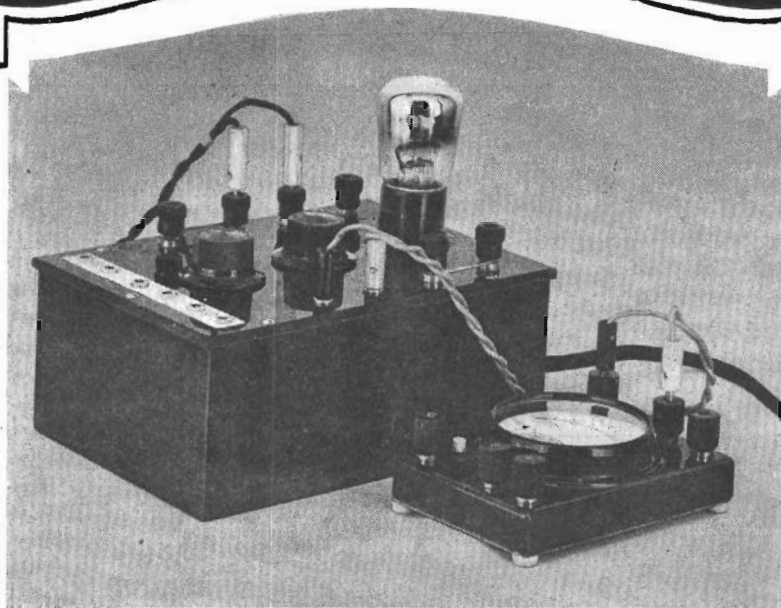


# RADIO AMATÖREN

N:R 11

NOVEMBER

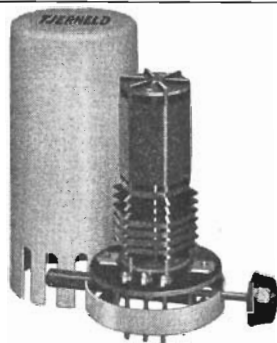
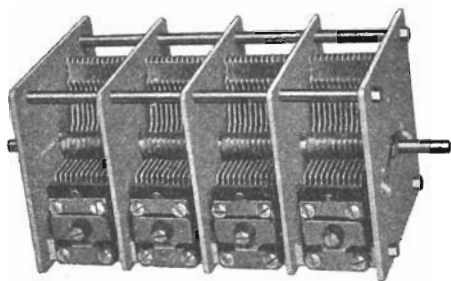
1932



EN ENKEL RÖRVOLTMETER FÖR AMATÖRER

BESKRIVNING I DETTA NUMMER

LÖSNUMMER 50 ÖRE



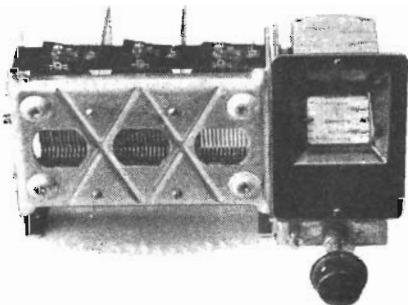
## **Tjernelds Precisionskondensatorer och skärmade spolar.**

Det bästa den moderna radiotekniken kan  
erbjuda Eder. Infordra närmare upplysningar

**TJERNELDS RADIO, Stockholm**  
SVEAVÄGEN 123 \* TELEFON: 82001



## **SUPER Kondensator**



Trippel-kondensator, speciellt byggd för  
superheterodyner, så att endast en avstäm-  
ningsratt erfordras. Oscillatorkondensatorn  
har en kurvform som alltid ger denna krets  
en frekvens, som skiljer sig 140 kHz från  
ingångskretsens för korta vågor. För långa  
vågor lägges 300 cm. i parallell över lång-  
vågsspolen.

Representant för Sverige:

**Max Johnsen & Co. A.-B.,** Regeringsgatan 20, Stockholm \* Telefon: 18169

# RADIO-AMATÖREN

*Tidskrift för radiotekniska frågor*



RED. ADR.: LASARETTSGATAN 4—6, GÖTEBORG. REDAKTÖR OCH ANSV. UTGIVARE:

TEKNOLOGIE DOKTOR ARVID PALMGREN

STOCKHOLMSREDAKTION: FIL. KAND. BERTIL WOLLERT, MÄSTERSAMUELSGATAN 68<sup>II</sup>

AVD. SVAR PÅ FRÅGOR: INGENIÖR HELGE NORÉN, MOTALA

FÖRLAG OCH ANNONSEXPEDITION:

GÖTEBORGS LITOGRAFISKA AKTIEBOLAG

TEL. NAMNANROP: »TRYCKERIBOLAGET».

N:R 11

NOVEMBER 1932

ÅRG. 9

*Detta häfte innehåller bl. a.:*

|                                                 | Sid. |
|-------------------------------------------------|------|
| Nätljudskompensation vid radioapparater .....   | 249  |
| Några enkla råd .....                           | 256  |
| En växelströmsansluten vågmätare för kortvåg .. | 258  |
| En enkel rörvoltmeter för amatörer .....        | 262  |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Nyheter på radiomarknaden ..... | 268 |
| Provat av Radio-Amatören .....  | 271 |
| Svar på frågor .....            | 273 |

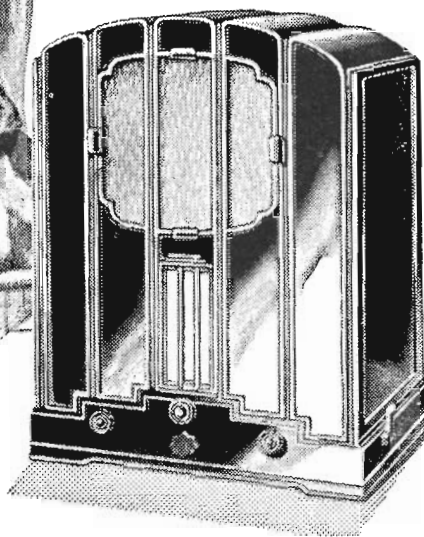
RADIO-AMATÖREN UTKOMMER DEN 1 I VARJE MÅNAD

*Avtryck av text och illustrationer ur Radio-Amatören tillåtes endast med uttryckligt nämmande av källan.*

Sanitliga de i denna tidskrift publicerade apparaterna få utföras av alla amatörer utan hinder av gällande patent. För kommersiell tillverkning erfordras däremot licens för den händelse anordningen är patenterad.

PRENUMERATION mottagas av bokhandlare och å alla postanstalter. Prenumerationspris för 1932, 12 n:r, kr. 6:—, Lösn:r 50 öre. Vid prenumeration från utlandet direkt hos expeditionen kostar tidskriften kr. 7: 50 för hela året, inkl. korsbandsporto.

*Radio-Amatörens annonsavdelning är ett värdefullt uppslagsregister som alltid bör öberopas vid inköp.*



**Allting  
automatiskt —  
utom ljudet.**

**Det är levande.**

Hör Telefunkens super med in-  
byggd elektrodynamisk högtalare —  
en musikalisk upplevelse.

Enrattsinställning

Växelströmstyp:  
650 W/DL

Likströmstyp:  
650 G/DL

Pris Kr. 525:—

**TELEFUNKEN 650**

**SUPERHETERODYN**

14

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRADLÖS TELEGRAFI, STOCKHOLM

# RADIO=AMATÖREN

Tidskrift för radiotekniska frågor

N:R. 11 • NOVEMBER • 1932



## NÄTLJUDSKOMPENSATION VID

## RADIOAPPARATER

AV CIV.-ING. ERIK LÖFGREN

*Redan för fyra år sedan (sept. 1928) publicerades i Radio-Amatören ett kopplingsschema, som väckte stor uppmärksamhet i amatörkretsar. Det gällde en trerörmottagare för likströmsnät, vid vilken nätljudet var eliminerat enligt en nymptfunnen kompensationsmetod, utan användning av drosslar eller kondensatorer. En närmare redogörelse för kopplingens principer utlovades. Tyvärr har detta löfte av olika anledningar icke tidigare kunnat infrias, men då så nu omsider kan ske, lämnas i gengäld en så mycket mera utförlig beskrivning av såväl denna koppling som av andra äldre och nyare metoder för nätljudskompensation.\**

De filteranordningar, vilka på känt sätt användas vid nätanslutningsapparater för att eliminera störande nätljud, representera en icke obetydlig andel i apparatkostnaden. Likväl hava de ju ej någon för apparatens egentliga funktion nyttig uppgift att fylla utan tjäna endast ett rent negativt ändamål. Det är därför särdeles lockande att genom ett eller annat konstgrepp söka er-nå samma resultat med enklare och billigare medel. De allra flesta försök i denna riktning basera sig på den allmänna grundidén, att förutom den ursprungliga störspänningen ännu en dylik, men motverkande, tillföres på konstlad väg och avpassas så, att den just upphäver den förras verkan. Huru enkel denna tanke än må förefalla, visar den sig dock i praktiken innefatta de mest olikartade utföringsmöjligheter. Med ett gemensamt namn hava alla dylika kopplingar här betecknats såsom *kompensationskopplingar*.

### I. Kompensation medelst särskilt utjämningsrör.

De första ansatserna i denna riktning ingo ut på att begagna ett särskilt elek-

tronrör för utjämning av apparatens anodström. Flera olika metoder kunna härvid tänkas. Den enklaste är att begagna sig av mättningsfenomenet genom att mata den strömförbrukande apparaten över ett med mättningsström arbetande elektronrör. Ett par andra mera intressanta metoder åskådliggöras i fig. 1 och 2. Den strömförbrukande apparaten, som är betecknad med A, ligger i ena fallet i serie med rörets anodkrets, i andra fallet parallellt över röret. I det första fallet gäller det tydligen att hålla anodströmmen konstant, d. v. s. fri från överlagrad växelström, i det senare fallet gäller detsamma beträffande anodspänningen. Med de visade kopplingarna kan antingen det ena eller det andra åstadkommas därigenom, att rörets anod, katod och galler äro anslutna till lämpligt inställda punkter på en över strömkällan inkopplad spänningsdelare. Förklaringen till dessa fenomen, vilka ligga till grund

\* En något utförligare framställning av ämnet är given i tidskriften The L. M. Ericsson Review n:r 4—6 1932 under titeln »Nätljudseliminering vid radioapparater medelst kompensationsmetoder». Särtryck av uppsatsen finnas till ett begränsat antal till salu å 1 kr.

# RADIO-AMATÖREN

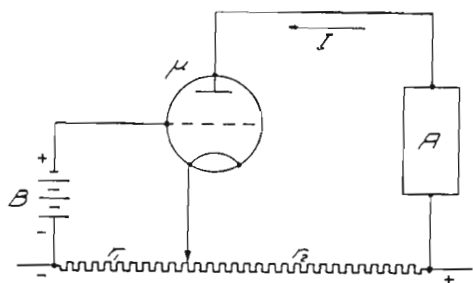


Fig. 1. Utjämningsrör med konstant anodström.

för många av de i det följande beskrivna kompensationskopplingarna, kan framställas på följande sätt.

Vi taga först i betraktande kopplingen enligt fig. 1. Om man bortser från likströmmen och endast räknar med den överlagrade växelströmmen, så finner man på grund av kända egenskaper hos elektronrören, att strömmen i anodkretsen förorsakas dels av den över motståndet  $r_2$  liggande delen av den totala växelspanningen, dels av en i motsatt riktning verkande e. m. k., framkallad av den på gallret tillförda växelspanningen över motståndet  $r_1$ . Om dessa båda äro lika stora och alltså upphäva varandras verkan, blir anodväxelströmmen kompenserad. Detta inträffar, då  $r_2 : r_1 = \mu : 1$ .

Funnas icke gallerbatteriet B, skulle detta villkor innebära, att även likspänningarna på anod och galler finge samma förhållande  $\mu : 1$ , och detta skulle betyda, att arbetspunkten på rörkaraktistikan föll just på den nedre kröken, där anodlikströmmen är mycket liten. Kräver apparaten A en större strömstyrka, kan detta realiseras genom att en del av den alltför stora negativa gallerförspanningen neutraliseras med tillhjälp av gallerbatteriet B.

Vid kopplingen enligt fig. 2 gäller det i stället att åstadkomma en konstant anodspänning över röret. Detta inträffar, om maskintonströmmen i anodkretsen på konstlad väg ökas, och detta så mycket, att spänningsfallet över motståndet  $r$  just täcker hela maskintonspänningen över strömkällan. Det inre spänningsfallet i röret motväges då av en åt samma håll som strömmen riktad

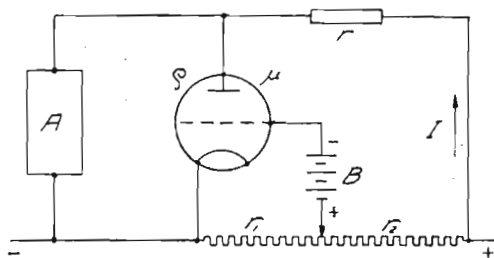


Fig. 2. Utjämningsrör med konstant anodspänning.

växelströms-e. m. k., framkallad av gallerförspanningen, vilken för detta ändamål uttages från en punkt på den positiva sidan om katoden. Med användning av samma beteckningar som förut och vidare  $\mu$  för rörets inre motstånd samt  $s$  för rörkaraktistikans branthet blir kompensationsvillkoret

$$\frac{r_1}{r_1 + r_2} = \frac{\mu}{\mu r} = \frac{1}{s r}.$$

Batteriet B tjänar naturligtvis även här till att giva röret lämplig gallerförspanning och därmed även önskad anodström och anodspänning. För att få spänningsförlusten i motståndet  $r$  så liten som möjligt, bör man tydligen göra  $r_2 = 0$  d. v. s. förbinda gallret (åtminstone i växelströmshänseende) direkt med strömkällans positiva pol, varvid spänningsdelaren blir obehövlig. Motståndet  $r$  utföres då variabelt och inställes för kompensation på värdet  $1/s$ .

De båda kopplingarna enligt fig. 1 och 2 — liksom andra kopplingar med särskilt utjämningsrör — hava ej fått någon praktisk användning vid radio-

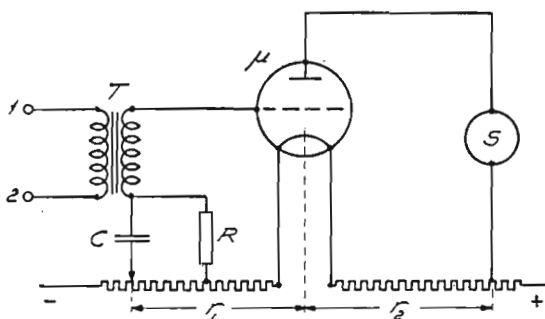


Fig. 3. Galler-anod-kompensation med inställning på galler sidan.

apparater av det naturliga skälet, att de ej ställa sig ekonomiska på grund av det extra tillkommande röret. Det oaktat äro de av mycket stort intresse ur den synpunkten, att de giva en inblick i elektronrörens användningsmöjligheter för andra ändamål än de traditionella. De belysa också på ett fullt klarläggande sätt just de egenskaper hos elektronrören, som senare tillvaratagits i mera praktisk tillämpning vid de moderna kompensationskopplingarna.

## II. Kompensationsmetoder för enstaka rörsteg.

Det utmärkande för flertalet nyare kompensationskopplingar är att rören i själva apparaten, på samma gång som de fullgöra sin funktion såsom förstärkare eller detektor, äro anordnade på sådant sätt, att maskinljudet blir kompenserat. Den första kända kopplingen av detta slag var push-pullkopplingen. Senare har man försökt åstadkomma artificiellt balanserade kopplingar, vilka i motsats därtill icke erfordra dubbel röruppsättning. Någon nämnvärd framgång har dock icke vunnits härmed. I stället har utvecklingen i fråga om kompensation av ett enstaka rörsteg huvudsakligen inriktats på de båda olika kompensationsystem, vilka i det följande betecknats såsom *galler-anod-kompensation* och *brygg-kompensation*.

### 1. Galler-anod-kompensation vid likströmsapparater.

Med kännedom om verkningssättet hos de båda kopplingarna i fig. 1 och 2 ligger det nära till hands att tillämpa

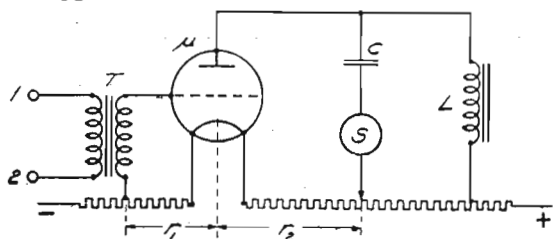


Fig. 4. Galler-anod-kompensation med inställning på anodsidan.

