

RADIO AMATÖREN

N:R 5

MAJ

1928



RADIOKOMPASSEN

ETT VÄRDEFULLT NAVIGATIONSINSTRUMENT

LÖSNUMMER 50 ÖRE

*Begär prislista och kopplings-
schemor över*

VATEA

Tregallerrör
Dubbelrör
Dubbelgaller-
högtalarerör

samt ett 10-tal andra
rörtyper från fabriken
försäljare, adress

Postack 736
Stockholm 1

RADIO

KATALOGER, Prislistor,
Kopplingsschemata och
allt REKLAMTRYCK
för radiofirmor utföres
av oss som specialitet.
Anlita den firma, som har
erfarenhet och resurser.
Vi trycka denna tidskrift.

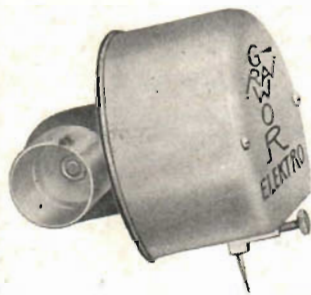
**GÖTEBORGS
LITOGRAFISKA
AKTIEBOLAG**

*"Det moderna reklam-
tryckeriet"*

✱

Boktryck / Litografi / Offsettryck

Detta är den rätt konstruerade ljuddosan!



GRAWOR-ELEKTRO- PHONOTRIC

PRIS KR. 27:—

✱

Fenomenal ljudstyrka. Framsläpper inga
skrapningar från plattan. Mjuk upptag-
ning. Lång livslängd. Till »Phonotric» anslutes bäst

GRAWOR-DUBBELKONUSDOSAN

Kronor 20:—

ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET SKANDIA
STOCKHOLM

RADIO-AMATÖREN

Tidskrift för radiotekniska frågor

*

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

CIVILINGENJÖR ARVID PALMGREN.

TEL. 16448.

STOCKHOLMSREDAKTION: CIVILINGENJÖR TORSTEN ELMQUIST, KARLAVÄGEN 101

FÖRLAG OCH ANNONSEXPEDITION:

GÖTEBORGS LITOGRAFISKA AKTIEBOLAG

TEL. NAMNANROP: »TRYCKERIBOLAGET».

N:R 5

MAJ 1928

ÄRG. 5

Detta häfte innehåller bl. a.:

	Sid.
Från Stockholms horisont	135
En billig drossel som skyddar hörtelefonen	136
En skärmgallermottagare för 30—600 meter	137
Hörandet	142
En rörprovningssapparat för universalinstrument ...	146
En billig rörvägsmätare	149
Om avskärmning	152

*

Nyheter	154
Från läsekretsen	155
Från radio-klubbarna	156
Tidskriftsrevy	158
Svar på frågor	159

RADIO-AMATÖREN UTKOMMER DEN 1 I VARJE MÅNAD

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

PRENUMERATION mottagas av bokhandlare och å alla postanstalter. Prenumerationspris för 1928, 12 nr., kr. 6:—, Lösnr 50 öre. Vid prenumeration från utlandet direkt hos expeditionen kostar tidskriften kr. 7: 50 för hela året, inkl. kursbandsporto.

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

Trelleborgs Ebonit



i plattor, svarta, levereras numera även med »våg-mönster» enl. illustrationen.

Trelleborgseboniten utmärker sig för stor hållbarhet och lätthet att bearbeta.

Begär hos försäljarne vårt fabrikat!



TRELLEBORGS GUMMIFABRIKS A.-B.
Stockholm TRELLEBORG Göteborg



Obs.! Glödströmmen från belysningsledningen!

3-RÖRS DUO-REINARTZ N:R VII

Våglängdsområde: 150-2200 m. utan spolbyte.

*Ingen ackumulator * Inga dyrbara och besvärliga ackumulatorladdningar.*

Äntligen kunna vi erbjuda en effektiv och billig 3-rörsmottagare med glödströmmen direkt matad från belysningsnätet för *växelström*. I stället för ackumulatören insättes en liten transformator som lämnar den för lampornas glödtrådar lämpliga strömmen. Apparaten koppling är i huvudsak överensstämmande med den redan så populära Duo-Reinartz apparaten N:R VI D och lämnar högtalareffekt på de flesta europeiska rundradiostationerna.



Komplett sats delar med låda och monteringsritning **kr. 70:40**. Färdigmonterad apparat inkl. patentlicens **kr. 125:—**. Tillbehör exkl. högtalare **kr. 58:95**.

ELEKTRISKA INDUSTRI-AKTIEBOLAGET

POSTFACK 675-G • STOCKHOLM 1

Prislista N: 9 (1928) sändes mot porto 15 öre (i frimärken). EIA:s Radiohandbok för apparatbyggare innehåller kortfattad 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: 1339.

AGENTER ANTAGAS. BEGÄR AGENTVILLKÖR.

RADIO=AMATÖREN

Tidskrift för radiotekniska frågor

N:R 5 * MAJ * 1928



FRÅN STOCKHOLMS HORISONT

A Svenska Teknologföreningens avdelnings för Elektroteknik sammanträdde den 13 april höll Dr Vos, teknisk chef för Svenska Radioaktiebolaget, ett synnerligen uppskattat och intressant föredrag om

Filterteoriens tillämpning å lågfrekvensförstärkare.

Doktor Vos betraktade ett lågfrekvenssteg med transformator-koppling, där transformatorlindningarnas motstånd försumades. Den sekundära kapaciteten C_2 tänkes som en belastning av storleken g på sekundärsidan. Kopplingsfaktorn mellan kretsarna antages vara K . Genom utgående från grundekvationerna för en elektrisk fympol erhöles föredrags-hållaren förhållandet mellan den högsta och lägsta frekvens som utan distortion förstärkes av transformatorn, vilken benämnes bandbredden.

Äro dessa frekvenser respektive ω_1 och ω_0 och $x = \frac{\omega_1}{\omega_0}$ fås densamma till

$$x = \frac{1}{\sqrt{1-K^2}}$$

Vid en mycket god transformator t. ex. Marconi Ideal är kopplingsfaktorn 99,5 % och sålunda $x = 10$.

Detta motsvarar ett frekvensband av t. ex. 200—2 000, vilket vid kvalitets-återgivning är för litet.

För att erhålla bästa utbyte måste transformatorn avpassas, så att dess impedans passas till rörimpedansen vid en frekvens, vilken är $\omega = \sqrt{\omega_0 \omega_1}$.

Dr Vos betraktade vidare det resultat, som erhöles då en primärkapacitet

insattes, vilken avpassades så, att primär- och sekundärkretsarna voro i resonans.

Därvid förändras bandbredden till ett uttryck $x^1 = \sqrt{\frac{1+K}{1-K}}$, vilket har ett värde för samma transformator som förut = 20.

Förstärkningskurvan får ett synnerligen vackert förlopp och ligger synnerligen jämn inom större delen av det ifrågavarande frekvensbandet utom en resonansstopp i övre kanten av bandet.

En del kurvor visades utgörande beräknade värden på förstärkningen och inflytandet av en sekundär motståndsbelastning.

Den senare pressar ned resonansstoppen och ger en synnerligen vacker kurva.

Är ω_0 sekundärkretsens resonansfrekvens, L_1 primärinduktansen och R_i rörets anodmotstånd fås för gynnsammaste dimensionering sambandet

$$R_i = \frac{\omega_0 L_1 \sqrt{1-K^2}}{K}$$

Härefter kom Dr Vos in på den väsentliga nyheten, en transformator med jämn förstärkning mellan 50 och 10 000 perioder, vilken han och civ.-ing. Sterky konstruerat.

EN BILLIG DROSSEL SOM SKYDDAR HÖRTELEFONEN

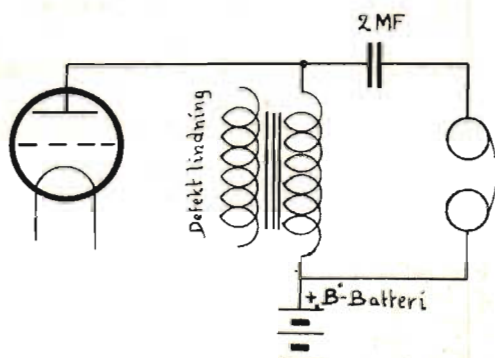
Som varje radioamatör vet uppstår, då en elektrisk ström ledes genom en spole med järnkärna, en elektromagnet. Är kärnan av mjukt järn försvinner magnetismen då strömmen avbrytes; däremot kvarstannar den samma om kärnan är av stål. Man erhåller en permanent magnet av det slag som användes i högtalare och hörtelefoner. Genom att låta strömmen i spolen gå åt motsatt håll, försvinner magnetismen; en avmagnetisering äger rum.

Även strömmen från anodbatteriet kan giva upphov till en dylik avmagnetisering, om hörtelefonen eller högtalaren inkopplas felaktigt, och följden blir att ljudstyrkan försämras.

Hur skall man då skydda sina hörtelefoner? Det vanligaste sättet torde väl vara att i sista rörets anodkrets insätta en s. k. utgångstransformator med omsättningstalet 1:1.

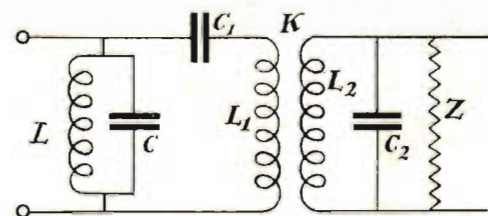
Man kan emellertid även använda en drossel som fig. visar, och som sådan kan en defekt LF-transformator tjänstgöra. (En dylik kan säkert varje amatör framleta ur sina gömmor.)

Man undersöker nu vilken lindning som är utan avbrott, förbinder dess ena ända med anodbatteriets plus-pol och den andra med rö-



rets anod. Över denna lindning shuntas hörtelefonen resp. högtalaren med en 2—4 μF kondensator i serie. Denna kondensator blockerar den skadliga likströmmen och tvingar den istället genom drosseln.

Denna är egentligen ej en enkel transformator utan snarare en kombination av en transformator och en parallellresonanskrets.



Efter en del transformationer av de matematiska uttrycken kom Dr Vos till följande synnerligen enkla formel på bandbredden nämligen

$$x = \frac{1}{1-K}$$

eller med samma värde å K $x = 200$.

