroanstalter för att få teletekniken belyst på ett från lärogången avvikande men dock för egna studier lämpat sätt.

(COH)

BOKREVYN

TECKENFÖRKLARINGAR OCH LÅNEVILLKOR.

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

239

Forsgren, S K H, Perers, O F: Vertical recordiug of rain by radar. Göteborg 1951. 8:o, 19 s. (Reports from the Research laboratory of electronics. 20.) (Chalmers tekniska högskola. Handlingar. 107. — Avd. Elektroteknik. 23.). Gumpert. 2:50 kr.
CTHB QC (Br.) KTHB IIIa ö-2440

240

Hogarth, C A: The variation with vapour pressure of the electrical properties of electronic semi-conductors. Diss. University of London 1948. 129 s., maskinskr.
För bibliotek och reproduktion m. m. se notis 136, juni 1951, s. 26.

241

Johnson, J C: Application of Geiger-Müller counters and electron multiplier tubes to measurement of high temperatures. Diss. University of Michigan, Ann Arbor 1950. 106 s., maskinskr.

OSCILLOMETER

EN KOMPLETT SERVICEVERKSTAD I ETT INSTRUMENT. SE BESKRIVNING I POPULÄR RADIO NR 4/1952, SID. 32.

GENERALAGENT:

ELEKTRONIKKONTROLL

ARKITEKTVÄGEN 52

BROMMA

TEL. STOCKHOLM 262224

Sammanfattning i Microfilm abstracts, vol. 11, 1951, nr 2, s. 393—394, (tillgänglig hos +KTHB If ö-3719 ref.).
Reproduktion i småbildsfilm av hela diss. kan köpas för 1:33 S. För leverantör m. m. se notis 90, febr. 1951, s. 32. Beteckning: Publication no. 2414.

242

Jordan, E C: Electromagnetic waves and radiating systems. New York, London 1950. 8:o, 710 s. (Prentice-Hall electrical engineering series.) Prentice-Hall, 10:50, text ed. 7:75 $; Constable, 32 sh. 6 d.
Ur innehållet: Fundamentals of electromagnetic engineering. Electrostatics. The steady magnetic field. Maxwell's equations. Electromagnetic waves. Poynting vector and the flow of power. Guided waves. Transmission lines. Wave guides. Radiation. Impedance. Directional characteristics of antennas. Impedance characteristics of antennas. Antenna practice and design. Secondary sources and aperture of antennas. Ground wave propagation. Sky wave propagation. Appendices. List of symbols. Index.
Anmäld i: Electronic engineering, sept. 1951, s. 365, 1 sp.; Journal of the Franklin institute, april 1951, s. 481, 1/2 s.; Wireless engineer, sept. 1951, s. 289, 2/3 sp.
CTHB TK (M 15/11 1951)

243

Kerkhof, F, Werner, W: Fernsehen. Einführung in die physikalischen und technischen Grundlagen der Fernsehtechnik unter weitgehender Berücksichtigung der Schaltungen. Eindhoven 1951. 8:o, 466 s., 370 textill., 36 pl. (Philips' technische Bibliothek.) Philips' Gloeilampenfabrieken. Inb. 34 kr.
Författarna: Leiter des Fernsehlaboratoriums der Philipswerke, Eindhoven.
Ur innehållet: Allgemeine Übersicht. Die physikalischen Grundlagen der Elektronenabtastung. Aufnahme- und Wiedergaberöhren. Das Übertragen und Trennen der Signale. Erzeugung und Anwendung elektrischer Kippschwingungen. Der Ablenkgenerator. Das Erzeugen der Endanodenspannung für die Bildröhre. Breitbandverstärker. Die Übertragungsleitung oder das Kabel. Antennen. Die Bildzusammenstellung. Farbfernsehen.

THE TELEGRAPH CONDENSER CO. LTD. LONDON W3

Kondensatorer

RADIO
TELEVISION
SÄNDAREANLÄGGN.
LYSRÖRSANLÄGGN.
NEONANLÄGGN.
BLIXTAGGREGAT
STÖRNINGSSKYDD
TÄNDNING etc.

Pappers-
Glimmer-
Keramiska-
Elektrolyt-
Plast-

Generalagenter:

FORSLID & Co AB

Torsgatan 48 — Stockholm
Tel. 329245, 337545

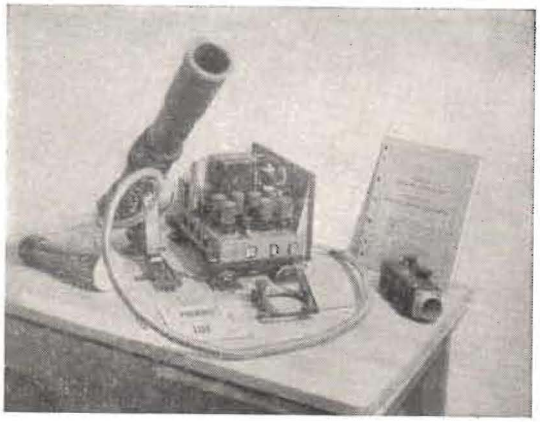
RADIOMATERIEL

Mottagare R1155	319:50
Tuning units TU7B, HU8B, orig. skick	24:—
Oscillograf AN/APA/-1, komplett	145:—
Scotch tape, 1200" plast	39:—
Likriktare, 800 V, 200 mA	129:—

Oljekondensatorer

RF amperemeter, 2", 0—3 A, termokors	11:50
Amperemeter, 25 A, 2½", mjukjärn	17:50
Testinstrument, 0—1½ V, 0—3 V, 0—60 mA, 0—5000 ohm, instrumentet inbyggt i kåpa, 2½" instrument	16:50
Keramiska kondensatorer, 50 pF	3:50

AN/APA-1



AN/APA-1. Obs. KOMPLETT, ej »demonterad».

WALKIE-TALKIE WS-38, pris komplett med alla tillbehör, originallådor 135:—

REALISATION! **REALISATION!**

Utförsäljningen fortsätter under maj. Prislistor över bl. a. en del nyinkommen material, som realiseras, översändas på begäran.