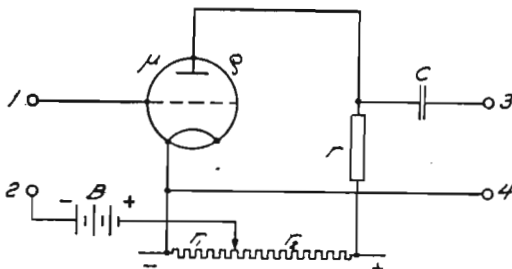


Fig. 5. Galler-anod-kompensation med motståndskondensator-koppling.

samma idé vid ett rör, som samtidigt användes såsom förstärkare. De kopplingar, man härvid kommer till, äro visade i fig. 3—5. I gallerkretsen införes medelst passande kopplingselement, t. ex. en transformator, den inkommande signalspänningen, medan utgångskretsen, t. ex. en högtalare, är ansluten till rörets anodkrets på liknande sätt som förbrukningsapparaten *A* i fig. 1 eller 2. Alltefter utgångskretsens inkoppling kan man även här särskilja de båda fallen kompenserad anodström (fig. 3 och 4, motsvarande fig. 1) och kompenserad anodspänning (fig. 5, motsvarande fig. 2).

Vid kopplingen i fig. 3 uttagas alla för rörets drift erforderliga strömmar och spänningar från nätet över spänningsdelaren. Denna tjänstgör såsom förkopplingsmotstånd för glödströmmen, och för gallret finnas tvenne uttag, ett för likspänningen över motståndet *R* och ett för maskintonspänningen över kondensatorn *C*. Väljes motståndet stort i förhållande till kondensatorns impedans, vilket ej erbjuder något hinder, eftersom ingen likström passerar detsamma, får gallret en maskintonspänning lika med den i uttagspunkten för kondensatorn. Inställningen för kompensation av nätljudet kan sålunda företagas alldeles oberoende av den valda gallerförspanningen. Motståndet *R* kan givetvis utbytas mot en stor drosselspole. Särskiljandet av likspänning och maskintonspänning i och för kompensationen kan i stället för på gallersidan också utföras på anodsidan

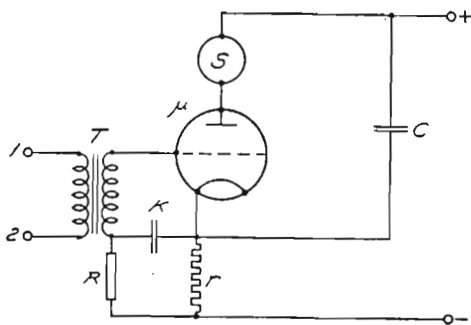


Fig. 6. Galler-anod-kompensation med olikformig spänningsdelare ( $C$ ,  $r$ ) och fasvändning (medelst  $K$ ,  $R$ ).

(fig. 4), men detta kopplingssätt ställer sig icke fullt lika gynnsamt, enär man där måste taga i betraktande spänningsfallet i likströmsgrenens spärrimpedans ( $L$ ).

För kompensation fordras i båda fallen, att  $r_2 : r_1 = \mu : 1$ .

I fig. 3 och 4 är glödttrådens neutrala punkt förlagd till mitten. I verkligheten blir den på grund av karakteristiskans krökning mer eller mindre förskjuten åt den negativa sidan.

Vid flerrörsapparater med transformatorkoppling kan samma idé tillämpas på varje särskilt rörsteg, varvid i det eller de föregående rörstegen transformatorns primärledning inkommer i stället för högtalaren. Vid motståndskopplade apparater ställer sig saken helt annorlunda, enär det där icke är anodströmmen utan anodspänningen, som måste kompenseras.

Om man tänkte sig ett motståndskopplat rörsteg kompenserat med avseende på anodströmmen, så skulle växelspänningsfallet över anodmotståndet försvinna och således anoden få samma maskintonspänning som anodspänningsuttaget. Nu är det ju just anodväxelspänningen, som överföres till nästa rörs galler, och denna skulle sålunda bli större, än om röret icke vore kompenserat. Det är tydligt, att man vid motståndskoppling i stället bör öka maskintonströmmen i anodkretsen för att få ett så stort spänningsfall i anodmotståndet, att den kvarstående spän-

ningen mellan anod och katod försvinner, på alldeles samma sätt som vid kopplingen enligt fig. 2. Den härigenom erhållna kopplingen är visad i fig. 5. För praktiskt bruk kan man även här genomföra fullständig nätanslutning på liknande sätt som i fig. 3.

## 2. Galler-anod-kompensation vid växelströmsapparater.

De hittills beskrivna kompensationskopplingarna äro i praktiken endast användbara vid likströmsapparater. Kompensationen förutsätter nämligen en spänningsdelare, på vilken maskintonspänningarna till anod och galler kunna uttagas. I en växelströmsapparat skulle en dylik spänningsdelare medföra en onödig belastning på likriktarröret, och om man på ett eller annat sätt försöker undgå denna olägenhet, stöter man på andra svårigheter. Kompensationsproblemet måste därför vid växelströmsapparater angripas efter helt andra riktlinjer än i fråga om likströmsapparater.

En enkel lösning utgör kopplingen enligt fig. 6. I själva verket finnes i detta kopplingsschema ingenting som tyder på kompensationen, ty det innehåller blott de under vanliga förhållanden brukliga kopplingselementen. Det är emellertid dimensioneringen av dessa det kommer an på. Kondensatorn  $K$  och motståndet  $R$  tjäna här icke såsom eljest vid växelströmsapparater till att filtrera gallerförspanningen utan att tillföra gallret en kompenserande maskintonspänning. Jämför man denna koppling med de förut visade, så finner man, att här icke råder faslikhet mellan de båda impedanserna på ömse sidor

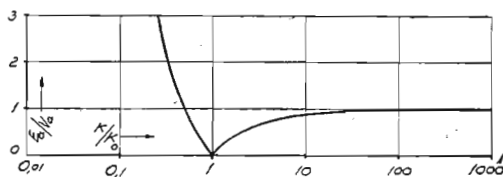
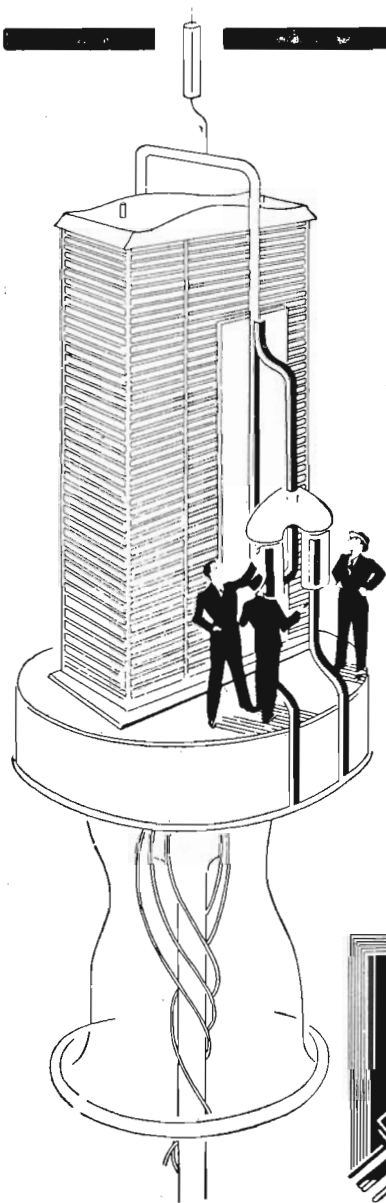


Fig. 7. Resterande störnings-e. m. k. i anodkretsen enligt fig. 6 vid variation av kapaciteten  $K$ .



Den komplicerade elektroduppställningen är resultatet av årslånga experiment och erfarenheter . . .

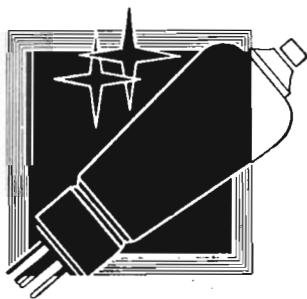


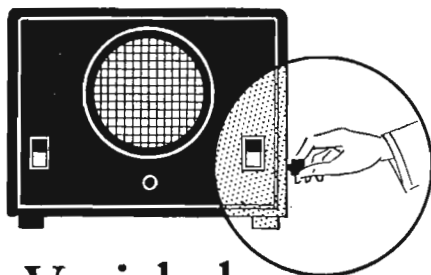
Det vore ett dyrbart och för Er plånbok ganska smärtsamt experiment, om Ni skulle slå sönder glas-kolvorna på Edra »Miniwatt»-rör, för att se efter hur de voro konstruerade. Ni skulle då finna, att alla typer ha olika konstruktion, varje rörtyp är, efter sitt specialändamål, genomkonstruerad in i minsta detalj.

Bilden visar det inre av det moderna E 452 T — det rör, som med en gång moderniserar gamla apparater; på ett tekniskt ändamålsenligt sätt gruppera sig elektroderna omkring sin axel. Medelst en U-sformigt böjd glasbygga har en i hög grad förbättrad isolation erhållits.

Förhöj Er glädje av radiomottagningen genom installation av nya, moderna »Miniwatt»-rör ... Därigenom förlämnar Ni Er apparat nya krafter och anpassar den efter rådande svåra mottagningsförhållanden.

**MINIWATT**  
*Philips radio*





## Variabel selektivitet

Konstatera vad variabel selektivitet betyder för distinkt rundradiomottagning genom att höra den nya Radiola — en eternas lyxexpress, åt vars många utsökta finesser icke ens den mest entusiastiska skildring kan göra full rättvisa.

*Radiola*  
ETERNS  
LYXEXPRESS



# RADIO

## Prislista n:r 13

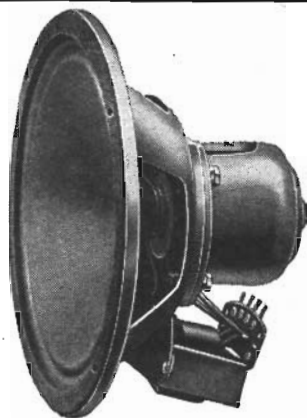
med de sista nyheterna sändes mot 15 öre i frimärken. EIA:s radiohandbok för apparatbyggare (4:de uppl. 1932) innehåller allt om praktisk radio, apparatbeskrivningar etc.

*Pris 90 öre (i frimärken eller per postgiro n:r 1339)*

**ELEKTRISKA  
INDUSTRI-AKTIEBOLAGET**

Box 6074 G. / Stockholm 6

*Agenter antagas*



## ORMOND

elektrodynamiska högtalare

*Det välkända engelska märket, överträffar förväntningarna. En klenod för musikälskare.*

Med elektromagnet .... Kr. 45:—  
Med permanentmagnet.. „ 60:—  
(Kompl. med transformator) Rekvirera broschyr.

Generalagent:

**Ingenjörfirman ELECTRIC, Avd. B**  
Stadsgården 22 • Stockholm

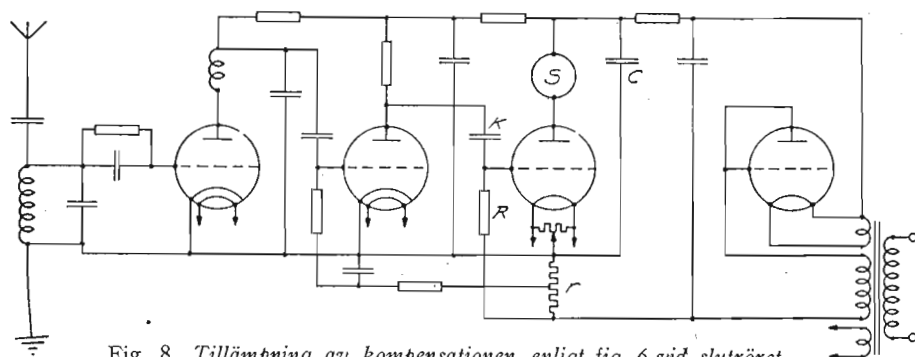


Fig. 8. Tillämpning av kompensationen enligt fig. 6 vid slutröret i en motståndskondensator-kopplad apparat.

om katoden. En fasvridning  $90^\circ$  har åstadkommits i den från motståndet  $r$  uttagna maskintonspänningen, vilken i sin tur ligger  $90^\circ$  fasförskjuten gentemot spänningen över kondensatorn  $C$ . På detta sätt erhålles en fasförskjutning om  $180^\circ$  mellan spänningarna på galler och anod.

Då röret är kompenserat, går hela maskintonströmmen genom kondensatorn  $C$  och motståndsgrenarna  $r$  och  $R$  parallellt. Det sistnämnda motståndet  $R$  förutsättes vara stort i förhållande till kondensatorns  $K$  impedans. För kompensation erfordras, att följande villkor är uppfyllt:

$$K(R + r) = \mu Cr.$$

Varieras kapaciteten  $K$ , under det övriga storheter hållas konstanta, får den i anodkretsen uppstående resulterande växelströms-e. m. k. det förlopp, kurvan i fig. 7 visar. Vid höga värden på  $K$  är galler spänningen filtrerad, och nämnda e. m. k. består då enbart av växelspänningen över kondensatorn  $C$ . När kapaciteten  $K$  minskas, inträder mer och mer en kompensation mellan galler- och anodväxelspänningarna, som vid värdet  $K_0$  når sitt optimum. För ännu lägre  $K$ -värden tager gallerväxelspänningen överhand och stiger mycket snabbt.

För att icke få kondensatorn  $K$  onödigt stor bör man välja motståndet  $R$  relativt högt, varvid  $r$  kan försummas vid sidan därav, så att approximativt  $KR = \mu Cr$ . I praktiken blir kompensationens

noggrannhet beroende av huru många gånger större motståndet  $R$  är än kondensatorns  $K$  impedans vid den lägsta störande pulsationsfrekvensen ( $\omega_0/2\pi$ ). Detta kan också uttryckas så, att kondensatorn  $C$  bör vara många gånger större än värdet  $1/\omega_0\mu r$ . Alla tre storheterna i detta uttryck kunna anses givna. För att få ett belysande sifferexempel väljas följande normala värden:  $\omega_0 = 2\pi \cdot 100$  rad./sek.,  $\mu = 10$ ,  $r = 1000$  ohm, vilka giva  $C \gg 1,16 \mu F$ . Med de kapacitetsvärden, som erfordras för anodväxelströmmens återgångsväg, alltså 2 à 4  $\mu F$ , erhåller man en mycket markerad kompensation. Det är att observera, att om det anförda villkoret beträffande kondensatorns impedans är fyllt för grundfrekvensen hos spänningspulsationerna, så gäller det i än högre grad för övertonerna.

Ett försök att ytterligare förenkla denna kompensationskoppling åskådliggöres i fig. 8. Vid en motståndskopplad trerörsapparat äro de båda första rörens anod- och galler spänningar utjämnade medelst motståndsfiler, och även för den totala anodströmmen finnes ett liknande filter. Detta blir dock icke tillräckligt för slutröret med användning av rimliga motstånd- och kapacitetsvärden, och för reducering av växelströmskomponenten genom högtalaren  $S$  är därför slutröret kompenserat på det sättet, att kopplingselementens  $K$  och  $R$  funktion övertagits av gallerkondensatorn resp. galler-

# RADIO-AMATÖREN

läckan. Naturligtvis kan man på detta sätt icke ernå någon fullständig kompensations, emedan det föregående rörets inre motstånd inkommer i serie med gallerkondensatorn  $K$ , men detta blir märkbart först vid höga frekvenser, och dessa hava å ena sidan lägre amplituder och bliva å andra sidan effektivare dämpade av motståndskondensatorfiltret. I apparater med högre anspråk på nätljudsfrihet utbytes filtermotståndet lämpligen mot en liten drossel. Vid ett kommersiellt utförande uppgick den totala kapaciteten hos samtliga kondensatorer i apparaten till blott  $3,6 \mu\text{F}$ .

## 3. Galler-anod-kompensation vid flergallerrör.

Vad i det föregående sagts rörande kompensations vid triodrör kan med oväsentliga, av elektrodantalet betingade modifikationer utsträckas jämväl till rör med flera galler. För små spänningsförändringar kan man skriva den resulterande styrspänningen  $V_s$  i anodkretsen, uttryckt i anod- och galler-växelspänningarna  $V_a$  resp.  $V_{g1}$ ,  $V_{g2}$  o. s. v., under den enkla formen:

$$V_s = V_a + \mu_1 V_{g1} + \mu_2 V_{g2} + \dots,$$

där koefficienterna  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ , o. s. v. äro till resp. galler motsvarande förstärkningsfaktorer. För kompensations har man att som vanligt sätta  $V_s = 0$ , och detta kan här realiseras på olika sätt. Teoretiskt sett kunna alla växelspanningarna på höger sida i ovanstående uttryck utom en enda givas godtyckliga värden, varefter den återstående blir bestämd genom kompensationsvillkoret. Vid rör med två galler kan man t. ex. låta anoden och hjälpgallret behålla sina naturliga maskintonspänningar, medan kompensationsen utföres med tillhjälp av styrgallret. Man kan också låta styrgallret och hjälpgallret byta roller med avseende på kompensationsen, eller också kan man kompensera på anodsidan. Slutligen bör också den möjligheten tagas i beaktande, att spänningen för en av de tre elektroderna filtreras: gal-

ler-, hjälpgaller- eller anodspänning, i nämnd ordning ur lämplighetssynpunkt. Detta alternativ är av stor vikt i sådana fall, där fasförhållandena vålla besvärligheter.