Rörande de närmare värdena å kopplingskondensatorer etc. lämnades inga exakta siffror, ej heller angående lämpliga dämpningar hos den avstämde kretsen.

Ytterligare en stor fördel nås med denna anordning, nämligen att själva transformatorn kan dimensioneras ganska enkelt, då man ej har att taga hänsyn till någon likströmsbelastning.

Med bandbredden 200 är en distortionsfri förstärkning mellan 50 och 10 000 perioder möjlig och öppnar denna nya konstruktion ett nytt fält för förstärkaretekniken.

(De, som äro intresserade av ett fullständigare referat av föredraget ifråga, hänvisas till ett kommande nummer av Teknisk Tidskrift.)

EN SKÄRMGALLER-MOTTAGARE FÖR 30—600 METER

Den ljusa årstidens ankomst börjar göra sig mer och mer kännbar vid rundradiomottagningen och försvaga styrkan hos de stationer, som tidigare hörts med god styrka.

Endast för kortvågsstationerna synes förhållandet vara omvänt och höras dessa även mitt på ljusa dagen kraftigt.

För att möjliggöra mottagandet av båda sorternas rundradio lämna vi nedan en beskrivning å en mottagare med ett skärmgallerrör som högfrekvensförstärkare, detektor och ett steg L.F.

Endast genom skärmgallerrörets tillkomst har det varit möjligt att erhålla förstärkning ända ned å de korta vågorna.

Nedan beskrivna mottagare är avsedd att användas:

1) Som mottagare med högfrekvensförstärkare å kortvåg.

2) Vanlig Reinartz å samma vågor.

3) Avstämd anodkretsmottagare från 150—600 meter.

Av schemat framgår att kopplingen är liknande den vanliga för en avstämd anodkrets, blott med den ändringen att samtliga kondensatorers rörliga delar äro direkt jordförbundna, varigenom handkapaciteten elimineras.

Spolarna äro dels kortvågsspolar, dels långvågs, vilka kunna kortslutas med strömbrytarna SW_1 och SW_2 , varigenom de helt urkopplas.

Den avstämda anodkretsen bildas av spolarna L_3 och L_5 samt kondensatorerna C_3 och C_5 . Den sista tjänstgör samtidigt som blockeringskondensator över

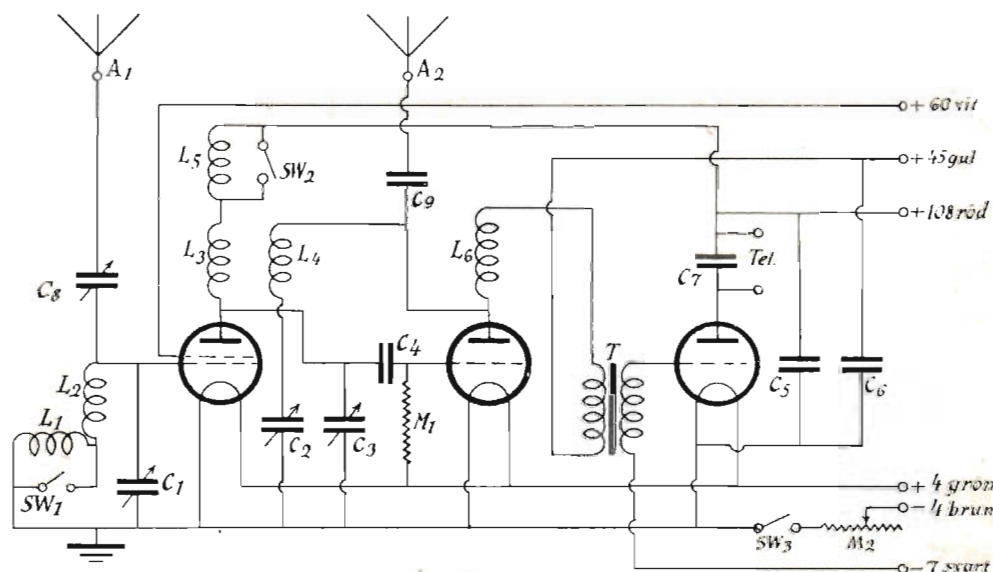


Fig. 1. Principschema.

$C_1 = C_3 = 225$ cm; $C_2 = 75$ cm; $C_4 = 200$ cm; $C_5 = C_6 = 2 \mu F$; $C_7 = 2000$ cm; $C_8 = C_9 = 50$ cm; $L_1 = L_5 = 110$ varv; $L_2 = L_3 = 12$ varv; $L_4 = 8$ varv; $L_6 = 1000$ varv; $M_1 = 3$ å 5 meg.; $M_2 = 15$ ohm.

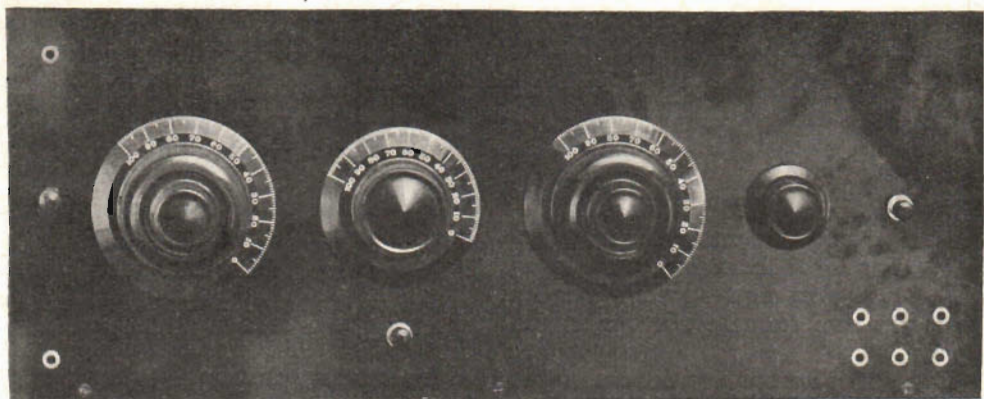


Fig. 2. Bild av apparatens framsida.

anodbatteriet och hindrar högfrekvensen att gå ut i batteriet.

För återkoppling finnes lindningen L_4 , vilken tillsammans med kondensatorn C_2 reglerar förstärkningen.

Den använda panelen är av standardmått och borrarad på samma sätt som Baltic K 14, varigenom det blir lätt att erhålla densamma färdig för montage.

Längst från vänster räknat sitta antenn och jorduttag ävensom omkopplaren SW_1 för kortslutning av långvågsantennspolen.

Rattarna äro antennavstämning, återkoppling och anodkretsavstämning följda av reostat och omkopplare för kortslutning av långvågsanodspolen.

Strömbrytaren är placerad under återkopplingsratten och bryter alla rören samtidigt.

Uti apparaten delas antensidan från den övriga apparaten av en förtennt kopparskärm. I densamma är upptaget ett hål med 40 mm diameter och genom detta är skärmgaller-röret instuckat, så att skyddsgallrets metallmantel kommer att fin-

na en direkt fortsättning i skärmen. Genom en lämplig placering har det visat sig möjligt att undvika ytterligare inkapsling och är mottagaren fullt stabil med jordledning enbart.

I fig. 5 och 6 angivas måtten å skärmen och den plint å vilken skärmröret är monterat.

Spolarna äro speciallindade och ha försök visat att denna spoltyp är praktiskt taget lika god som en helt luftlindad spole.

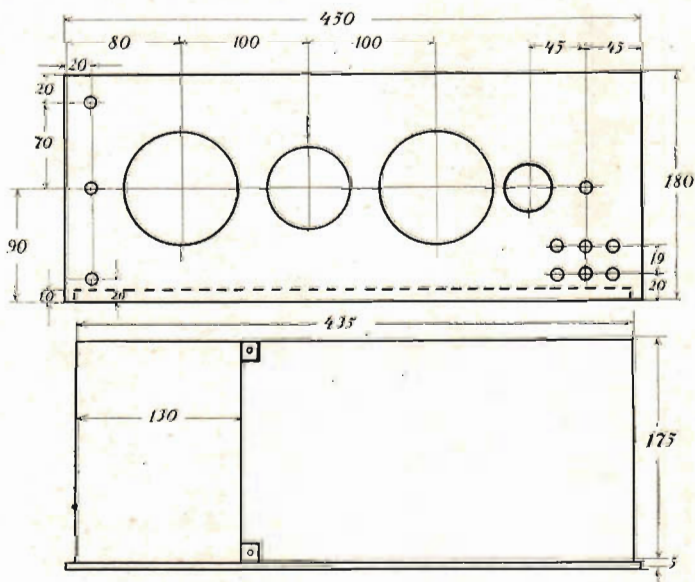
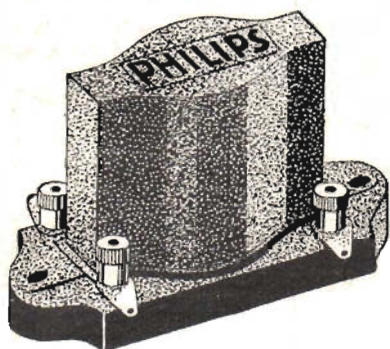


Fig. 3. Ritning till montagevinkeln.

VAD EN KVALITETSMOTTAGARE FÖRST OCH FRÄMST BÖR INNEHÅLLA



Philips L. F.-transformator typ 4003

1. Rör av Philips fabrikat - ännu har ingen förmått framställa bättre.
2. Philips L. F.-transformator. Mellan 200 och 10.000 perioder är förstärkningen fullkomligt konstant, medan densamma vid 50 per. ännu uppgår till 56 % av maximum.

När Ni köper mottagare skall alltså Er första fråga vara: Äro rören och transformatorerna av Philips fabrikat?