VIDEOPRODUKTER

Box 25066 Göteborg 25

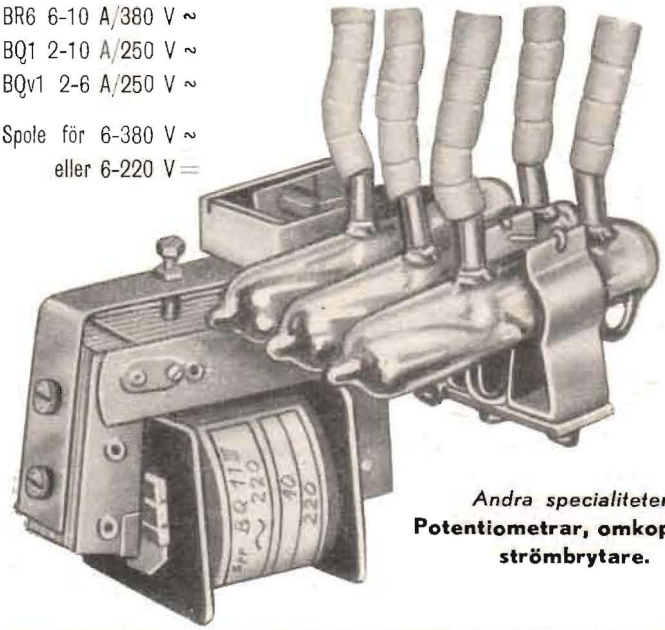
MSM

SNABBA BRUMFRIA
RELÄER

med metallkontakter eller Hg-vippor och maximalt 8 växlingar.

RT0 1,5 A/250 V ~
RT1 2,5 A/250 V ~
RT4 2,5 A/250 V ~
BR6 6-10 A/380 V ~
BQ1 2-10 A/250 V ~
BQv1 2-6 A/250 V ~

Spole för 6-380 V ~
eller 6-220 V =



Andra specialiteter:
Potentiometrar, omkopplare, strömbrytare.

Ensam-försäljare
AB IMPULS
Drottninggatan 19 • STOCKHOLM 1
Telefon 21 08 08

INBINDNINGSPÄRMAR

till POPULÄR RADIO 1951

Pris kr 3:25

BUNDNA ÅRGÅNGAR 1951

Pris kr 16:–

kan levereras omgående

POPULÄR RADIO:s exp.

Box 3221 Stockholm 3

Fernsehempfänger. — Anhang: Fernseh-Fachausdrücke. Tabelle. Literaturverzeichnis. Stichwörter. KTHB Ce-2386 (M 5/12 1951)

244
Pannett, W E: Radio installations. Their design and maintenance. London 1951. 8:o, 454 s., 244 ill. Chapman & Hall. Inb. 45 sh.
Ur innehållet: The site. Installation layout. Power supply and distribution. Switchboards and cabling. Valves and their power supplies. AC rectifiers and smoothing filters. Amplifiers and oscillators. Transmitters. Keying and modulating systems. Valve cooling systems. Control and protective equipment. Radio frequency transmission lines. Line termination and switching. Communication receivers. The radio control centre. Station maintenance and testing. Appendix. Index.
Ur förordet: "In this book the approach has been made from the point of view of the practising engineer.... Much of the work is the result of experience acquired in the service of Marconi's wireless telegraph co. ltd..."
Upptagen i Aslib book-list över rekommenderad engelskspråkig litteratur och förd till grupp b.
Anmäld i: Wireless engineer, sept. 1951, s. 289—290, 7/8 sp.

245
Safford, E L Jr: Model control by radio. New York 1951. 8:o, 112 s. (Gernsback library. 43.) Radcraft. 1:— $.
Ur innehållet: Basic concepts. Coding and coders. Transmission systems. Receivers. Decoders. Power control circuits. Servomotors. Receiver construction. Transmitter construction. Construction of coders and decoders. Complete control systems. Hints and adjustments.
Anmäld i: QST, maj 1951, s. 138, 1/2 sp.

246
Semi-conducting materials. Proceedings of a conference held at the University of Reading under the auspices of the International union of pure and applied physics in cooperation with the Royal society. London 1951. 4:o, 281 s., 180 ill. Butterworth. 40 sh.
Titlar på och kortfattade kommentarer till de viktigaste föredragen finnes i **Gezelius, R:** Halvledarkonferensen i Reading, England, 10—17 juli 1950; [Stockholm 1950], 4:o, 11 s., duplic.; se notis 153, aug. 1951, s. 26. Utöver i notis 153 nämnda föredrag kan anteckenas: Nucleon-bombarded semi-conductors. Electron traps and electron conduction in irradiated alkali halide crystals. Motion of electrons and holes in silver chloride. Some properties of mixed lanthanum and strontium manganites. Electrical and optical properties of zinc oxide. Electrical conductivity of very thin metallic films evaporated in high vacuum.
Upptagen i Aslib book-list över rekommenderad engelskspråkig litteratur och förd till grupp c.
CTHB QC KTHB C-317

247
Sonnenberg, G J: Radar and electronic navigation. London 1951. 8:o, 272 s., 196 ill. Newnes. 31 sh. 6 d.
Ur innehållet: General introduction. The Decca system. The Loran system. Echo sounders. Radar.
Ur förlagets kommentar: "Emphasis has been placed on those factors of operation and interpretation which are of practical use and importance to the navigator; sufficient theory is included, however, in the general introductory chapter and throughout the descriptions of the systems, for a clear understanding of their basic principles."
CTHB VK (M 15/10 1951)

