

# RADIO-AMATÖREN

*Tidskrift för radiotekniska frågor*

\*

Redaktionens adress: Lasarettsg. 4—6, Göteborg. Redaktör och ansvarig utgivare:

CIVILINGENJÖR ARVID PALMGREN.

Tel. 16448.

Stockholmsredaktion: CIVILINGENJÖR GUNNAR HÖK, Styrmansgatan 11

FÖRLAG OCH TRYCK: GÖTEBORGS LITOGRAFISKA AKTIEBOLAG

N:R 6

JUNI 1927

ÅRG. 4

*Detta häfte innehåller bl. a.:*

Sid.

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Svenska radioklubbarnas förbunds årsmöte .....                             | 163 |
| En enkel och billig anodströmsapparat för likström                         | 165 |
| Från Stockholms horisont .....                                             | 167 |
| Elektrodynamiska telefoner och högtalare .....                             | 169 |
| Vilket omsättningstal bör väljas på lågfrekvens-<br>transformatorer? ..... | 176 |
| Bli framtidens bilar utrustade med radiomottagare?                         | 178 |
| Anodspänning och glödström från växelströmsnät ...                         | 179 |
| Ultradynmottagare med kombinerade rör enligt v.<br>Ardenne .....           | 183 |

\*

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Provat av Radio-Amatören ..... | 187 |
|--------------------------------|-----|

RADIO-AMATÖREN UTKOMMER DEN 1 I VARJE MÅNAD

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

PRENUMERATION mottagas av bokhandlare och å alla postanstalter. Prenumerationspris för 1927, 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 åberopas vid inköp.*



»Nu sedan vi satt  
Trelleborgs Ebonit  
på vår apparat.»

Orsaken är obegränsat mot-  
stånd, ingen strömläckning  
och maximum genomslags-  
hållfasthet — tre egenskaper  
som avgöra en apparats  
selektivitet och ljudstyrka.  
Bemärk vårt varumärke på  
radiodetaljer och begär ut-  
tryckligen erhålla

Trelleborgs Ebonit

**TRELLEBORGS GUMMIFABRIKS AKTIEBOLAG**  
Stockholm TRELLEBORG Göteborg



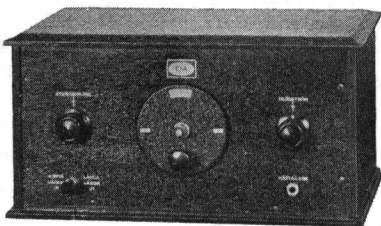
## 3-RÖRS DUO-REINARTZ N:R VI D

Våglängdsområde: 190-630 och 620-2020 m. utan spolbyte.

Omkopplingen mellan de båda våglängdsområ-  
den sker medelst en enkel tryckknappsomkastare.

Inställningen är den enklast möjliga medelst  
en enda fininställningsratt. Då antennkretsen  
är "semiaperiodisk" blir apparaten selektiv och  
stör ej utåt. Återkopplingen arbetar mjukt och  
effektivt. Apparaten lämnar högtalareffekt  
på de flesta europeiska rundradiostationerna.

Komplett sats delar med låda och monteringsritning **kr. 81:35**. Färdigmon-  
terad apparat inkl. patentlicens **kr. 135:—**. Tillbehör exkl. högtalare **kr. 65:85**.



## ELEKTRISKA INDUSTRI-AKTIEBOLAGET

Drottninggatan 24

STOCKHOLM

Box 675

Prislista N:r 8 (1927) sändes mot porto 15 öre (i frimärken). EIA:s Radiohandbok för apparatbyggare innehåller kort-  
fattad radioteori, praktiska råd för apparatbedömning, felsökningsanvisningar samt byggnadsbeskrivningar till ett 20-tal  
av de modernaste mottagareapparaterna. Pris 50 öre. Rekvideras enklast med postgiroanvisning till postgirokonto n:r 1339.

AGENTER ANTAGAS. BEGÄR AGENTVILLKOR.

# RADIO=AMATÖREN

*Tidskrift för radiotekniska frågor*

N:R 6 \* JUNI \* 1927



## SVENSKA RADIOKLUBBARNAS FÖRBUNDS ÅRSMÖTE

Svenska Radioklubbarnas Förbund höll den 30 april årsmöte i Stockholm. Till detta hade samlats ett 40-tal representanter för de olika till förbundet anslutna radioklubbarna landet runt, ävensom ett antal inbjudna, bland vilka märktes chefen för A.-B. Radiotjänst, dir. Reuterswärd.

Till förbundsstyrelse valdes: professor Helge Bäckström, Stockholm, ordf.; professor A. Lindström, Nyköping, v. ordf.; fil. d:r B. Rolf, Stockholm, sekr.; direktör P. S. Ewerlöf, Stockholm, skattmästare; civilingenjör M. Månsson, Falköping; advokat Th. Sylwan, Falun; konsul A. Nilsson, Stockholm; fil. d:r G. A. Nilsson, Lund; kamrer J. Pehrsson, Katrineholm; civilingenjör E. O. Löfgren, Stockholm; ingenjör P. Tamm, Djursholm, och rektor A. Svedberg, Boden, med d:r A. Julius, Upsala; lektor N. Åkesson, Malmö, och civilingenjör A. Palmgren, Göteborg, som suppleanter.

Till revisorer valdes disponent R. Rydberg, Stockholm, och ing. T. Lindros, Göteborg, med ing. H. C. Hansen, Södertälje, och civiling. T. Lundberg, Nyköping, som suppleanter.

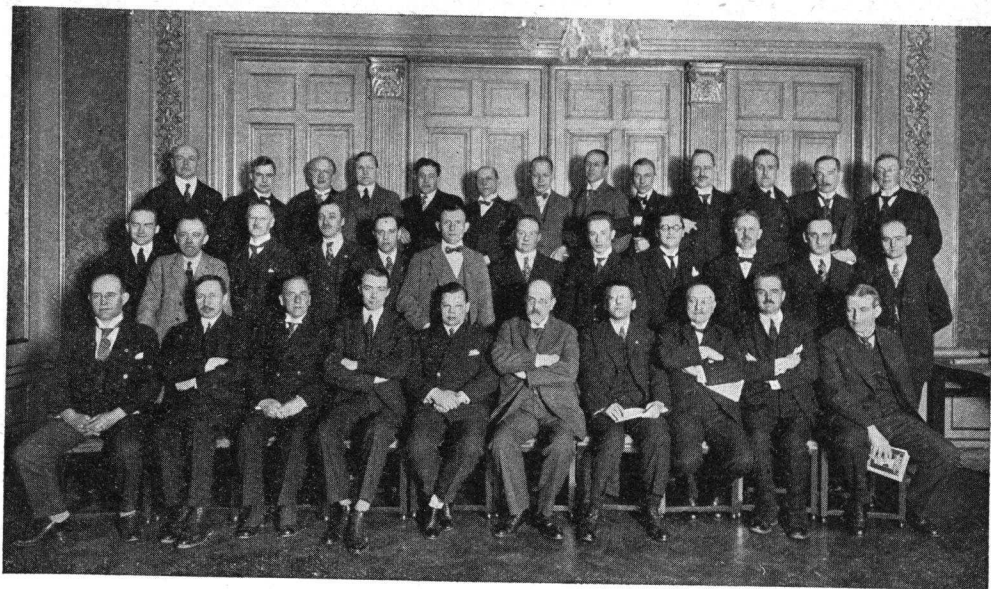
Flera viktiga frågor för den svenska rundradioverksamheten upptogs till diskussion. Särskilt intresse tilldrog sig frågan om Motalastationens räckvidd.

Av de olika talarnas redogörelser framgick, att de beräkningar, som telegrafstyrelsen med stöd av erfarenheterna från Karlsborgsutsändningarna gjort angående Motalastationens styrka på olika avstånd från stationen visat sig stämma väl överens med verkligheten. Att tala om något misslyckat i stationens kon-

struktion vore sålunda ej motiverat. Emellertid hade stora delar av den lyssnande allmänheten icke kunnat tillgodogöra sig de förefintliga möjligheterna, ofta beroende på att de icke hade fullgoda mottagare, men oftast till följd av att de icke alls förstodo sig på att anordna antenn- och jordledningar på ett ensnågorlunda tillfredsställande sätt. I praktiken hade man därför att räkna med att gränsen för effektiv kristallmottagning ginge på 12 à 15 mils avstånd från Motala, i vissa fall ännu mindre.

Förbundet beslöt emellertid med anledning härav låta utarbета lättfattliga anvisningar för, huru goda antenn- och jordledningar under olika förhållanden böra anordnas, vilka anvisningar skulle spridas i en mycket stor upplaga genom förmedling av olika intresserade institutioner.

Frågan om utveckling av det internationella samarbetet på rundradios område, ökat programutbyte mellan olika länders stationer, ett gemensamt system för identifieringssignaler från olika stationer m. m. tilldrog sig även intresse. Beträffande identifieringssignalerna meddelades, att denna fråga är under utredning genom internationella radiounionens försorg. Det internationella samarbetet vad programmen beträffar har däremot endast små utsikter att kunna utvecklas. Dir. Reuterswärd lämnade den upplysningen att Radiotjänst redan fått uppbära mycket klander från utländska rundradiobolag, därför att svenska stationer, utan att först ha begärt tillstånd och utan att ha erlagt någon avgift återutsänt deras program. När nämligen de uppträdande



*Gruppbild av deltagare i Svenska Radioklubbarnes förbunds årsmöte.*

se att deras prestationer rundradieras även utanför det egna landet, stiga deras anspråk på honorar.

Sverige, Danmark och Norge hade inbördes träffat överenskommelse om fritt programbyte. Men vad övriga länder beträffar äro utsikterna mycket mörka. Sannolikt komma de stora länderna att påyrka en internationell rätt, som

förbjuder återutsändning utan särskild överenskommelse. Även tekniska svårigheter ställa sig på flera håll hindrande i vägen. Så skulle t. ex. ett försök att i Sverige återutsända Wienoperans program stranda på, att man för överföringen icke har telefonledning genom hela Tyskland av den kvalitet, som här för erfordras.



VID STOCKHOLMS RADIOKLUBBS sammanträde den 10 maj höll civ.-ing. E. Löfgren ett föredrag om *elektrodynamiska högtalare*. Tal. redogjorde först för deras teori och övergick därefter till att visa en mångfald olika utföringsformer. Den senare, praktiska delen av föredraget finnes återgiven på annat ställe i detta nummer. I sin helhet kommer föredraget att införas i *The L. M. Ericsson Review*, häfte 4—6, 1927.

FÖRENTA STATERNAS RADIOKOMMISSION ämnar genomdriva att frekvenserna som de olika rundradiostationerna i New York använda, skiljas med femtio kilocykler, skriver Svensk-Amerikanska Nyhetsbyrån. Samma förhållande genomföres i Chicago och dessutom skall skillnaden mellan utsändningar från New York och från Chicago vara 20 kilocykler. Dessa två städers radioprogram spridas utefter hela atlantkusten och i Missis-

sippidalen och vålla ofta svåra störningar. Det nya 50-kilocykelschemat tillåter blott verksamhet för tjugo stationer inom rundradioområdet mellan 200 och 550 meter. En hel del av New Yorks stationer tvingas därigenom att sluta rörelsen eller dela tid eller söka sig andra våglängdsområden. Övriga stationer spridda över landet, skola skiljas genom tio kilocykler.

DEN NYA AMERIKANSKA RADIOLAGEN söker ordna lufthavet genom stränga bestämmelser skriver Svensk-Amerikanska Nyhetsbyrån. Brott mot någon av radiolagens paragrafer eller falska uppgifter i av lagen föreskrivna deklarationer bestraffas med böter upp till 5,000 dollars eller med fängelse i högst fem år eller med båda straffformerna. Gäller det endast överträdelse av licenskommitténs i enlighet med lagen fastställda bestämmelser ådömes böter högst uppgående till 500 dollars.



## EN ENKEL OCH BILLIG ANODSTRÖMS- APPARAT FÖR LIKSTRÖM

*En intressant anordning för utjämning av strömmen från ett likströmsnät har påpekats för Radio-Amatören av herrar E. och I. Lundborg, Göteborg. Här meddelas några anvisningar för framställning av en dylik, varjämte verkningssättet närmare förklaras.*

**P**raktiskt utförda försök ha visat, att man kan åstadkomma en synnerligen god utjämning av strömmen från ett likströmsnät vid strömmens användning såsom anodström för radiomottagare, om man låter den passera ett kapacitetsfritt motstånd och samtidigt insätter en mycket stor blockkondensator över anodspänningsuttagen.

Principen för denna koppling framgår av fig. 1. Strömkretsen från nätets pluspol går t. ex. genom motståndet  $M_1$ , detektorröret och tillbaka till nätets minuspol. Om nu motståndet  $M_1$ , har en mycket liten kapacitet, uppstår här ett motstånd för variationerna i nätspänningen, som är i det närmaste lika stort som  $M_1$ 's ohmska motstånd. Likströmmen går vidare genom röret. Då likströmsmotståndet här är stort, kommer spänningsfallet att fördela sig med en viss del på motståndet  $M_1$ , och en större eller eventuellt ungefär lika stor del på röret.

I strömkretsen finnes emellertid även kondensatorn  $C_1$ , som har en mycket stor kapacitet. Denna erbjuder ett mycket litet motstånd för variationerna i nätspänningen. Spänningsfallet för variationerna kommer på grund härav att fördela sig på helt annat sätt än för likströmmen. Över det stora växelströmsmotståndet  $M_1$  blir spänningsfallet stort och över det låga växelströmsmotståndet  $C_1$  blir spänningsfallet mycket litet, d. v. s. man får fram likströmmen genom röret men variationerna genom kondensatorn  $C_1$ .

För bästa möjliga utjämning måste  $C_1$  erbjuda så litet motstånd som möj-

ligt, d. v. s. ha hög kapacitet. Det har visat sig att 4 à 6  $\mu F$  är önskvärt. Motståndet  $M_1$  måste däremot vara stort. Av största vikt är att det är kapacitetsfritt. Men även det ohmska motståndet måste vara stort. I regel får man räkna med c:a 10 000 ohm. Det är tydligt att man härigenom förlorar en del av nätspänningen, men för att göra förlusten så liten som möjligt kan man insätta ett motstånd i varje rörs anodledning och då naturligtvis också använda ett motsvarande antal stora passagekondensatorer. För en 2-rörs mottagare skulle t. ex. schemat enl. fig. 1 vara att rekommendera. Här betecknar S en säkring i form av en ficklampa, en vanlig säkringspropp el. dyl.