PHILIPS



2 » O. V. D. »

OLDHAM ACKUMULATORER

DE FÖRNÄMSTA
PÅ VÄRLDSMARKNADEN



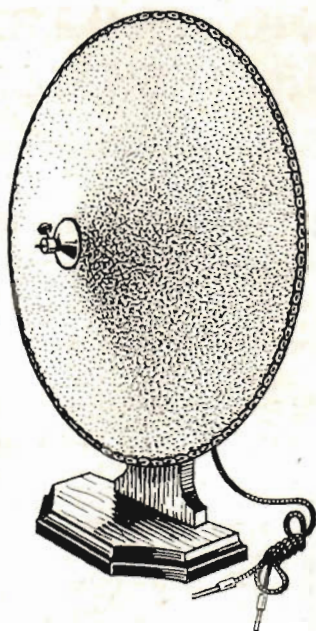
2 » I. V. D. »

OLDHAM ackumulatorerna äro **TORRLADDADE**
och kunna därför efter påfyllning av syra omedelbart tagas i bruk
UTAN FÖREGÅENDE LADDNING!

O. V. D.—2 volt, 20 amp. tim int.	Kr. 11: 25 inkl. hållare
2 O. V. D.—4 » 20 » » »	» 22: 50 » »
I. V. D.—2 » 40 » » »	» 16: — » »
2 I. V. D.—4 » 40 » » »	» 32: — » »

A.-B. STERN & STERN
STOCKHOLM

I FINLAND: A.-B. AF FORSELLES INGENIEURBUREAU, HELSINGFORS



En god högtalare
kan nu en var bygga
med tillhjälp av vårt

MAGNETSYSTEM A-L 575

som inklusive överförings-
arm, kondensator, mem-
branpapp, sladd o. fullstän-
dig konstruktionsbeskriv-
ning betingar ett pris av

Kr. 11:— per sats

*Att tillgå i välsorterade
radioaffärer etc.*

★

I PARTI FRÅN:

**A.-B. AGA-LUX
GÖTEBORG**

Telefon:
Gruppenrop 70245

LISSENOLA LJUDDOSA

för såväl Tratts som Kon-
högtalare

KRONOR

13: 50

ÖVERFÖRINGSARM

Kr. 1:—

AKTIEBOLAGET

FERD. LUNDQUIST & Co.

RADIOAVDELNINGEN

TELEFON-ANROP

FERDINAND LUNDQUIST

Använd i Edra radioapparater PANEL AV TROLIT

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

*Nutidens förnämsta isolationsmateriel för
radio- och svagströmsändamål.*

Djupsvart högglossig yta, garanterat oför-
änderlig ifråga om färg och utseende. Obränn-
bart 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. Sågade, färdigborrade
och graverade paneler i varje önskat ut-
förande 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

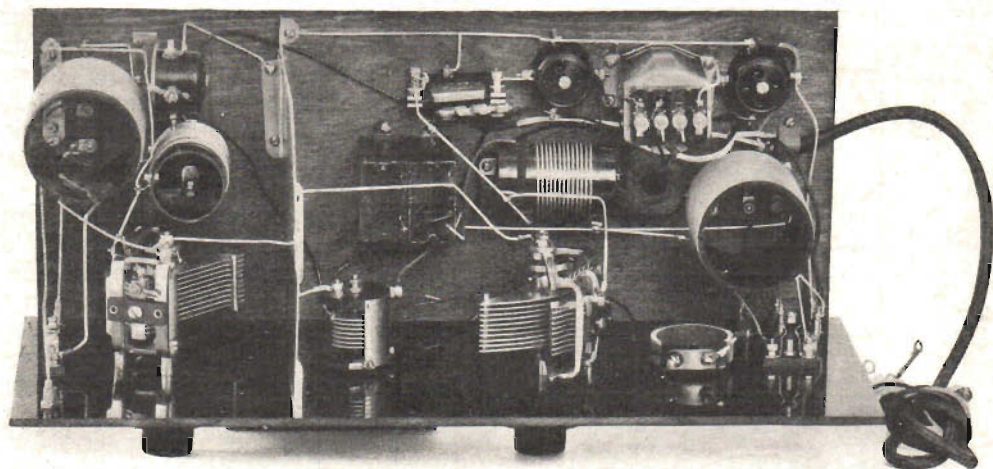


Fig. 4. Apparaten sedd uppifrån med borttagna rör.

Fig. 7 visar dimensionen å spolarna.

De äro lindade med 1 mm blank för-silvråd tråd inalles 12 varv med 1.5 mm stigning mellan varven. Röret är av bakelit och har en diameter av 40 mm och längden 65 mm. På den spole som ligger i anodkretsen ligger ytterligare en lindning om 8 varv 0.4 mm dubbelt silkesspunnen tråd, vilken tjänstgör som återkoppling.

För att hindra högfrekvensen att gå tillbaka ligger i detektorrörets anod-

krets en drossel lindad på 20 mm rör med 1 000 varv 0.1 mm tråd. Denna drossel kan »ruslindas».

Till apparaten åtgå följande delar:

- 1 st. ebonit- eller isolitplatta $5 \times 180 \times 450$ mm,
- 1 „ Plywoodplatta $10 \times 175 \times 435$ mm,
- 2 „ variabla kondensatorer 225 cm; Baltic CXL,
- 1 „ variabel kondensator, 75—200 cm; C 21,
- 2 „ kondensatorer 2 μ F,
- 1 „ blockkondensator 200 cm,
- 1 „ „ 2 000 „
- 2 „ „ 50 „ eller
- 2 „ neutrodynkondensatorer,
- 2 „ långvågsspolar, lämpligen Baltic SPC 1 med hållare SPC H,
- 3 „ rörhållare,
- 1 „ LF-transformator TW III 1/5 el. Philips,
- 3 „ strömbrytare SW II,

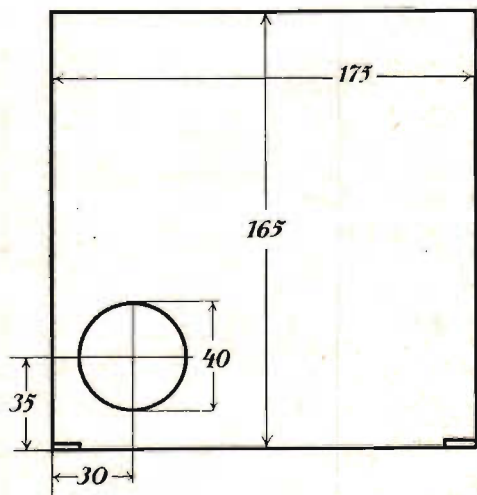


Fig. 5. Skiss till skärm.

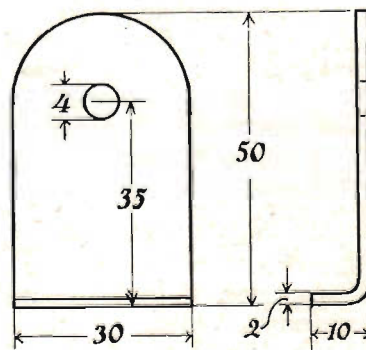


Fig. 6. Hållare till skärmgallerröret.

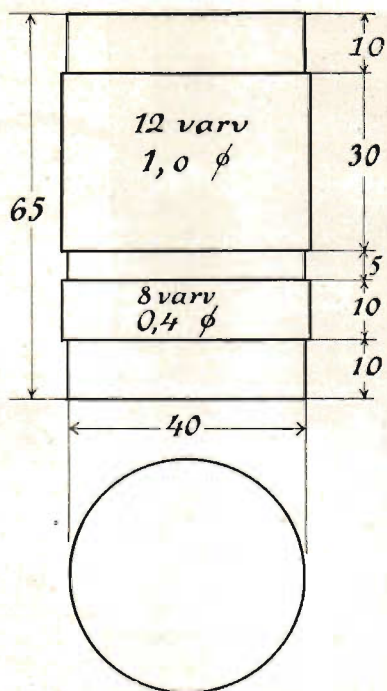


Fig. 7. Spole för kortvåg.

- 1 st. gallerläcka 3—5 meg. med hållare,
- 1 „ reostat 15 ohm,
- 8 „ propfylsor,
- 2 „ DX-mikrorattar samt en 75 mm ratt till återkopplingskondensatorn,
- 1 „ sexledaresladd till batterianslutning.

Dessutom behöva tillverkas:

- 1 st. drossel enligt tidigare uppgift,
- 2 „ kortvågsspolar d:o.

För dem som själva önska linda även långvågsspolarna lämnas följande uppgifter. Man tager ett spolrör med 40 mm diameter och 80 mm långt och på detta lindas 110 varv 0.4 mm 2 ggr silkes-spunnen tråd.

Kortvågsspolarerna monteras sinsemellan vinkelrätt och långvågsspolarerna sätts så mycket som möjligt ur fältet för kortvågsspolarerna.

Vid montaget bör man söka att skilja alla ledningar som tillhöra antennekretsen så mycket som möjligt från den övriga apparaten. Vid den höga förstärkning som är möjlig med skärnrör kan det eljest lätt hända att apparaten ej kan bringas ur självsvängning.

Beträffande antennkopplingen kan man göra densamma större eller mindre genom att ändra C_8 's värde. Tages denna till 50 cm erhåller man tillräcklig selektivitet att ganska nära lokalstationen taga in utländska stationer utan störning från ortssändaren.

Något högre signalstyrka kan över 200 meter vinnas genom att öka C_8 till 100 cm. Då man lyssnar på rundradio-vågorna skall apparaten egentligen ej gå riktigt i svängning utan drives endast till gränsen av återkopplingen. Detta för att gardera sig för »vissling» utåt.

Vid kortvågsmottagning kortslutas SW_1 och SW_2 , varigenom långvågsspolarerna urkopplas.

Man gör till att börja med klokt i att helt förstämna skärnröret och lyssna med antennen vid A_2 , då mottagaren arbetar som en enkel Reinartz. Vrid sakta på C_3 tills en interferenston höres, vilken tillkännager att en telefonisändare är i verksamhet.

Skifta därefter till A_1 och avstäm C_1 till resonans allt under det att man kvarhåller interferenstonen i telefonen genom efterjustering av C_3 .

Då resonans är nådd minskas återkopplingen och stationen höres kraftigt.

Denna procedur kan första gången synas en smula besvärlig men efter

en stunds övning sker den lätt, även utan användande av A_2 som hjälp. Speciellt vid mottagning av de numera talrika amerikanska kortvågsstationerna märker man högfrekvensrörets stora nytta.