## 4. Ingångsimpedansens betydelse vid galler-anod-kompensation.

Bland de olika faktorer, som kunna inverka störande på kompensationsen, märkes i främsta rummet impedansen hos ingångskretsen till gallret. Endast i den mån denna är liten i förhållande till rörets gallerimpedans blir den verkliga maskintonspänningen på gallret lika med den i galler-spänningsuttaget tillförda. Ett speciellt gynnsamt fall är då röret arbetar såsom anodlikriktande detektor med blott en högfrekvensspole i maskintonströmmens väg. Under alla andra förhållanden är det nödvändigt att ägna ingångsimpedansen en viss uppmärksamhet.

En lycklig omständighet är, att gallerimpedansen stiger vid avtagande frekvens, ty de kraftigaste maskintonspänningarna uppträda ju just vid låga frekvenser — i växelströmsapparater och vid anslutning av likströmsapparater till likriktarnät. De relativt höga maskintonfrekvenser, ett par tusen per/sek., som förekomma på generatormatade likströmsnät bliva ganska märkbara, om man till en apparat med stor förstärkning ansluter en ingångskrets med för hög impedans, exempelvis en pick-up med extremt högt lindningstal på spolen. Emellertid undviker man ju helst sådana kopplingar även med filterade apparater, emedan de hava en benägenhet att på kapacitiv väg uppfånga

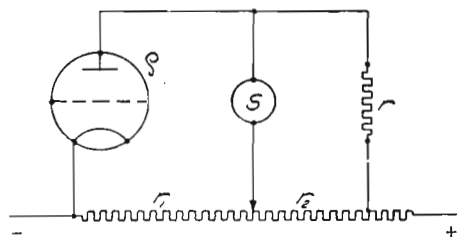


Fig. 9. Kompensationskoppling enligt Wheatstone-brygga.

maskinljudstörningar från nätet. Vid förefallande behov kan man i likströmsapparater åstadkomma en enkel korrektion för höga maskintonfrekvenser genom att mellan gallret och en lämpligt vald punkt på spänningsdelaren inlägga en mycket liten kapacitet.

## 5. Bryggkompensation.

En särskild kategori av kompensationskopplingar baserar sig på bryggprincipen i någon form. Rörrets elektronbana ingår då som gren i en brygga, vars ena diagonal utgöres av den pulserande likströmskällan och vars andra diagonal bildas av högtalaren eller annan motsvarande utgångskrets. Galler-spänningen antages normalt vara filterrad, men även om så icke är fallet, är en kompensation under vissa förhållanden tänkbar.

Fig. 9 visar en kompensationskoppling, grundad på den enkla Wheatstonebryggan. Den lämpar sig naturligtvis huvudsakligen för likströmsapparater och där blott för rör med låg anodström. Vid ett slutrör skulle antingen motståndet  $r$  bliva så litet, att förstärkningen minskades, eller också bleve spänningsfallet i detsamma alltför stort.

Samma olägenheter vidlåda den för växelströmsapparater mera lämpade kopplingen enligt fig. 10, baserad på Wien-bryggan. Gynnsammare egenskaper har bryggkopplingen enligt fig. 11 med Hay-bryggan som mönster. Kompensationsvillkoret är, om dros-

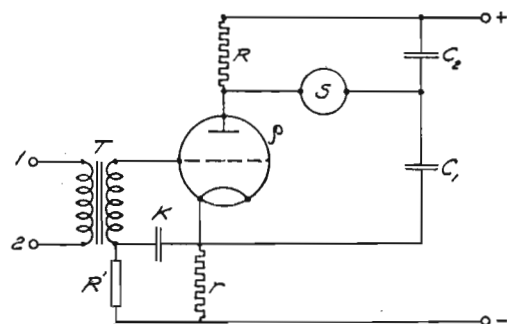


Fig. 10. Kompensationskoppling enligt Wienbrygga.

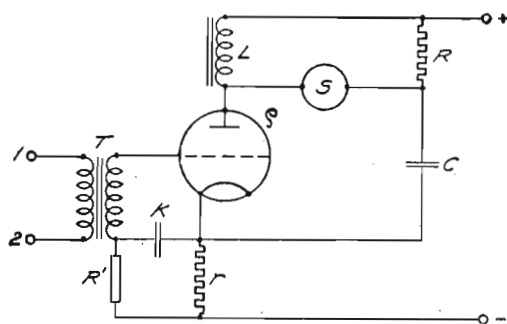


Fig. 11. Kompensationskoppling enligt Haybrygga.

sels effektiva motstånd försummas,

$$L = \rho R C,$$

alltså oberoende av maskintonfrekvensen (detsamma gäller naturligtvis även för de båda föregående bryggkopplingarna). Förutom detta uppfyller den på ett lyckligt sätt de önskemål, man kan ställa på en kompensationskoppling för växelströmsapparater: ringa anodspänningsförlust, låg återgångsimpedans för anodväxelströmmen (via kondensatorn  $C$ ), få extra kopplingselement. I själva verket är det blott motståndet  $R$ , som kan betecknas såsom ett för kompensationen tillkommande kopplingselement. Borttages detta, återfår man den välkända slutrörskopplingen med sidställd högtalarekrets. Stundom kan det ju också innebära en fördel, att högtalaren är avlastad från likström. Kopplingselementen  $K$  och  $R$ , i fig. 10 och 11 tjäna endast till filtrering av den genom spänningsfallet över motståndet  $r$  erhållna gallerförspanningen.

I jämförelse med galler-anodkompensationen hava bryggkopplingarna knappast några särskilda fördelar, snarare tvärtom. Kompensationen är ju här beroende av rörmotståndet, och detta är icke i samma grad konstant som förstärkningsfaktorn, vare sig under rörrets förbrukningstid eller under loppet av en svängning vid stora växelspanningsamplituder.

(I nästa nummer följer som fortsättning »Gemensam kompensation av flera rörsteg».)

## NÅGRA ENKLA RÅD

Enrattsavstämning börjar nu göra sitt intåg på allvar. Så gott som samtliga kommersiella mottagare av höstens modeller äro enrattsavstämda. Det skall bara vara en rätt utan efterkorrektion. Amatörerna hava också mer och mer börjat intressera sig för enrattsavstämning därom vittna de många frågorna kring detta problem.

Med en enrattsavstämd mottagare menas en mottagare med två eller flera kretsar (en enkretsmottagare bliver ju alltid »enrattsavstämd») vilka avstämmas med kondensatorer kopplade på samma axel. Vi skola till att börja med betrakta vilka problem, som äro att lösa vid en enrattsavstämd tvåkretsmottagare. Fig. 1 visar ett vanligt utföringssätt av högfrekvenssidan på en sådan. Från antennen inkommer energi i spolen  $L_1$ , som är induktivt kopplad till  $L_2$ .  $L_2$  är kopplad till ett högfrekvensrörs galler och i dess anodkrets befinner sig spolen  $L_3$ , som inducerar på  $L_4$ , vilken spole sedan är kopplad till detektorn.  $L_2$  och  $L_4$  avstämmas med var sin kondensator, vilka äro kopplade på samma axel. Den kondensator, som här kommer ifråga, blir en s. k. 2-gang kondensator. Denna består av 2 kondensatorer med sammankopplade rotor och från

varandra isolerade statorer. Är kondensatorn god äro kapaciteterna hos de båda systemen nära nog exakt lika varandra oberoende av kondensatorns ställning. Den tolerans man här brukar tillåta rör sig om ett par tiondelar av en procent. De båda avstämningskapaciteterna äro således lika, alltså måste självinduktionen i första och andra kretsen vara lika för att kretsarna skola arbeta på samma våglängd. Förutsättningen härför är icke endast att spolen  $L_2$  är exakt lika med spolen  $L_4$ . På spolen  $L_2$  inverkar spolen  $L_1$  och antennens självinduktion och kapacitet. Dessutom tillkommer inverkan av ledningskapaciteten, kapaciteten i röret o. s. v. På spolen  $L_4$  inverkar spolen  $L_3$  och återkopplingsspolen  $L_5$  med tillhörande kondensator. Nu finnes på gangkondensatorn för varje sektion en liten parallellkondensator, som kan inställas en gång för alla och med vilken olikheter i de båda kretsarnas kapacitet kan utjämnas. Olikheter i deras självinduktion kan ej utjämnas på detta sätt, emedan då inställningen av parallellkondensatorerna skulle bliva olika för olika våglängder. Olikheter i självinduktion få därför kompenseras genom ändring av spolen  $L_2$ 's resp.  $L_4$ 's varvtal. För

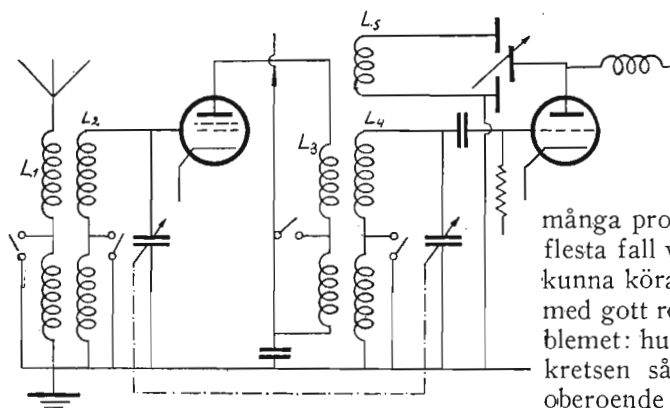


Fig. 1.

en amatör, som bygger sin apparat för eget bruk och om apparaten alltid skall arbeta på samma antenn, då alltså antennens kapacitet och självinduktion är konstant låter detta sig göra, ehuru med någon svårighet genom många prov och experiment. Men i de flesta fall vill man ju att apparaten skall kunna köras på vilken antenn som helst med gott resultat. Då uppstår sig problemet: huru skall jag konstruera första kretsen så att dess inställning bliver oberoende av antennens egenskaper? Olika konstruktörer hava givit olika

svar på frågan. En metod som är den mest effektiva och som i Amerika vunnit stor tillämpning, är att helt enkelt placera ännu ett rör före första kretsen (se fig. 2). Detta rör, som de benämna ingångsrör tjänstgör även som aperi-odisk HF-förstärkare, men dess egentliga uppgift är att borteliminera an-

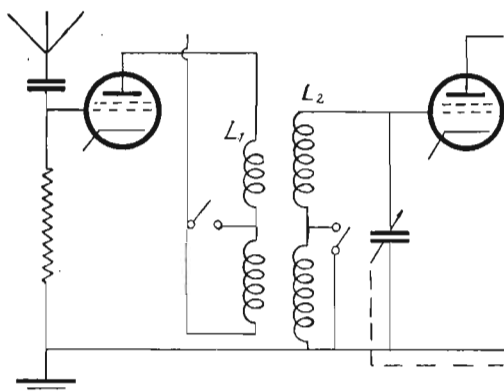


Fig. 2.

tennens inverkan på avstämningen. Denna metod ställer sig litet för oekonomisk för oss, med de rörpriser vi få betala.

En annan metod är att i serie med antennen inkoppla en kondensator C (se fig. 3), som inställes för varje antenn en gång för alla. Denna metod har ju först och främst den nackdelen, att apparaten ej är körklar genast på vilken antenn som helst, utan att en radiokunnig person först justerat den. Vidare kan ju ej antennens egenskaper fullt utkompenseras enbart med en kondensator utan man får naturligtvis i vissa fall en liten skillnad i våglängd kretsarna emellan. Å andra sidan har metoden den fördelen, att kopplingen mellan  $L_1$  och  $L_2$  kan göras relativt fast.

Därigenom vinnes ju ökad känslighet hos mottagaren.

Den tredje metoden är att göra kopplingen mellan  $L_1$  och  $L_2$  så lös att kretsen  $L_2$ 's egensvängningstal är praktiskt taget oberoende av kretsen  $L_1$ 's. En nackdel med denna metod är, att mottagarens känslighet väsentligt försäm-

ras på grund av den lösa kopplingen, men man vinner ju även därmed i selektivitet. Dock får man även här tillåta en viss olikhet mellan kretsarna, då  $L_2$  aldrig kan bli *fullt* oberoende av  $L_1$ .

Har man med någon av dessa metoder lyckats lösa problemet med antennkretsen kommer vi till den andra kretsen. Här ha vi spolen  $L_4$ , som röner inverkan av  $L_3$  och  $L_5$ . Att kompensera inverkan av  $L_3$  stöter i allmänhet ej på så stora svårigheter, då denna krets egenskaper äro konstanta. F. ö. brukar man för selektivitetens skull få göra kopplingen mellan  $L_3$  och  $L_4$  så lös, så dess inverkan är ganska ringa. Värre är det med spolen  $L_5$ . Här ha vi återkopplingskondensatorn, som inverkar och som ju kan intaga olika ställningar. Man får här försöka avpassa detektorns arbetssätt så, att svängningsgränsen på återkopplingskondensatorn är praktiskt taget konstant över hela våglängdsområdet. Man önskar ju största selektivitet när återkopplingen drives till svängningsgränsen, och då får man ordna så att kretsarna stämmer bäst vid detta läge på återkopplingskondensatorn.

Vid en mottagare utan återkoppling

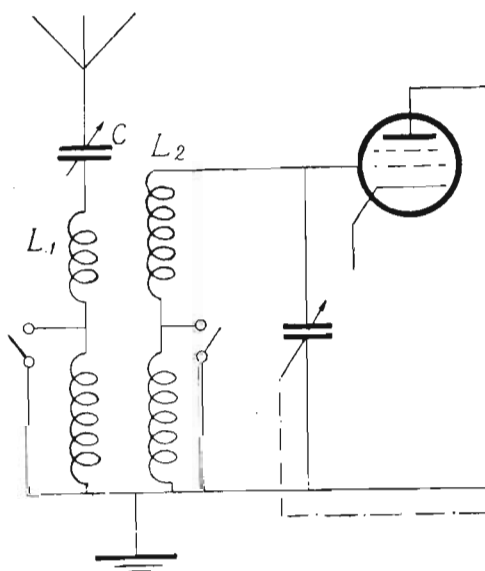


Fig. 3.

## EN VÄXELSTRÖMSANSLUTEN VÅGMÄTARE FÖR KORTVÅG

AV SVEN GRANBERG

En vågmätare är sannolikt ett av radioamatörens viktigaste och mest användbara instrument. Särskilt vid kortvågssändning och mottagning är det av stor nytta att äga en konstant vågmätare. För kortvåg lämpar sig dock icke en summer-vågmätare så bra, emedan vågmeterkretsen ju matas med dämpade vågor, varför det kan bli svårt att exakt bedöma vid vilken inställning summern höres starkast. Andra typer äro absorptionsvågmetern och heterodyn-vågmetern, vilka däremot lämpa sig bättre för kortvåg. Av dessa torde den senare vara att föredraga, då den förutom den ovärderliga nytta den gör vid inställningen av en kortvågsmottagare även kan användas för exempelvis uppmätning av kapaciteter och induktanser, upptagning av resonanskurvor m. m.

Särskilt lämplig har den s. k. Numans dubbelgalleroscillator visat sig vara, emedan den har den fördelen att den håller sig fullkomligt konstant om ej

spänningarna variera. Den nedan beskrivna vågmetern är direkt ansluten till växelströmsnätet, varigenom man slipper obekväma batterier, som med tiden åldras och därigenom äventyra mätresultatet. Förutsatt att ej nätspänningen varierar håller sig denna konstant och man kan erhålla för en amatör tillräckligt noggranna och tillförlitliga värden.

Schemat visar huru densamma är kopplad, och som man ser användes ett vanligt batteri-dubbelgallerrör. Strömkällan för anod, glöd- och gallerspänningarna är en mindre ringlednings-transformator med sekundäruttag efter 4—8 och 12 volt. Att tillverka densamma själv torde knappast löna sig då man ju kan få en sådan för några kronor.