Det har visat sig att mottagarens minussida bör stå i förbindelse med den jordade polen på nätet. Vid koppling enl. fig. 1 kan man för detta ändamål

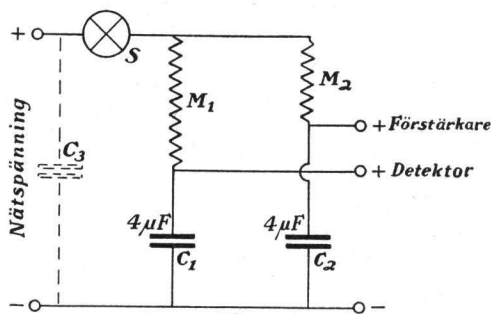


Fig. 1.

insätta en kondensator  $C_3$  om pluspolen är jordad. Bättre för utjämningen i detta fall är emellertid att i stället tillämpa en koppling enl. fig. 2. De båda motstånden få i detta fall ej vara så stora som i fig. 1.

## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡

För apparaten erforderliga block-kondensatorer finnas lätt tillgängliga i handeln till moderata priser. Helt annorlunda är det däremot med motstånd. Några kapacitetsfria motstånd om c:a 10 000 ohm finnas ej att köpa. Visserligen kan man få grova silitstavar, som användas i vanliga anodspänningsapparater, men dessa äro ej så kapacitetsfria, som man kunde önska. Möjligen skulle man kunna använda ett antal parallellkopplade Loewe-anodmotstånd om vardera 50 000 ohm.

Det bästa och samtidigt billigaste motståndet för vårt ändamål är emellertid ett enkelt vattenmotstånd. Ett dylikt kan framställas av ett stycke groft glaströr, t. ex. 25 mm i diameter. Detta tillslutes i båda ändar med ett par korkar, genom vilka hål borrats för en blytråd om 2 à 4 mm diameter. Vanligt brunns- eller vattenledningsvatten påfylls i glaströret, så att en mindre mängd luft blir kvar, varefter korkarna tätas med vanlig buteljlack. Huru ett dylikt motstånd tar sig ut framgår av fig. 3.

Motståndets storlek är beroende av rörets längd och längden av den ända av blytråden, som skjutes in i vattnet. En bekväm reglering mellan 20 000

diameter. Givet är att motståndet blir olika vid olika beskaffenhet hos vattnet, varför man måste prova ut anordningen i varje särskilt fall. Vill man göra förberedande försök kan man helt enkelt taga ett vanligt dricks-

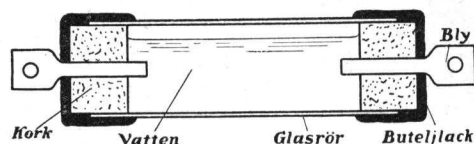


Fig. 3.

glas och skjuta ned kontakttrådarna i vattnet vid var sin kant av glaset.

Den spänningsförlust, som uppstår i motståndet, är givetvis av intresse. Har man endast 110 volts nätspanning får man nämligen hushålla, så att ej anodspänningen blir allt för liten. Antaga vi en anodström av 2 milliampère i t. ex. detektorröret och ha 110 volt nätspanning och önska 50 volts anodspänning, så kan det erforderliga motståndet  $M$  beräknas på följande sätt

$$M = \frac{110 - 50}{0,002} = 30000 \text{ ohm.}$$

Ha vi däremot ett lågfrekvensrör med 4 milliampère och önska 90 volts spänning, blir motståndet

$$M = \frac{110 - 90}{0,004} = 5000 \text{ ohm.}$$

Vid 220 volts nätspanning är det givetvis lättare att erhålla önskade anodspänningar med bibehållandet av höga värden å motstånden.

Försök med enkla utjämningsapparater av här berört slag ha visat att de äro synnerligen effektiva och överlägsna alla vanliga drosslar om vattenmotstånd användas. Vid 1- och 2-rörsapparater kan man utan olägenhet lyssna i hörtelefon. Med silitstavar och dylika fasta motstånd blir utjämnningen ungefär densamma som vid användning av drossel.

A. P.

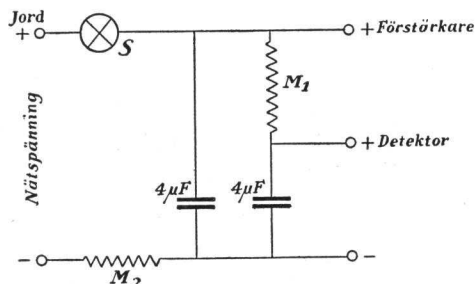


Fig. 2.

och 30 000 ohm erhålles om rörets totala längd är 10 cm och blytråden inskjutes ett stycke av 10 à 1 mm i vattnet. För erhållande av mindre motstånd kan man korta av röret i motsvarande grad eller göra det större i

# FRÅN STOCKHOLMS HORISONT

## OM LIKRIKTARE FÖR AMATÖRRADIO

*Stockholms Radioklubb ventilerade den 17 maj denna mångenstädes i vårt land synnerligen aktuella fråga, med huvudansföranden av civilingenjörerna H. Fredholm och E. Lövgren. Vi lämna här nedan en kortfattad översikt över de fakta diskussionen bragte i dagen.*

**D**å likström av lämplig spänning icke finnes tillgänglig för något ändamål, som kräver dylik och ej erfordrar alltför stora kraftbelopp har man numera i allt större utsträckning börjat använda växelström, som transformeras till lämplig spänning och likriktas. Detta är icke minst fallet på radioområdet. Vad rundradiomottagning beträffar, som vi här närmast ämna sysselsätta oss med, är det dels för ackumulatorladdning, dels för anslutningsanordningar, vilka direkt giva för mottagningen erforderlig ström och spänning från växelströmsnät, som likriktare av olika slag komma till användning.

De viktigaste likriktareformerna äro *rörlikriktare, elektrolytiska likriktare och kontaktlikriktare.*

### RÖRLIKRIKTARE\*

Dessa ha numera otvivelaktigt den största praktiska betydelsen. Den äldsta formen av dem använde tvåelektrodrör av samma konstruktion som vanliga högtemperaturrör, fastän utan galler. I brist på dylika nyttjades ofta för amatörbruk treelektrodrör med galler och anod sammankopplade. För att man skulle utnyttja båda halvperioderna hos växelströmmen erfordrades tvenne dylika rör.

Lågtemperaturrören medgävo visserligen en ökning av den likriktade strömmen, men tålde icke samma behandling, varför man måste avstå från att använda vanliga mottagarerör och övergå till speciella likriktarerör. Dylika lämpade för de åtrådda ändamålen kommo också i handeln och utföras numera allmänt med en katod och tvenne anoder, så att endast ett rör erfordras för att utnyttja såväl de positiva

som de negativa halvperioderna hos växelströmmen. Rör av detta slag finnas exempelvis av fabriken Telefunken och Triotron.

Jämsides med dessa evakuerade likriktarerör har marknaden tillhandahållit glimrör ävenledes med en (kall) katod och två anoder, ex. av märkena Raytheon och Ethotron. Det förstnämnda har också nått en ganska hög grad av fulländning med 60—80 mA avgiven likström och ett nära nog av belastningen oberoende spänningsfall. Med sin ringa effektförbrukning (ingen glödtråd) är detta rör synnerligen lämpligt för nätanslutningsapparater för mottagare med genomgående 0.06 amps rör. En större typ för 350 mA avgiven likström har nyligen utsläppts i handeln i Amerika.

Likriktarerör, som fyller höga anspråk för anslutningsapparater med större ström finnas numera av märket Rectron. De utgöra en kombination mellan de föregående typerna, dvs glimrör med upphettad katod. Rectronrören draga i runt tal en glödström av 2 amp. vid 2 volts spänning. Den minsta typen, R 22, ger vid en transformatorspänning av  $2 \times 125$  v. 0.1 amp. och 170 volt likström, och den största, R 220 vid  $2 \times 185$  0.2 amp. och 240 volt. Dessa rör kunna emellertid icke endast användas för anodspänningsapparater utan även för laddning av ackumulatorer och lämna då vid ungefär  $2 \times 20$  volts transformatorspänning resp. 0.5 och 1.0 amp. Självreglerande laddningsmotstånd av fin järntråd i vätgas tillverkas för detta ändamål.

En tredje typ, R 110/I/II lämnar vid en transformatorspänning av  $2 \times 135$  volt en hel ampèrs likström vid 110 volts spänning och är avsedd för laddning av anodackumulatorer.

I och med möjligheten att erhålla sådana rör som dessa äro de största svårigheterna att taga mottagarnas såväl anod- som glödström från växelströmsnät undanröjda. I motsats mot förhållandena vid likströmsnät måste dock i detta fall även den för glödtrådarna avsedda

\* Kopplingsschema m. m. se »Provat av Radioamatören» i marsnumret, samt »Anodspänning och glödström från växelströmsnät» i detta nr.

strömmen passera genom silkretsar för utjämning av den likriktade strömmen. Drosslarna i dessa silkedjor äro på grund av den starka likströmmen och den därav framkallade konstanta magnetiseringen av järnkärnorna en kinigig sak ock bli av rätt stora dimensioner, om de utföras på ett elektrisk tillfredställande sätt. Med tvenne drosslar på c:a 30 Henry och kondensatorer av storleksordningen 4 à 8  $\mu$ F erhålles fullt tillfredställande störningsfrihet. Märkvärdigt nog synes man vid nätanslutningsapparater för växelström vara i högre grad befriad från störningar från starkströmsledningarna än vid likström.

## ELEKTROLYTISKA LIKRIKTARE\*

Även om rörlikriktarna på grund av sin bekvämlighet och driftsäkerhet äro ojämförligt överlägsna, förtjäna de elektrolytiska likriktarna ett omnämnande på grund av sin prisbillighet och det rika fält för amatörmässigt experimentarbete de erbjuda. Deras användningsområde är ackumulatorladdning och matning av amatörsändare med högspänd likström.

Mest känd och prövad är *aluminiumlikriktaren*, som betjänar sig av denna metalls egenskap att överdraga sig med ett skikt med starkt isolerande egenskaper. En likriktarecell består av tvenne elektroder, den aktiva av en aluminiumplåt och den andra vanligen av bly e. d., nedsänkta i en elektrolyt, som vanligen utgöres av ammoniumfosfat. Den aluminium, som användes, måste vara synnerligen ren och fri från kemiska föroreningar. För att likriktaren så gott som omedelbart efter växelströmmens tillkoppling skall träda i funktion kan den aktiva elektroden "formeras" genom att ömsevis doppas i alkalilut och salpetersyra, så att den får en fin, mattvit yta. Likriktarens driftsäkerhet under en längre tids användning inskränkes av tvenne omständigheter: Elektrolyten blir färgad och förorenad; för att i möjligaste mån minska denna fara har det befunnits lämpligt att i stället för av bly utföra den inaktiva elektroden av grafit och att som elektrolyten använda natriumammoniumortofosfat. Vidare kryper elektrolyten så småningom upp och kristalliserar på glaskärlets och lockets ytor, varav lätt överledning mellan elektroderna blir följden. Detta kan förebyggas ge-

nom att ovanpå elektrolyten hålla några cm syrefri olja.

I färskt och otadligt tillstånd tål en likriktarecell spänningar upp till c:a 115 volt, men torde med någon driftsäkerhet knappast kunna arbeta med mer än omkring 70 volt.

På grund av den ytterligt ringa tjockleken av det isolerade skiktet på den aktiva elektroden får likriktaren en betydande kapacitet, som kan vara till stor fördel vid amatörsändare, i det att en viss utjämning av den likriktade strömmen kommer till stånd utan att något filter behöver anordnas. Denna egenskap hos likriktaren kan utnyttjas för erhållande av billiga kondensatorer med betydande kapacitet, om också deras driftsäkerhet i längden icke är tillförlitlig.

*Tantallikriktaren* skiljer sig från aluminiumlikriktaren genom att den tillåter c:a 10 ggr större strömtäthet på den aktiva elektrodens yta. Härigenom lämpar den sig utmärkt för batteriladdning; den kan för detta ändamål göras synnerligen billig och med ringa dimensioner. Den aktiva elektroden utgöres, som namnet säger, av ett tantalbleck, och erfordrar ingen som helst formering utan träder omedelbart vid första inkopplingen i funktion. Den högsta tillåtna spänningen pr cell är något mindre än för aluminiumlikriktaren, c:a 70 volt.

*Wolfram* kan även användas som aktiv elektrod i likriktare, i vilket fall bly eller kol användes som inaktiv elektrod.

## KONTAKTLIKRIKTARE.

Ännu ett tredje slag av likriktare finnes, av vilka en miniatyrform är välkänd: kristalldetektorn. Med större kontaktytor kan samma princip användas även för starkare strömmar. Kontaktytor mellan koppar och kopparoxidul ha sådana likriktande egenskaper. Sammanläggas kopparplattor av en femörings storlek, överdragna med oxidul på den ena sidan i en stapel, genomsläpper denna ström huvudsakligen i den ena riktningen.

En dylik anordning utgör givetvis en idealisk likriktare, billig enkel föga ömtålig och fullt driftsäker. Westinghouse i Amerika har upptagit tillverkning av dylika likriktare och patentansökan finnes inlämnad även i Sverige, så det torde endast vara en tidsfråga, när de komma i handeln även hos oss.

\* Beskrivning av en elektrolytisk likriktare återfinnes i Radio-Amatören nr 7/8 1926.



# *För portabla mottagare*

äro

## A 109 och B 105

FÖR 15 VOLTS TORRELEMENT DE LÄMPLIGASTE RÖREN.

ANVÄND DEM I EDER SOMMAR-

MOTTAGARE



# PHILIPS

## SUPER 20



### *i motorbåten*

Ni har bara att välja mellan Europas  
250 radiostationer — väderleks-  
rapport, sång och musik. Full-  
ständig konstruktionsbeskrivning  
Kr. 2.50 i frimärken.