För telegrafi märks det ej så mycket ty där har detektorn inget tröskelvärde, men vid telefoni är förstärkningen

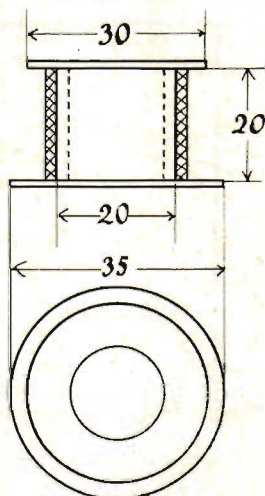


Fig. 8. Drossel.

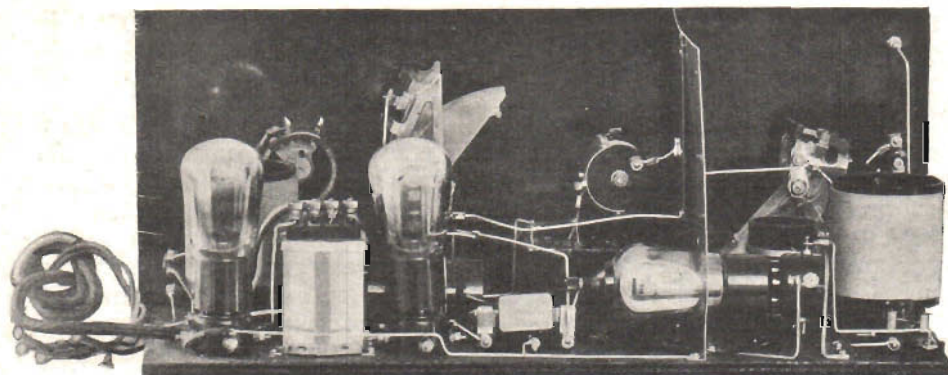


Fig. 9. Mottagaren sedd bakifrån.

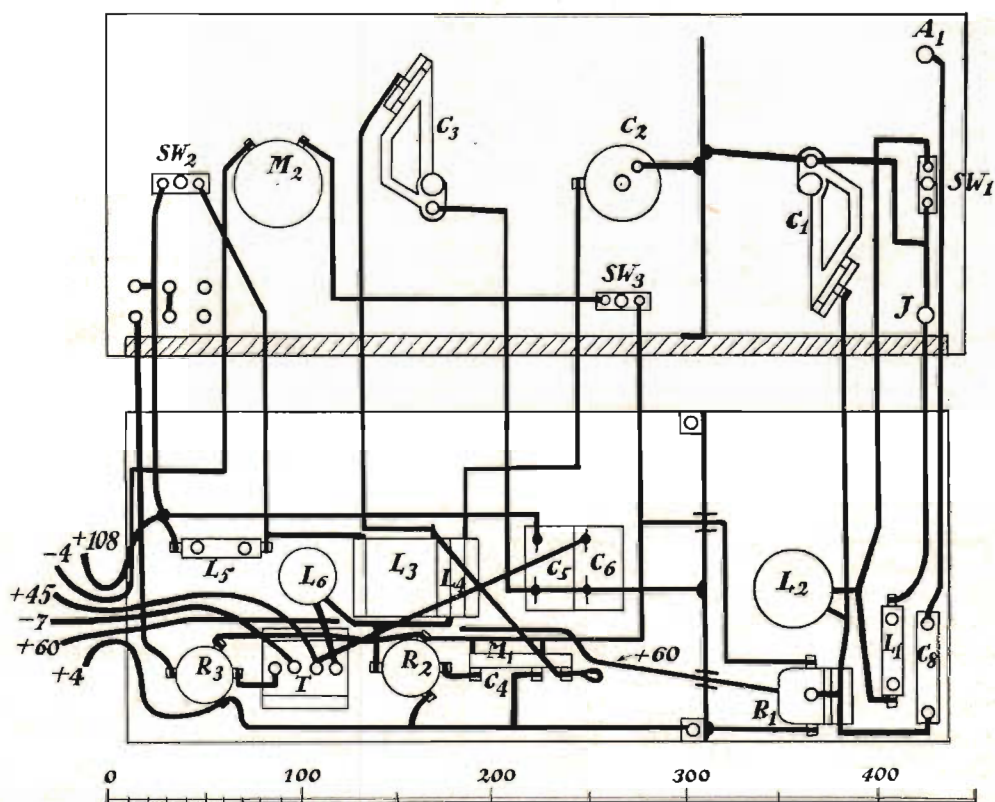


Fig. 10. Kopplingsritning.

högst betydande genom att man även vid en svag signal kommer att arbeta på en gynnsam del om detektorkurvan.

För lågfrekvenssidan kan lämpligen ett Philips B 443 användas och fås då

med 1 steg LF god högtalareffekt å samtliga mera betydande europeiska och vid gynnsamma tillfällen även amerikanska kortvågsstationer.

Eqt.

HÖRANDET

AV SIGURD KRUSE

Studiet av akustiska problem har med radio- och telefonteknikens enorma utveckling blivit av mycket stor betydelse. Icke minst viktig är frågan om hörandets natur, ett ämne, som är mycket intressant. Kännedomen härom är av utomordentlig hjälp vid en mångfald experimentarbeten och beräkningar inom radio- och telefonteknikens område, icke minst för radioamatören.

Alltsedan Helmholtz på 1860-talet uppställde sin teori för örats verknings-sätt, hava såväl fysiker som fysiologer ivrigt sökt tränga djupare i detta problem. Numera äro dessa undersökningar betydligt underlättade främst tack vare elektronröret. Fruktbärande arbeten hava utförts i Amerika, särskilt på The Bell system Laboratory, New York.

I det följande skola vi undersöka, hur örat reagerar för ljudföreteelser av olika slag och slutligen söka göra undersökningens resultat fruktbarande för det praktiska radioarbetet.

Den rena tonen.

Den elementäraste ljudföreteelsen är den enkla eller rena tonsvängningen. En kropp, vars alla smådelar utföra samma antal svängningar per tidsenhet, utför en enkel svängningsrörelse, karakteriserad dels av svängningstalet eller frekvensen, mätt i antalet perioder per sekund,¹ dels av svängningarnas amplitud, d. v. s. utslagens storlek. I de flesta praktiska fall förmedlas svängningsrörelsen till örat av luften. Tonamplituden anges därför av storleken av tryckvariationerna i luften (effektiva medelvärden), mätt i kilogram per kvadratcentimeter eller oftare i den absoluta enheten bar.

Vårt sinnesintryck av den rena tonen

har två faktorer, *tonhöjd* och *ljudstyrka*, som motsvara de fysikaliska bestämningsstyckenas frekvens och amplitud.

Tonhöjden är en kvalitet, för vilken lämpligen kan användas den musikaliska beteckningen med bokstäver. Vid fysikaliskt arbete ligger det emellertid nära till hands att uttrycka tonhöjden i samma mått som dess fysikaliska motsvarighet frekvensen, d. v. s. i hertz.²

Ljudstyrkan har man större behov av att uttrycka i siffror. Vi sakna ej förmåga att avgöra, när en ljudstyrka upprepade gånger ökas med ett konstant belopp, ehuru uppskattningen blir vag. En exakt ljudstyrkeskala kan därför endast erhållas genom att definiera ljudstyrkan med tillhjälp av tonens amplitud, dock i överensstämmelse med hörselsinnets natur. Hur detta skall tillgå, skall senare visas.

Vi skola nu övergå till att studera några gränsegenskaper hos det mänskliga örat.

Hörbarhetsytan.

För att kunna göra kvantitativa undersökningar av hörandet, måste man kunna alstra tonsvängningar, vilkas amplitud i hörselgången är känd. Detta sker medelst en särskild telefon, den s. k. termofonen.

I fig. 1 anger den undre kurvan de svagaste toner av olika periodtal, som ett normalt öra förmår uppfatta. Denna kurva kallas *hörbarhetströskeln*. Absskissorna angiva frekvenserna i hertz, ordinaterna (B) tryckvariationernas effektivvärden i bar. Skälorna äro »logaritmiska». Örat är känsligast för toner med omkring 3 000 hertz frekvens. Inom det för talet viktiga fre-

¹ Enheten 1 hertz (Hz) = 1 per. pr sek. har i Europa erhållit en viss spridning, även utanför Tysklands gränser.

² Man har också föreslagit en speciell tonhöjdsskala = $100 \log_2 v$, där v är frekvensen (se fig. 1).

kvensområdet 500—5 000 Hz ligger hörbarhetströskeln vid c:a 0,001 bar, motsvarande variationer i lufttrycket av endast c:a 1 biljondel.

Svängningar med mycket stora amplituder framkalla i örat en känsel förnimmelse, först såsom en kittling och vid ändå större amplituder i form av smärta. De minsta amplituder, som

met avläsas lägsta och högsta frekvenserna till 20 resp. 20 000 Hz.

Alla hörbara toner representeras med avseende på frekvens och amplitud av punkter inom den yta, som begränsas av tröskelkurvorna. Denna yta kallas därför *hörbarhetsytan*. Ungefär mitt på densamma är inlagd en streckad yta, angivande de frekvenser och amplitu-

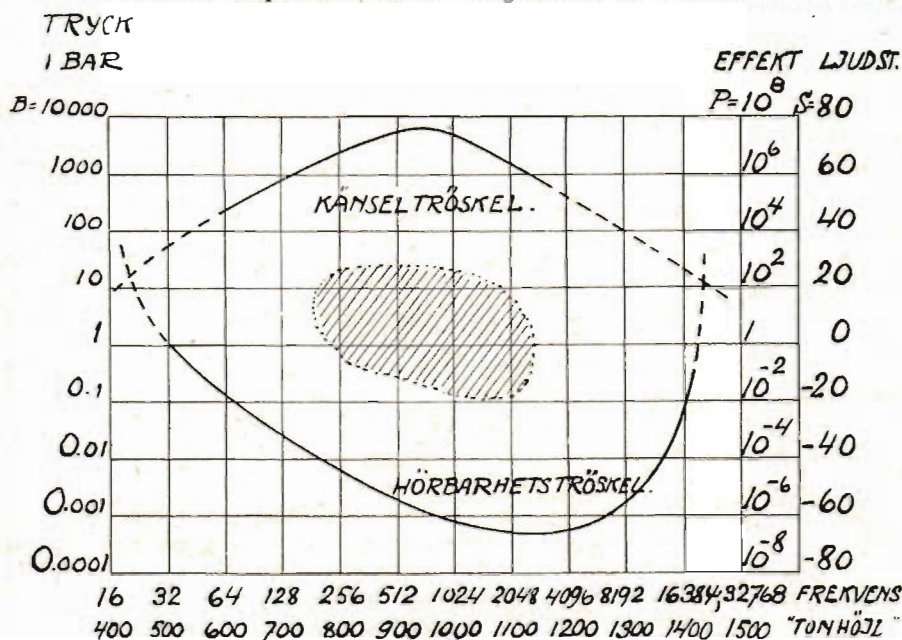


Fig. 1.

framkalla känsel förnimmelser, framgå av den övre kurvan, den s. k. *känseltröskeln*. Dessa vibrationer äro så starka att de kunna uppfattas med fingret.