248
Thomas, H A: Theory and design of valve oscillators for radio and other frequencies. 2 ed. rev. London 1951. 8:o, 317 s., 157 ill., 172 ref. (Series of monographs on electrical engineering. 7.) Chapman & Hall. Inb. 36 sh.
Ur innehållet: Kap. 1—6: Types of LC oscillators. Conditions for maintaining oscillation in LC oscillators. Amplitude and wave-form of oscillatory current and efficiency of LC oscillators. Frequency of LC oscillators. Frequenzy stabilization of LC oscillators. — Kap. 7—11: RC oscillators. Crystal oscillators. Ultra-high frequency oscillators. Velocity-modulated oscillators. Magnetron oscillators. — Bibliography. Index.
(1 ed., 1939, 270 s., 103 ill., 83 ref., vars innehåll efter viss omarbetning och omgruppering i huvudsak torde motsvara kap. 1—6 i här ovan upptagna 2 uppl.: CTHB TK KTHB Ce:273

249
Tube laboratory manual. [Cambridge, Mass.] 1951. 4:o, 98 s., ringbok. (Massachusetts institute of technology. Research laboratory of electronics.)
Ur innehållet: Chemical procedures. Electroplating. Hydrogen brazing and heat treating. Tube laboratory procedures. Materials. Appendix. Index.
KTHB Ce-2388 (M 5/12 1951)

250
Walcher, T: Das Trockengleichrichter-Vielfachmessgerät. Wien 1950. 8:o, 144 s., 97 ill. Springer. 45, inb. 54 ö. Sch.
För närmare uppgifter om innehållet m. m. se notis 201, nov. 1951, s. 43.
Anmäld även i Bulletin des Schweizerischen elektrotechnischen Vereins, nr 5, 1951, s. 154, 3/8 sp., och Elektrotechnik und Maschinenbau, 15 febr. 1951, s. 87, 1 2/5 sp.
CTHB TK (M 15/5 1951)

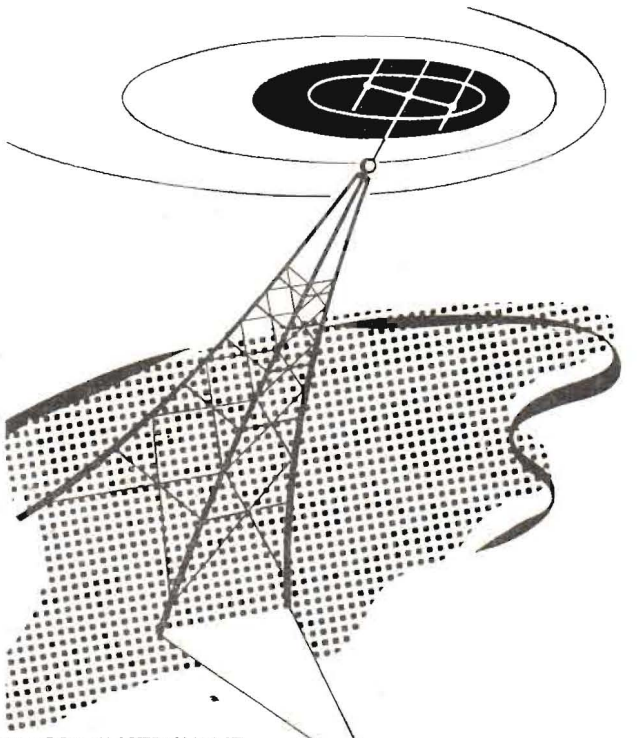
551
Witmer, K J: Studien über Radarsysteme mit Frequenzmodulation. Zürich 1950. 8:o, 117 s. (Diss. T. H.) (Mitteilungen aus dem Institut für Hochfrequenztechnik an der ETH 13.)
Ur innehållet: Einleitung. — Theoretische Grundlagen der FM-Radartechnik: Prinzipielle Arbeitsweise. Genauere Untersuchung der Wirkungsweise. Störende Effekte und Abhilfsmassnahmen. Vergleich von Impuls- und FM-Radarsystemen. — Ein neues Radar-System mit Frequenzmodulation: Möglichkeiten und Grenzen der bisherigen Methoden. Die theoretisch minimale Bandbreite eines Radarempfängers für Einzelzielmessung. Neues System mit sinus-förmiger Modulation und Frequenzhubmeter. Neues Überlagerungssystem und Frequenzhubmeter. — Experimentelle Untersuchungen: Die Versuchsapparatur. Ergebnisse und Folgerungen. — Zusammenfassung. — Literaturverzeichnis. Inhaltsverzeichnis.
CTHB TK (Br.) KTHB Nf-Diss. ETH Zürich SHIB 621.3

252
Voge, J: Les hyperfréquences. Tubes et appareils de mesure, applications aux télécommunications et au radar. Paris 1951. 4:o, 317 s. (Collection technique du C. N. E. T. [Centre national d'études des télécommunications]). (Ministère des postes, télégraphes et téléphones. Service de documentation interministérielle du C. N. E. T.) Eyrolles. 1 980 fr. frs.
Författaren: Ingénieur des P. T. T.
Ur innehållet: Les bases théoriques. La triode en ondes ultra-courtes. Tube oscillateur à grille positive. Les tubes à modulation de vitesse. Le magnétron. Tube amplificateur à onde progressive. Les mesures en ondes ultra-courtes. Application des ondes ultra-courtes aux télécommunications: Les "cables Hertziens". Détection électromagnétique. — Table des matières.
KTHB Ce-2389 (M 5/12 1951)

253
Armstrong, A C: Trouble-free television. London 1951. 8:o, 112 s. Foulis. 6 sh.
Ur innehållet: An introduction. Television today. First things first. When buying. Buers' guide. Discussing aerials. The first programme. Tuning simplified. Things that happen. In a new pictorial world. For the inquiring mind. Historical note. Unfamiliar terms, a glossary.