A. - B. B A L T I C  
STOCKHOLM

GÖTEBORG \* MALMÖ \* SUNDSVALL

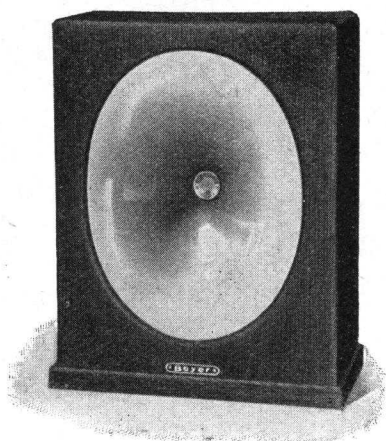
DE SISTA

## NYHETERNA

i radio återfinner Ni  
i vår tilläggs katalog  
RT 27, som nu utkom-  
mit. Sändes gratis och  
franko på begäran, lik-  
som även vår nya lista  
å "Burndept"-radiator,  
RR 27. Dessa rör leve-  
reras i prislägen från  
6:- till 14:- kronor  
beroende på typ.

Återförsäljare hög rabatt

**GRAHAM BROTHERS A.-B.**  
STOCKHOLM



## **Hyperbola**

**Kronor 35:—**



EN  
KVALITETS-  
HÖGTALARE  
till de billiga hög-  
talarnas pris.

Tilltalande yttre,  
gedignaste inre.

*Numera att tillgå i varje  
radioaffär  
etc.*

I PARTI FRÅN:

**GASACCUMULATOR**  
STOCKHOLM — LIDINGÖ

(För norra och östra Sverige)

**A.-B. AGA-LUX**

GÖTEBORG

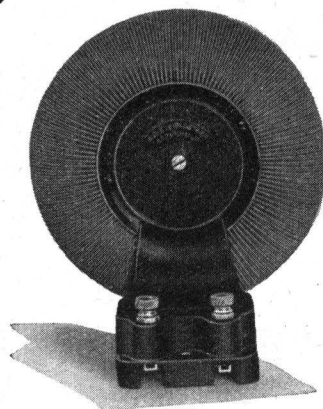
(För västra Sverige)

**STÖLTEN & SON**

MALMÖ

(För södra Sverige)

A.-B.  
**STERN & STERN**



*Över hela världen*  
byggas nu mottagare med

**"S&S"**

**TORROIDSPOLAR**



# ELEKTRODYNAMISKA TELEFONER OCH HÖGTALARE

AV CIVILINGENJÖR ERIK O. LÖFGREN

I likhet med de elektromagnetiska telefonerna grunda sig de elektrodynamiska på de mekaniska krafter, som verka i ett magnetiskt fält. Skillnaden mellan dem ligger principiellt däri, att det vid de förra är dragkraften i de magnetiska kraftlinjernas riktning som direkt utnyttjas, vid de senare däremot tryckkraften vinkelrätt mot kraftlinjerna. Närmare bestämt är det den kraft, som verkar på en i ett magnetiskt fält anbragt, strömförande ledare, man vid de elektrodynamiska telefonerna begagnar sig av. Därvid kunna tvenne olika fall förekomma, antingen att talströmmen släppes genom ledaren, under det magnetfältet är konstant, eller också att strömmen i ledaren är en konstant lik-

ett tredje alternativ, nämligen att både strömmen och fältet äro variabla, men detta saknar praktisk betydelse, enär växelkraften på ledaren då blir av dubbelt så hög frekvens som talströmmen.

Grundtypen för en elektrodynamisk telefon kan schematiskt framställas

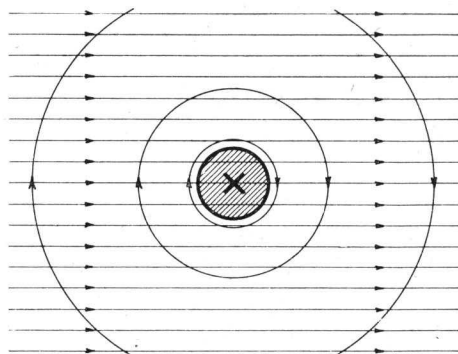


Fig. 2 a.

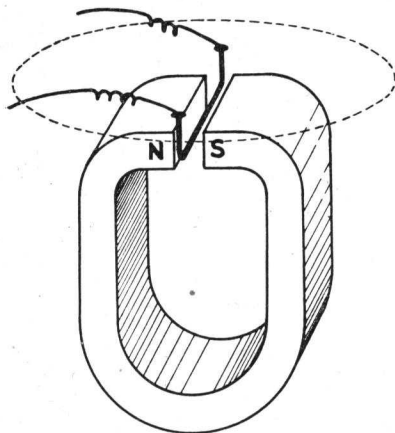


Fig. 1.

såsom fig. 1 visar genom en vid membranet fäst ledare, som är anbragt i luftgapet mellan tvenne magnetpoler på sådant sätt, att den bildar rät vinkel med det magnetiska fältets riktning. Då talström genomsläppes ledaren, kommer den att påverkas av en kraft, som är vinkelrät mot magnetfältet och mot ledaren själv. Denna kraft är direkt proportionell mot strömstyrkans momentana värde och följer därför till storlek och riktning exakt talströmmens variationer. Kraftens riktning i förhållande till strömmens framgång av följande. I det tvärsnitt vinkelrätt mot ledaren som är visat i fig. 2 a, är magnetfältet antaget riktat åt höger och strömmen inåt, varvid den senares egna magnetiska kraftlinjer bilda slutna cirklar i riktning medsols. Genom sammansättning av det konstanta, homo-

ström, medan magnetfältet varierar med talströmmen. Det senare systemet är föga brukligt, när det icke erbjuder några väsentliga fördelar framför det förstnämnda utan snarare tvärtom. Man skulle kanske kunna tänka sig

gena magnetfältet med strömmens cirkulära fält, erhålles ett resulterande fält, vars utseende framgår av fig. 2 b. På den sida om ledaren, där de båda fälten gå i samma riktning, uppstår en förtätning av kraftlinjerna, på motsatta sidan en förtunning. De vinkelrätt mot kraftlinjerna verkande tryckkrafterna

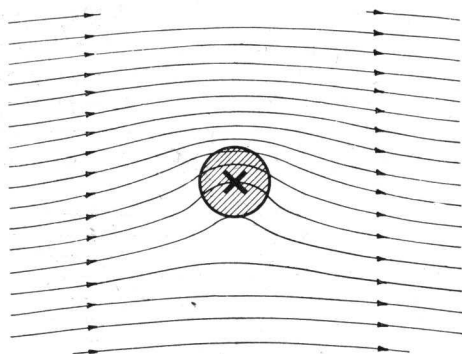


Fig. 2 b.

komma därför att överväga på den förstnämnda sidan, så att kraften på ledaren får den i figuren utvisade riktningen.

De elektrodynamiska telefonerna äro de som näst de elektromagnetiska fått den största praktiska användningen. I jämförelse med de senare hava de stora teoretiska fördelar men äro åter ur konstruktiv synpunkt icke lika tacksamma som dessa. Den kanske mest framträdande fördelen ligger däri, att det rörliga systemet påverkas av en ren växelkraft, förutsatt att talströmmen själv är en ren växelström, d. v. s. fri från överlagrad likström, vilket ju är lätt att åstadkomma. Då alltså ingen stående attraktion förefinnes, erfordras ingen nämnvärd styvhet hos det rörliga systemet, och därigenom blir det möjligt att utan några komplicerade anordningar bringa ned egenfrekvensen för detsamma t. o. m. under hörbarhetsgränsen. Detta medför, att även mycket låga toner kunna återgivras med god ljudstyrka.

Vidare är en elektrodynamisk telefon av den brukligaste typen, vid vil-

ken talströmmen passerar den rörliga ledaren, fri från amplituddistortion, enär ju den motoriska kraften är exakt proportionell mot talströmmens styrka. Då dessutom den naturliga rörelseriktningen för ledaren är längs det magnetiska luftgapet och icke tvärs över detsamma, såsom fallet är med ankaret vid de elektromagnetiska telefonerna, kunna betydande amplituder tillåtas. För högtalare lämpar sig därför den elektrodynamiska principen särdeles väl, i synnerhet då hög belastningsförmåga erfordras, såsom i fråga om högtalare för stora lokaler eller utroparsystem i det fria.

Vad de konstruktiva besvärligheterna angår, rör det sig framför allt om ledarens centrering i luftgapet, så att den ej kommer i beröring med polytorna. Luftgapets bredd måste nämligen inskränkas till den minsta möj-

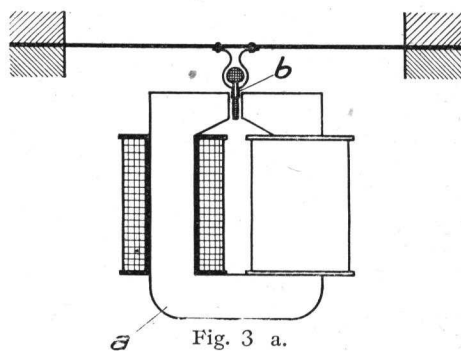


Fig. 3 a.

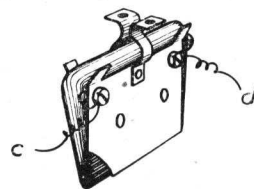


Fig. 3 b.

liga, för att fältet skall bliva tillräckligt kraftigt med en magnet av rimliga dimensioner.

En elektrodynamisk telefonkonstruktion, som mycket nära ansluter sig till den schematiska anordningen i fig. 1, är visad i fig. 3. Den permanenta



## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡

magneten är här, liksom vid de allra flesta elektrodynamiska telefoner, ersatt med en elektromagnet, *a*, detta naturligtvis för erhållande av kraftigaste möjliga magnetfält i luftgapet. Den rörliga ledaren, genom vilken talströmmen ledes, utgöres av en flat, rektangulär spole, *b*, med ett stort antal varv fin tråd. Som material för tråden kommer företrädesvis aluminium i fråga på grund av sin lätthet, men även koppar och stundom magnesium\*. På den sida av spolen, som skjuter in i luftgapet, är lindningen, som av fig. 3 b framgår, utbredd till en tunn skiva. Avsikten därmed är helt naturligt att så mycket som möjligt minska luftgapets bredd och därmed även det för fältet erforderliga ampèrevarvtalet. Strömtilliedningen till den rörliga spolen sker medelst ett par mycket mjuka trådar, *c* och *d*. Membranet kan bestå av något lätt men tillräckligt styvt material, t. ex. glimmer, papper, kork, trä eller liknande.

Med tanke på att man strävar att få det rörliga systemet så lätt som

ningen, att endast en bråkdel av talströmslindningen är utsatt för magnetfältet och sålunda verksam. Den övriga delen av lindningen kan betraktas som död viktsbelastning på det rörliga systemet. En förbättring i detta av-

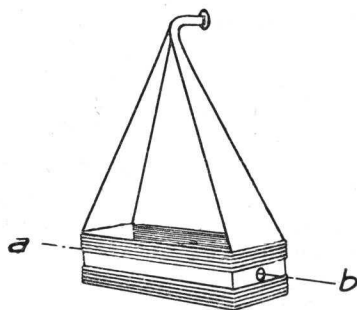
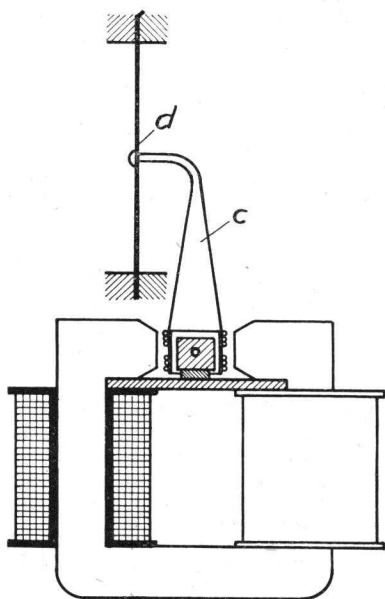


Fig. 5.

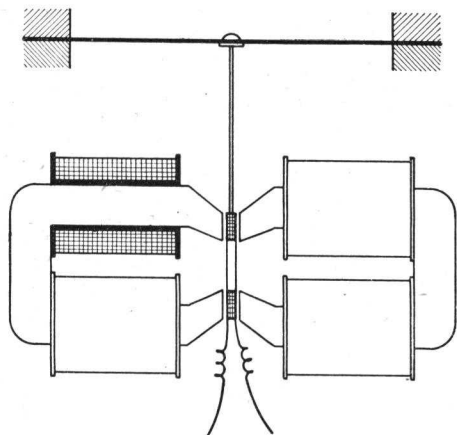


Fig. 4.

möjligt, kan man göra den anmärkningen mot den i fig. 3 visade anord-

\* Produkten av specifikt motstånd och specifik vikt är för aluminium 0.078, för koppar 0.155 och för magnesium 0.080.

seende utgör konstruktionen i fig. 4, vid vilken båda motstående längdsidorerna i den rektangulära spolen befinna sig i var sitt magnetfält. Eftersom såväl fälten som strömmarna hava olika riktning i de båda luftgapen, komma krafterna på spolen att samverka med varandra.

En annan metod att utnyttja båda sidorna av spolen har kommit till an-

## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡

vändning vid den telefonkonstruktion, som är visad i fig. 5. Här går magnetfältet i samma riktning i båda luftgapen och påverkar därför spolens längdsidor med krafter åt motsatta håll, d. v. s. ett vridningsmoment. Med hänsyn härtill är spolen monterad vridbart kring sin längdaxel medelst lag-

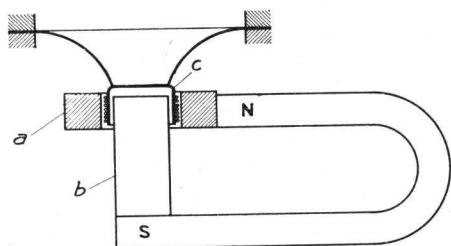


Fig. 6.

ringar eller fjäderupphängningar, *a—b*. Överföringen av rörelsen till membranet sker med tillhjälp av en lätt hävarm, *c*, bestående av tvenne på spolens ändtytor anbragta aluminiumstrimlor, vilkas avsmalnande och sammanlöpande yttre ändar äro fästa vid membranet, *d*.