De yttre delarna av tröskelkurvorna äro ej kända med samma noggrannhet som de mellersta delarna och äro därför prickade i fig. 1. Emellertid är det uppenbart att de skära varandra i två punkter. Dessa angiva helt enkelt den lägsta resp. den högsta hörbara frekvensen. I området till vänster om den vänstra punkten ligger känseltröskeln under hörbarhetströskeln, d. v. s. för att bli hörbar måste tonen vara så stark, att den orsakar smärta. Samma gäller om området till höger om den högra skärningspunkten. Ur diagram-

der, som äro viktigast i tal, av vanlig samtalsstyrka.

Örats känslighet för amplitud- och frekvensändring.

V. O. Knudsen har undersökt vilken minsta ändring av ljudeffekten örat förmår uppfatta. Effekten är proportionell mot amplitudens kvadrat och relativtalen (P) äro inskrivna till höger i fig. 1. Man lyssnar alltså omväxlande på två toner med samma frekvens och med effekterna P_1 resp. P_2 samt ökar P_2 till dess tonerna nått och jämt uppfattas såsom olika starka. I fig. 2, som framställer Knudsens resultat, är

$$\Delta P = P_2 - P_1, P = \frac{1}{2} (P_1 + P_2)$$

samt P_0 hörbarhetsströskeln vid ifrågasvarande frekvens. Förhållandet $\Delta P/P$ kallas fechnerfaktorn efter den tyske fysikern och filosofen G. Th. Fechner (död 1887). Då ljudeffekten är större än 105 gånger tröskelvärde, är fechnerfaktorn konstant och lika med 0,1. Räknar man om till amplitud, ser man, att minsta hörbara amplitudändringen är konstant 5 % av amplituden, då denna är större än 300 gånger tröskelamplituden. Av fig. 1 framgår att talområdet ligger helt och hållet över 100 gånger tröskelamplituden, och minsta hörbara amplitudändringen är därvid 5,5 %. Inom det praktiska amplitudområdet är alltså den minsta hörbara amplitudändringen praktiskt taget konstant lika med 5 % av amplituden. Kurvan i fig. 2 gäller för praktiskt taget alla frekvenser. Förutsättningen för densamma är, att tonerna P_1 och P_2 utan tidskillnad jämföras. Göres ett uppehåll på endast 2 sekunder mellan dem, stiger den ovan nämnda minsta procentuella ändringen från 5 % till 10 %.

Knudsen har även gjort mätningar över den minsta hörbara procentuella frekvensändringen och kommit till det resultat, som framgår av fig. 3. Inom det viktiga frekvensområdet 500—5 000 Hz är den procentuella ändringen konstant 0,3 %. Denna kurva gäller för amplituder större än 100 gånger tröskelvärde.

Skala för ljudstyrkan.

Inom det praktiska amplitudområdet — större än 100 gånger tröskelvärde — gäller lagen, att detta minsta belopp, varmed ljudstyrkan kan ändras, motsva-

ras av en konstant procentuell ändring av amplituden. Härav drar Fechner den slutsatsen, att *ljudstyrkan är proportionell mot logaritmen för amplituden* (Fechners lag). Man har vidare funnit, att två toner, vars amplituder äro

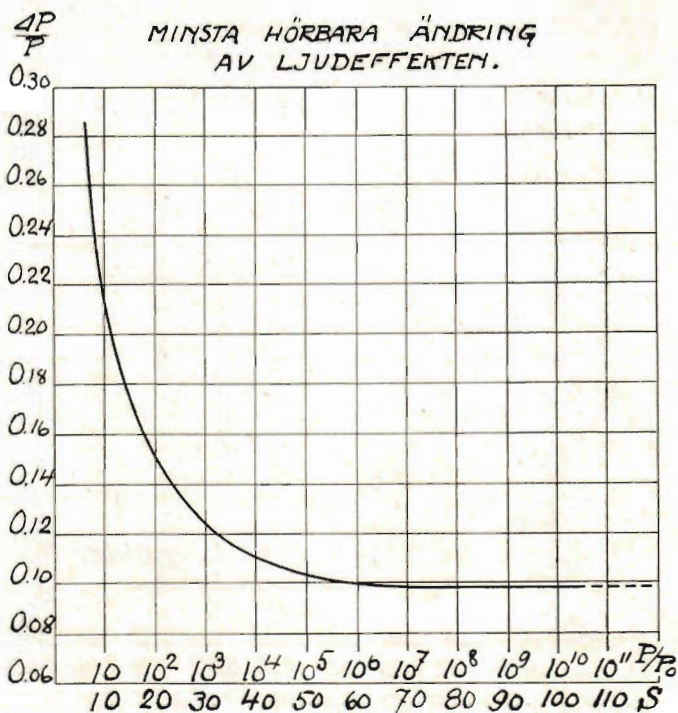


Fig. 2.

lika många gånger större än resp. tröskelamplituder, ljuda lika starkt.

Betecknas nu ljudstyrkan med S och amplituden med B , kan man enligt det föregående sätta

$$S = 20 \log_{10} \frac{B}{B_0}$$

där B_0 är tröskelamplituden.¹ Faktorn 20 är godtyckligt vald.

¹ Enligt Fechners resonemang kan man antaga, att ljudstyrkan består av elementarkvantiteter ΔS , och man kan alltså sätta

$$\Delta S = k \frac{\Delta B}{B} \quad (k = \text{konstant})$$

Uppfattas denna ekvation såsom en differentialekvation erhålles lösningen

$$S = k \log B + \text{konstant.}$$

Denna ekvation innebär, att ljudstyrkan är noll vid hörbarhetsgränsen ($B=B_0$), 20 enheter, då amplituden är 10 gånger tröskelvärdet, 40, då amplituden är 100 gånger tröskelvärdet o. s. v. Det minsta belopp, varmed

större eller mindre antal rena toner med olika frekvenser. Den sammansatta tonen har en viss klangfärg, beroende på deltonernas frekvens och inbördes styrka. Om deltonernas frekvenser förhålla sig såsom de hela talen, sägas de vara harmoniska och bilda en välljudande klang.

Om en ren och en sammansatt ton ljuda lika starkt och därefter förstärkas samma antal gånger, komma de förstärkta tonerna i allmänhet att ljuda olika starkt; den rena tonen är svagare. Detta beror därpå, att i den sammansatta tonen endast de deltoner, som ligga hörbarhetsströskeln nära, medverka. I den mån, som tonen förstärkes, komma allt flera deltoner över hörbarhetsströskeln, varigenom ljudstyrkan växer hastigare än för den rena tonen.

Av det ovan sagda framgår även, att en sammansatt ton ändrar klangfärg med ljudstyrkan, intill dess samtliga deltoner kommit över hörbarhetsströskeln. Härvid

spela ytterligare ett par fenomen in, vilka vi skola studera i det följande.

Maskering.

Då två olika höga toner ljuda samtidigt, har man svårt att höra den svagare av dem. Den måste hava en amplitud större än tröskelamplituden enligt fig. 1 för att bli hörbar. Detta, att en ton »skymmer bort» en annan, kallas *maskering*. Den starkare tonen kallas maskerande, den svagare maskerad ton. Den maskerade tonens hörbarhetsströskel kommer alltså att höjas genom närvaron av den maskerande tonen. Maskeringen mätes i det antal ljudstyrkeenheter, varmed hörbarhetsströskeln höjes.

Maskeringen ökar, då de båda toner-

MINSTA HÖRBARA FREKVENSAÄNDRING.

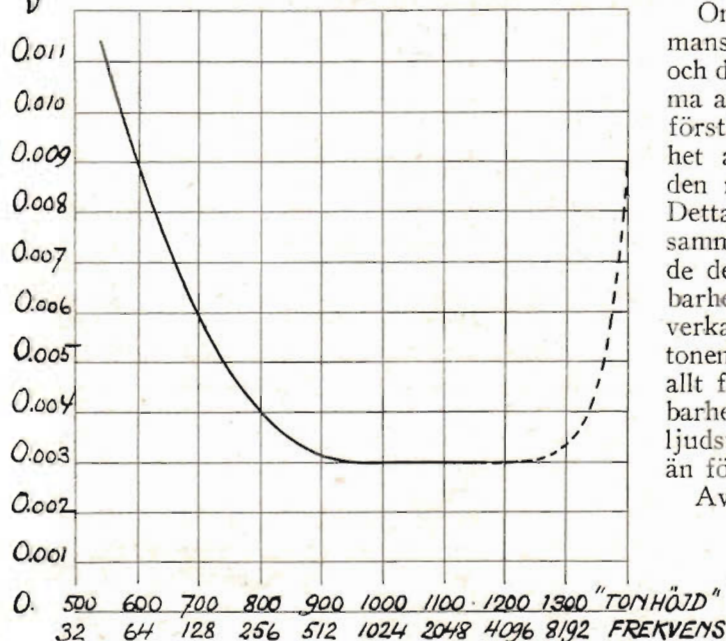


Fig. 3.

ljudstyrkan kan ändras beräknas ur ekvationen till 0,5 enheter. Med uppehåll mellan tonerna på minst 2 sekunder, blir minsta ljudstyrkeändring 1 enhet.

Enheten i denna skala har ännu ej erhållit något namn. I Amerika betecknas den ofta med TU (»transmission unit»).

I fig. 1 finnes en ljudstyrkeskala längst till höger, men här är nollpunkten förlagd till 1-bar-linjen. Siffrorna med minustecken beteckna, att ljudstyrkan vid dessa amplituder är så och så många enheter mindre än vid 1 bar.