LITTERATUR PÅ NORDISKA SPRÅK

254
Radio, radar, television, ljudteknik. Red. **O Norell.** Stockholm 1951. 8:o, 962 s. (Elektroteknisk handbok. [3 omarb. uppl.] 5.). Natur och kultur. Klotb. 75 kr., bibl:b. 85 kr.
Ur innehållet: Radiovågorna och deras användning. Internationell och svensk radiolagstiftning. Radiovågornas utbredning. Antenner. Kretsar, kopplade kretsar. Ledningar, vägledare och resonatorer. Elektronrör. Ljud. Tonfrekvensförstärkare. Mikrofoner och högtalare. Tonfrekvensförstärkare. Ljudregistrering och ljudreproduktion. Ljudfilmsanläggningar. Högtalaranläggningar. Radiofrekvensförstärkare och oscillatorer. Modulering och demodulering; blandning. Sändare. Mottagare. Rörlig radiotrafik. Fast radiotrafik. Bilradio. Amatörradio. Rundradio. Televlsion. Radiopejling. Nya metoder för radionavigering. Radar. — Grundläggande elektricitetslära. De viktigaste mätinstrumenten. Tabeller och monogram. Register.
CTHB TK (M 15/10 1951)



TELEGRAFINSTRUMENT
OCH TILLBEHÖR

Vi erbjuder utan förbindelse från förråd:

RADIOINSTRUMENT
OCH TILLBEHÖR

AN/TRC	1	S	58
AN/AMQ	1C	RC	103
AN/PRS	1	RM	29
AVT	15	RC	27
BC	357	SCR	206
BC	375	SCR	274N
BC	460	SCR	511
BC	500	SCR	522
BC	630	SCR	555
BC	1 003	SCR	556
BC	1 103	SCR	578
EE	65	SCR	625
FMT	50	SCR	269
Halsted	10LFA	Sqt	B
Link	1 498	SqE	543C
PB	50		

Typblad med tekn. uppgifter kan erhållas.

Instrumenten provas och, om så erfordras, justeras i egna specialverkstäder.

ELEKTRONRÖR

Mottagar-, sändar- och katodstrålrör, likriktare, spänningsregulatorer, strömregulatorer, specialrör.

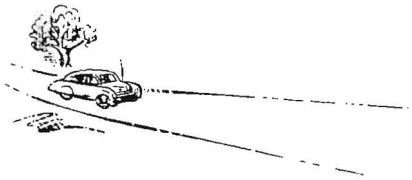
Telefoni
STEG
Radio
Rör

Försäljningsorganisation för kontrollerat US Surplus-Material

STEG

Signalinstrument · Programm NAG
Neuaubing bei München, Brunhamstrasse 21
Tyskland

Bilradioantenner



1622. Sidomontage 3-del.
1623. Torpedmontage 3-del.
1623 B. » 3-del.
för mindre bilar.
1623 C. Torpedmontage 4-del.
1624. Sidomontage 4-del.

Störskydd

984. För tändstift.
984 B. » » (vinkelmontage)
985. » fördelardosan.
987. » generatorn.

Stor sortering av aktuella elektriska artiklar, som kan bidraga till ökad försäljning.

WÅLLGRENS
A-B HARALD WÅLLGREN GÖTEBORG

Tel. 17 49 80 (växel)

DX-SPALTEN

BULLETIN FRÅN WORLD RADIO HANDBOOK

"THE VOICE OF AMERICA" TRÄNGER GENOM JÄRNRIDÅN.

En flytande radiostation med uppgift att vidarebefordra programmet "the Voice of America" till lyssnare bakom järnridån har utrustats av USA. Meningen är att en hel flotta av sådana flytande radiostationer med "Chargo of Truth" — last av sanning — skall distribuera den amerikanska propagandan

Slutsteget i 150 kW-sändaren.

till punkter bakom järnridån, som inte nås av de ordinarie Voice of America-stationerna.

Ombord på denna första radiobåt, som döpts till "Courier" har man installerat en 150 kW sändare för mellanvågsbandet och 2 st 35 kW kortvågssändare jämte tillhörande

Speciellt montage av grammofonavspelningsanordningarna möjliggör avspelning även om båten rullar svårt.

Sinus

Vårt tillverkningsprogram omfattar alla slag av

HÖGTALARE

Standard-
Kombifon-
Kraft-
Sekundär-

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

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

SAJO radio-batterier

finnas i passande typer och storlekar för alla batteriapparater.

Säljas i de flesta radioaffärer.

JUNGNERBOLAGET
SVENSKA ACKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER

Stockholm
Göteborg Karlstad Malmö
Norrköping Skellefteå Sundsvall

RADIO

kan Ni grunderna?

Den bästa metoden att lära sig radioteknik — att förstå en radiomottagares och sändares uppbyggnad och verkningssätt — är att redan från början genom praktiskt bygge och experiment omsätta teoretiska beräkningar och förklaringar i praktiken.

AMATÖRKURS

Vår instruktiva och populära kurs omfattar all teori och alla praktiska anvisningar som en nybörjare behöver för att bli en skicklig radioamatörer. I första brevet ingår bl. a. en grundkurs i telegrafi.

första brevet
GRATIS!

Medsänd 40 öre i frim. till porto och exp.-kostnad.

AB BEVA-TEKNIK • LINKÖPING

Sänd GRATIS första brevet i **"Amatörkurs i radioteknik och radiobygge** samt prospekt och vidare upplysningar. 40 öre i frimärken till porto och exp.-kostnad bifogas.

Namn: .....
Adress: .....
Postadr.: ..... PR 4

anordningar för upptagning av programmet från Amerika.

Program kan utsändas även under gång till sjöss, varvid antennerna bäres upp av heliumfyllda ballonger. Programmet tas normalt från The Voice of America:s New York-studios, men båten är även utrustad med egna studios i de fall man vill sända ut program direkt från båten. I allmänhet förlägges båten i lämpliga hamnar på strategiska punkter, då programmen skall sändas ut.

Besättningen uppgår till 80 man med 100 officerare och radioingenjörer.

FÖRSÖKSSÄNDNINGAR FRÅN HÖRBY

Försökssändningar över den nya kortvågssändaren i Hörby (100 kW) kommer att försiggå under mars och april. Följande frekvenser kommer att användas: 6 095 kp/s kl. 19.00—20.45, 6 065 kp/s (svenska riksprogrammet) kl. 05.00—10.00 och 16.10—22.45, 11 705 kp/s (svenska riksprogrammet) 10.00—16.10. Dessutom förekommer sändningar vid olika tider för främmande kontinenter på följande frekvenser 9 535, 11 705, 15 155 kp/s.