I fråga om att utnyttja så mycket som möjligt av den rörliga ledaren för sitt ändamål kunna ej heller de båda sistnämnda konstruktionerna, om än överlägsna den föregående, sägas vara fullt idealiska. Även vid dessa ligger nämligen en icke obetydlig del av lindningen utanför det magnetiska fältet. Att det icke möter något principiellt hinder att anordna en elektrodynamisk telefon på sådant sätt, att den rörliga ledaren till hela sin längd påverkas av magnetfältet, därpå utgör den i fig 6 avbildade telefonen ett exempel. Magneten är här försedd med koncentriska polskor, *a* och *b*, och i det radiella fältet mellan dessa är den cylinderformade spolen *c* anbragt. Denna koncentriska anordning av magnetpolerna och spolen är mycket vanlig vid elektrodynamiska telefoner och kan t. o. m. sägas utgöra standardtypen för en sådan. Märkligt nog synes den också vara den äldsta formen, nära nog lika gammal som den

vanliga magnettelefonen. Konstruktionen i fig. 6 förekommer sålunda redan i en tysk patentskrift från år 1877.

Fig. 7 ger en bild av en modern högtalare av samma typ. Magneten är en s. k. grytelektromagnet, som matas från en ackumulator. Den yttre polskon är använd som fundament för ljuddosan med membranet och spolen. Den senare har ett relativt lågt varvtal, varför en nedtransformator erfordras mellan förstärkaren och högtalaren för att omforma strömmen till lägre spänning men större strömstyrka. På samma gång vinner man därmed, att likströmmen i slutrörets anodkrets utestänges från högtalaren, vilket såsom förut nämnts är nödvändigt för att spolen ej skall bliva utsatt för en ständigt verkande, ensidigt riktad kraft.

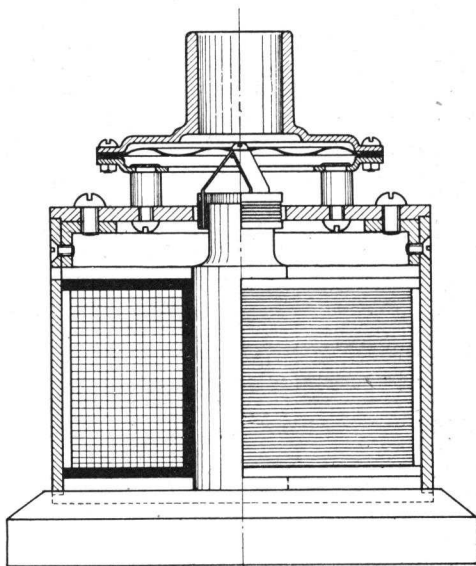


Fig. 7.

Om elektromagneten matas med generatorström, t. ex. från belysningsnätet, kunna störande biljud uppstå i högtalaren till följd av pulsationer i maskinspänningen (lamelltoner). För att undgå detta hava flera medel föreslagits. Det enklaste är att kring den

## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡

inre magnetkärnan, mellan magnetiseringslindningen och polskorna, lägga in en kraftig kopparring (fig. 8). En sådan har på den magnetiska kretsen samma inverkan som en drosselspole i en likströmskrets, d. v. s. den utjämnar snabba fältvariationer. Denna kopparring kan lämpligen anordnas så, att den samtidigt tjänstgör som centre-ringsorgan för de båda magnetpolerna.

Om ej membranets och spolens egen styvhet äro tillräckliga för att centrera spolen i luftgapet, användas för detta ändamål vid innerpolen fästa radiella trådar, band eller liknande (fig. 8).

I stället för att direkt leda talströmmen in på den rörliga ledaren skulle man kunna tänka sig att på induktiv väg överföra den från en fast lindning. Denna metod har också försökts, om än kanske ej med så stor framgång. En enkel men föga effektiv telefon av detta slag erhåller man genom att i

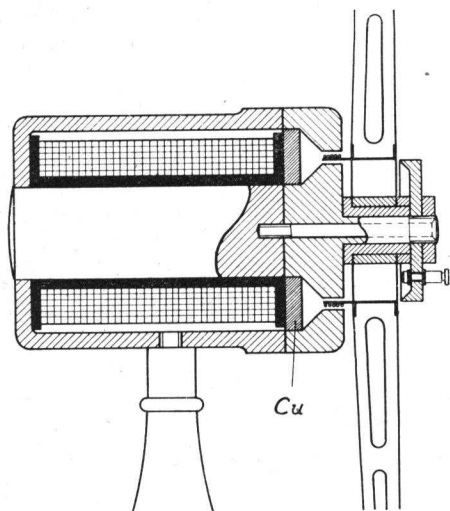


Fig. 8.

en vanlig magnettelefon utbyta järnmembranet mot ett omagnetiskt sådant med god ledningsförmåga, t. ex. av koppar. Det av talströmmen alstrade växelfältet inducerar då relativt starka virvelströmmar i membranet, som därvid sättes i svängningar genom inverkan

av den längs membranplåten riktade komponenten av polarisationsfältet. En mera rationell tillämpning av samma princip åskådliggöres i fig. 9. Den rörliga ledaren är utförd som en cylindrisk klocka *a* av aluminium eller magnesium, och den fasta, primära lind-

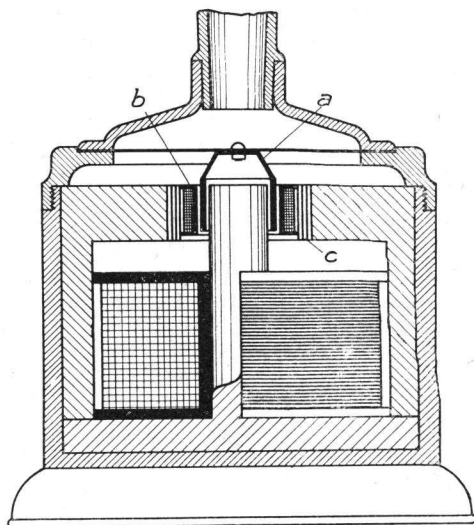


Fig. 9.

ningen *b* är inlagd i luftgapet, antingen innanför eller också utanför klockan. *c* är en av ringformiga lameller sammansatt polsko. Vinsten med en sådan anordning är att den rörliga ledaren blir ytterst enkel och ej behöver några tillledningstrådar. Olägenheterna äro emellertid också ganska stora. Primärlindningen upptager sålunda mycken dyrbar plats i luftgapet och kan knappast placeras på annat sätt. Läger man den nedanför luftgapet åstadkommer den en radiell växelfältskomponent, som förorsakar en andra överton, och dessutom kommer den att inducera på matningslindningen för magneten. Vidare torde den av klockan *a* och lindningen *b* bildade transformatorn vara alltför liten för de lägre frekvenserna, varigenom den nedre delen av tonskalan undertryckes.

Då membranet påverkas i en enskilda punkt av det rörliga organet, kom-

mer det icke, även om kanten är mjukt upphängd, att svänga med samma amplitud och samma fas över hela ytan, alltså likt en koly, utan rörelsen fortplantas i form av en dämpad våg från angreppspunkten ut mot de periferiska partierna. Är membranet litet, såsom

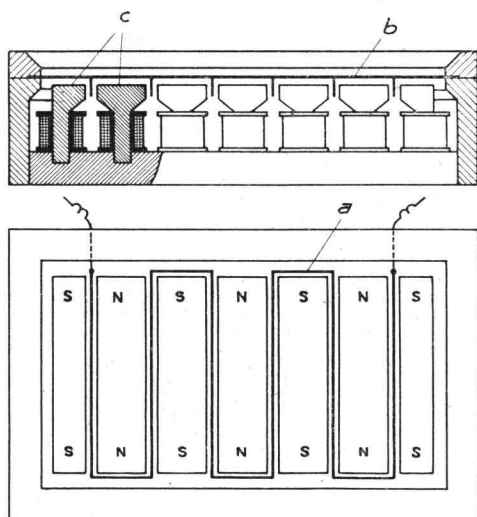


Fig. 10.

vanligen är fallet vid högtalare med tratt, blir amplitud- och fasskillnaden givetvis föga märkbar, men vid större membran kan den bli till stor skada, i det energiotstrålningen från membranet nedsättes. För att undvika detta ligger det nära till hands att fördela kraften mera jämnt över membranytan. Ett par högtalarkonstruktioner med detta syfte äro visade i fig. 10 och 11. Vid den förra är en bandformig ledare, *a*, enkel eller sammansatt, fäst på högkant i långa slingor över ett plant membran, *b*, av pertinax, trä eller dylikt. Ett antal elektromagneter, *c*, äro så formade, att de bilda långa och smala luftgap, i vilka bandslingorna äro inskjutna.

Fig. 11 är avsedd att visa, huru vid den vanliga, koncentriska anordningen den drivande kraften på membranet kan fördelas på ett jämnare sätt än vid högtalaren i fig. 7. Den rörliga spolen, *a*, har en tämligen stor diameter och

är fastsatt på ett ringformigt membran, *b*, med ungefär lika stor medeldiameter. Skall en sådan högtalare föras med tratt, bör även denna utföras ringformig, vilket tillgår så, att en kägelformig fyllnadskropp, *c*, anbringas i en vidare tratt, *d*.

Ett ännu säkrare sätt att få membranet att svänga som ett helt är att utbilda den rörliga ledaren själv till membran. En i princip mycket enkel högtalare enligt denna idé är avbildad i fig. 12. Ledaren utgöres av ett mycket tunt aluminiumband, *a*, som är ställt på tvären i luftgapet, så att ytan kommer att ligga vinkelrätt mot rörelseriktningen. Genom att vecka bandet ernär man en stor rörelsevidd, samtidigt med att egenfrekvensen kan bringas ned under hörbarhetsgränsen. Medelst en efter bandets form avpassad tratt ökas luftbelastningen till lämplig storlek. Talströmmen måste naturligtvis tillföras genom en nedtransformator. På grund av bandets ställning måste luftgapet vara ovan-

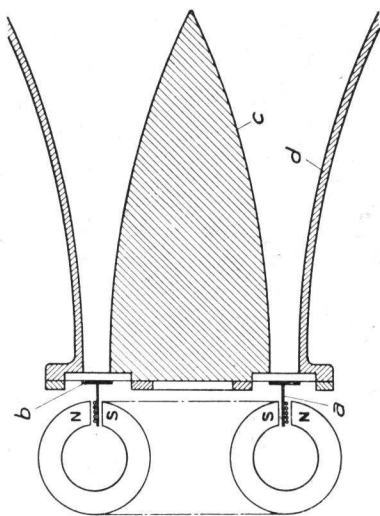


Fig. 11.

ligt brett, och detta medför, att ganska stor effekt erfordras för matning av elektromagneten. Denna högtalare lämpar sig därför endast för större anläggningar.



## ~ RADIO-AMATÖREN ~

En annan, mera originell högtalar-konstruktion, vid vilken likaledes den rörliga ledaren själv tjänstgör som membran, är återgiven i fig. 13. Den principiella svårighet, en sådan anord-

i stället för längs med. Genom kana-  
ler,  $d$ , i den övre polskon släppas ljud-  
vågorna ut i tratten,  $e$ .

Av alla de många olika telefonprin-  
ciper, som hittills med större eller min-  
dre framgång blivit försökta, torde den  
elektrodynamiska för närvarande vara  
den, vid vilken de största förhoppnin-  
garna på en tillfredsställande lösning  
av högtalarproblemet äro fästa. Emel-  
lertid får man ej förbise, att de svårig-  
heter, som äro förknippade härmed,

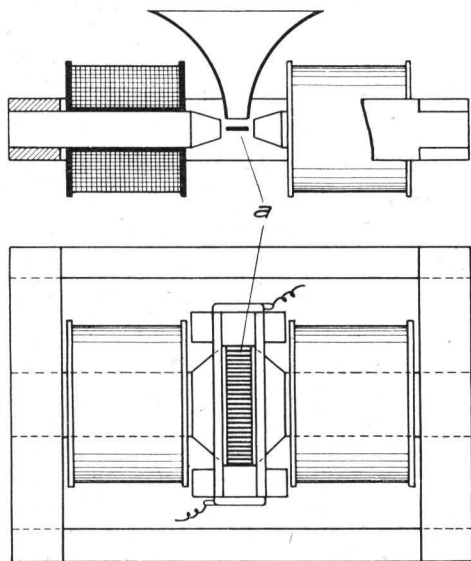


Fig. 12.

ning erbjuder på grund av den moto-  
risk kraftens ogynnsamma riktning i  
förhållande till luftgapet och som vid  
den föregående konstruktionen kom till  
synes däri, att bandet måste ställas på  
tvären i luftgapet, har här övervunnits  
på ett elegant sätt. Magnetpolerna,  $a$   
och  $b$ , och membranet,  $c$ , äro koniska.  
Det senare utgöres av en lindning av  
fin aluminiumtråd, som sammanhållles  
genom ett isolerande bindemedel. Den  
på tråden verkande kraften är överallt  
riktad längs konens generatris,  $f$  i fig.  
13 b, men då de radiella komposan-  
terna,  $f''$ , i motsatta punkter av varvet  
upphäva varandra, så blir den resulter-  
ande kraften på membranet,  $f'$ , vinkel-  
rät mot basplanet. Membranet kommer  
alltså att svänga snett över luftgapet

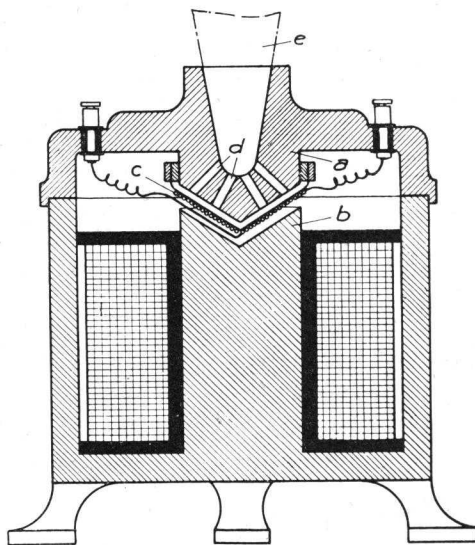


Fig. 13 a.