Sammansatta toner.

De toner, som oftast förekomma, är icke rena utan sammansatta av ett

EN RÖRPROVNINGSAPPARAT FÖR UNIVERSALINSTRUMENT

AV ING. E. ANDERSEN

De flesta delarna i en radiomottagare kan amatören undersöka med jämförelsevis enkla instrument. En hörlur och ett batteri äro i många fall den enda »laboratorieuppsättning» man har råd att bestå sig med. Ett rörs egenskaper låter sig emellertid icke kontrollera på ett så enkelt sätt. För att prova dess emissionsförmåga måste man ha tillgång till antingen en rad precisionsinstrument eller ett tillförlitligt Universalinstrument. En vanlig billig voltmeter kan vara bra vid

mätningar av ackumulatorer o. dyl., men till att mäta glödtrådens spänning med är den oduglig. Härtill fordras ett instrument med ringa strömförbrukning. Vid superheterodynapparater är det av stor vikt att rören äro kalibrerade, med andra ord de måste mätas och anpassas i satser. Här är en rörprovningsapparat oumbärlig.

Den härnadan avbildade apparaten består egentligen endast av en isolit-platta vari en serie kontakthylsor äro fastskruvade, en glödströmsreostat, en

nas frekvenser närmas varandra, intill dess svävningar uppstå, då den hastigt avtager.

Subjektiva övertoner.

Maskeringsfenomenet har varit känt ganska länge. Man hade först den uppfattningen, att en ton endast kunde maskera högre toner. Nyare mätningar hava visat, dels att toner, lägre än den maskerande tonen, maskeras, ehuru med hastigt avtagande styrka då frekvenskillnaden växer, dels att högre toner maskeras lättare, endast om den maskerande tonen är stark. Detta senare beror på uppkomsten i örat av *subjektiva övertoner*, vilka på grund av sin större frekvenslikhet med den maskerade tonen hava stark maskerande verkan.

De subjektiva övertonerna kunna lätt påvisas, därigenom att en hjälpton införas, vilken får sväva med övertonerna.

Uppkomsten av subjektiva övertoner förklaras av att mellanörats småben (hammaren, städet och stigbygeln) ej göra rörelser, som äro proportionella mot på dem verkande krafter. Örat

verkar därför såsom ett förstärkarrör med krökt karakteristik, det gör distortion.

Om tvenne starka toner införas i örat, bildas ej endast övertoner utan även ett stort antal kombinationstoner. Vid experiment på The Bell system Laboratory har man såsom följd av tvenne starka toner ($S = 96$) med 700 resp. 1 200 Hz frekvens kunnat påvisa följande 19 toner i örat: 200(?); 500; 700; 900; 1 000; 1 200; 1 400; 1 700; 1 900; 2 100; 2 400; 2 600; 2 800; 2 900; 3 100; 3 300; 3 600; 3 800; 4 300 Hz. Detta visar, att örats karakteristik är minst en fjärdegradskurva.

Det är som sagt endast mycket starka toner som medföra uppkomsten av subjektiva övertoner. Detta fenomen ger förklaringen till att tal, som distortionsfritt förstärkts upp över nivån 75 ljudstyrkeenheter, blir svärbegripligt.

Vi se alltså, hur klanger kunna förändras dels genom att svagare toner maskeras, dels genom uppkomsten av subjektiva övertoner. Om reproducerat ljud skall få samma klang som originalet, är ett av villkoren, att ljudstyrkan i båda fallen är densamma.

(Forts. nästa n:r.)

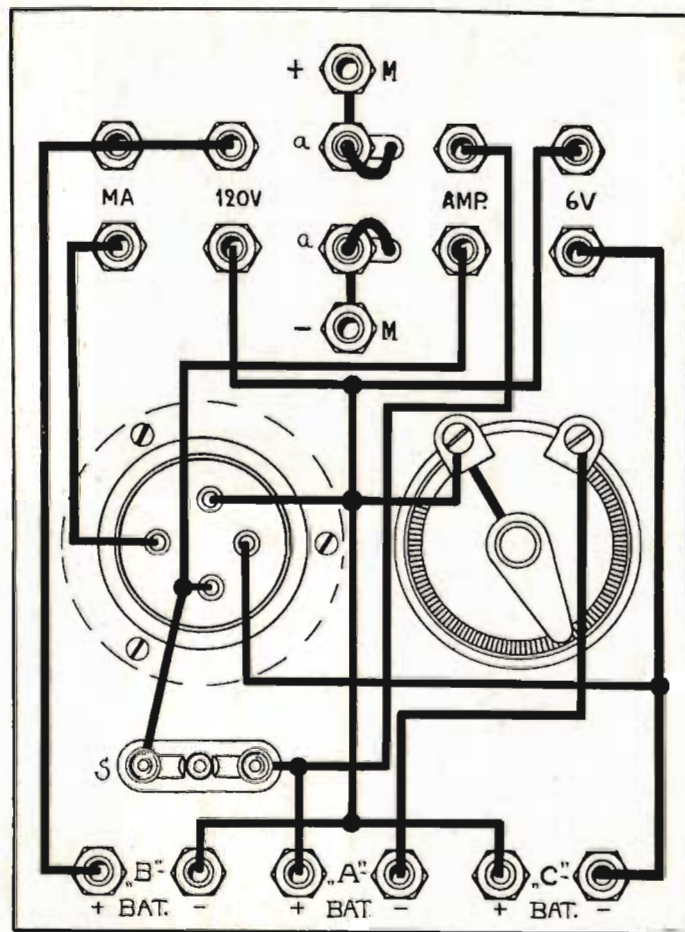


Fig. 1.

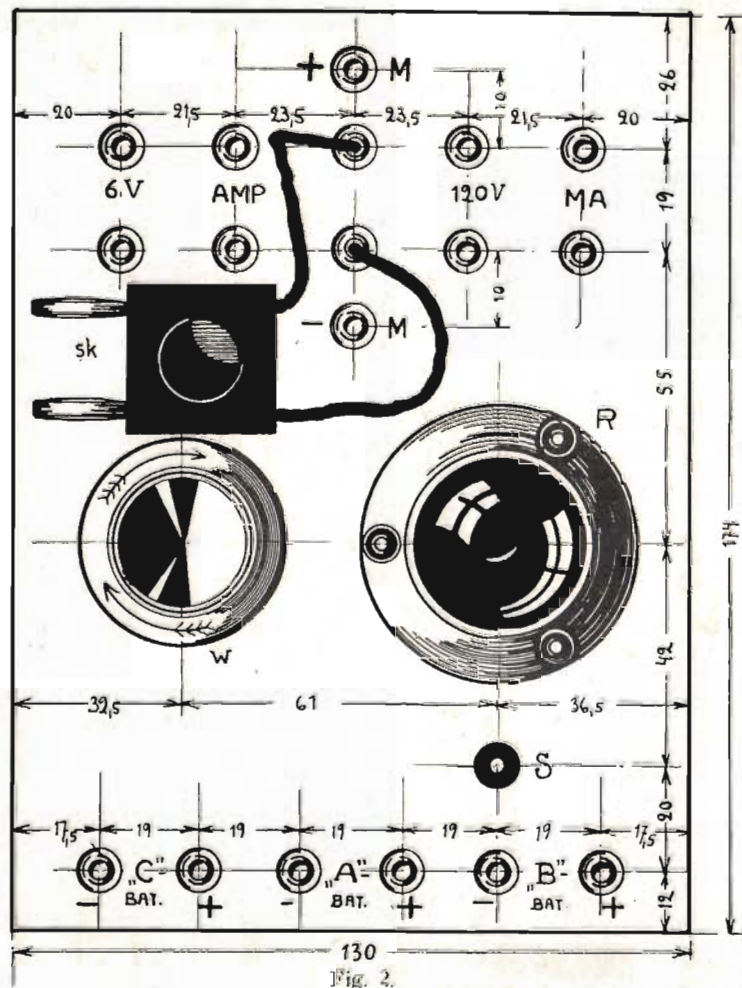


Fig. 2.

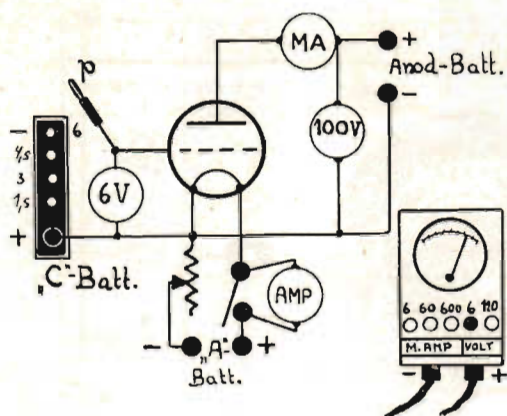


Fig. 3.

rörhållare samt en strömbrytare. Fig. 3 visar principschemat och fig. 1 plattans baksida med kopplingen. Reostaten är på 30 ohm, rörhållaren försänkt (en s. k. rörbrunn) och strömbrytaren av Push-Pull-typ. Det mellersta hylsparet a är försett med kabelskor vari en kabel fastlöts. Denna kabel trådes sedan genom hylsan och står i förbindelse med stickkontakten sk (fig. 2). Rörprovningsapparaten användes i samband med ett universalinstrument, t. ex. av märket »Baduf». Instrumentets plus- och minuspol inkopplas å plus- och minushylsan M. En mavometer kan även med fördel användas om lämpliga shuntar och motstånd inkopplas. Gallerbatteriet kan bestå av 4 enkla ficklampsceller å 1.5 volt.

Sedan batterierna inkopplats på sina platser med aktgivande på polariteten, kan mätningen börja. Kontakten sk instickes först i hylsorna »6V». Med tillhjälp av proppen p fig. 3 kontrolleras gallerspänningarna från -6 till +6 volt. (Man behöver naturligtvis endast mäta i ena riktningen.) Dessa värden uppställas i en tabell.

Till varje rör lämnar fabrikanter en karakteristik. Om man nu önskar kontrollera en dylik, utväljes en av kurvorna, och anodbatteriet inkopplas på den spänning kurvan anger. (sk i »120 V»). Är batteriet gammalt ford-ras här till en potentiometer.