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

Den 7 februari fick klubbens medlemmar lyssna till ett föredrag av civilingenjör **Lars Anjou** "Flerkanaltelefoni på mikrovåg". Talaren redogjorde på ett klargörande sätt för de vanligaste metoderna där man använder antingen frekvensuppdelning eller tiduppdelning. Vid frekvensuppdelning tilldelar man varje samtalskanal ett visst frekvensband. Om det överförda talfrekvensbandet är 300—3400 p/s amplitud modulerar man sändaren med: Kanal 1: 300—3400 p/s, kanal 2: 4300—7400 p/s, kanal 3: 9300—12400 p/s etc. Endast ett sidband användes. En stor nackdel med systemet är svårigheten att på ett ekonomiskt sätt lösa problemet med överhörning mellan kanalerna.

Tidsuppdelningssystemet grundar sig på pulsmodulation. Pulsfrekvensen måste för korrekt återgivning vara minst lika med dubbla den högsta överförda talfrekvensen. Är denna 4000 p/s måste således pulsfrekvensen vara minst 8000 pulser/sekund. Den använda pulsbredden är 0,5 mikrosekunder. Pulserna kunna amplitudmoduleras, tidmoduleras, breddmoduleras eller pulskodmoduleras. Den sistnämnda metoden är minst känslig för mottagarens brus och yttre störningar.

För svängningsalstring användas trioder för våglängder ned till 10 cm. Därunder användas klystroner, magnetroner eller travelling-wave-rör (vandringsvågrör). Modulationen sker direkt på oscillatorn. På mikrovåg (30 cm—3 cm) är frekvensdriften alltid besvärande, varför mottagarna förses med automatisk frekvenskontroll. På såväl sändar- som mottagarsidan använder man sig av paraboliska riktantenner, varför sändareffekten kan begränsas till 1—10 watt. Brus är ett svårt problem vid konstruktion av mottagare. Högfrekvensförstärkning kan ej användas på mikrovåg, och mottagarens första steg blir en kristallblandare med en transponeringsbranthet av endast 0,3 à 0,5 mA/V.

Programmet för nästa sammanträde, den 21 februari, hade kallats "Magnetofonprat", och som inledare fungerade kand. **Rolf Söderblom.** Han gav en sammanfattning av patentsituationen i Sverige beträffande magnetiska inspelningsförfaranden. Det visade sig, att det mest betydelsefulla patentet skyddar användning av högfrekvens vid inspelning på ett medium, bestående av ett band med magnetiska partiklar inbäddade i ett bindemedel. Det ifrågasattes om detta patent var hållbart, enär ett snarlikt, äldre amerikanskt patent finnes, som avser inspelning med högfrekvens på band eller tråd av homogent magnetiskt material. En lång och givande diskussion följde.

"Televisionen i skolan, utopi eller verklighet?" var titeln på ett föredrag, som skolradiochefen **Gustaf Ögren** höll inför klubben torsdagen den 6 mars. Talaren inledde med en sammanfattning av den nuvarande skolradioverksamheten och som exempel på dess

MARKNADENS MINSTA RESERADIO MED KV, MV & LV HETER:

SCOUT F749.

RESERADION SOM ALLTID ÄR REDO

1. 4 rör. Superheterodyn.
2. Rör: DK92, DF91, DL92.
3. 3 våglängder: Kortv. 19—49 mtr. Mellanv. 525—1605 kc. Långv. 150—425 kc.
4. 5" PM. Högtalare med 90 gr. Alnicomagnet.
5. Inbyggda ramantenner för alla tre vågl. Kortvågsantenn trimningsbar. Mellanfrekvenstransformatorer av spec. typ 468 kc.

6. Batteri: 90 volt anod- och 1,5 volt glödströmbatteri.
7. Strömförbrukn.: anod 9 mA, sparläge 4 mA, glöd 250 mA.
8. Dimensioner: Längd 220 mm, höjd 160 mm, djup 110 mm.
9. Vikt: med batteri 2530 gr. Utan batt. 1715 gr.
10. Utförande: rynklackerad trälåda med förkromat handtag.

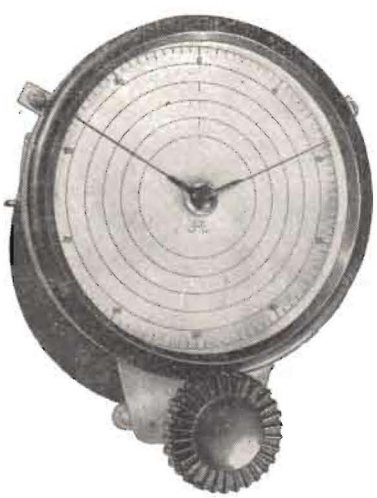
Pris kompl. med batterier
Kr. 197:—

CHAMPION RADIO

A.B. CHAMPION RADIO

Rörstrandsgatan 37	STOCKHOLM	Tel: 22 78 20 (växel)
Nordhemsgatan 60	GÖTEBORG	Tel: 12 40 75 (växel)
Isak Slaktaregatan 9	MALMÖ	Tel: 767 25, 767 26.

MICROSKALAN M-150 löser inställningsproblemen



- Inställningsnoggrannhet: 1: 10 000.
- Två visare med utväxlingen 1: 10 sinsemellan.
- Utväxling mellan inställningsratten och utgående axeln 1: 40.
- Den snabbgående visaren lagrad i kullager.
- Total skallängd för denna visare c:a 3.8 m.
- Kuggväxeln är helt glappfri och användes endast för att driva visarna.
- Innerbelyst skala av mattetsat glas, tryckt i två färger.
- Täckglaset kan lätt tas bort, så att de blanka skalområdena kunna graderas.
- Utgående axeln är försedd med glappfri, fjädrande koppling, som passar till 6 mm eller 1/4" axel.
- Täckringens diameter: 150 mm.
- Skallamporna lätt åtkomliga för utbyte.
- Lätt och stabil montering med endast tre skruvar.

Pris netto kr. 65:—

Leverans omgående från lager.