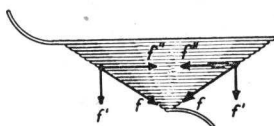


Fig. 13 b.

icke blott ligga i transformationen  
elektrisk ström — mekanisk kraft utan  
lika mycket i utnyttjandet av den me-  
kaniska kraften för att frambringa  
ljudvågorna.



# VILKET OMSÄTTNINGSTAL BÖR VÄLJAS PÅ LÅGFREKVENSTRANSFORMATORER?

AV CIVILINGENJÖR E. NYLUND.

»Skall jag använda högt eller lågt omsättningstal?» Skall den första transformatorn ha högt och den andra lågt omsättningstal eller tvärtom eller skola båda vara lika?» Dylika frågor framställas ofta av radioamatörer och oftast erhålla de ett kategoriskt svar att det ena eller det andra är det enda saliggörande. Ett generellt svar kan dock ej givas då valet av omsättningstal är beroende på transformatorns konstruktion, på egenskaperna hos det rör i vars anodkrets den skall inkopplas samt till sist på om man vill åstadkomma kraftigast möjliga förstärkning eller nöjer sig med mindre men för alla frekvenser mera likartad förstärkning.

För att klargöra dessa frågor måste vi härleda uttrycket för förstärkningen varmed vi mena:

$$F = \frac{E_2}{E_1} \text{ (se fig. 1).}$$

I detta uttryck ingår både rörets och transformatorns egenskaper. Vi sätta rörets inre motstånd =  $R_A$  ohm, rörets förstärkningstal =  $\mu$ , periodtalet =  $\nu$  och transformatorns omsättningstal =  $n$ . Då vi här endast vilja visa huvudegenskaperna hos transformatorn antaga vi att transformatorns primärsida är en ren induktans  $L$ , och att kopplingsgraden mellan primär- och sekundärsidan är 1 samt försumma förlusterna. Vi erhålla då:

$$F = \mu \cdot n \frac{\omega L}{\sqrt{\omega^2 L^2 + R_A^2}} \quad (\omega = 2\pi\nu)$$

Av denna formel se vi, att man bör välja ett rör med stort förstärkningstal och litet inre motstånd. Vidare bör man välja en transformator med stort omsättningstal och stor primär induktans. I praktiken uppträda dock för-

hållanden som göra att man ej kan följa alla dessa regler samtidigt utan måste kompromissa.

Taga vi först frågan om rören, ställer sig saken så, att om man gör gallret med smalare springor så ökas förstärkningstalet men samtidigt ökas inre motståndet. Man får därför försöka gå den gyllene medelvägen, som ger bästa slutresultatet. De moderna rören kunna i allmänhet hänföras till någon av följande fem grupper

| Typ | $R_A$       | $\mu$ |
|-----|-------------|-------|
| I   | 500,000 ohm | 35    |
| II  | 25,000 »    | 25    |
| III | 10,000 »    | 10    |
| IV  | 6,000 »     | 6     |
| V   | 3,000 »     | 3     |

Typ I har så stort inre motstånd att man ej kan använda detsamma till transformatorkoppling och typ V användes endast som ändförstärkarrör. Återstår alltså typ II—IV, och vi skola nu visa hur man skall välja transformatorn till dessa rör.

Som förut visats bör transformatorn ha stor primär induktans och stort omsättningstal. Av formeln se vi att förstärkningen alltid blir mindre vid låga frekvenser än vid höga. Vill man t. ex. ha 80 % av maximalförstärkningen vid lägsta periodtalet, måste  $\omega L$  vara större än eller lika med  $1.32R$  vid detta periodtal. För att få stort omsättningstal, behöver man ju blott öka det sekundära varantalet och kan då teoretiskt uppnå hur stor förstärkning

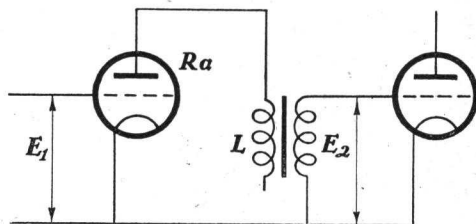


Fig. 1. Principschema.

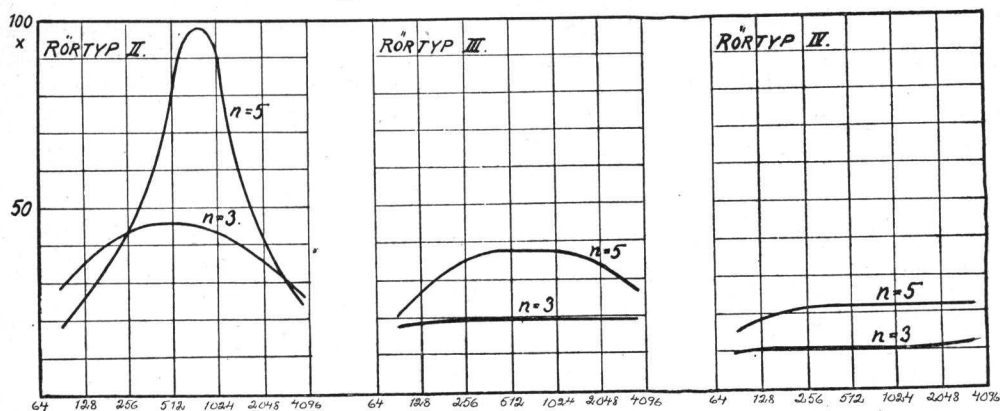


Fig. 2. Förstärkningskurvor för transformator A.

som helst. Man finner dock i praktiken att om man ökar det sekundära varvantalet över 20 000 à 30 000 varv, bliva förlusterna så stora att förstärkningen ej längre växer med varvantalet. Man kan därför utgå från att det sekundära varvantalet bör vara cirka 20 000 varv och det primära så stort att de låga periodtalen ej skola försvagas för mycket. Omsättningstalet ger sig då självt. Man har funnit att för likformig förstärkning fordras ungefär de primära varvantal för respektive rörtyp, som angivas i nedanstående tabell.

| Rörtyyp | Prim. varvantal | Omsätt. tal | Teor. max. förstärkn. |
|---------|-----------------|-------------|-----------------------|
| II      | 16,600          | 1.2         | 30                    |
| III     | 6,600           | 3           | 30                    |
| IV      | 4,000           | 5           | 30                    |

Som vi se blir förstärkningen densamma för alla rörtyp. På grund av förlusterna är den dock i praktiken ungefär 20.

Fig. 2 visar kurvor över förstärkningen vid olika periodtal för 2 transformatorer (fabrikat A) med omsättningstalen 5 och 3. Undersökningen sträcker sig över sex oktaver från den stora till och med den fyrstrykna. Dessa och följande kurvor, som äro upptagna av författaren i A.-B. Alphas Elektriska Laboratorium, Sundbyberg, bekräfta, att — såsom vi förut funnit — ett lägre omsättningstal ger jämnare förstärkning. Likaledes se vi att rörtyp IV medger omsättningstal upp till 5 och rörtyp III till 3 utan att för stor förvrängning erhålles. Vid rörtyp II är däremot redan omsättningstalet 3 för stort. Då rörtyperna II och III användas som detektor och typ IV som förstärkarrör, följer härav, att den första transformatorn skall ha lågt och den andra högt omsättningstal.

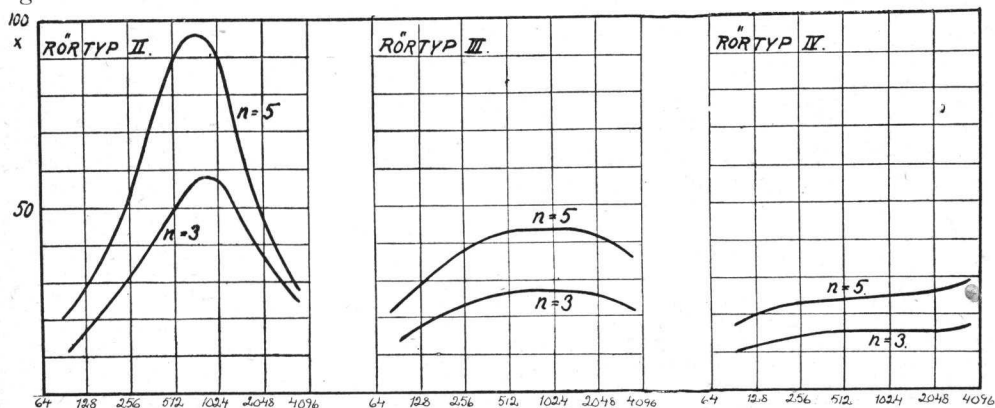


Fig. 3. Förstärkningskurvor för transformator B.

## ~ RADIO-AMATÖREN ~

Många transformatorer särskilt äldre typer äro emellertid ej konstruerade såsom hittills antagits. De levereras vanligen med två omsättningstal 3 och 5, men båda hava samma primära varvantal vanl. 4 000 och olika sekundära varvantal, 12 000 resp. 20 000. Då primärindningarna äro lika, kunna de endast användas till rör med ett inre motstånd under en viss gräns. Då båda omsättningstalen giva samma form på förstärkningskurvorna ehuru kurvan för det högre omsättningstalet ligger högre. Fig. 3 visar kurvor för en dylik transformator (fabrikat B). Denna har som synes en primärsida som endast är tillräcklig för rör av typ IV. Vilket omsättningstal man väljer är lik-

giltigt från synpunkten att erhålla jämn förstärkning. Vanligen tager man den första transformatorn med högt och den andra med lågt omsättningstal.

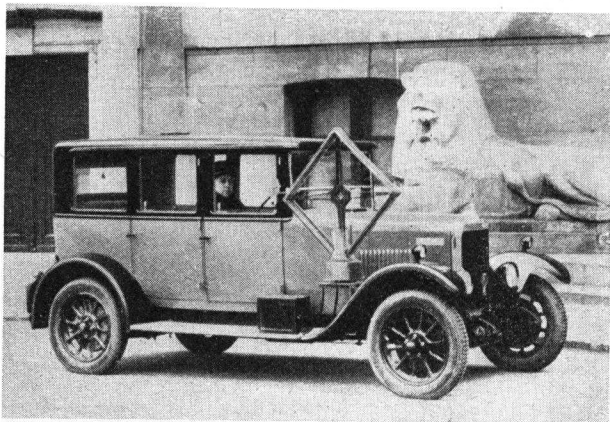
Ovanstående kurvor och siffror äro tämligen genomsnittliga för de vanligast förekommande transformatorerna, men många avvikelser från dessa förekomma i ogynnsam riktning.

En god transformator skall alltså ha en primärindning som är tillräckligt stor för den rörtyp som skall användas samt vidare så stort omsättningstal som möjligt. En tyngre transformator har alltid förutsättningar att vara bättre än en lättare emedan den har större järnkärna och grövre tråd.

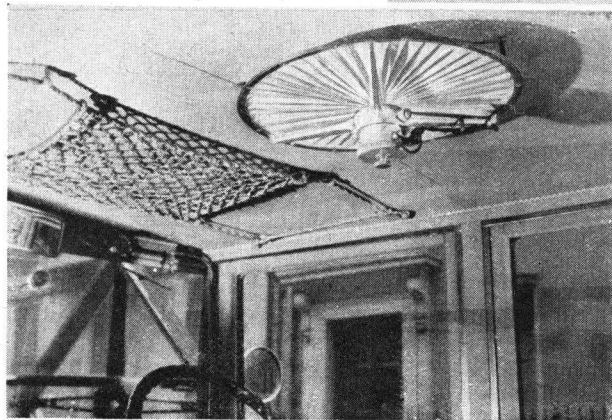
## BLI FRAMTIDENS BILAR UTRUSTADE MED RADIOMOTTAGARE?

**I** London har nyligen uppenbarat sig en av de första europeiska automobiler, som försetts med en permanent utrustning för radiomottagning. Installationen har konstruerats av ägaren, den kände radioentusiasten kapten Plugge.

Mottagaren är en 9-rörs Western Electric superheterodyne, som med alla ledningar och tillbehör inbyggts vid vagnens tillverkning. Alla ledningar äro osynligt framdragna och högtalaren är placerad i taket. Antennen är en ram, som är skyddad av ett vattentätt celluloidhölje. Mottagaren kan



Kapten Plugge i sin radioutrustade bil.



Högtalaren monterad i bilens tak.

skötas av föraren men dessutom finnes i vagnen en avståndsreglering, som gör det möjligt för passagerarna att reglera högtalarestyrkan efter behag. Hela utrustningen, som icke upptager någon extra plats i vagnen, väger endast c:a 50 à 60 kg.

Mottagning är möjlig när som helst och oberoende av vagnens körhastighet. Vid längre resor bör man sålunda ha rika tillfällen till förströelse av rundradio-programmen.



## ANODSPÄNNING OCH GLÖDSTRÖM FRÅN VÄXELSTRÖMSNÄT

Behovet att på ett bekvämt och billigt sätt mata radiomottagare direkt från belysningsledningarna och slippa från de dyra och besvärliga batterierna är ingalunda minst på landsbygden och i de mindre städerna. Då belysningen där i de flesta fall sker med växelström, kan batteriladdning ej ombesörjas med ström direkt från nätet utan fordrar likriktare eller omformare, om man ej vill anlita de tämligen sparsamt förekommande laddningsstationerna.

Ett flertal apparater för erhållande av anodspänning från växelströmsnät finnas redan i handeln, medan glödströmmen icke med lika stor lätthet kan tagas från nätet. För att man skall kunna slippa ackumulatorer och laddningsbekymmer, är det synnerligen önskvärt att man finner en lösning även till detta problem.

Genom ett lämpligt val av rör och en obetydlig omkoppling av apparaterna bör detta vara möjligt utan alltför stora svårigheter. Vi ha givit oss i kast med problemet och skola i denna och en följande uppsats redogöra för resultatet av våra försök.