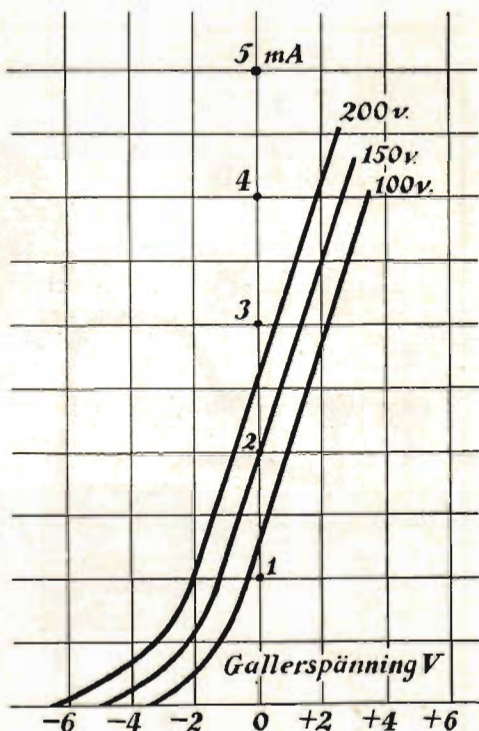


Fig. 4.

Glödströmmen mätes genom omkoppling till hylsparet »Amp». Förbrukar röret t. ex. 0.06 amp. regleras reostaten till dess mätinstrumentet visar detta värde plus den egna strömförbrukningen. Vid denna mätning måste strömbrytaren S vara öppen.

S slutas nu åter och sk flyttas till MA. Genom att stegvis förändra gallerspänningen ändras anodströmmen och dessa värden avläsas nu på milliampèremetern samt införes i tabellen. Man får en kurva av det utseende fig. 4 visar. Varje gång sk ändras måste motsvarande omkoppling företagas på mätinstrumentet. För övrigt behöver man vid användandet av en dylik apparat ej bekymra sig om polariteten, sedan instrumentet en gång inkopplats. Kostnaderna för den ovan angivna apparaten belöper sig till c:a 50—55 kr. inkl. precisionsinstrument för de nämnda mätningarna.

EN BILLIG RÖRVÅGMÄTARE

AV ING. E. ANDERSÉN

ett av amatörens viktigaste mätinstrument är vågmätaren. Den har en mångsidig användning. Man kan med den upptaga resonanskurvor, mäta kapaciteter och induktanser samt bestämma spolars egenvåglängd, kretsars dämpningsdekrement, m. m.

I sin enklaste form består den av en självinduktionsspole shuntad med en kapacitet och kallas då absorptionsvågmätare. Parallell med K (fig. 1)

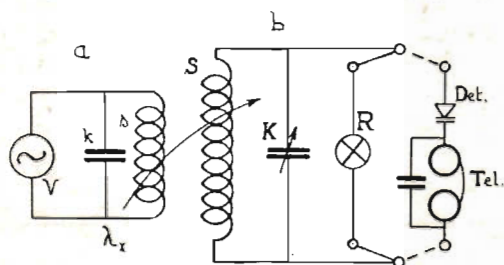


Fig. 1.

kan en resonansindikator inkopplas. Denna »indikerar» avstämningen mellan de båda kretsarna, och den vanligaste formen av en dylik indikator är en hörtelefon i serie med en detektor. Vid noggranna mätningar utbytes telefonen mot en galvanometer. Resonanspunkten är nådd då största ljudstyrkan resp. största utslaget erhålles. Som indikator kan man även använda ett glaströr fyllt med förtunnad ädelgas. (Geisslerör, glimlampa.) Dessa rör innehålla helium (gul) neon (orange) eller argon (rosa). En 3 volts 0.15 amp:s glödlampa är även användbar. Den som har tillgång till en varintrådsampèremeter eller ett termokors med millivoltmeter är givetvis bäst rustad.

Genom att koppla resonansindikatorn induktivt till S medelst en spole innehållande ett fåtal varv (1—2), kunna, förutsatt att vågmätaren är ytterst om-

sorgsfullt gjord, resultat med en noggrannhet av c:a 0.0001 uppnås.

Det säger sig själv att denna metod endast har en begränsad användning.

Om i fig. 1 systemet a, vars våglängd skall bestämmas, matas med en växelström V från t. ex. en summer, uppstår i detta svängningar, vars frekvens bestämmas av k och s. Dessa svängningar överförs induktivt till systemet b (vågmätaren). Genom att vrida kondensatorn K erhålles resonans mellan de båda kretsarna. Ju längre spolarna S och s flyttas från varandra, desto skarpare blir avstämningen, men samtidigt avtaga signalerna i styrka.

På detta sätt kunna t. ex. neutrodyn-kondensatorer (neutroformer) »matchas». (Jag vill i detta sammanhang nämna att en av källorna till misslyckad neutralisation vid neutrodyn-mottagare är användandet av icke avstämda och oskrämda högfrekvenssteg.)

Summervågmätarna äro dock ej synnerligen exakta, och härnedan skall i stället beskrivas en vågmätare med rörsummer. I fig. 2 är spolen S försedd med mittuttag och består av 40 varv dubbelt bomullssomspunnen koppartråd på en stomme 12 cm. i diam. (lägre rundradiovågor). Denna spole uppställles på kort avstånd från t. ex.

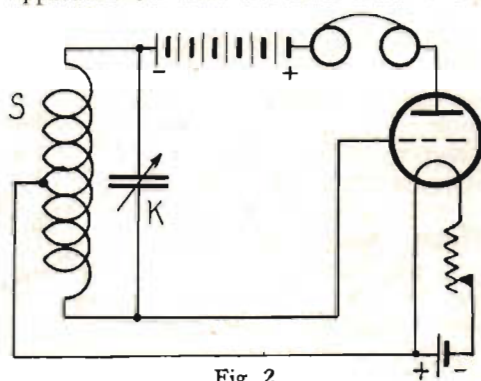


Fig. 2.

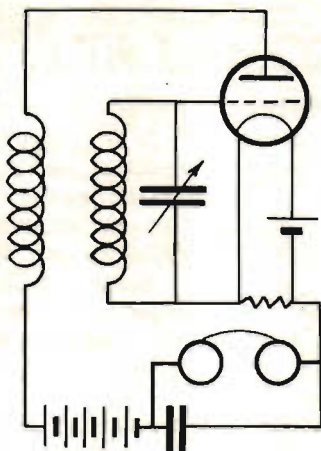


Fig. 3.

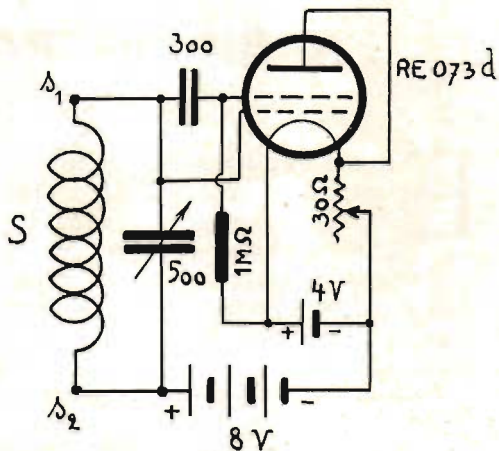


Fig. 4.

den rörmottagare man önskar kalibrera och K vrids till dess interferenstenen försvinner. I denna punkt är vågmätaren avstämd på mottagaren. Egentligen erhåller man ej någon skarpt markerad punkt, utan en smal zon. Resonanspunkten ligger mitt i denna. Vridkondensatorn behöver icke vara försedd med fininställningsanordning; bättre är då att på ratten anbringa ett »skaft» så att handkapaciteten ej inverkar på mätresultatet. Fig. 3 visar en variant påminnande om en återkopplingsapparat.

Tyvärr äro ej heller dessa typer felfria. Våglängden är nämligen icke endast beroende av K och S utan även i viss mån av anod- och t. o. m. glödspänningen. Är alltså vågmetern en gång kalibrerad med ett visst rör måste detta alltid användas; likaledes måste de nämnda spänningarna allt som oftast kontrolleras. Så småningom bli emellertid både rör och batterier gamla, det har varje amatör en sorglig erfarenhet av, och detta innebär att vågmätaren efter en tid ej längre är

exakt, vilket naturligtvis är förkastligt.

Dessa nackdelar bortfalla emellertid vid användandet av dubbelgallerrör. Dessutom slipper man dra's med det obekväma och dyra anodbatteriet.

Särskilt lämplig för korta vågor

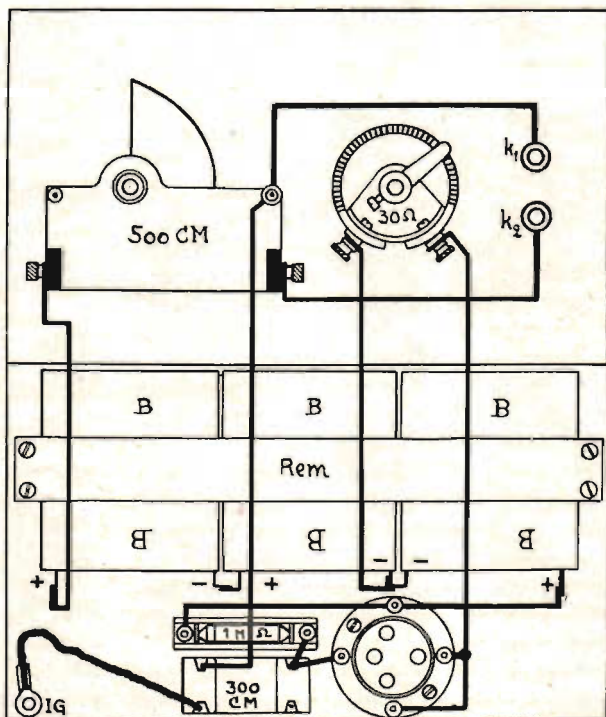


Fig. 5.