Vågmätaren är avsedd att arbeta inom ett våglängdsområde mellan c:a 17—90 meter eller eftersom den är kalibrerad i kilohertz mellan 18 000—3 300 kilohertz, och genom att en så stor kondensator valts är det tillräckligt med

slipper man ju från detta sista problem, men det bliver här mera kritiskt med kretsarnas noggranna överensstämmande. Det förhåller sig nämligen så, att vid en mottagare enl. fig. 1 har första kretsen en viss dämpning och alltså en relativt trubbig resonanskurva. Den andra kretsens dämpning kan nedbringas medelst återkopplingen högst betydligt, varvid dess resonanskurva tillspetsas. Den resulterande resonanskurvan för de båda kretsarna kommer då vid en liten förskjutning av de båda resonansstopparna, att ändra formen på sin topp högst obetydligt och följakt-

ligen kommer mottagarens känslighet och selektivitet ej att lida nämnvärt av en sådan förskjutning. Är mottagaren däremot ej återkopplad och de båda kretsarna ungefär lika dämpade kommer vid resonanskurvornas sammanställning en liten förskjutning att spela stor roll för den resulterande kurvan och därav kommer framförallt mottagarens selektivitet att lida.

Då vi nu sett vilka problem, som uppstå vid byggande av enrattsavstämda mottagare skola vi i ett kommande nummer återkomma till några spolkonstruktioner för dylika. N—n.



endast två spolar, till vilkas konstruktion senare återkommes. För att få kalibreringskurvan möjligast rätlinjig har en SLF-kondensator valts. Dess kapacitet är omkr. 200 cm. och den är placerad på avstånd från panelen medelst en iso-

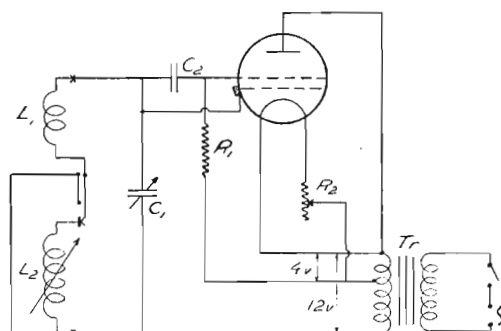


Fig. 1. Kopplingsschemat.

$C_1 = \text{max. } 250 \text{ cm SLF}$ ;  $C_2 = 300 \text{ cm}$ ;  $R_1 = 2-5 \text{ meg.}$ ;  $R_2 = 30-50 \text{ ohm}$ ;  $Tr = \text{Ringledningstransformator } 4-8-12 \text{ volt.}$

lerad axel. Detta är huvudsakligen gjort för att man skall få plats med en trumma å vilken kalibreringskurvorna äro anbragta och dels för att ej handkapaciteten skall verka störande. Genom denna anordning slipper man separata kurvblad, som lätt kunna förkomma, och ser dessutom ögonblickligen frekvensen genom den i lådans översida upptagna springan, genom att avläsa vänster resp. höger sida. Glödströmmen på röret regleras medelst reostaten, som helst bör vara försedd med en fininställningsanordning på ett eller annat sätt.

Våglängdsområdet är som förut sagts uppdelat på tvenne spolar och fig. 2 visar huru det hela är konstruerat. Den mindre främre spolen a omfattar det lägre området och är inkopplad, när den andra, större spolen b står vinkelrätt mot densamma, detta genom den kontaktanordning, som finnes på den mindre spolens sida. Denna kontaktanordning kan lämpligen tagas från en telefonjack och placeras som figuren visar. När nu spolen b vrides i axiellt samma riktning brytes förbindelsen av knappen på den vridbara spolen och denna inkopplas i serie med den förra. Förde-

larna med detta äro ju uppenbara då ju den större spolen ej verkar dämpande på den andra vid de kortaste våglängderna samt de ytterst korta ledningarna mellan densamma vid seriekoppling. Man bör dock komma ihåg att vrida upp den rörliga vinkelrätt mot den andra när endast den mindre spolen användes. Spolarna hava följande data:

$L_1$  18 000—10 000 KC 4 varv 0,8 mm. Silkeomsp.

$L_2$  10 000—3 000 KC 12 varv 0,4 mm. Silkeomsp.

Liknande spolsystem kan f. ö. rekommenderas även vid långvågsapparater.

Vridkondensatorn placeras med axeln 11 cm. högt på en vinkel av mässing eller aluminium och på 11 cm avstånd från panelen och axeln förlänges med ett rör av ebonit. På denna axel placeras tvenne runda skivor av trä eller ebonit med en yttre diameter av 63,6 mm. och en tjocklek av c:a 10 mm. Fast-

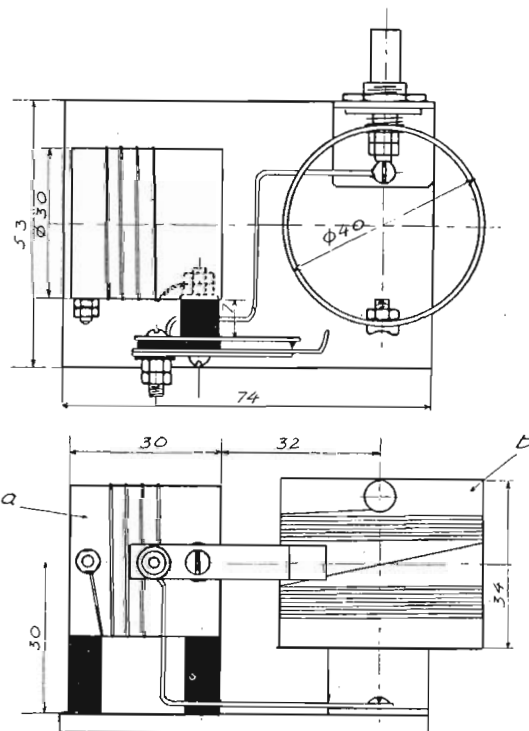


Fig. 2. Spolsystemet.

# RADIO-AMATÖREN

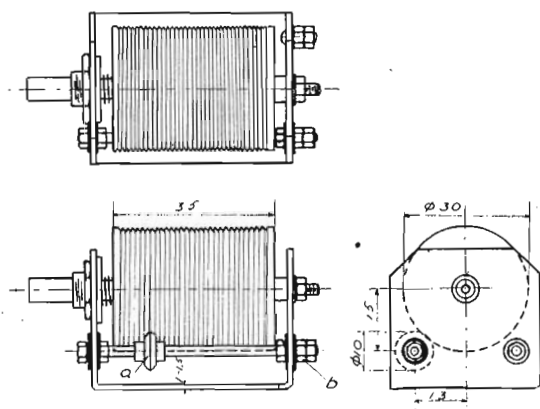


Fig. 3. Glödströmsreostaten.

sättningen av dessa bör utföras rätt noggrant så att de ej »slänga». Utanpå dessa skivor skall sedermera det millimeterrutade papperet med förut uppritade kurvorna påklistras.

Av de delar, som kunna hemtillverkas är sedan glödströmsreostaten vilken är tillverkad som fig. 3 visar. Motståndet bör uppgå till 30 à 50 ohm och motståndstråden är upprullad på en vals av t. ex. trä, i vilken svarvats ett spiralspår med en stigning av 1 mm. I spåret lindas sedan motståndstråden och förbin-

des i ena ändan med axeln varpå valsens placeras i stativet av aluminium eller mässing. I detta spår skall sedan rullen a glida. Den förflyttar sig sedan, genom valsens vridning längs bulten b, som är isolerad från stativet. Anslutningarna göras dels till stativet och dels till den isolerade bulten.

Hela apparaten är inrymd i en låda av 1 mm. aluminiumplåt. Lådans mått och utseende visas i fig. 4. Lådan är gjord i två delar, varav den ena delen, botten och framsidan, är fastskruvad i en basplatta av trä, som gärna kan skjutas över några mm. och avfasas. I

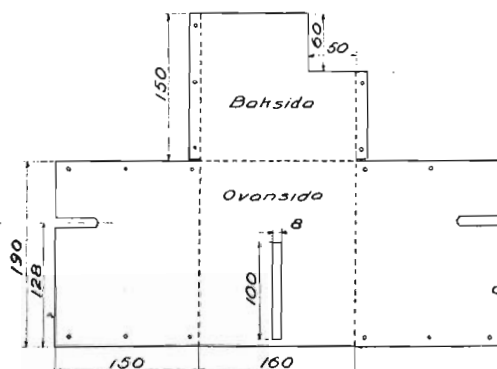


Fig. 5. Lådans mått. Panelens mått 150×160.

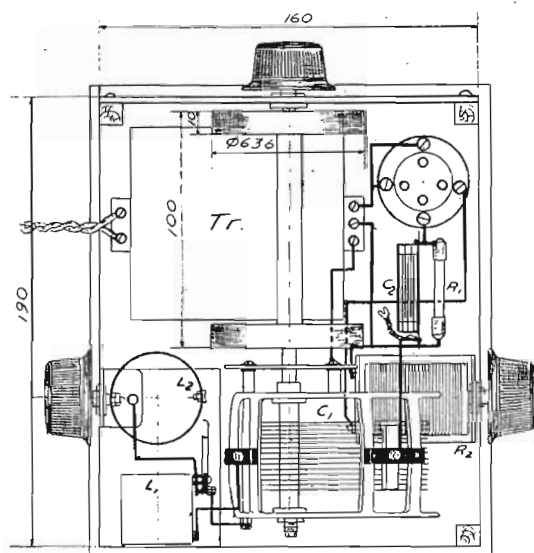


Fig. 4. *Detaljplaceringen.*  
(Kurvpapperet ej fastsatt å trumman.)

hörnen kan man sätta 4-kantiga träklot-sar för att skruva fast den övre delen, eller också kan man skruva fast vinklar försedda med gängade hål, i vilka me-tallskruvar passa. För att lätt kunna vika plåten uppritas först efter de Strec-kade linjerna några tiondels mm. djupt, varpå man viker plåten över någon skarp kant. På så sätt kan man få mycket fina hörn på lådan.

I locket ovanför trumman är ett hål med 100 mm. längd och 8 mm bredd upptaget. Längs efter hålet är en tunn tråd 0,10—0,20 mm. diam. hårt inspänd, detta för att underlätta avläsningen. Ovanpå äro på var sin sida om hålet remsor av millimeterrutat papper fastklistrade, på gradering i kilohertz, ev. även våglängd äro uppritade. På vänstra sidan t. ex. det lägre området och på den högra det högre våglängds-

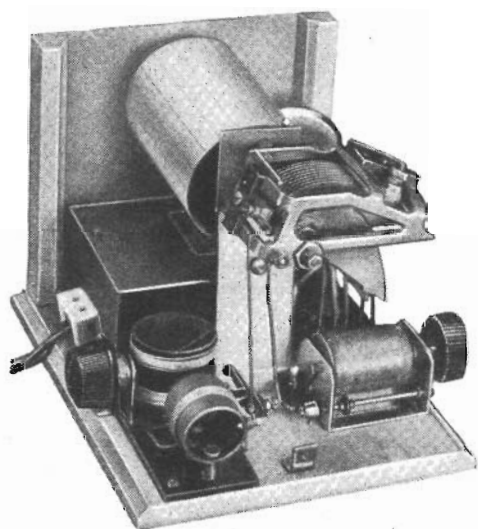


Fig. 6.

området. För översikts skull kan man ju även rita ena kurvan röd och den andra svart och likaså fylla i resp. sida på skalan med rött och svart.

Så återstår själva kalibreringen. Har man ej tillgång till en normalvågsmeter får man använda sig utav kortvågsmottagaren. Man uppsöker för ett visst våglängdsområde en station med känd konstant våglängd å kortvågsapparaten och driver återkopplingen rätt högt. Vågmatären uppställles i närheten och man hör i kortvågsmottagarens hörlur interferenstonen från vågmatären. Därpå vrider man på vågmatärens kondensator till dess interferenstonen försvinner. Vågmatären är då avstämd på mottagaren. Mitt i denna smala tysta zon ligger resonanspunkten.

Om man ej klistrat fast kurvan på trumman redan, bör vågmatären förses med en graderad ratt och man antecknar frekvensen på ordinatan och gradtalet på abscissan å papperet och förfar så

med så många stationer som möjligt och uppritar kurvan, som bör bli i det närmaste rät. På samma sätt förfar man med det andra våglängdsområdet varpå kurvan kan fastklistras. Detta måste göras mycket noggrant och man bör genom att ställa in vågmatären på en viss frekvens avstämma mottagaren på densamma och på så sätt få den kontrollerad. Före det vågmetern användes varje gång bör man också om möjligt kontrollera den på ovan angivet sätt, särskilt om nätspänningen varierar. Justering av densamma kan då utföras medelst reostaten.

När man nu skall använda vågmetern blir förhållandet givetvis omvänt, men med detta torde inga svårigheter uppstå, varför detta förbigås.

Till slut kanske bör påpekas att man bör söka få det hela så stabilt som möjligt. Är den ej så noggrant utförd, kan den i stället för att vara ett av amatörens bästa instrument bli en ständig källa till förtret.

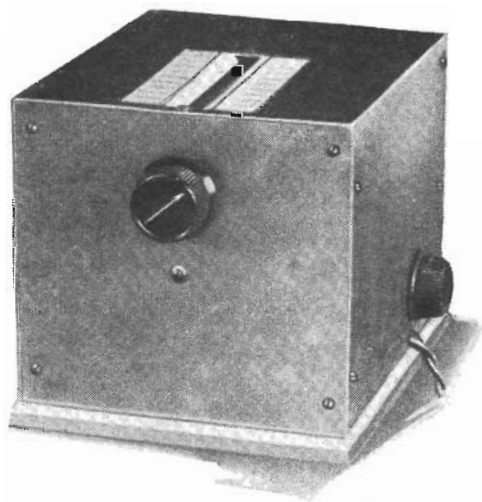


Fig. 7.

~~~~~  
*Avtryck av text och illustrationer ur Radio-Amatören är tillåtet endast under förutsättning att källan vid varje särskilt tillfälle tydligt anges.*  
 ~~~~~

## EN ENKEL RÖRVOLTMETER FÖR AMATÖRER

Ehuru rörvoltmetern är ett av de mest användbara instrument man kan tänka sig för ett flertal inom radiotekniken förekommande mätningar, tycks den dock vara mycket lite känd och använd bland radioamatörer i allmänhet. Detta torde till stor del bero på den ganska vanliga uppfattningen att en rörvoltmeter är ett dyrbart och svårhanterligt instrument av ringa eller intet värde för amatören. Så är dock ingalunda fallet. Må vara, att den för varje rörvoltmeter nödvändiga milliampèremetern — eller för känsligare instrument mikroampèremetern eller gal-

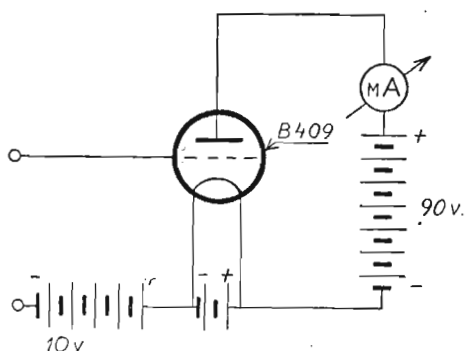


Fig. 1. Koppling av rörvoltmeter för mätning av rena växelspanningar.

vanometern — är relativt dyrbar, men har man redan en sådan, kan en enkel rörvoltmeter byggas för en ringa summa.

Med hjälp av en dylik kan man göra en hel del mätningar, som bleve mycket svåra, dyrbara eller rent av omöjliga att utföra med andra elektriska instrument.

Betrakta vi de vanliga elektriska mätinstrumenten, så finna vi, att de alla ha en gemensam egenskap, nämligen den att de ha en viss effektförbrukning. En voltmeter fordrar en viss ström för att

ge utslag, och denna ström tages från den krets till vilken voltmeter är ansluten. De flesta voltmetrar grunda sig ju helt enkelt på strömmätning. Ett undantag härifrån utgör den elektrostatiske voltmeter. Denna kan elektriskt sett betraktas som en variabel kondensator och tar ingen ström vid mätning å likström. Även vid växelström av de vanliga kommersiella frekvenserna är effektförbrukningen så liten att den i allmänhet kan negligeras. Instrument av denna typ äro emellertid relativt okänsliga och användas vanligen blott för mycket höga spänningar. Därtill kommer att den variabla kapaciteten gör dem olämpliga för anslutning till högfrekvenskretsar.

Beträffande mätningar där de vanliga instrumenten komma till korta kunna vi ta ett exempel.