De störningar från nätet, som uppträda då man medelst en lämpligt

dimensionerad transformator upphetar mottagarerörens glödtrådar med växelström, äro förnämligast två slag: det första härrörande från *temperaturvariationer hos glödtråden*, det andra från *spänningsfallsvariationerna* ge-

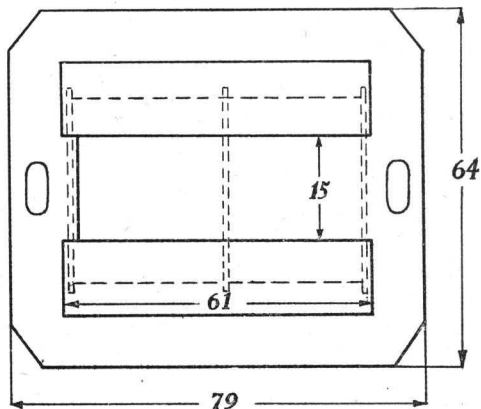


Fig. 2. Kärnplåt i ringledningstransformatorn.

nom dessas återverkan på galler- och anodspänningarna. De förra kunna undvikas eller göras av ingen betydelse genom att man väljer rör med relativt grov glödtråd och stor värmekapacitet hos denna, så att temperaturvariationerna bliva de minsta möjliga. Rörens egenskaper böra icke heller vara alltför starkt beroende av glödtrådstemperaturen. Störningar av det senare slaget undvikas antingen genom att man väljer rör med mycket ringa glödspänning (Philips C 0805, 0.9 v. 0.3 amp.) eller med mittpunktsuttag på glödtråden (Triotron WE 4), till vilket galler- och anodkretsarna anslutas. Detta mittpunktsuttag kan ersät-

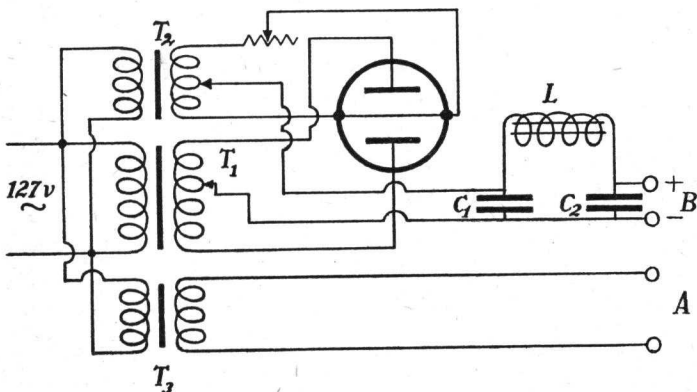


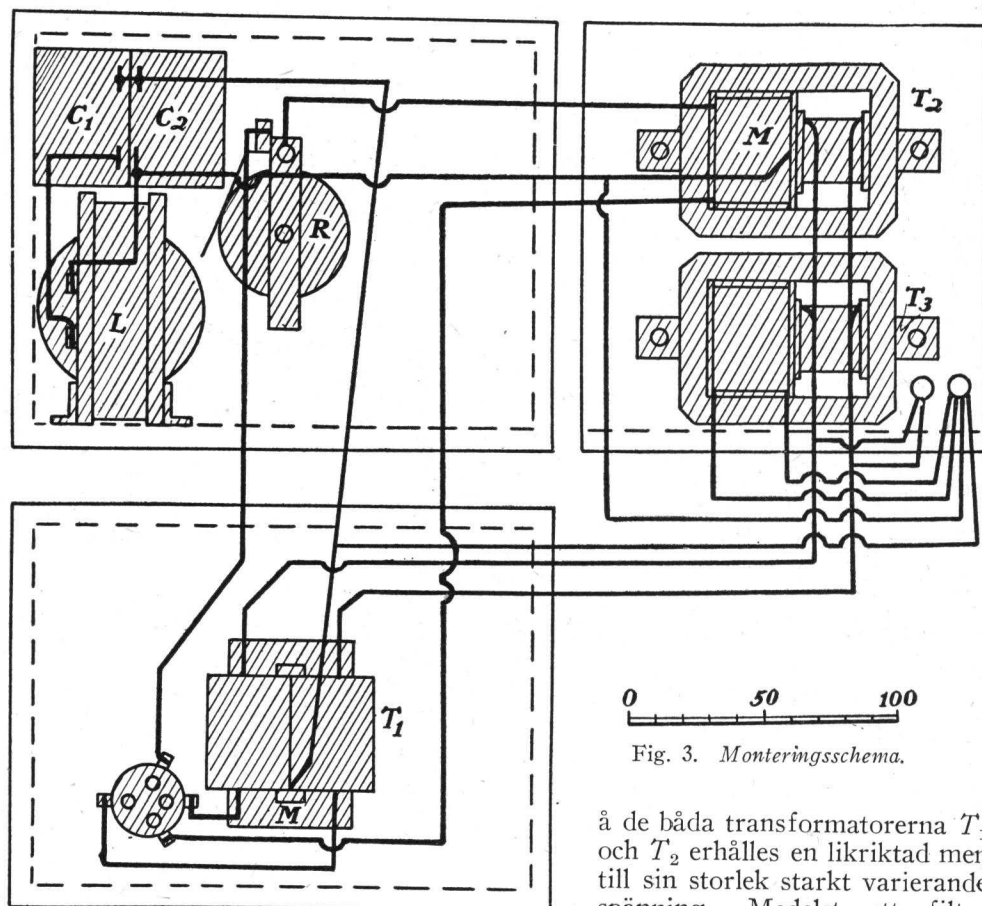
Fig. 1. Apparats teoretiska kopplingsschema.

## ≈ RADIO-AMATÖREN ≈

tas av en "konstgjord nollpunkt", ex. mittpunkten på en potentiometer, kopplad mellan glödtrådens ändpunkter, i vilket fall man har större frihet i val av rörtyp.

Den apparat, som härnadan beskrives, är ett steg på vägen till frågans

per.), som för att giva anodspänning transformeras upp till c:a  $2 \times 200$  volt i transformatorn  $T_1$  och tillföres anoderna å likriktareröret (Triotron GE 25). Dettas glödtråd uppvärms från transformatorn  $T_2$  (c:a 6 volt och 0.9 amp.). Mellan mittpunktsuttagen



0                      50                      100

Fig. 3. Monteringsschema.

lösning och får icke betraktas som den idealiska nätanslutningsapparaten. Jag skall i ett följande nummer i samband med beskrivning av en för apparaten konstruerad trerörs-mottagare redogöra för vilka resultat, som kunna erhållas, samt försöka angiva vägen till förbättring och fulländning.

Det teoretiska kopplingsschemat är återgivet i fig. 1. Apparaten är utförd för 127 volts nätspänning (50

å de båda transformatorerna  $T_1$  och  $T_2$  erhålles en likriktad men till sin storlek starkt varierande spänning. Medelst ett filter (drosseln  $L$  och kondensatorerna  $C_1$  och  $C_2$ ) utjämnas dessa variationer och ren likström kan uttagas till en strömstyrka på maximalt 20 till 30 mA.

För glödströmmen till mottagare-rören innehåller apparaten inga andra anordningar än transformatorn  $T_3$ , som transformerar ned nätspänningen till c:a 6 volt. Alla anordningar och försiktighetsmått för att undvika från glödströmmen härrörande störningar

# INGENJÖR S. SIMONSEN

LINNÉGATAN 59 \* GÖTEBORG  
(Förut anställd hos Radio A.-B. Uno Särnmark)

LABORATORIUM OCH VERKSTAD  
FÖR APPARATJUSTERINGAR

SPECIALITET: SUPERHETERODYNER:

*Ultradyn \* Ultraheterodyn \* Tropadyn*

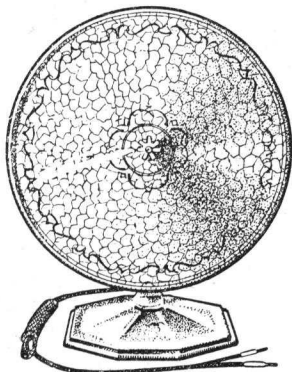
RESONANSAVSTÄMNING

(EGEN SPECIELL METOD)

*villkor för: Selektivitet, Styrka och Välljud*

TILLVERKNING AV APPARATER OCH DELAR

## NYHET



KONHÖGTALARE KR. 28:—

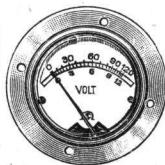
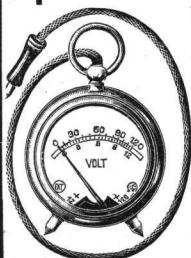
Denna vår nya högtalare med ställbart membran och gediget utförande står trots det billiga priset oöverträffad i styrka och ljudrenhet.

*Exp. till landsorten mot efterkrav.*

A.-B. FERD. LUNDQVIST & Co.  
RADIOAVDELNINGEN \* GÖTEBORG

**Mycket viktigt** för uppnåendet av en god ostörd mottagning är det riktiga inställandet av glödström och anodspänning. Ni skona Edra rör och hava en varaktig och tillförlitlig kontroll över Eder apparat genom att använda lämpliga

**Mätningssinstrument**



**Voltmätare. 1:a Vridmagnetsystem Polariserat**

Nr 768. Fickursformat 0-6 volt, RM. 4:—, Nr 760 d.o., 0-6, 0-120 volt, RM. 7:50. Nr 751. Inbyggingsinstr., 0-6, 0-120 volt, RM. 8:—, Nr 766. Liten modell, 0-6, 0-120 v., RM. 6:50. Nr 767. Uppbygg.-Instr., 0-6, 0-120 volt, RM. 12:—.

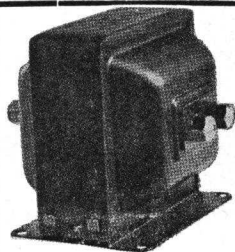
**Voltmätare. 1:a Precisions-Vridspolsystem**

Nr 762 a. Fickursformat, 0-6 volt, RM. 16:—, Nr 762 b dito, 0-6, 0-120 volt, RM. 18:—, Nr 764/1. Inbyggingsinstr., 0-6 volt, RM. 16:—, Nr 764/2 dito, 0-6, 0-120 volt, RM. 18:—, Nr 763 dito, 0-10, 0-200 volt, RM. 18:—.

**AMPÈREMÄTARE** Nr 770. Elektromagnetisk, nollpunkt i mitten 0-3 amp., RM. 4:—, Precisions-Ampèremätare från RM. 5:— uppåt. Mätningssområde efter önskan med ett område, RM. 16:—, med två områden, RM. 18:—.

**F. EHRENFELD**  
ZEIL 100 \* Frankfurt a. M. 803

Säg att Ni såg det  
i Radio-Amatören!



**Lågfrekvens-  
Transformatorer**

Transformatorsatser  
för tillverkning av  
anodspännings-  
apparater.

**NORDENFELT & FALCK, Göteborg**

Telefon 11384. Drottninggatan 29.

*Begär prisuppgift.*



## TALANDE SIFFROR!

Den 28 februari 1927 funnos i Sverige **256,907** licenstagare. Vid samma tidpunkt hade härstädes försålts över **240.000** av Telefunkens omtyckta original-hörtelefoner

# EH 333 Pris Kr. 18:—

*EH 333 finnes hos alla auktoriserade radioförsäljare.*

**Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi**

*System TELEFUNKEN*

**STOCKHOLM**

## RADIO-TECHNIQUE



RADIO-MICRO D. Kr. 10:—  
MICRO-AMPLI ... „ 12:—  
MICRO-BIGRIL ... „ 12:—  
OCH LIKRIKTARRÖRET  
V 70

(LICENS RAYTUEON)

UTAN GLÖDTR. Kr. 20:—  
ÄRO MARKNADENS  
HÅLLBARASTE OCH  
DÄRFÖR BILLIGASTE

*PROVA DEM OCH NI  
KÖPA INGA ANDRA!*

**Olof Gylden, Herserud, Lidingsö**  
och

**Fransk-Skandinavisk Import**

*Roger J. Baly*

Telefon 7454 \* FRIHAMNEN, MALMÖ

## Använd i Edra radioapparater PANEL AV TROLIT

i vanlig »F»- eller »B»-kvalitet eller i de modernare dessinerna 30 och 40.

*Nutidens förnämsta isolationsmateriel för radio- och svagströmsändamål.*

Djupsvart högglossig yta, garanterat oföränderlig ifråga om färg och utseende. Obrännbart och ohygroskopiskt. Lätt att bearbeta. Elektr. genomslagshållfasthet 25.000 V. pr 1 mm. tjocklek. Inre motstånd: över 1 million megohm. Levereras i plattor om 3, 4, 5, 6 och 8 mm. tjocklek. Sägade, färdigborrade och graverade paneler i varje önskat utförande offereras på begäran.

## Rattar av Trolit

i en stor mångfald olika utförande, även av s. k. Alpha-typ.

**RHEINISCH WESTFÄLISCHE  
SPRENGSTOFF A. G.**

*Abteilung Trolit \* Troisdorf b. Köln*

Prover och offerter på begäran från generalagenterna för Sverige:

**A.-B. Svensk-Schweiziska Handelskompaniet**

*Klara Norra Kyrkogata 34, Stockholm*

eller för Göteborg och västra Sverige:

**A.-B. Harald Wallgren, Göteborg 1**



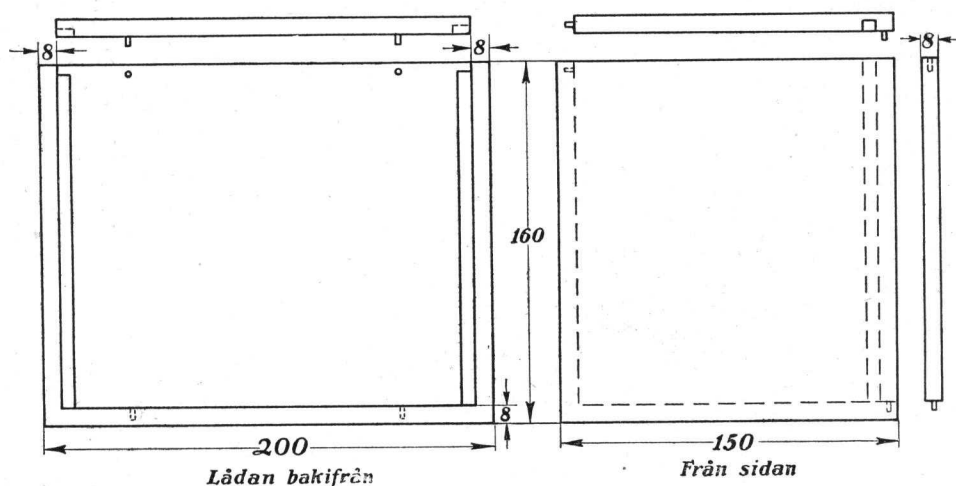


Fig. 4. Lådan.

få alltså vidtagas i själva mottagaren.