JOHAN LAGERCRANTZ Värtavägen 57, Stockholm 610891, 617128, 613308

RADIOMATERIAL

		netto
Trimstommar Alphas typ F	pr st.	5: 10
D:o typ C	„ „	3: 30
Skärmad nedledning	pr m.	1: —
Mikrofonkabel enkelledare	„ „	1: —
D:o tvåledare	„ „	1: 50
DuraWire, tvåledare	„ „	0: 32
Katodstrålerör 5CP1	pr st.	35: —
D:o 3AP1	„ „	40: —
D:o 3BP1	„ „	40: —
Utgångstransformator, universal, 5 ohm, 4 W	„ „	7: 50
		brutto
Inspelningstape 1200 fot	„ „	39: —
D:o 600 fot	„ „	25: —

Allt i radiorör, elektrolyter och potentiometrar.

Rekvirera vår lagerlista, som innehåller riklig sortering å övrig radiomaterial.

A.B. Inetra

Regeringsgatan 97 - Stockholm

Tel. 21 62 55, 20 01 47

TREVLIG
INTRESSANT
LÄRORIK!

Behandlar hela televisionstekniken utan kringgående av svårigheter eller utelämnande av några väsentliga fakta, och är av största värde för såväl tekniker som amatörer.

Översättning från franskan av Civiling. U. Dahlbäck.

Serien omfattar 20 häften om c:a 350 sidor och utkommer med 1 häfte i månaden, varav det första kom i nov. 1951.

AB BEVA-TEKNIK • LINKÖPING

Jag abonnerar härmed på serien »Tänk, att Television är så enkel». Abonnementspriset, kr. 24: — erlägges med 12: — vid 1:sta och 12: — vid 11:te häftet. Redan utkomna häften sändas omgående.

Namn: .....

Bostad: .....

Postadress: ..... PR 5

omfattning nämndes, att skolradions programhäfte distribuerats i en upplaga av 690 000 exemplar. Nästan varje folkskolebarn i Sverige har alltså eget exemplar, och detta ger en uppfattning om verksamhetens storlek.

Beträffande televisionen har AB Radiotjänsts verksamhet av naturliga skäl inriktats på den programtekniska sidan. Man vill ej bli överrumplad då TV en gång blir verklighet. Därför har man redan gjort ett praktiskt experiment den 11 december 1951, då ett blandat skoltelevisionsprogram om ca en timme utsändes via TV-sändaren på Tekniska Högskolan. Ett antal mottagare hade utplacerats i skolor i närheten, på Skolöverstyrelsen och andra platser, där intresserade myndigheter och ett antal skolelever fingo vara med om premiären. Av programpunkterna kan särskilt nämnas ett sammandrag av teaterpjäsen "Mäster Olof", som för tillfället gavs på Dramatiska Teatern.

En rundfråga bland åskådarna efter försökssändningen gav ett uppmuntrande resultat. Särskilt hade "Mäster Olof" uppskattats, och många tips om lämpliga programpunkter framkommo.

Efter föredraget följde en längre diskussion. Bland annat ventilerades frågan om bildens storlek och möjligheten att använda en central mottagare med flera bildrör i olika lokaler. Vidare påpekades de möjligheter undervisningen får t. ex. i de naturvetenskapliga ämnena att demonstrera exklusiva apparater som skolorna ej kunna anskaffa.

Stockholms Radioklubbs medlemmar få personlig kallelse per post till klubbens alla sammankomster. Man blir medlem helt enkelt genom att sätta in årsavgiften 15: — kr. (studerande och landsortsmedlemmar 12: —) på klubbens postgiro 5 00 01. Adressen är Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. I avgiften ingår prenumeration på klubbens organ POPULÄR RADIO.

Sekreteraren.

Till sist . . .

ber vi våra läsare noga studera nedanstående bild, hämtad ur den italienska radiotidskriften *l' Antenna*. Vad föreställer den. Gissa två gånger.

Ett hus? Nej, det är en 5 rörs super inbyggd i ett hölje som måste sägas vara mindre vanligt. Stationsskalan skymtar i fönstren i dörren på nedre botten. Avstämningsratt och våglängdsomkopplare återfinnes vid (1) och (2), volymkontrollen på motsatta siden, högtalaren på baksidan. Ytterligare en finess: cigarrettändare i form av en värmespiral vid (4), upphettad av glödströmmen. Röken silar ut genom skorstenen!

S-märkt? Gissa en gång!

Signalgenerator typ Voc.

Pris 195:—

Områden:
140–410 kc
500–1600 kc
6–21 Mc
400–540 kc
Precision: 1 %
HF: 1 mV.
0,1 V.
LF: 2 V.

Generalagent:

P. JAC. BJERRE

Lidingövägen 75 – Kungliga Tennishallen

Tel. 60 93 62, Stockholm

RADANNONSER

Under denna rubrik införas radannonser till ett pris av kr. 2: 50 per rad. Annonstypen är avsedd endast för amatörer och för enstaka försäljningar. Firmaannonser måste hänvisas till våra övriga annonsformat.

Till salu: Splitter ny sändarmottagareenhet. Staffan Torssell, Jägarstigen 12, Saltsjö-Duvnäs.

Till salu: Synkronurverk 110—220 v. med sek.-axel lämpl. för tillv. av radiour. 22: — kr. R. Lindeborg, Gillegatan 4, Hägersten.

Till salu: RC-Tong. 40—40.000 c/s kr. 145: —. Bandmagn.-fon kr. 600: —. Svar till "Billigt", den. tidn. f. v. b.

Till salu: En st. Microskala m. 150 obet. beg. Pris 40: —. Sven G. Björklund, Lövås, Glava.

Till salu: Motståndstråd — manganin — i ett flertal dimensioner. Dubbelstråleoscillograf till reducerat pris. Ing. Österbraut, Tegelbruksgat. 8, Jönköping.

önskas byta: Signalgenerator mot tongenerator eller C-brygga. U. Rindeberg, Skillnadsgatan 58, Göteborg S.

Spar pengar! Importera direkt! Adr. till 40 engelska industr. i radiobr. kr. 7: —. Vewo, Box 7515, Borlänge.