Antag att vi önskade uppmäta växelspänningen å ett förstärkarörers galler. Försökte vi med en vanlig voltmeter för växelström skulle denna ej ge något utslag alls utan helt enkelt verka som

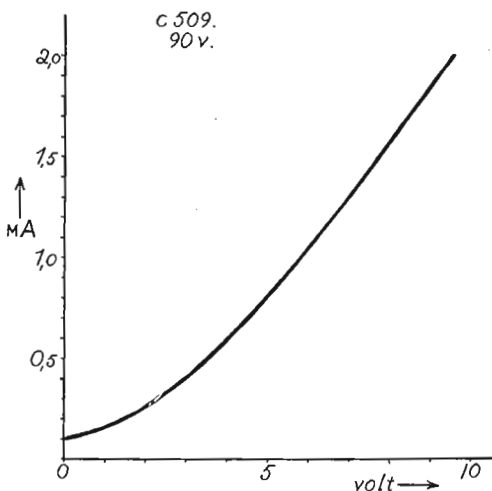


Fig. 2. Exempel på kalibreringskurva.

en ren kortslutning av gallerkretsen. Vi behöva här ett instrument som ej tar någon effekt och ej belastar den krets till vilket det anslutes m. a. o. en rör-voltmeter. Och låt oss nu återgå till detta instrument.

Med en rörvoltmeter — i det följande betecknad R. V. — menas en kom-

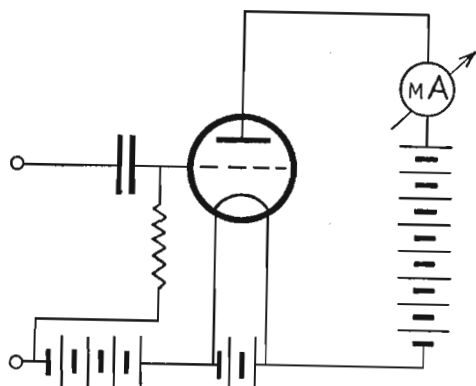


Fig. 3. Alternativ koppling vid mätning av växelspanningar, som äro överlagrade på en likström.

bination av ett elektronrör med nödiga batterier samt en känslig milliampèremeter. Fig. 1 anger kopplingen av en sådan voltmeter. Med de värden å anod- och gallerspänningar som angivits, kommer röret att arbeta på en punkt långt ner på karakteristiken och anodströmmen blir någon tiondedels milliampère. Påtryckes nu gallret en växelspanning kommer denna att överlagras å den konstanta gallerspänningen från batteriet och den verkliga gallerspänningen kommer att variera över och under denna. På grund av rörkarakteristikens form åstadkommer detta en ökning i medelanodströmmen och milliampèremetern gör utslag. Storleken av detta är beroende av den påtryckta växelspanningens storlek och mot en viss spänning svarar sålunda en viss bestämd anodström. Detta oberoende av den påtryckta växelspanningens frekvens. Det är alltså möjligt att kalibrera en R. V. så att man direkt a

milliampèremeterns utslag erhåller värdet av den växelspänning som tillföres gallret. Denna kalibrering behöver dessutom ej göras vid samma frekvens som man önskar mäta utan har man härvidlag frihet att välja den frekvens som man finner lämplig.

Kalibreringen sker genom att påtrycka gallret olika växelspänningar och för varje värde å dessa notera den erhållna anodströmmen. Avsättas de erhållna värdena i ett koordinatsystem fås en kurva av den form fig. 2 anger.

Vid mätning å kretsar där både växelström och likström förefinnes t. ex. mätning av växelspänningen över primärindningen av en transformator som är ansluten i ett rörs anodkrets, lämpar sig ej den i fig. 1 angivna kopplingen.

För detta fall måste R. V:s galler isoleras för likströmmen genom en kondensator och gallerspänningen tillföras genom ett lämpligt motstånd. Fig. 3 anger kopplingen. Anordningen är på grund av kondensatorn tyvärr beroende av frekvensen och kan alltså ej kalibreras med en frekvens som alltid för mycket skiljer sig från den vid vilken mätning skall ske. Då emellertid

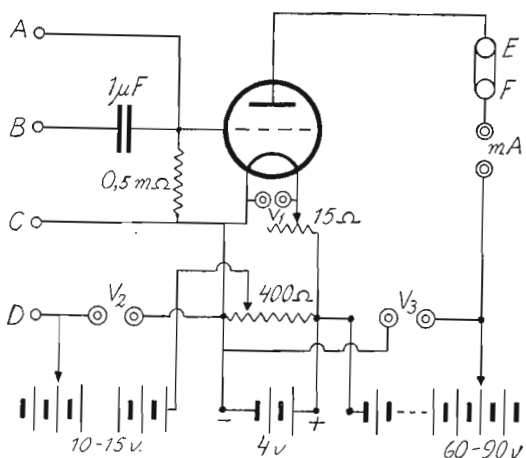


Fig. 4. Den utförda rörvoltmeterens fullständiga koppling.

- $V_1$  = uttag för mätning av glödspänningen  
 $V_2$  = » » » » gallerspänningen  
 $V_3$  = » » » » anodspänningen

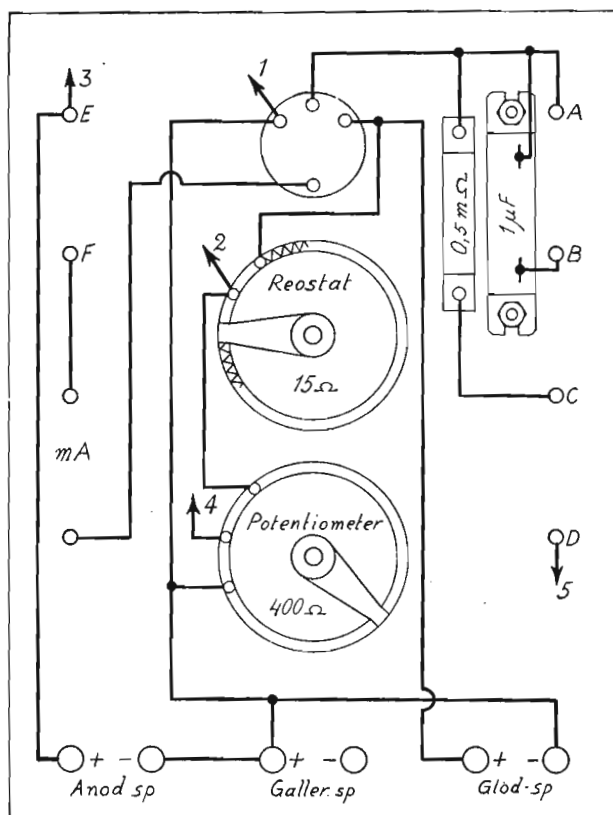


Fig. 5. Kopplingsritning för panelens baksida.

- 1 anslutes till — glödströmsbatteri
- 2 » » + » och — anodbatteri
- 3 » » + anodbatteri
- 4 » » + gallerbatteri
- 5 » » — »

en hel del mätningar kunna göras utan att ha R. V. kalibrerad, har denna anordning sitt värde. Genom att göra kondensatorn mycket stor kan visserligen ett visst frekvensoberoende erhållas, men stora kondensatorer ha ofta en avsevärd läckning varför kapaciteten måste begränsas till 1 à 2 mF. Det är tydligen av stor betydelse att denna kondensator har ett högt isolationsmotstånd, då annars likström skulle kunna passera genom den in på gallret och helt och hållet förrycka mätningen. Vid den å fig. 3 visade kopplingen begränsas mätområdet uppåt genom det förhållande

att »mätning» inträder för lägre spänningar på gallret än vid den först angivna typen. Orsaken till detta förhållande skall här ej närmare ingås på, men kan man genom att öka den negativa galler-spänningen och anod-spänningen i någon mån utöka mätområdet.

De här angivna kopplingarna äro grundläggande för R. V. men många modifikationer finnas. Särskilt när det gäller att mäta mycket låga spänningar måste man tillgripa andra kopplingar, men då dessa i allmänhet fordra en känslig mikroampèremeter eller galvanometer skola vi här ej närmare ingå på dessa. Tydligt är att den använda milliampèremeters känslighet och noggrannhet sätter en gräns för såväl mät-noggrannheten som mätområdet nedåt.

Vi återgå nu till att beskriva hur en enkel rörvoltmeter kan utföras och mätningar göras med densamma.

Kopplingen framgår av fig. 4. För reglering av glödströmmen finnes ett motstånd, som lämpligen kan tagas till 10—15 ohm, och för finreglering av

gallerspänningen en potentiometer å 400 ohm. Alla delar äro monterade på en bakelitpanel 100×150 mm och skyddas av en låda av lämpliga dimensioner. Vid mätningar med kalibrerad R. V. är det av vikt att såväl rörets glöd- som anodspänningar justeras till samma värde som vid kalibreringen. För detta ändamål inbygges ofta en eller flera voltmetrar i instrumentet. Då radioamatörer vanligen ej ha något överflöd av instrument och f. ö. väl antagligen ej ha lust att »läsa fast» något dylikt, har den här beskrivna R. V. konstruerats med tanke på att samma instru-

ment — t. ex. en mavometer — skall användas för såväl spännings- som strömmätning. För att på ett enkelt sätt möjliggöra detta finnes uttag i form av telefonhylsor för anslutning av mätinstrumentet. Den spänning som skall mätas tillföres kontakterna A—D, då man har den i fig. 1 visade kopplingen, eller kontakterna B—C, då koppling enl.

en spänning av 60—90 volt, gallerbatteriet 10—15 volt.

Nu några ord om R. V:s användning.

## Kalibrering.

För att kunna fullt utnyttja en R. V. måste den kalibreras. Detta kan för den här beskrivna tillgå på följande sätt. Batterierna inkopplas och glöd-

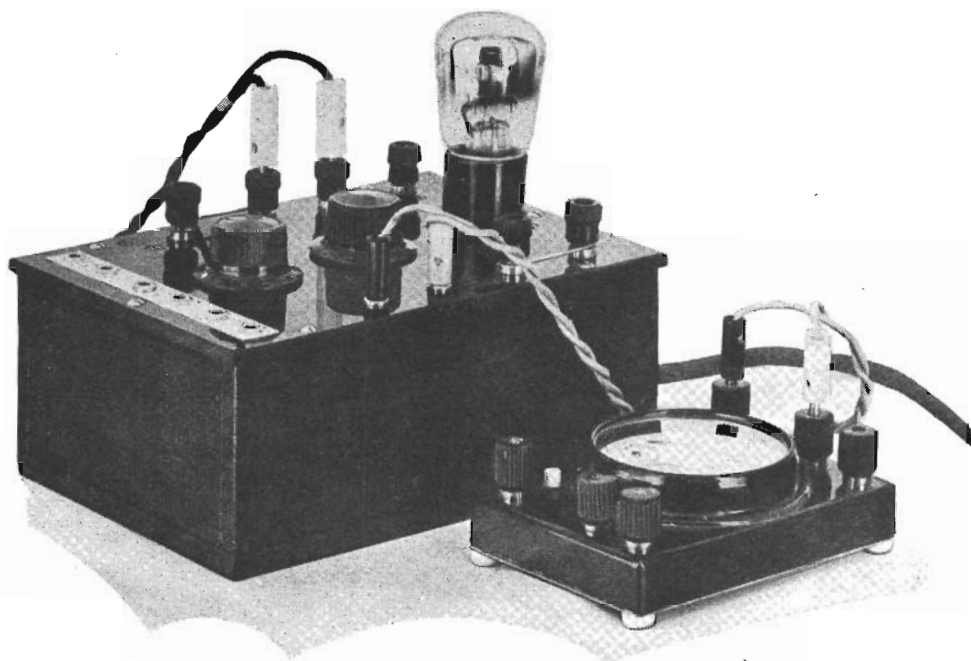


Fig. 6. Rörvoltmeter med mavometer.

fig. 3 fås. I senare fallet skola de båda kontakterna C och D förbindas. Vid användning av dessa båda kopplingssätt äro kontakterna E—F förbundna med en kortslutningsskena. Delarnas placering och koppling torde med tillräcklig tydlighet framgå av illustrationerna fig. 5 och 6. Beträffande val av rör bör ett ganska kraftigt sådant användas. I den utförda apparaten användes ett Philips B 409, men kan man givetvis använda andra typer. Batterianslutningarna göras medelst en 6-trådig kabel som tages ut genom ett hål å lådans baksida. Anodbatteriet bör ha

spänningen regleras till ett för röret lämpligt värde. Denna spänning samt anodspänningen mätes och antecknas. Kontakterna A och D förbindas och milliampèremetern anslutes till därför avsedda hylsor. Gallerspänningen varieras sedan genom uttagen å gallerbatteriet och medelst potentiometern tills anodströmmen får ett bestämt värde t. ex. 0,1 mA (motsvarande 2,5 skaldelar å mavometers 50-delade skala om denna användes utan shunt). Nu borttages kortslutningen mellan A och D och en växelspanning av känd storlek tillföres dessa kontakter. Denna

# RADIO-AMATÖREN

spänning tages lämpligast via en spänningsdelare från en transformator ansluten till ett växelströmsnät. En växelströmsvoltmeter inkopplas även, se fig. 7.\* Transformatorn bör lämna en spänning av 15—20 volt och kan vara mycket liten blott man tillser att spän-

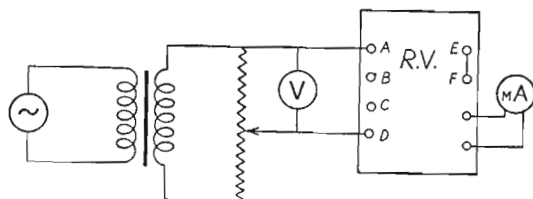


Fig. 7. Koppling vid kalibrering med växelströmsvoltmeter.

ningsdelarens motstånd ej är så lågt att det belastar den för mycket. En transformator som lämnar högre spänning kan givetvis även användas men blir då inställningen å spänningsdelaren svårare. Man börjar så med den lägsta spänning som ger ett tydligt utslag å milliampèremetern och ökar sedan i språng å t. ex. 1 volt. För varje spänning avläses milliampèremeterns utslag. De erhållna värdena avsätts längs axlarna i ett koordinatsystem och de olika punkterna förbindas. Man får en kurva av det utseende fig. 2 visar. Vid mätningar av okända växelspänningar har man sedan blott att ställa in glöd- och anodspänningarna till samma värde som de för vilka kurvan upptogs, justera gällerspänningen som förut tills samma värde på anodströmmen erhålles samt ansluta den spänning som skall mätas till A och D. Milliampèremeterns utslag avläses och ur kurvan fås värdet å den sökta spänningen. De erhållna spänningsvärdena äro givetvis effektivvärden.

## Mätning av växelspänningars maximalvärden.

Gäller det att mäta maximalvärden av växelspänningar t. ex. maximala

\* Kalibrering utan växelströmsinstrument beskrevs i Radio-Amatören n:r 2, 1928. Red.

spänningsamplituden över ett förstärkerör's galler eller över en högtalare kan man klara sig utan att ha R. V. kalibrerad. Mätning av lägre spänningar tillgår på följande sätt. A—D kortslutes och gällerspänningen justeras tills anodströmmen just gått ner till noll. Den härför erforderliga gällerspänningen noteras. Sedan inkopplas den sökta spänningen mellan A och D efter det att kortslutningsskenan borttagits och gällerspänningen ökats till dess anodströmmen åter försvinner. Den härför behövlige gällerspänningen mätes. Skillnaden mellan de vid de olika mätningarna använda gällerspänningarna utgör det sökta maximalvärdet.

För mätning av högre spänningar tillämpas en annan metod, varvid man använder sig av det förhållandet att en viss ändring av anodspänningen på ett rör, har mindre inverkan på anodströmmen än samma ändring av gällerspänningen. Mätningen tillgår på följande sätt. Med A och D förbundna justeras gällerspänningen tills anodströmmen blir noll. Denna gällerspänning mätes. Vi kalla den  $G_1$ . Kortslutningen mellan

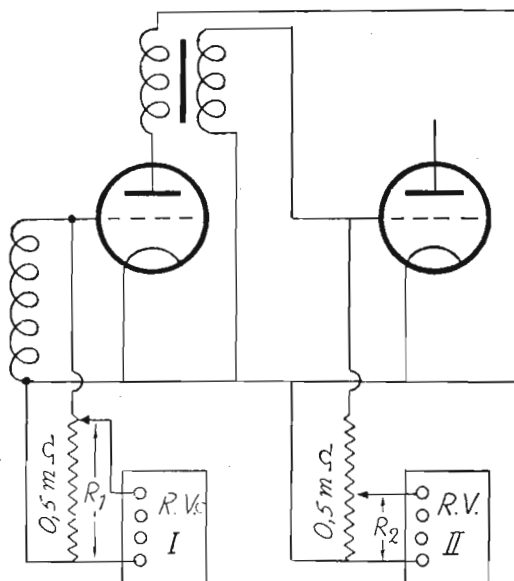


Fig. 8. Mätning av ett förstärkarestegs förstärkning.