Det besvärligaste kapitlet i apparaten erbjuder transformatorerna. Dylika äro svåra för amatörer att tillverka och bliva dyra, om de skola tillverkas på beställning. Eljes skulle alla tre kunna sammanslås till en enda. Emellertid finnes i varje installationsaffär billiga småtransformatorer, ringledningstransformatorer, som relativt enkelt kunna avpassas för apparaten. Lämpligast är en typ för 100—130/3, 5,8 volt med kärnan sammansatt av plåtar av det utseende, som fig. 2 visar, emedan i denna större lindningsutrymme finnes än i andra typer. Genom en olycklig tillfällighet har en av transformatorerna,  $T_1$  blivit av en annan typ. Frånsett svårigheten att få plats med den nya lindningen har dock skillnaden ingenting att betyda. Sedan järnkärnan avlägsnats blad för blad, kan man utan svårighet linda om spolarna. 127 volts-

lindningen, som består av 4 000 varv 0.12 mm lackerad koppartråd, har bibehållits oförändrad i alla tre transformatorerna, medan lågspänningslindningen borttagits. I  $T_1$  har den ersatts med  $2 \times 6 000$  varv 0.1 mm lackerad koppartråd med tunna isolerande skikt av oljat papper här och där mellan olika lager. Av utrymmeskäl har denna lindning liksom i detta fall 127-voltslindningen, fördelats lika på båda spolarna. I de båda

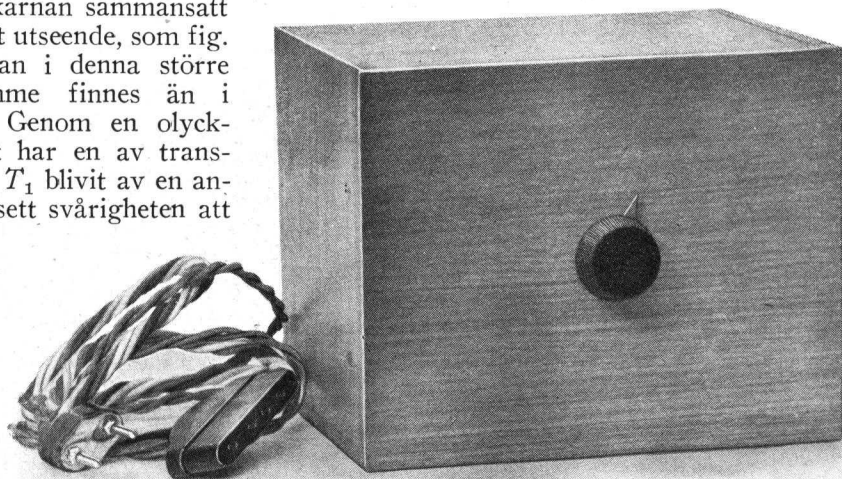


Fig. 5. Apparaten sedd framifrån.

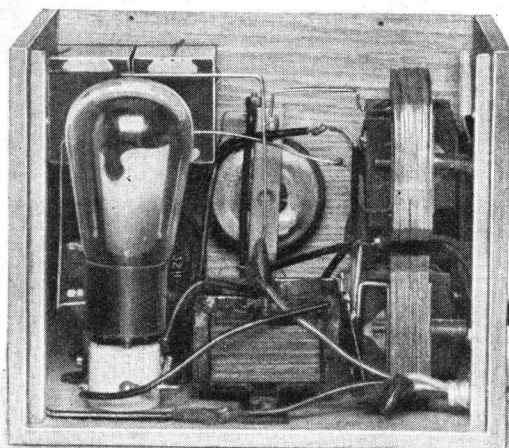


Fig. 6. Apparaten öppnad, sedd bakifrån.

övriga transformatorerna måste lågspänningslindningen omlindas endast av det skäl att den icke utan för stor uppvärmning tål strömstyrkor av uppemot 1 amp. I  $T_2$  utgöres grovlindningen av c:a 230 varv 0.7 mm dubbelt bomullsomspunnen koppartråd lindad i 10 lager med uttag efter det femte.  $T_3$ 's grovlindning är utförd med c:a 185 varv 1 mm dubbelt silkesomspunnen koppartråd utan mittpunktsuttag, och lämnar vid 127 volts primärspänning ungefär 6 volt och högst 1.5 amp. Vid högre belastning torde finlindningen bli alltför varm.

Apparatens montering framgår av fig. 3. Lådan är utförd med löstagbart lock och dito baksida, så att apparatens inre med lätthet kan blottas och göras åtkomligt. För växelspänningens tillförande är apparaten försedd med en sladd

med kontaktpropp för anslutning till en vanlig väggkontakt. Anodspänning och glödström uttages även med en sladd, som är försedd med mottagarens batterianslutningskontakt. Då apparatens användning är begränsad till särskilt för ändamålet avpassade mottagare, har inga anordningar för ut-

tagande av olika höga spänningar vidtagits utan få dylika ske direkt i mottagaren, om så erfordras. Utom inkommande och utgående sladdar, synes på apparatens ut-

sida endast vridknoppen till likriktar-rörets glödströmsreostat, med vilken den lämnade anodspänningen inom vissa gränser kan regleras. På grund av den relativt stora strömstyrkan och värmeutvecklingen har denna måste tagas med tämligen ringa motstånd, vilket nedsätter regleringsmöjligheterna.

Följande delar ingår i apparaten:

3 st. ringledningstransformatorer av ovan angiven typ,

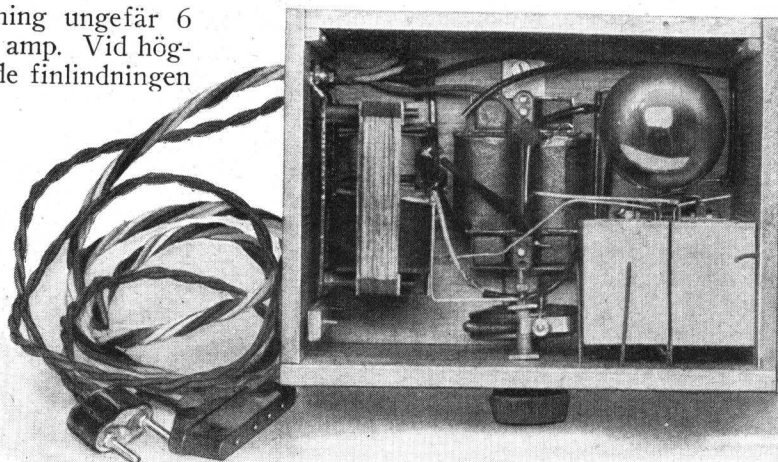


Fig. 7. Apparaten öppnad, sedd ovanifrån.

# ULTRADYNAMOTTAGARE MED KOMBINERADE RÖR ENLIGT v. ARDENNE

AV WOLFGANG STOFF

En av M. v. Ardenne's medarbetare lämnar här en beskrivning över en intressant super som använder tre Loewerör.

En av de få mottagarekopplingar, som ge verkligt tillfredsställande resultat i en storstad med lokal sändare vid mottagning av avlägsna stationer är superheterodynen. Ute på landet har detta system mindre berättigande, då man där i regel kan klara sig med enklare mottagare. I städerna blir behovet att frigöra sig från utomhusantennerna allt kännbarare. Med övergång till små ramantennerna följer också behovet av känsligare mottagare, varför superheterodynen tilldrager sig allt större intresse.

Den huvudsakliga förstärkningen i dessa mottagare sker i mellanfre-

kvensförstärkaren, varför dennes konstruktion är av största vikt. Å ena sidan är en stor avstämningsskärpa i mottagaren nödvändig, men å andra sidan får man ej driva densamma så långt att distorsion uppstår. En praktisk kompromiss är att välja tvenne avstämde kretsar, som bestämma mellanfrekvensen, men i övrigt använda motståndsförstärkning.

För erhållande av effektiv förstärk-

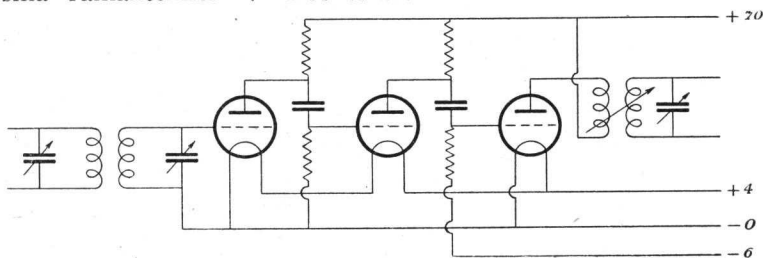


Fig. 1. Mellangfrekvensförstärkarens konstruktion.

- 1 st. drossel 30 Henry,
- 2 „ kondensatorer 4 mikrofara,
- 1 „ likriktarör Triotron GE 25,
- 1 „ rörhållare,
- 1 „ glödströmsmotstånd 4 ohm.

För att förutskicka något av de resultat, som kunnat noteras med denna anod- och glödströmsapparat, kan jag till en början nämna, att för lokalmottagning med synnerligen kraftig högtalarestyrka mycket goda resultat erhållits. Mottagning av utländska stationer har — så snart lågfrekvensförstärkning använts — icke givit lika obetingat lyckade resultat. Vid mottagning med detektor och högfrekvensförstärkning komma åtskilliga europeiska rundradiostationer in med god telefonstyrka eller mera och mycket ringa växelströmsstörningar. Vid låg-

frekvensförstärkning ha dessa i allmänhet, så långt våra försök hittills framskridit, blivit mera besvärande. Detta vid användning av rör för 3.5 volts glödspänning och 0.1 till 0.2 amp. Anmärkningsvärt är, att de förra — 0.1 amps-rören — icke visat sig de senare underlägsna, fastän de borde ha klenare glödtråd och starkare varierande glödtrådstemperatur.

Så långt försöken hittills framskridit, synas de giva vid handen, att god och tillförlitlig mottagning kan erhållas med växelströmsupphettnings av glödtrådarna i mottagare av för saken lämplig konstruktion. För distansmottagare av detektor-lågfrekvenstyp torde däremot svårigheterna vara synnerligen stora.

G. H.

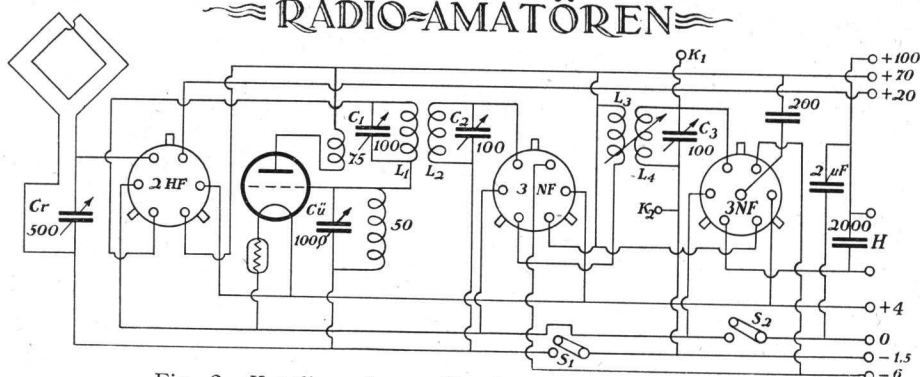


Fig. 2. Kopplingsschemat för den kompletta mottagaren.

ning med motståndskoppling måste man, såsom M. v. Ardenne påvisat,\* använda rör med högt omsättningstal och höga anodmotstånd. I den här beskrivna mottagaren tillämpas också dessa principer i det för mellanfrekvensförstärkningen användes ett Loewe kombinerat lågfrekvensrör.

\* M. v. Ardenne: "Der Bau von Widerstandsverstärkern", 2:a upplagan. Förlag R. C. Schmidt, Berlin.

Förstärkarens teoretiska koppling framgår närmare av fig. 1.

Första förstärkarerörets gallerkrets ävensom kretsen längst till höger å fig. avstämmas till mellanfrekvensens våglängd. Den förstnämnda kretsen är kopplad till föregående rörs (första detektorn) anodkrets och den sista kretsen är andra detektorns gallerkrets.

Den fullständiga kopplingen av ifrå-

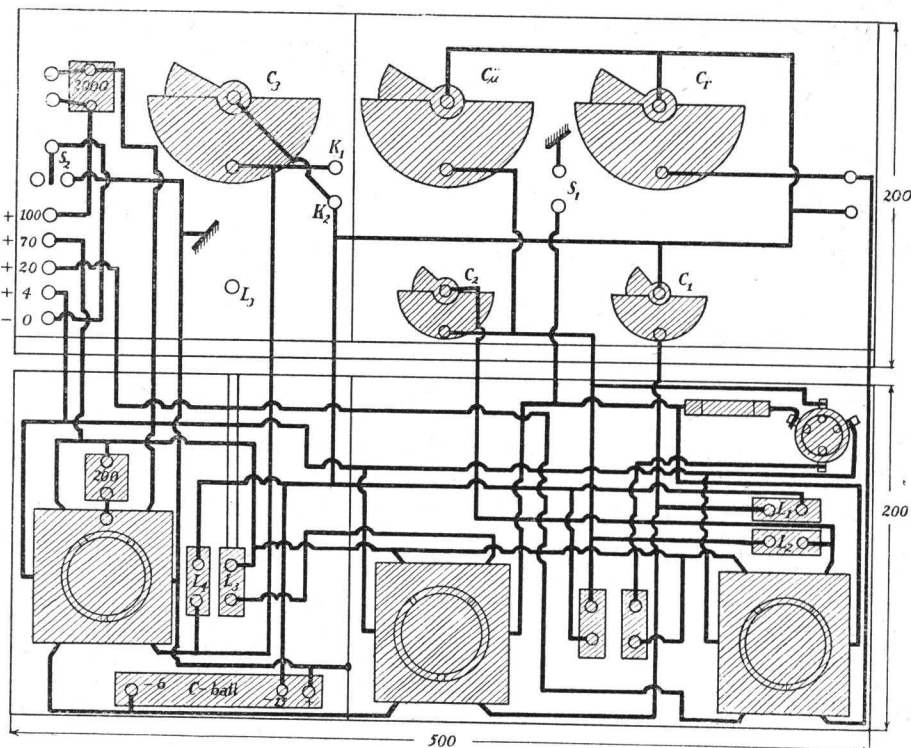


Fig. 3. Kopplingsritning (schematisk).



## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡

gavarande mottagare, som konstruerats av von Ardenne, framgår av fig. 2. Genom användandet av kombinerade rör förenklas mottagaren i hög grad. Den består av tre huvudgrupper: 1) en tvåstegs högfrekvensförstärkare, arbetande på den inkommande våglängden, 2) en trestegs mellanfrekvensförstärkare, 3) en tvåstegs lågfrekvensförstärkare med andra detektor. Härtill kommer även oscillatorn. Sammanlagt omfattar mottagaren alltså 9 steg, ehuru endast 4 rör komma till användning. Då de kombinerade rörens konstruktion torde vara Radio-Amatörens

lock och botten i mottagarens låda med t. ex. mässingsplåt, som förbindes med glödströmsnätet. Ett ytterligare försiktighetsmått är att skilja de båda mellanfrekvenskretsarna med en vägg av metallplåt och att kapsla in alla tre Loewerören i bleckcylindrar på sätt fig. 6 visar, vilka ävenledes förbindas med glödströmsnätet.

Mottagaren är endast avsedd för mottagning med ramantenn, vilket även är tillräckligt för de allra flesta europeiska stationer även om man endast använder högtalare.

Såsom oscillatorrör bör man välja ett

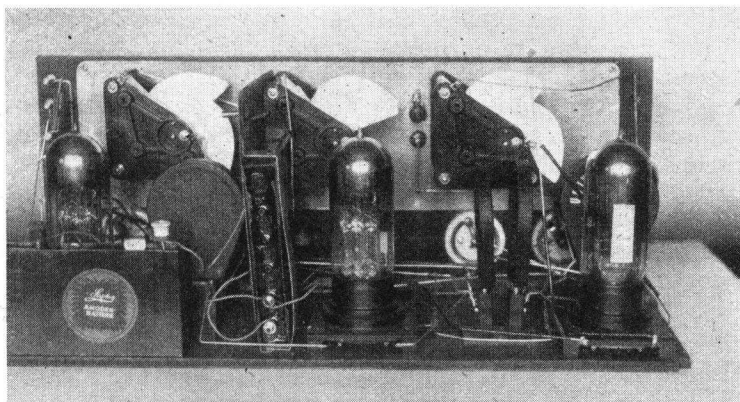


Fig. 4. Montaget sett bakifrån.

läsare bekant från tidigare beskrivningar, anges i fig. 2 endast inkopplingen av socklarna till dessa rör.

Mottagaren utföres bäst med vinkelmontage. Fig. 3 visar en kopplingsritning för detta utförande. Fig. 4 och 5 visa ett par bilder av det färdiga montaget, vilket dock på ett par punkter avviker från det i fig. 2 angivna schemat.

Vid så känsliga mottagare som denna måste man ge akt på att icke själva spolarna upptaga energi, vilket skulle kunna medföra störningar både från atmosfären och långvågiga telegrafisändare. Därför är det att rekommendera att fullständigt inkapsla hela mottagaren, d. v. s. bekläda alla väggar,

tämligen kraftigt rör t. ex. RE 144. Oscillatorns båda spolar behöva ej vara rörliga utan kunna uppställas i fasta spolkållare tätt bredvid varandra och kopplas så att oscillatorn svänger. De tre spolarna  $L_1$ ,  $L_2$  och  $L_4$  i mellanfrekvensförstärkaren böra vara lika stora och utgöras av honeycomb- eller plattspolar med 750 varv. De avstäm- mas med 100 (å 200) cm vridkondensatorer, som monteras inuti apparaten. Spolarna  $L_1$  och  $L_2$  kunna även uppställas fast bredvid varandra. Spolen  $L_3$ , som har 400 varv skall kunna rö- ras i förhållande till spolen  $L_4$ , varigenom man bekvämt kan reglera ljudstyrkan.

Vid igångsättning av apparaten över-

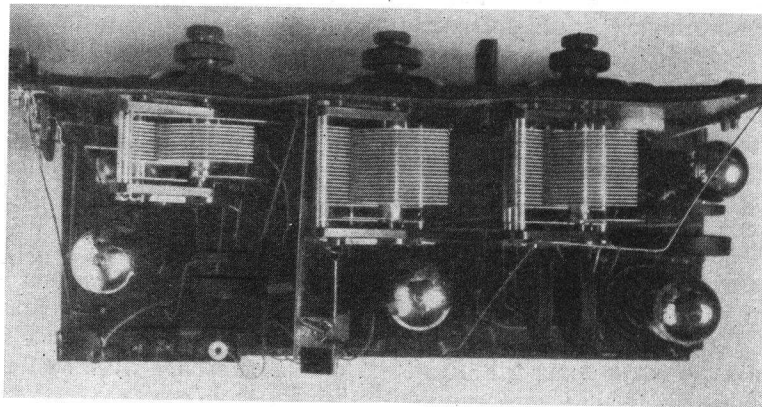


Fig. 5. Montagevinkeln sedd uppifrån.

tygar man sig först om att oscillatorn svänger. Detta låter sig göra om man berör oscillatorrörets gallerledning med fingret, varvid en knäpp höres. Svänger röret så söker man genom vridning av antenn- och oscillatorkondensatorerna att få in någon station. Härvid bör man ha ställt in mellanfrekvensförstärkarens tre kondensatorer på ungefär samma kapacitet. Har man väl fått in en station är det sedan relativt lätt att justera de nämnda tre kondensatorerna, så att resp. kretsar bli noggrannt avstämda till samma våglängd.

För mottagarens riktiga funktionerande är det viktigt att de olika förstärkaregrupperna äro stabila. Därför måste man i första hand ha riktiga anodspänningar, d. v. s. ungefär de, som angivas i fig. 2.

Mottagaren förbrukar en anodström av c:a 16 à 18 milliamp. och 1.1 à 1.2 amp. glödström, vilket är ganska litet för en 9-stegsmottagare.

En kritisk omständighet är att mellanfrekvensen ej likriktas av sista Loewerörets första steg, vilket resulterar i en bristande stabilitet. På grundval av de undersökningar över likriktning i motståndskopplade mottagare, som nyligen utförts av M. v. Ardenne, har det emellertid lyckats att fullständigt övervinna denna svårighet. Detta sker genom inkoppling av en konden-

sator över första stegets anodmotstånd, varigenom anodlikriktningseffekten i hög grad stegras. Enligt utförda försök kan kapaciteten hos denna kondensator uppgå till högst 300 cm utan att de höga tonerna försvagas.

För möjliggörande av inkoppling av en dylik kondensator komma Loewerör att utsläppas i handeln, vilka äro försedda med en extra kontakt.

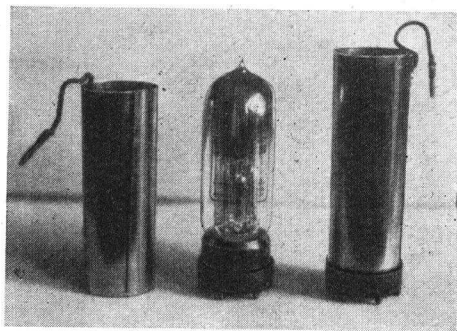


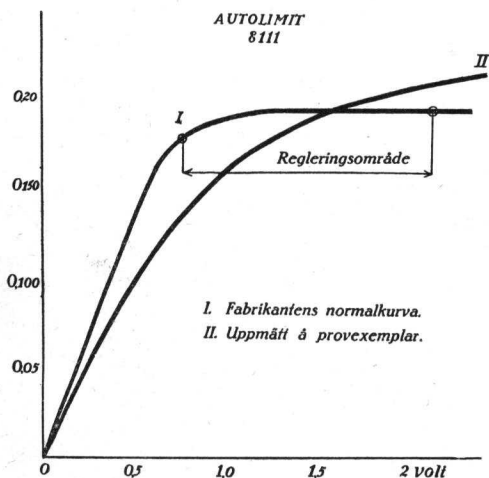
Fig. 6. Inkapsling av Loewerören.

Till slut vill jag nämna att det är önskvärt att man även med denna apparat skall kunna mottaga den lokala sändaren. För detta ändamål kan man ansluta ramantennen till kontakterna  $K_1$  och  $K_2$  (fig. 2). Härvid borttages spolen  $L_4$  och brytes strömbrytaren  $S_1$ . För detta användningssätt vore det önskvärt att kondensatorn  $C_3$  ges 500 cm kapacitet.

## Provat av Radio-Amatören

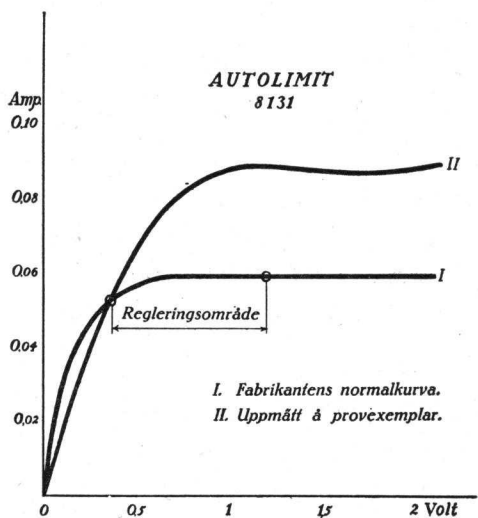
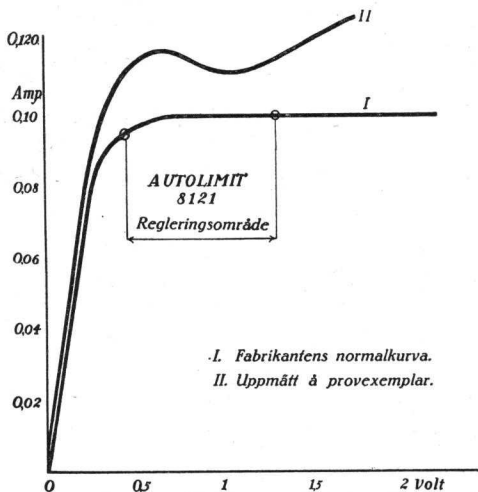
### GLÖDSTRÖMSMOTSTÄNDEN "AUTOLIMIT".

Ända sedan lågtemperaturreörrens tillkomst har behovet av för dessa avpassade, självreglerande glödströmsmotstånd varit synnerligen kännbart och det är med tillfredsställelse vi nu kunna konstatera att dylika kommit i handeln. Man har därigenom icke endast en möjlighet att minska antalet rattar och inställningar i mottagarna utan även ett skydd mot överhettning och för tidig förstörelse av rören.



Glödströmsmotstånden "Autolimit", som för provning tillsänts oss av A.-B. Nickels & Todsén, Stockholm, äro av fabrikatet "Ingenlen", ing. L. Neumann G. m. b. H., Wien. De ha ungefär samma yttre utseende som de vanliga höghögmiga vacuummotstånden. I den svenska marknaden kommer förträdesvis trenne typer att föras, avpassade för strömstyrkorna 0.06, 0.10 och 0.20 amp. Dessas regleringsförmåga framgår av figurerna. Vi ha återgivit såväl den av fabrikanten uppgivna normalkurvan som resultatet av våra mätningar, och kan jämförelsen mellan dessa ge en uppfattning om huru stora skiljaktigheter, som kan förekomma mellan de olika exemplaren.

Då ju icke heller glödtrådarna i rören äro fullt lika, får man lämpligen prova ut lämpliga kombinationer, ty vid godtyckligt urval



av rör och motstånd kan idén med det hela förfelas.

Anmärkningsvärt är, att ett maximum uppträder i kurvorna, så att vid en viss punkt ökad spänning ger lägre ström. Detta beror icke på någon tidsfördröjning, utan uppträ-

## ~ RADIO-AMATÖREN ~

der såväl vid stigande som fallande spänning. Efter det minimum som följer maximet, blir motståndstråden glödande, och motståndets livslängd nedsättes, om spänningen ökas över denna gräns.

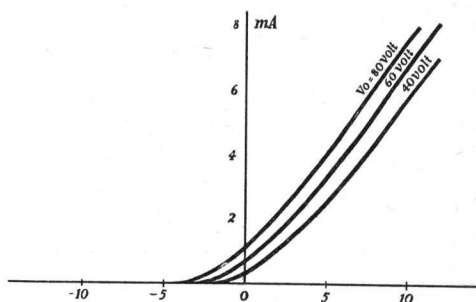
### TRIOTRONRÖRET oE 4.

Vi komplettera härmed vår samling kurvor över Triotronrören med några, som gälla typen oE 4, som nu kommit i handeln och av firman Nickels & Todsen tillställts oss för provning.

Det nya röret är närmast en motsvarighet till Philips A 425 och är sålunda lämpat för motståndskoppling och högfrekvensförstärkning samt även användbart som detektor. Glödtråden erfordrar en ström av 0.06 amp. vid 3.5 till 4 volts spänning.

TRIOTRON

oE 4



Provningsen gav följande siffror: förstärkningstal 20, inre motstånd 28 000 ohm samt brantheten 0.72 mA/V.

Karakteristikernas utseende framgår av vidstående figur.



### Endast *en* vridkondensator

som framgår av avbildningen. Detta uppnås genom ett alldeles nytt och originellt förfarande

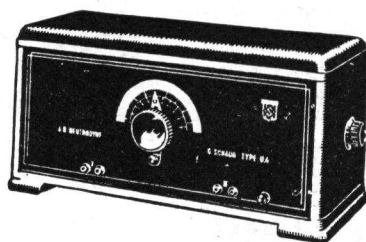


**Pris endast kronor  
250:—**

exkl. spolar och licens  
men inkl. ledningar.

## SCHAUB

### 4-rörs Neutrodyneapparat



*Den senaste sensationen inom  
radioindustrien.*

**G. SCHAUB APPARATEBAUGES M. B. H.**  
BERLIN-CHARLOTTENBURG, LEIBNIZSTRASSE 32