önskas köpa: Gangkondensator 3×140×280 pf tillhörande Geloso spolsats nr 1925. Ny el. beg. men felfri. Svar till "Geloso", den. tidn. f. v. b.

önskas köpa: Omformare från 6 v. likström —250—300 v. likstr. minm. 70 m. amp. köpes. Svar till A. W. Johansson, Flateby, Harestad.

önskas köpa: Populär Radio nr 2/1949. Svar till "Angeläget", den. tidn. f. v. b. Ring ev. Stockholm 22 75 60, Annonsavdelningen.

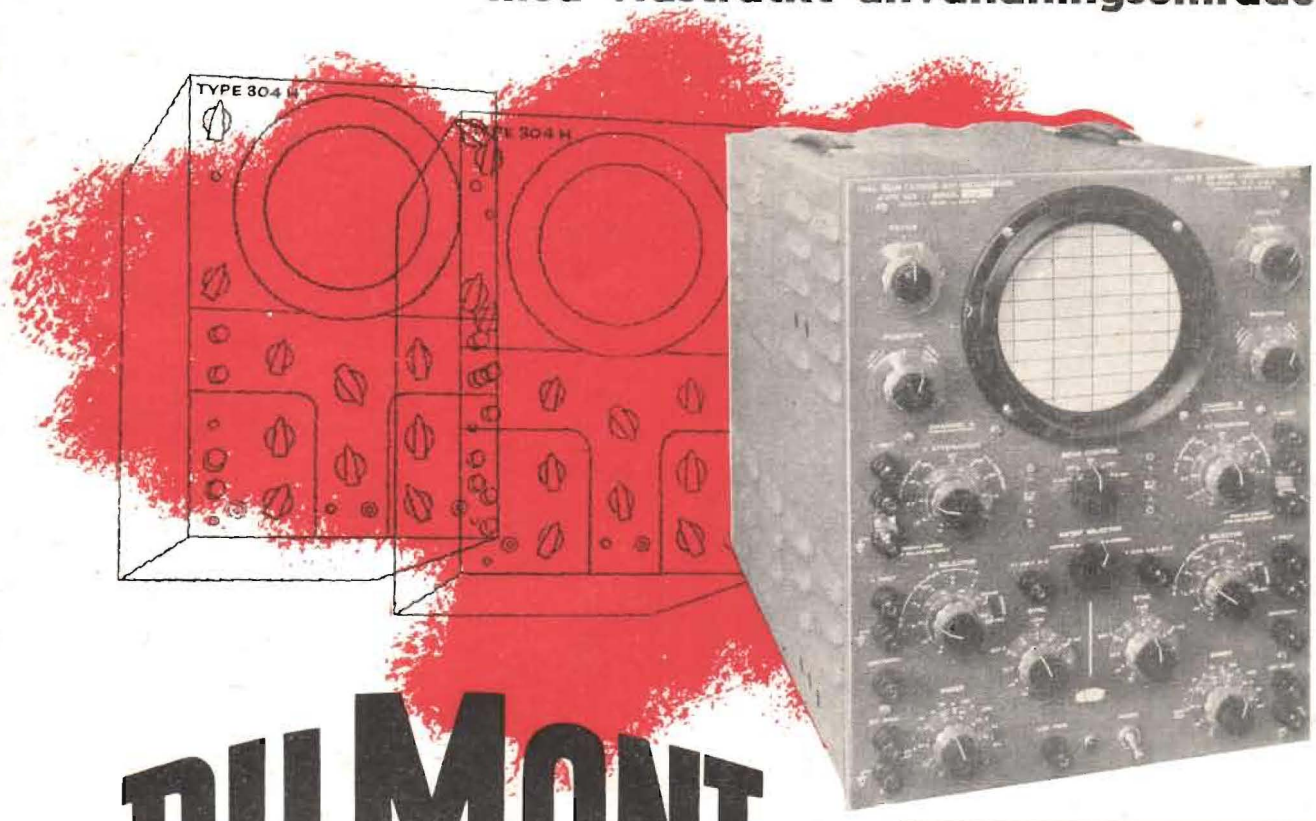
POPULÄR RADIO:s

Prenumerationspriser 1952

Helår 12:50

Halvår 6:75

EN DUBBELSTRÅLE OSCILLOGRAF
med vidsträckt användningsområde



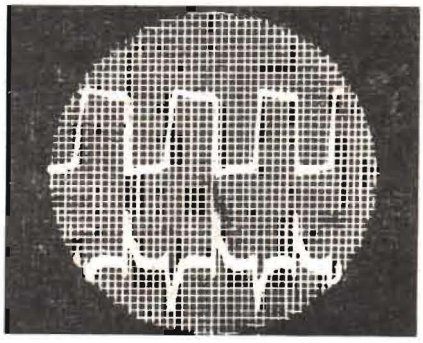
DU MONT

TYP 322

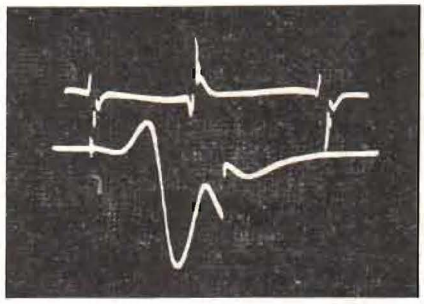
är en hypermodern dubbelstråleoscillograf i kompakt utförande, utrustad med bl. a.:

- Individuellt eller gemensamt svep för båda strålarna, triggat eller upprepat; svepexpansion på båda kanalerna.
- Skilda Z-ingångar för intensitetsmodulering av vardera strålen.
- Inbyggd kalibreringsanordning för båda strålarna och för både X- och Y-axeln.
- Kalibrerat skalfönster med inställbar belysning av rutnätet. Värdefullt vid fotografering!
- X- och Y-förstärkare med frekvensområdet 0—100.000 p/s (direktkopplade) och 5—300.000 p/s (kapacitivt kopplade).
- »Beam control switch» för till- resp. frånslag av endera eller båda strålarna.
- Utsläppt i marknaden först efter noggranna praktiska prov.