## RADIO-AMATÖREN

kontakterna E och F borttages nu och den spänning man vill mäta anslutes här. Gallerspänningen justeras åter tills anodströmmen blir noll. Kalla den här för erforderliga gallerspänningen  $G_2$ . Beteckna vi den vid mätningen använda anodspänningen med A och den sökta växelspänningen med X erhålles den senare ur ekv.

$$X = A \left( \frac{G_2}{G_1} - 1 \right).$$

Genom denna metod kunna relativt höga spänningar mätas. Anodspänningen får i varje särskilt fall avpassas så att man kan få anodströmmen = 0 med hjälp av det gallerbatteri man har till förfogande.

Med ledning av vad som här anförts torde det ej vara svårt för den experimenterande radioamatören finna fall där de omtalade mätmetoderna kunna tillämpas, t. ex. mätning av relativa ljudstyrkan vid mottagare, förstärkningen vid ett eller flera förstärkaresteg o. s. v. För dessa senare mätningar är det ofta bekvämt att ansluta R. V. till de punkter mellan vilken spänningen skall mätas via en potentiometer. Denna bör ha ett motstånd av minst 500 000 ohm för att ej dämpa kretsen för mycket. Kopplingen för mätning av ett transformatorkopplat lågfrekvensstegs förstärkning anges å fig. 8. R. V. inkopplas då först före och sedan efter förstärkaresteg. Kontaktarmen å potentiometern inställes så att ett lämpligt värde å anodströmmen erhålles vid första mätningen d. v. s. före förstärkaresteg. Utan att ändra gallerspänningen inkopplas R. V. så efter förstärkaren och potentiometern justeras så att samma anodström erhålles.

Den sökta förstärkningen fås då som förhållandet mellan motstånden av de delar av potentiometern som vid de olika mätningarna varit inkopplade över R. V., d. v. s. förhållandet  $R_1 : R_2$  enl. fig. På samma sätt kan man mäta relativa ljudstyrkan från mottagare m. m. Den här använda potentiometern å 500 000

ohm har knappast någon störande inverkan vid mätningar å lågfrekvenskretsar men kan ej användas vid högfrekvens.

Vid mätningar å mottagare bör man använda sig av en lokal svängningskrets som »sändare», t. ex. en summervåg-mätare\* eller helst en modulerad rörvågsmätare. Vid förstärkningsmätningar behövs f. ö. endast en lågfrekvensoscillator. En sådan i kombination med en rörvågsmätare kommer eventuellt att beskrivas i ett senare nummer av denna tidning.

\* En summervågsmätare för rundradiovåglängder beskrevs i Radio-Amatören n:r 5, 1932.  
Red.

G. H—d.

### Lån

å växlar, aktier, obl., livförs., lösöre, varulager, inteckn., lönetullm., borgen m. m. gen. Sveriges Affärs- Jur. Byrå.

Sthlm 4. (Dubbelt svarsporto) Nämn tidningen!

## MAVOMETERN

Universalinstrument för likström



Prospekt M 10 jämte bruksanvisning gratis från

Generalagenter:

**BERGMAN & BEVING, Stockholm 7**

## NYHETER PÅ RADIOMARKNADEN

*Bergman & Beving, Stockholm,*

representera en rad av bland radioamatörer mycket kända och uppskattade fabrikat, såsom t. ex. Ferranti, Gossen (Mavometer etc.), Hydra, Polar m. fl., bland vars nyheter för säsongen nu må antecknas följande.

Ferranti åtnjuter världsrykte för sina transformatorer och vi börja därför med ett tillskott till den redan förut rikliga samlingen lågfrekvenstransformatorer av detta märke, nämligen *AF 10*, fig. 1. Denna har kommit till särskilt för dem, som önska en billig transformator, men ändå en som lämnar hygglig ljudkvalitet. Att fabriken lyckats uppfylla dessa båda med var-

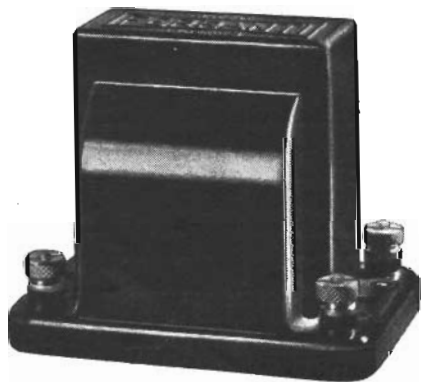


Fig. 1. Ferrantis lågfrekvenstransformator AF 10.

andra svårförenliga önskemål framgår av den goda kurva, som erhållits vid prov med denna transformator och standardrör. Transformatorn inkopplades därvid i anodkretsen till ett rör med ungefär 14 000 ohms impedans. För att i möjligaste mån göra arbetsvillkoren lika med de i praktiken förekommande avpassades den konstanta likströmmen genom primären till 1,5 mA, då den med steget uppnådda maximala förstärkningen blev så tillfredsställande som 80 gånger, på vilken nivå förstärkningen i stort sett höll sig mellan 600 och 5 500 per./sek. Vid 100 per. hade förstärkningen sjunkit till 25 gånger, vilket innebär en minskning med omkring 10 db gentemot maximalförstärkningen. Ur akustisk synpunkt kan en sådan reduktion dock toleras. Med hänsyn till AF 10:s låga pris betyder detta en utmärkt god valuta för pengarna. Utan likström genom lindningen utgör primär induktansen 34 H. Med 2 mA likströms-

belastning sjunker den till 26,5 H och med en sådan på 5 mA håller induktansen sig vid 20 henry, vilket är ett tillfredsställande värde. Omställningstalet är 1:3.

Bland Ferrantis billigare drosslar må nämnas den nya sildrosseln *B 10* med en induktans på 50 till 50 H vid 0 till 50 mA samt med ett så måttligt likströmsmotstånd som 600 ohm.

Bland vridkondensatorerna antecknas främst Ferrantis skärmade *trippelkondensator* på 0,0005  $\mu$ F. Kondensatorn är försedd med justeringsanordningar och speciell fot för att undvika störningar genom vibrationer. Vad den faktiska kapaciteten beträffar, utgör den maximalt 437  $\mu$ F och minimalt 26  $\mu$ F. Avvikelserna hålla sig vid maximiläge inom 0,75  $\mu$ F och i minimiläge inom 0,125  $\mu$ F.

Med *Polar* förknippas väl radioamatören oftast tanken på vissa högklassiga engelska vridkondensatorer och det med rätta. Innan såsom ytterligare belägg därför höstens nyheter av detta märke anföras, må i förbigående antecknas några ord om fabriken tidigare dubbelkondensator av typen Uniknob. Denna har numera något modifierats och är i nuvarande skick försedd med dammskydd samt med en justeringskondensator av glimmertyp över frontsektionen.

*Star* heter höstens nya serie stabilt byggda multipelkondensatorer med stor noggrannhet av märket *Polar*. Varje sektion är fullständigt skärmad och försedd med separat kåpa. För varje sektion finnes en liten kompenseringkondensator och denna kan, då kondensatorn står på sin fot, justeras uppifrån med en skruvmejsel, utan att kåpan därför behöver avtagas. De olika sektionerna äro inbördes anpassade med en noggrannhet av  $\frac{1}{2}\%$  + 1  $\mu$ F över hela skalan. »Star» multipelkondensator göres i modeller om såväl  $3 \times 0,0005$  som  $4 \times 0,0005$   $\mu$ F. Utom nyssnämnda modell finnes en speciellt för suprar avsedd trippelkondensator, där den ena sektionens stator särskilt utformats för att oscillatorkretsen skall hålla sig på behörigt frekvensavstånd vid alla lägen på inställningsskalan.

*Gossens rörprovare*, vars utseende framgår av fig. 2, påminner mycket om det universalinstrument för hemtillverkning, som tidigare beskrivits i dessa spalter (okt. 1929, s. 230—286 etc.). Den tyska firmans rörprovare är, som

Äntligen äro de här 1933 års nyheter  
växelströmsmottagarna STORA "SW" LILLA "SW"  
som alla väntat på.



ELEKTRISKA  
AKTIEBOLAGET  
SKANDIA  
STOCKHOLM

Malmö, Göteborg, Växiö, Karlstad, Gävle  
Sundsvall, Östersund, Umeå

## STORA "SW"

### 6-RÖRS SUPERN

med särskilt fadingrör och en selektivitet av 4.5 khz, utförd med:  
Stationstablå med grönt och rött  
ljus över ett 80-tal stationer, dess-  
utom skala i våglängdsindelning.  
8 avstämda kretsar. Automatisk  
fadingkontroll. Exponentialrör för  
automatisk ljudstyrkereglering. Vo-  
lymkontroll för radio och gramfon.  
Tonhöjdsregulator och störnings-  
dämpare. Elektrodynamisk högtala-  
re. Kraftpentod med 2 watts effekt.  
STORA "SW", typ 335 L. . Kr. 535:—

## LILLA "SW"

### 3-RÖRS MOTTAGARE

med inbyggd elektrodynamisk hög-  
talare, en avsevärt förbättrad upp-  
laga av förra säsongens välkända  
"SW 3w". nu med enrattsavstäm-  
ning och belyst skala som STORA "SW"  
med utsatta stationsnamn, volym-  
kontroll och inbyggd vågfälla.

LILLA "SW", typ 333 L. . . . Kr. 340:—

Båda apparaterna i låda  
av kaukasisk valnöt.

# Trimmad Radio



Vi få härmed meddela, att våra **RADIOMOTTAGARE** hädanefter äro försedda med ovanstående kvalitetsmärke **RÖD DRAKE PÅ EN RUND SKÖLD AV BRONS.**

Vi fästa särskilt uppmärksamheten på två nya **ÅTERKOPPLINGSFRIA** apparater med framstående mottagningsgenskaper. I ljudhänseende överträffa de allt vad som tidigare erbjudits. Inställning av önskad radiostation sker **DIREKT** med ett enda handgrepp. Genom en ny **TRIMNINGSMETOD**, som vi tillämpa vid våra verkstäder, har det blivit oss möjligt att hålla en mycket hög och jämn tillverkningsstandard.

Våra radiomottagare demonstreras av radioaffärer landet runt.

## AGA-BALTIC

STOCKHOLM

*Melins*

### AMATÖR- ALBUM

— de bästa som stå  
att få — finnas i Eder  
bok- eller pappers-  
handel samt i de foto-  
grafiska magasinen.

*De erhållas i alla utföranden*

## RADIO-AMATÖREN

bilden visar, försedd med tre rörhållare, markerade I—III, för provning av rör med de mest olika socklar. För rör med klämskruv på sidan av sockeln eller på toppen av glaskolven följer med rörprovaren en kort förbindning, vars kabelsko anslutes till klämskruv och dess bananstift till en av de ovanför rörhållarna sittande hylsorna, markerad SG resp. A. De överst på rörprovaren befintliga klämmorna samt den vid instrumentets vänstra sida äro för strömkällans anslutning och betecknade allt efter deras användning, sålunda i tur och ordning skärmgaller, anod, galler, glödström (H) och katod. Omkopplaren i högra kanten verkställer erforderlig omkoppling vid provning av rör med direkt eller indirekt uppvärmd glödtråd. Den med G markerade ratten under rörhållarna I—II är den för gallerströmmens reglering erforderliga potentiometern och den med H betecknade under rörhållarna II—III det för inställning av glödströmmen behöfliga motståndet. De på instrumentets nedre del synliga hylsorna tjäna för inkoppling av erforderligt mätinstrument — för den som så hava kan bäst med två instrument —, för vilket ändamål med rörprovaren följer två par ledningar med bananstift. De för voltmeters anslutning avsedda 4 hylsaren längst till vänster äro markerade med rött och mellan de olika hylsaren mätas följande spänningar:

- Eh glödspänning,
- Eg gallerström,
- Esg skärmgallerström etc.,
- Ea anodspänning.

Till de med vitt markerade 4 hylsaren längst till höger anslutes instrumentet för strömmätning och mellan de olika hylsaren mätas följande strömstyrkor:

- Ia anodström,
- Isg skärmgallerström etc.,
- Ig gallerström,
- Ih glödström.

Hylsorna för strömmätning äro parvis försedda med en kortslutningsanordning, som brytes först när mätinstrumentet helt inkopplats, d. v. s. de till detta hörande ledningars bananstift fullständigt nedtryckts, och vilken anordning åter träder i funktion, när stiften utdragas. På detta sätt undgås avbrott vid mätinstrumentets inkoppling till olika strömbanor. För kontroll av rör i arbete följer med rörprovaren en med 6 förbindningsledningar försedd rörsockelliknande

plugg, vilken i mottagaren insättes i stället för röret, medan de med kabelsko försedda ledningsändarna inkopplas till rörprovaren. På detta sätt kan man vid alla rör kontrollera glödströmmen och glödspänningen samt vid rör, som ej ha något höghmigt motstånd i anod-

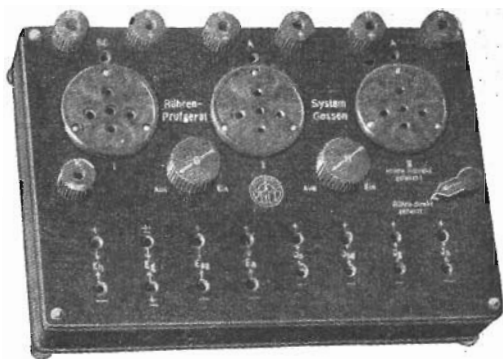


Fig. 2. Gossens rörprovare.

kretsen, även anodspänningen, men framför allt slutrörens anodström. Upptagning av rörkaraktistiken med röret sittande i mottagaren är knappast möjligt, emedan det i gallerkretsen nästan alltid liggande höghmiga motståndet ej tillåter tillförlitlig mätning av gallerströmmen.

Utom rörprovaren kommer samma fabrik med en del andra nyheter i instrumentväg, varav nu må antecknas följande.

*Gossens Pantameter* är ett litet behändigt universalinstrument för likström (dim. 68×60×28 mm) av vridspoletyp med inbyggda shuntar och förkopplingsmotstånd, fig. 3. I standardmodellen äro mätområdena 0—10/250 mA och 0—10/250 volt samt 0—10 000 ohm, men det finnes även två specialmodeller med flera mätområden, nämligen för enbart strömmätning 10/50/250 mA, 1 och 5 A samt för endast spänningmätning 5/25/100/250 volt och motstånd 0—10 000 ohm. För motståndsmätning fordras en strömkälla på 4 volt. Mätspänningen påtryckes de båda hylsorna i instrumentets främre del, medan det föremål, som skall mätas, inkopplas mellan de med »—» och »Röhren u. Leitungspr.» betecknade hylsorna i Pantameters bakre del. Skulle spänningen vara högre än 4 volt, användes en tillsatspotentiometer, fig. 4, som inbyggts i ett med stickkontakter försett fordral av samma storlek som huvudinstrumentet, i vars främre kontakthylsor tillsatsen

# RADIO-AMATÖREN



Fig. 3. Gossens Pantameter.



Fig. 4. Tillsatspotentiometer för Pantametern.

instickes. Universalinstrumentet kan lämpligen användas vid förut berörda rörprovare.

Mot Pantameters i jämförelse med Mavometern betydligt billigare pris får ställas det lägre egenmotståndet vid spänningsmätning, 100 ohm per volt för Pantametern mot 500 ohm per volt vid Mavometern, varpå man får tänka vid mätning å t. ex. anodspänningsapparater.

Pantametern kan även erhållas såsom mjukjärnsinstrument för växelström och äro mätområdena då 0—7,5/150/300 volt.

*Ingenjörfirman Electric, Stockholm,*

kommer med nya elektrodynamiska högtalarchassier av märket *Ormond*. Av dessa finnas sådana med såväl permanentmagnet som för fältmatning.

*Ormond R/475* är den med permanentmagnet försedda modellen, fig. 5. Av denna finnes det en typ, där utgångstransformatorn endast har ett omsättningstal, 44:1, samt en annan med tre omsättningstal, nämligen 22:1, 44:1 och 66:1. Denna transformator är avsedd för normala slutrör, såsom stora kraftrör, kraftrör och pentoder. På beställning kan emellertid erhållas en transformator med omsättningstalet 80:1 för

användning tillsammans med högeffektiva pentoder.

*Ormond R/476* är modellen med fältmatad magnet. I fråga om utgångstransformatorns omsättningstal finnas även för detta chassi ovan angivna båda typer för normala rör.

Högtalaren, för vilken vi hoppas i ett kom-



Fig. 5. Ormonds elektrodynamiska högtalarchassi med permanentmagnet, typ R/475.

mande nummer kunna återkomma med provningsresultat, uppges vara lämplig för utgångseffekter från 140 till 5 000 milliwatt och talspolens impedans anges till ungefär 2,5 ohm.

Andra nyheter från Ingenjörfirman *Electric* äro en *Ormond vridkondensator* med mikroratt med en utväxling på 1:55 samt *Varley Rectatone*, en lågfrekvenstransformator med tonkontroll, vartill vi återkomma senare.

*Philips Radio Aktiebolag, Stockholm,*

kommer med två nya Philipsrör för växelström, nämligen dels en ny selektod, benämnd E 455, med en maximal branthet av 3 mA/volt, och dels ett E 499, som huvudsakligen kommer till användning vid anodlikriktning med motståndskoppling. De nya rörens data äro följande:

|                           | E 455       | E 499                           |
|---------------------------|-------------|---------------------------------|
| Glödspänning .....        | volt 4      | 4                               |
| Glödström .....           | amp. 1      | 1                               |
| Anodspänning .....        | volt 200    | 150—200                         |
| Skärmgallerspänning ....  | volt 100    |                                 |
| Förstärkningsfaktor ..... | 700         | 99                              |
| Max. branthet .....       | mA/volt 3   | 4                               |
| Norm. branthet ....       | mA/volt 2   |                                 |
| Inre motstånd .....       | ohm 350 000 | 100 000 { (vid Ra = 0,3 m.-ohm) |
| Neg. gallerspänning ....  | volt 1,5    | 1,6                             |
| Norm. anodström .....     | mA 3        | 0,2                             |
| Anod-galler-kapacitet ..  | μF 0,003    | 1,5                             |

## PROVAT AV RADIO-AMATÖREN

*Aga-Baltics* båda nya större mottagare för året kunna betecknas som sensationer på den svenska radiomarknaden. Den ena, typ 42, har två högfrekvenssteg, skärmgallerdetektor och indirekt upphettad pentod som slutrör. Den andra, typ 37, har ett högfrekvenssteg mindre men är i övrigt ganska lik den förra. Fabriken tillverkar även förra årets modeller i något förändrad och moderniserad form. Den elektrodynamiska högtalaren finnes i samtliga typer och en av trerörsapparaterna utföres alternativt med magnetisk högtalare.

De två nya mottagarna äro till sin konstruktion så intressanta att närmare studium kan vara på sin plats. Vi välja att gå igenom typ 42 och få då samtidigt med de intressantaste detaljerna även i typ 37. Kopplingsschemat i fig. 2 visar i princip apparatens elektriska utformning. Man lägger genast märke till att återkoppling saknas. Första röret, RENS 1214, är ett exponentialrör och förstärkningen regleras med gallerpänningen som skötes av en potentiometer, vilken samtidigt kortsluter antennen mer eller mindre.

Antennkopplingen är en historia för sig. Kopplingen är blandat kapacitiv och induktiv och så avvägd att praktiskt taget konstant koppling erhålles på alla våglängder. Den kapacitiva kopplingens »kondensator» är utförd som en liten spole med ena ändan fri, vilken ligger lindad direkt på den mindre delen av avstämningsspolen. Antennspolen (både på korta och långa våglängdsområdet) har en egen våglängd som ligger strax över de högsta mottagna våglängderna (c:a 650 resp. 2 500 m egenvåglängd). Vid t. ex. 200 m våg blir alltså den induktiva antennkopplingen betydligt mindre effektiv än vid 500 m. Den kapacitiva kopplingen blir där-

emot effektivare vid den kortare vågen och genom lämplig dimensionering har en kompensering erhållits.

Även högfrekvenstransformatorerna mellan rören äro utförda så att konstant förstärkning

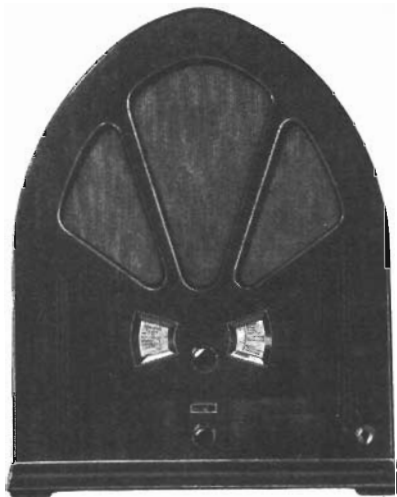


Fig. 1. *Aga-Baltic*, typ 42, den nya 4-rörs-mottagaren utan återkoppling.

ästadkommes. Här finnes endast en oavstämd spole, som f. ö. har en icke vanlig placering nämligen i gallerkretsen. Dess egenvåglängd är omkring 700 m; alltså en våg som apparaten icke täcker. På korta vågor (under 600 m) fås den konstanta kopplingen på samma sätt som vid antenningången men på vågorna över 1 000 m ligger det annorlunda till. Här skulle den induktiva och kapacitiva kopplingen verka så att större förstärkning erhöles på den kortaste vågen. Emellertid är lindningsriktningen hos

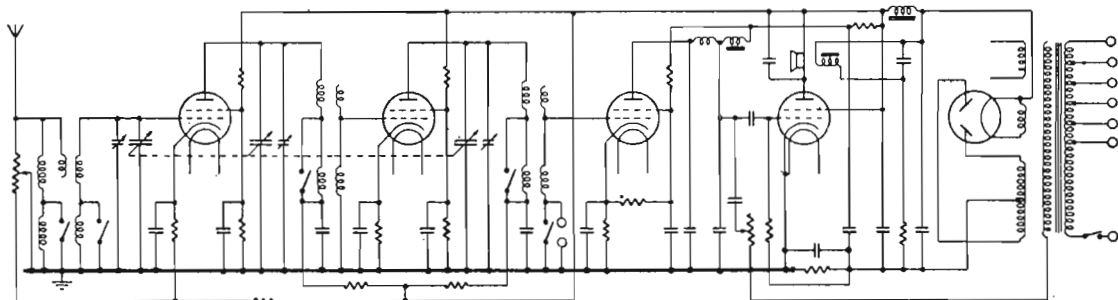


Fig. 2. Kopplingsschema till *Aga-Baltic*-mottagare 42, växelströmsmodellen.

# RADIO-AMATÖREN

den ena avstämda spoldelen vänd så att kapacitiv och induktiv koppling i viss mån motverka varandra. Dimensioneringen är sedan gjord så att konstant förstärkning blir resultatet.

Såväl andra högfrekvensröret som detektorn äro E 452 T och alla kretsarna avställas medelst kondensatorer på samma axel. Detektorn är anodlikriktande och i dess anodkrets finna vi två drosslar som utgör ytterligare en av apparatens finesser. Lågfrekvenssteget är såhunda icke motståndskopplat utan drosselkopplat. Den ena drosseln är avstämd på c:a 8 000 perioder och den andra på omkring 50 perioder och silkekretsarna avvägd så att hela lågfrekvensdelen får en praktiskt taget rak förstärkningskurva från c:a 50 till 8 000 perioder. Vid 9 000 perioder (högsta tillåtna modulering hos en sändarestation) går förstärkningen hastigt ner till noll.

Tonkontrollen sitter på vanligt sätt på lågfrekvensrörets gällersida och dämpar de högre frekvenserna om så önskas. Slutröret E 453 matar högtalaren via en transformator som är placerad på högtalaren och icke är inritad i schemat. Nätttransformatorn är skärmad mellan lindningarna vilket i schemat är utmärkt med en särskild lindning med endast en ansluten ända.

Det mekaniska utförandet är mycket flott och bär tydliga spår av amerikanskt inflytande ehuru den svenska gedigenheten överväger. Allting



Fig. 3. Aga-Baltic, typ 22, den lilla 2-rörs lokal-mottagaren.

är väl skärmat och inbyggt, bl. a. på grund av att apparaten har helt öppen baksida, vilket har sin stora betydelse för ljudkvaliteten.

Enrattsavstämningen och den direkta våglängdsinställningen är driven till sin spets i det



Fig. 4. Aga-Baltic, typ 36, förra årets »fjärr-mottagare» i moderniserat utförande.

att ett 50-tal stationer direkt äro angivna på skalan. Det ligger en verklig tjusning i att långsamt vrida på skalan och direkt kunna se, vilka stationer som passera revy i högtalaren.

Skötseln av mottagaren är den enklast tänkbara. Endast två rattar och en våglängdsomkopplare finnas på framsidan. Tonkontrollen sitter invändigt för att man inte skall frestas att använda den i tid och otid. Korta och långa våglängdsområdets stationer framkomma på skalan i var sitt fönster, vilka lysa ett i taget. Volymkontrollen är i nollåget kombinerad med strömbrytaren.

Känsligheten är nästan förbluffande. Med en två meter lång antenn i rummet kommer en god del av Europa in och med ytterantenn får man in vad man rimligtvis kan önska. Selektiviteten motsvarar fullt vad man har rätt att vänta med tre avstämda kretsar. Ljudkvalitet och ljudstyrka äro utmärkta.

Aga-Baltic har även i år släppt ut en liten behändig tvårörsapparat, typ 22, som är en god lokalmottagare. Skärmgallerdetektor och pentod göra att det mesta möjliga utvinnes ur två rör. Tack vare återkopplingen lyckas man med denna apparat lura in en och annan utlänning även med måttligt goda mottagningsförhållanden.





## SVAR PÅ FRÅGOR

RADIO-AMATÖREN står sina läsare till tjänst med besvarande av frågor rörande allt, som sammanhänger med radio, varvid följande bestämmelser gälla:

- 1) Alla frågor numreras. Varje papper förses med den frågandes namn och adress, tydligt inskrivna. Brev, innehållande frågor, adresseras till: Radio-Amatören, avd. »Svar på frågor», Lasarellsgatan 4—6, Göteborg.
- 2) För varje fråga insändes 1 kr. pr postanvisn.
- 3) Alla frågor besvaras pr post. De, som äro av allmänna intresse, publiceras dessutom under »Svar på frågor».
- 4) Ett omgående besvarande kan icke garanteras.

G. E. Anhåller om schema för apparat med 2 HF + D + 2 LF, en LF-steget motståndskopplat. Har tänkt mig följande rör: HF A 442 Det. A 415, 1:sta LF A 415, 2:dra LF B 443. Har vidare Särnmarks vridkondensator 3x500 cm med tillhörande Binokulärspolar. Apparaten avsedd för batteridrift och enrattsavstämmd.

Svar: Fig. 1 visar det fullständiga schemat för apparaten. För erhållande av god avstämningsskärpa bör Ni förse kondensatorerna med små justeringskondensatorer och för att uppnå god selektivitet bör Ni skärma varje spolsystem och därtill hörande kondensator väl från övriga delar.

R. B. Undertecknad innehar en laddningsapparat och har för avsikt att omändra densamma för uttagning av glödström till en 7-rörsapparat. Önskar kopplingsschema med värden å drosslar och transformatorer. Innehar 2 dross-

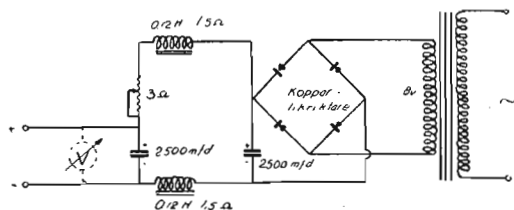


Fig. 2.

lar om vardera 0.12 H 1,5 ohm tålande 1.2 amp. samt 2 kondensatorer om 2500 mfd. Kan »överflödiga volt» i laddningsapparaten sekundärsida, som nu lämnar 20 volt, »brännas» bort genom en reostat, kopplad över sekundärsidans uttag?

Svar: De av Eder angivna delarna kunna användas och kopplas i enlighet med vad som anges i fig. 2. Som synes av detsamma har särskild transformator använts för kopparlikriktaren, då den i laddningsapparaten använda transformatorn säkerligen skulle överbelastas, om spänningen skulle reduceras till 8 volt genom ett belastningsmotstånd.

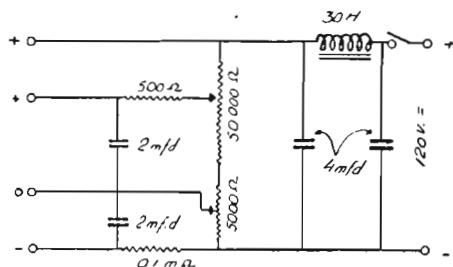


Fig. 3.

H. O. Anhåller om schema för anslutning till 120 volt likström. Ackumulatoren skall bibehållas.

Svar: Fig. 3 visar kopplingsschemat, av vilket även erforderliga data framgå.

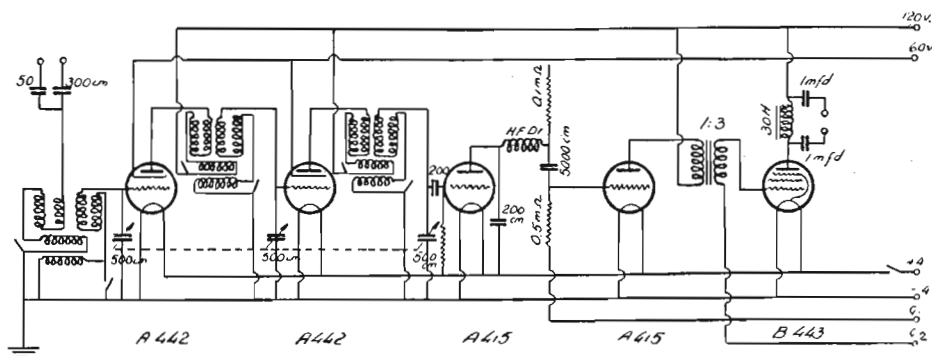


Fig. 1.

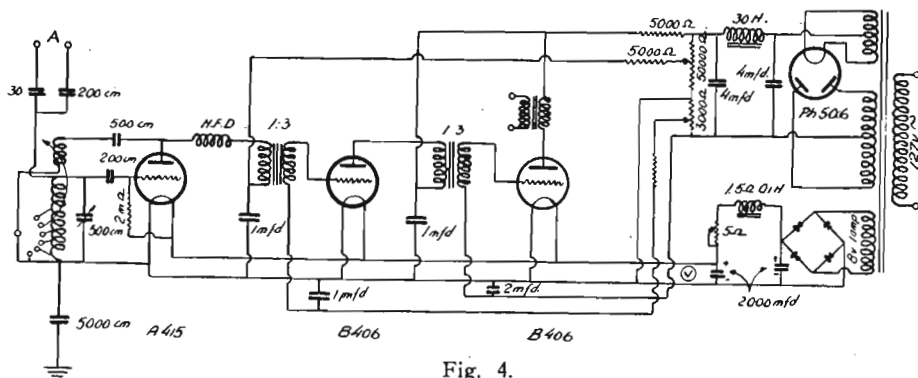


Fig. 4.

H. P. Undertecknad anholder om schema med förteckning över delar, som behövas för att göra om en Radiola M 40 till en nätansluten 3-rörs-mottagare. Spänningen 127 volt växelström, rören 1 st. A 415 och 2 st. B 406.

Svar: Fig. 4 visar kopplingsschemat och delarnas data framgå även av samma. Som synes av schemat, har för erhållande av anod- och gallerförspanningar använts likriktare för Philips 506 eller motsvarande för glödströmmen kopparlikriktare.

J. A. Undertecknad innehar följande detaljer och önskar kopplingsschema till en 4-rörs nätansluten växelströmsmottagare 1 HF + D + 2 LF. 1 st. Görler nättransf. N 14. Prim. 220 volt 50 per.

- 1 » Likriktare för RGN 1500.
- 1 » Drossel Ferranti B 1.
- 1 » Hydra kondensatorblock 0,1+0,1+6+2+4+2 mfd.
- 1 » Spolblock Baltic SPO/A.
- Rör 1 st. E 442, 1 st. E 438, 1 st. E 415, 1 st. B 409.

2 st. Variabla kondensatorer Baltic CT.

1 » Lf.-transformator Sv. Radiobolaget TWII 1:3.

Svar: Fig. 5 anger schemat, av vilket de ingående delarnas data framgå.

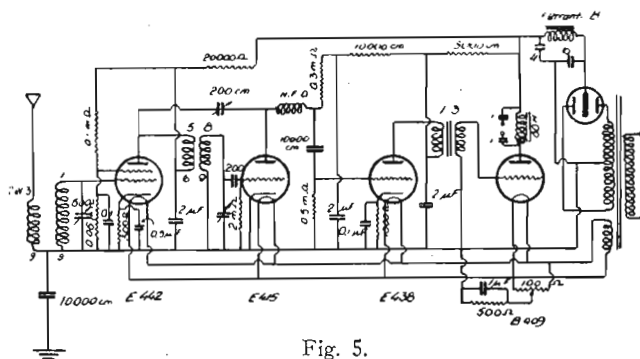


Fig. 5.