DuMonts dubbelstråleoscillograf typ 322 är närmare beskriven i en intressant broschyr, som tillställes Eder på begäran.



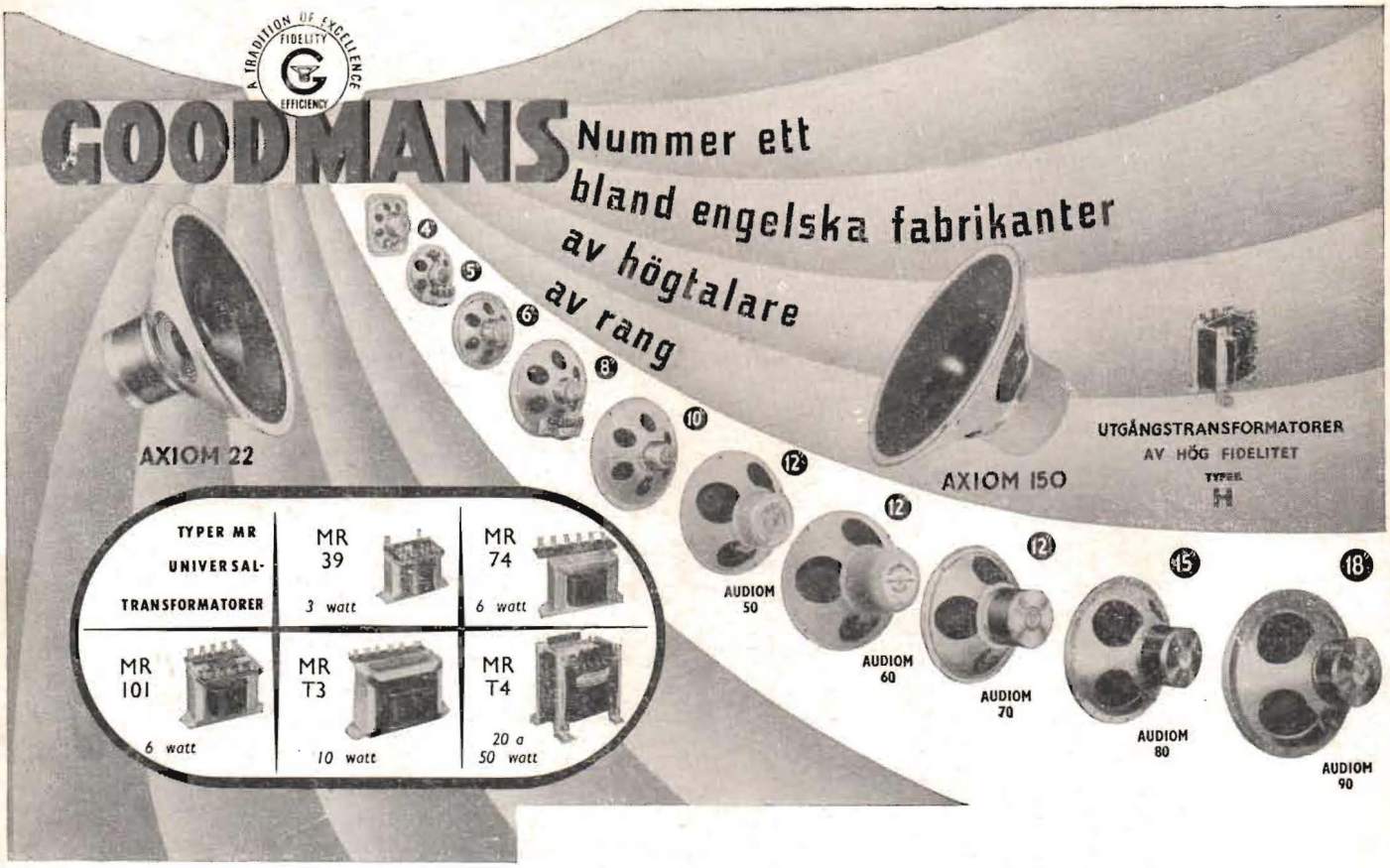
Dubbeloscillogram med gemensamt svep visande (överst) ingångsspänningen (kantvåg) till ett differentieringssteg och (underst) utgångsspänningen från samma steg. Lägg märke till den självlysande kalibrerade skalan.



Dubbeloscillogram med individuella sveptider, underst (med snabbt svep) detaljförstoring av övre förloppet, vilket visas med relativt långsamt svep.

Generalagent: **JOHAN LAGERCRANTZ**

Värtavägen 57 Stockholm Tel. 61 33 08, 61 71 28, 61 08 91



Typ	Gauss	Talspole diam. mm	Talspole Impedans	Max. belastning W	Dimension	Utan transf. Pris kronor	Med universial utgångstransf. Pris kronor
R4/2½	9.000	13	3,2	0,5	64×42	28:50	—
R4/3,5	9.000	13	3,2	0,5	89×45	28:50	—
T22/5	7.000	19	3	2	128×51	23:50	—
T27B/6	8.500	25	3	3	167×67	27:50	37:50
Inverterad 6"	7.000	19	3	3	164×39	30:—	
T27/8	8.000	25	3	4	206×79	27:—	37:—
T47/8	11.000	25	3	4	206×100	40:—	50:—
T32/10	9.000	25	3	6	259×100	47:—	57:—
T47/10	11.000	25	3	6	259×121	55:—	65:—
*T22/470	7.000	19	3	3	181×105×56	27:—	
*T27/6100	8.000	25	3	4	265×160×75	34:—	
Audiom 50	11.500	44	15	10	313×150	125:—	—
Audiom 70	17.500	44	15	20	313×178	330:—	—
Audiom 80	14.500	50	15	25	380×213	495:—	—
Axiom 150	14.000	44	15	15	313×176	240:—	—

*Elipsformade

Generalagent:

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

A.-B. GÖSTA BÄCKSTRÖM

Ehrensvärdsgatan 1—3 Stockholm K

Tel. växel 54 03 90