K. R. Undertecknad önskar kopplingsschema för en 2-rörs kortvågsapparat för 110 volt likström. Innehar följande delar: 2 kondensatorer 25 och 250 cm och 2 blockkondensatorer 25 och 250 cm.

Svar: Fig. 6 visar kopplings-schemat. Spolar och drossel kunna utföras i enlighet med konstruktionsbeskrivning i R.-A. nr 2 för 1932. Då apparaten är nätansluten måste särskilda säkerhetsåtgärder vidtagas och av denna anledning har även utgångstransformator kommit till användning.

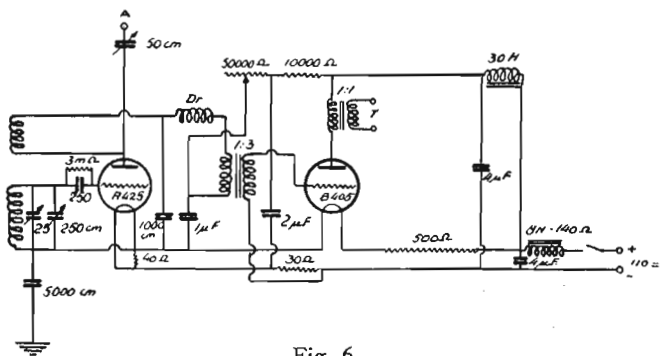


Fig. 6.

# TABELL ÖVER VANLIGA RUNDRADIO- VÅGLÄNGDER

| Station                      | Meter | Kc/s | kW  | Station                          | Meter | Kc/s  | kW  | Station                                                  | Meter | Kc/s  | kW  |
|------------------------------|-------|------|-----|----------------------------------|-------|-------|-----|----------------------------------------------------------|-------|-------|-----|
| Kaunas .....                 | 1 935 | 155  | 7   | Uppsala m. fl. ....              | 453   | 662   |     | Radio-Lyon .....                                         | 288   | 1 043 | 0,7 |
| Huizen .....                 | 1 875 | 160  | 5   | (Odessa) .....                   | 450   | 667   | 4   | Montpellier .....                                        | 286   | 1 049 | 0,8 |
| Lahti .....                  | 1 796 | 167  | 40  | Paris PTT m. fl. ..              | 447   | 671   |     | Tyska synkr.-st. ....                                    | 284   | 1 058 | 0,6 |
| Radio Paris .....            | 1 725 | 174  | 75  | Rom .....                        | 441   | 680   | 50  | Innsbruck .....                                          | 284   | 1 058 | 0,6 |
| Zeesen .....                 | 1 635 | 184  | 60  | Stockholm .....                  | 435   | 689   | 55  | Köpenhamn .....                                          | 281   | 1 067 | 0,8 |
| Daventry Nat. ....           | 1 554 | 193  | 30  | Belgrad .....                    | 430   | 697   | 2,8 | Bratislava .....                                         | 279   | 1 076 | 1,4 |
| Ankara .....                 | 1 538 | 195  | 7   | Moskva Stalin. ....              | 424   | 707   | 100 | Heilsberg .....                                          | 277   | 1 085 | 60  |
| Moskva Komin-<br>tern .....  | 1 481 | 203  | 100 | Madrid .....                     | 424   | 707   | 1,3 | Turin .....                                              | 274   | 1 096 | 7   |
| Eiffeltornet .....           | 1 446 | 208  | 13  | Berlin I .....                   | 420   | 715   | 1,5 | Rennes .....                                             | 272   | 1 103 | 1,3 |
| Warszawa I .....             | 1 411 | 213  | 120 | Rabat .....                      | 416   | 721   | 6   | Liège .....                                              | 272   | 1 103 |     |
| Motala .....                 | 1 348 | 223  | 30  | Dublin .....                     | 413   | 725   | 1,2 | Bari .....                                               | 270   | 1 112 | 20  |
| Moskva Stchel-<br>kovo ..... | 1 304 | 230  | 100 | Katowice .....                   | 409   | 734   | 12  | Bremen .....                                             | 267   | 1 123 | 0,3 |
| Baku .....                   | 1 260 | 238  | 4   | Sottens .....                    | 404   | 743   | 25  | Lille .....                                              | 265   | 1 130 | 1,3 |
| Wien (exp.) .....            | 1 237 | 243  |     | Midland Reg. ....                | 399   | 752   | 25  | Moravská Ostrava ..                                      | 264   | 1 137 | 11  |
| Boden .....                  | 1 230 | 244  | 0,6 | (Vladikavkaz) ....               | 399   | 752   | 10  | London Nat. ....                                         | 262   | 1 147 | 50  |
| Konstantinopel ..            | 1 200 | 250  | 5   | Bukarest .....                   | 394   | 761   | 12  | Leipzig .....                                            | 259   | 1 157 | 2   |
| Reykjavik .....              | 1 200 | 250  | 21  | (Arkangelsk) .....               | 390   | 770   | 10  | Hörby .....                                              | 257   | 1 166 | 10  |
| Radio Luxemburg ..           |       |      |     | Frankfurt a. M. ....             | 390   | 770   | 1,5 | Toulouse PTT .....                                       | 255   | 1 175 | 0,7 |
| Kalundborg .....             | 1 153 | 260  | 8   | Radio-Toulouse ..                | 385   | 779   | 8   | Gleiwitz .....                                           | 253   | 1 184 | 5   |
| Minsk .....                  | 1 105 | 272  | 35  | Lemberg .....                    | 381   | 788   | 16  | Trollhättan .....                                        | 252   | 1 193 | 0,3 |
| Oslo .....                   | 1 083 | 277  | 60  | Scottish Reg. ....               | 376   | 797   | 50  | Barcelona etc. ....                                      | 252   | 1 193 | 1   |
| Tiflis .....                 | 1 048 | 286  | 10  | Hamburg .....                    | 372   | 806   | 1,5 | Juan les Pins, Nice ..                                   | 250   | 1 202 | 0,8 |
| Kiev .....                   | 1 034 | 290  | 36  | Radio LL .....                   | 370   | 811   | 0,8 | Kalmar .....                                             | 250   | 1 202 | 0,2 |
| Leningrad Kol-<br>pino ..... | 1 000 | 300  | 100 | Fredriksstad m. fl. ..           | 368   | 815   |     | Triest .....                                             | 248   | 1 211 | 10  |
| Saratov .....                | 883   | 340  |     | Bergen .....                     | 364   | 824   | 1   | Eskilstuna, Säfle,<br>Varberg m. fl. ....                | 246   | 1 220 |     |
| Rostov v. Don .....          | 849   | 354  | 4   | Alger .....                      | 363   | 825   | 13  | Basel .....                                              | 244   | 1 229 | 0,5 |
| Voronezj .....               | 780   | 386  | 10  | (Rysk) .....                     | 364   | 825   | 4   | Liège exp. ....                                          | 243   | 1 236 |     |
| Ostersund .....              | 770   | 389  | 0,6 | Stuttgart (Mühl-<br>acker) ..... | 361   | 832   | 60  | Belfast .....                                            | 242   | 1 238 | 1   |
| Genève .....                 | 760   | 395  | 1,3 | London I Reg. ....               | 356   | 843   | 50  | Stavanger .....                                          | 241   | 1 247 | 0,5 |
| (Samarra) .....              | 743   | 404  | 10  | Graz .....                       | 352   | 852   | 7   | Beziers .....                                            | 240   | 1 250 | 1,5 |
| Moskva Opytnaja ..           | 720   | 417  | 20  | Barcelona .....                  | 349   | 860   | 8   | Nürnberg .....                                           | 239   | 1 256 | 2   |
| Uleåborg .....               | 690   | 435  | 1,5 | Strasbourg .....                 | 345   | 869   | 12  | Bordeaux S. O. ....                                      | 238   | 1 261 | 3   |
| Ufa .....                    | 675   | 444  |     | Brünn .....                      | 342   | 878   | 32  | Örebro .....                                             | 237   | 1 265 | 0,2 |
| Ljubljana .....              | 575   | 522  | 2,5 | Bryssel II .....                 | 338   | 887   | 15  | Kristiansand .....                                       | 236   | 1 274 | 0,5 |
| Freiburg .....               | 575   | 522  | 0,3 | Poznan .....                     | 335   | 896   | 1,4 | Lodz .....                                               | 234   | 1 283 | 1,7 |
| Grenoble .....               | 566   | 530  | 2   | Milano .....                     | 332   | 905   | 7   | Nordköping .....                                         | 232   | 1 292 | 0,3 |
| Hannover .....               | 566   | 530  | 0,3 | Poste Parisien ..                | 328   | 914   | 60  | Kiel .....                                               | 232   | 1 292 | 0,3 |
| Vilna .....                  | 563   | 533  | 16  | Breslau .....                    | 325   | 923   | 60  | Hälsingborg, Karl-<br>stad, Malmö,<br>Umeå(synkronk.) .. | 231   | 1 301 |     |
| Kaiserslautern m. fl.        | 560   | 536  |     | Göteborg .....                   | 322   | 932   | 10  | Uddevalla .....                                          | 229   | 1 310 | 0,1 |
| Budapest I .....             | 550   | 545  | 19  | Dresden .....                    | 319   | 941   | 0,3 | Flensburg .....                                          | 227   | 1 319 | 0,5 |
| Sundsvall .....              | 542   | 554  | 10  | Neapel .....                     | 319   | 941   | 1,5 | Hudiksvall .....                                         | 226   | 1 328 | 0,2 |
| Palermo .....                | 537   | 559  | 3   | Marseille .....                  | 316   | 950   | 1,6 | Cork .....                                               | 224   | 1 337 | 1   |
| München .....                | 533   | 563  | 1,5 | Genua .....                      | 313   | 959   | 10  | Luxemburg .....                                          | 223   | 1 346 |     |
| Riga .....                   | 525   | 572  | 15  | Krakow .....                     | 313   | 959   | 1,7 | Fécamp .....                                             | 222   | 1 353 | 0,2 |
| Wien .....                   | 517   | 581  | 15  | Cardiff .....                    | 310   | 968   | 1   | Salzburg m. fl. ....                                     | 218   | 1 373 |     |
| Bryssel I .....              | 509   | 590  | 15  | Radio-Vitus .....                | 309   | 972   | 0,7 | Königsberg m. fl. ....                                   | 217   | 1 382 |     |
| Florens .....                | 501   | 599  | 20  | Falun .....                      | 307   | 977   | 0,5 | Halmstad m. fl. ....                                     | 216   | 1 391 |     |
| Trondheim .....              | 493   | 608  | 1,2 | Zagreb .....                     | 307   | 977   | 0,8 | Aberdeen .....                                           | 214   | 1 400 | 1   |
| Prag .....                   | 489   | 614  | 120 | Bordeaux Lafay-<br>ette .....    | 304   | 986   | 13  | Newcastle .....                                          | 211   | 1 420 | 1   |
| North Reg. ....              | 480   | 625  | 50  | North National ..                | 302   | 995   | 50  | Budapest II .....                                        | 208   | 1 440 |     |
| Langenberg .....             | 473   | 635  | 60  | Reval .....                      | 299   | 1 004 | 11  | Borås .....                                              | 207   | 1 450 | 0,2 |
| Lyon (la Dona) .....         | 466   | 644  | 1,5 | Hilversum .....                  | 296   | 1 013 | 20  | Örnsköldsvik .....                                       | 206   | 1 460 | 0,2 |
| Beromünster .....            | 459   | 653  | 60  | Kosice .....                     | 294   | 1 022 | 2,6 | Gävle .....                                              | 204   | 1 470 | 0,2 |
|                              |       |      |     | Limoges .....                    | 294   | 1 022 | 0,7 | Kristinehamn .....                                       | 203   | 1 480 | 0,3 |
|                              |       |      |     | Viborg .....                     | 291   | 1 031 | 10  | Jönköping .....                                          | 201   | 1 490 | 0,3 |
|                              |       |      |     | Scottish Nat. ....               | 289   | 1 040 | 50  | Karlskrona .....                                         | 195   | 1 530 | 0,2 |

# NU: SABA

## Superheterodyne

Mottagarnas mottagare



Ni vill gärna ha en apparat, som »tager in» vilken station Ni önskar — när som helst — oberoende av stark lokalsändare — och som distinkt skiljer stationerna åt.

Den apparaten har Ni här — SABA 5-rörs elvakrets Superheterodyne, modell 520, för växelström.



Den välbelysta, optiskt riktigt placerade storskalan är graderad i meter och upptager namnen på icke mindre än 79 st. av de viktigaste stationerna. Alltså en barnlek att ställa in på önskad station.

Automatisk volymkontroll. Den annars så retfulla fadingen är eliminerad medelst automatisk fadingutjämning.

Tonvariator — ytterligare en finess — tjänstgör samtidigt som stördämpare. Finnes även med separat högtalare.

Övriga modeller äro:

SABA 3-rörs tvåkrets distansmottagare.

SABA 4-rörs trekrets distansmottagare.

Vi försälja endast *engros* och söka inregistrerade firmor som försäljare, där vi ännu ej äro representerade.

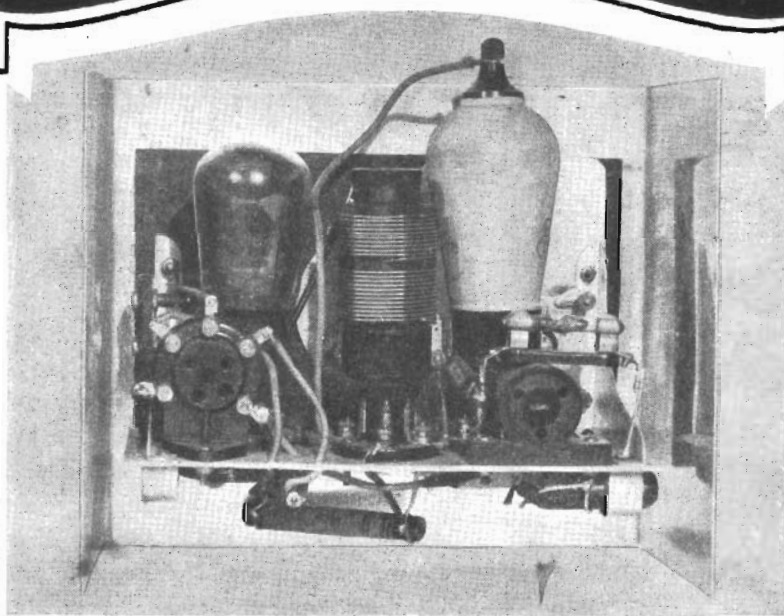
### A.-B. HARALD WÄLLGREN, GÖTEBORG

# RADIO AMATÖREN

N:R 12

DECEMBER

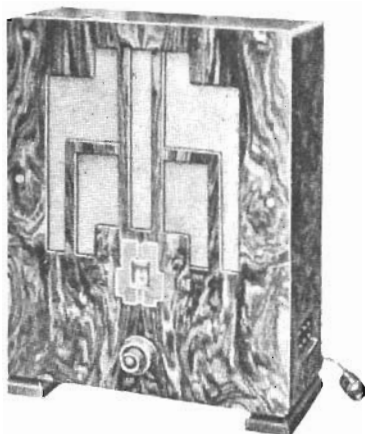
1932



Kortvågsmottagare med skärmgallerdetektor

BESKRIVNING I DETTA NUMMER

LÖSNUMMER 50 ÖRE



LJUDSTARKA  
RADIOMOTTAGARE  
FINNAS MÅNGA  
MEN VÄLLJUDANDE FÅ!

## SKANDIA 2 D

har elektrodynamisk högtalare av allra högsta kvalitet och är i ton jämförbar med många gånger dyrare lyxmottagare. Användbar för såväl lokal- som distansmottagning samt för kortvåg.

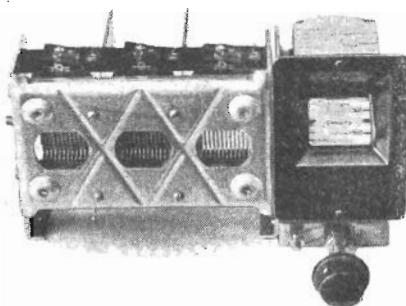
För växelström . . . . . Kr. 195:—

Idealmottagaren för musikälskare. Återförsäljare sökas. Begär broschyr.

ELEKTRISKA A.-B. SKANDIA, STOCKHOLM



## SUPER Kondensator



Trippel-kondensator, speciellt byggd för superheterodyner, så att endast en avstämningssratt erfordras. Oscillator-kondensatorn har en kurvform som alltid ger denna krets en frekvens, som skiljer sig 140 kHz från ingångskretsens för korta vågor. För långa vågor lägges 300 cm. i parallell över långvågsspolen.

Representant för Sverige:

Max Johnsen & Co. A.-B., Regeringsgatan 20, Stockholm • Telefon: 18169