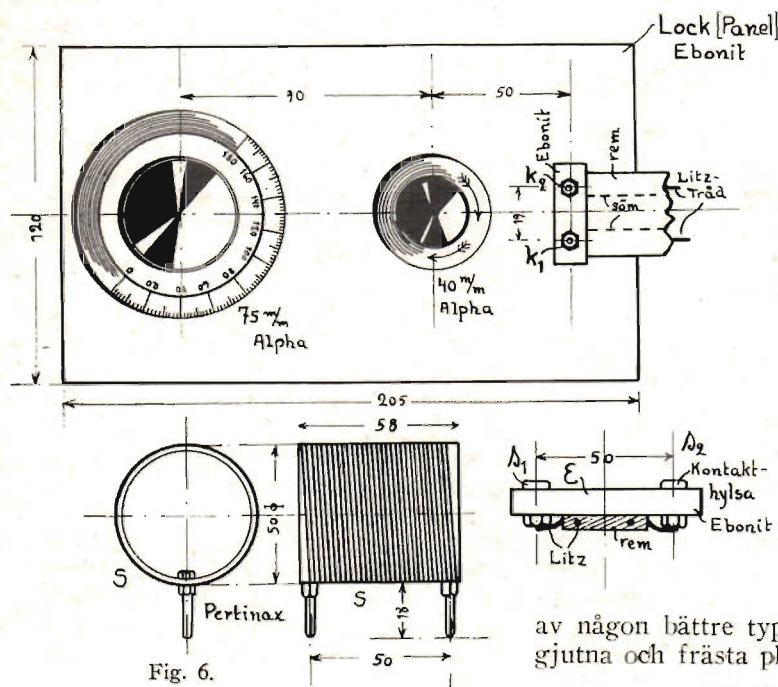


Fig. 6.

är Numans Oscillator när den är fullkomligt konstant. Fig. 4 visar principschemat. I likhet med de föregående rörvägmätarna alstrar den odämpade, tonmodulerade svängningar. (Summern: dämpade.) Spolen S är utbytbar och har sin plats på sockeln E där den instickes i hylsorna s_1 och s_2 . Medelst en rem eller dyl., vari tvenne litztrådar insyts, står spolsockeln i förbindelse med kontaktarna k_1 och k_2 . Härigenom ernås en viss rörelsefrihet åt spolen. Man bör vara noga med att de insydda

trådarna alltid bibehållas samma inbördes avstånd. IG är en kabel försedd med polsko som anslutes till rörets innergaller. B äro de erforderliga 3 ficklampsbatterierna som fasthållas av en rem som fig. visar. Med tillhjälp av fig. 4, 5 och 6 torde byggandet av en dylik vägmätare ej erbjuda några svårigheter. Kondensatorn bör vara

av någon bättre typ t. ex. Seibts med gjutna och frästa plattor.

Spoltabell.

λ_m	Varv	mm ϕ	Material
C:a 340-540	60	0,7	Cu: Dubbel bomull
» 200-400	40	0,7	»
» 30-90	10	1-10 mm. avst.	Blank cu-tråd

Kostnaderna för denna heterodyn-vägmeter överstiga icke nämnvärt de för en summervägmätare. I nästa nummer skall redogöras för hur en vägmeter kalibreras för såväl våglängder som kapaciteter, samt lämnas en del anvisningar på de mätningar som kunna utföras med en dylik.

RADIOLITTERATUR.

Munkväsandets framväxt. Radioföreläsningar av prof. Hjalmar Holmquist. Kr. 2: 25.

Omkring Islam i medeltid och nutid. Radioföreläsningar av prof. Axel Moberg. Kr. 3: —.

Dessa två böcker, som behandla medeltida kulturföreteelser, hava att tacka radion för sin tillkomst. Utan tvivel är det en god idé att i bokform fasthålla det talande ordet, ty de föredrag, som radioprogrammen bjuda på, äro ofta alltför värdefulla för att få förflyktigas på etervågorna. Hur ofta händer det ej att man

av en eller annan anledning blir hindrad att höra hela serien obruten. Luckor uppstå och en stor allmänhet skall säkerligen med tacksamhet hälsa förlagets initiativ att samla dessa föredrag i en varaktigare form. Det talas så ofta om radions stora kulturuppgift. Utan tvivel kan denna radioserie bli en betydande bildningsfaktor, då dess innehåll ju har möjlighet att sträcka sig över vetandets alla områden. Därtill kommer, att det vetande, som här förmedlas, meddelas i populäraste och för alla lättfattlig form.

OM AVSKÄRMNING

I vår danska kollega »Populär Radio» skriver cand. polyt. Harald Bruun en orienterande uppsats om avskärmningsproblem, vilken vi med benäget medgivande återge, då den är av aktuellt intresse även för våra läsare.

A vskärmning av radiomottagaren och dess delar är tidens lösen. Liksom »low loss» var slagordet för ett år sedan har det nu blivit »inkapsling», vilket dock icke betyder att lågförlustprincipen därför övergivits.

Det första villkoret för en god återgivning är att mottagaren är stabil, d. v. s. att den icke har benägenhet för självsvängning. Vid de förr använda rören med ringa branthet (0.2—0.4 mA pr volt), voro anledningarna till självsvängning icke så stora. Neutrodstabilisering var lätt att arrangera.

Samtidigt som rören fått större branthet och förstärkningsfaktor har också förstärkningen pr steg ökat avsevärt. Förr var en förstärkning av 5 gånger pr steg normalt, men nu kommer man upp ända till 30 à 40 gånger pr steg och mera. Man kan sålunda nu få större förstärkning med ett enda steg än förut med två.

Självsvängning beror som bekant på den återkopplingsverkan som en svängningskrets utövar på en föregående. Ju flera högfrekvenssteg, som förekomma desto farligare bli dessa återverkningar. De kanaler, genom vilka återkopplingen sker äro dels kapaciteten mellan rörens elektroder och dels kapacitiva och induktiva kopplingar, som uppkomma mellan de olika kretsarna.

Kapaciteten i rören kan man oskadliggöra genom neutrodstabilisering. Kopplingarna mellan spolar, kondensatorer, ledningstrådar o. dyl. äro däremot svårare att komma till rätta med. Dessa kopplingar äro av två olika slag, nämligen elektrostatiske och elektro-

magnetiska. Mellan plattorna i en kondensator förefinnes ett starkt elektrostatiske fält, men även utanför kondensatorn sträcker detta fält sina verkningar, ehuru mycket svagare. Närmast omkring en spole finnes ett kraftigt elektromagnetiskt fält och ett svagt elektrostatiske fält. Vill man förebygga all överföring av energi från en krets till en annan, får man sålunda hindra såväl de statiska som magnetiska fälten i de olika stegen att gripa in i varandra.

Elektrostatiske fält är det relativt lätt att oskadliggöra. Insätter man en metallskärm av godtyckligt material mellan de två delar, som ej få påverka varandra och förbinder skärmen med jord, är avskärmningen i ordning. Denna metod är emellertid icke tillräcklig vid elektromagnetisk avskärmning.

Anbringar man en spole i en metallburk, uppstår i den sistnämnda virvelströmmar då en högfrekvent ström genomgår spolen. Virvelströmmarna få en sådan riktning att de söka motverka strömmen i spolen. Är den motverkande strömmen lika stark som den i spolen komma således de båda fälten att upphäva varandra. Utanför metallburken skulle då intet fält finnas kvar. Uppkomsten av virvelströmmarna betyder emellertid en viss energiförlust i det metallen har ett visst motstånd, som skall övervinnas. Ju bättre ledande metallen är, desto mindre energi användes till virvelströmmarnas frambringande.

Mången tror möjligen att man hellre skulle göra skärmen av ett material med stort motstånd för att därigenom »minska virvelströmmarnas styrka». Men

detta skulle ju betyda att den för upphävande av det magnetiska fältet erforderliga strömstyrkan ej skulle kunna uppnås, d. v. s. att avskärmningen skulle bli ofullständig. Gjorde man skärmen av isolerande material skulle strömstyrkan bli noll men samtidigt skulle även avskärmningsverkan försvinna.

Då fältet omkring en spole blir svagare ju längre avståndet från spolen är, erfordras således även svagare virvelströmmar ju längre bort från spolen skärmen placeras och ju mindre bli även energiförlusterna. Mätningar ha visat att man i praktiken icke bör anbringa metallväggar närmare spolens cylindriska del än 3 à 5 cm eller närmare spolens ändtyor än 5 à 7 cm. Detta betyder, att spolar som placeras på endast 1 à 2 cm från skärmplåten ha dålig effektivitet. Mottagare med dylika spolar äro särdeles stabila, men selektiviteten lämnar i stället mycket övrigt att önska.

Nödvändigheten av att använda stora avstånd mellan spolar och metallväggar har lett till att man gör skärmbboxarna stora och placerar vridkondensatorer, rör m. m. inuti desamma, varvid samtliga delar i ett högfrekvenssteg fullständigt inkapslas.

I Europa har avskärmningen ännu icke nått den utbredning som i Amerika, kanske till stor del beroende på att vi här ha två våglängdsområden, 200—600 m och 1 000—2 000 m under det amerikanarna endast ha ett: 250—550

m. Utbyte eller omkoppling av spolar erbjuder nämligen vid kapslade mottagare en del olägenheter.

Vid fullständig inkapsling av alla högfrekvenskretsar uppnår man utom stabiliteten även en annan fördel, nämligen förhindrandet av att spolarna verka såsom ramantennar och upptaga störande signaler från den lokala sändaren eller gniststationer. Man får sålunda in energi endast på antennen och kan med hjälp av mottagarens kretsar sila ut den, och endast den, station man önskar mottaga. Vid användning av ramantenn är kapsling av de efterföljande kretsarna speciellt nödvändig, emedan ramen ju har stor förmåga att upptäcka även mycket svaga magnetiska fält.

Vid en mottagare med tre spolar kan elektromagnetisk koppling visserligen teoretiskt undvikas genom lämplig placering av spolarna i förhållande till varandra. I praktiken är det dock ytterst svårt för att ej säga omöjligt att göra denna placering så att självsvängning verkligen förebygges. En sådan mottagare bör därför obetingat byggas fullständigt kapslad. Ett exempel härpå utgör schemat fig. 1, som anger en 5-rörs neutrodyn med tre högfrekvenskretsar, som äro fullständigt kapslade var för sig med tillhörande spolar, kondensatorer och rör m. m.

För att göra kapslingen verkligt effektiv är det ej nog med att man utför skärmbboxarna väl och tätt slutande, utan man får även sörja för att undvika

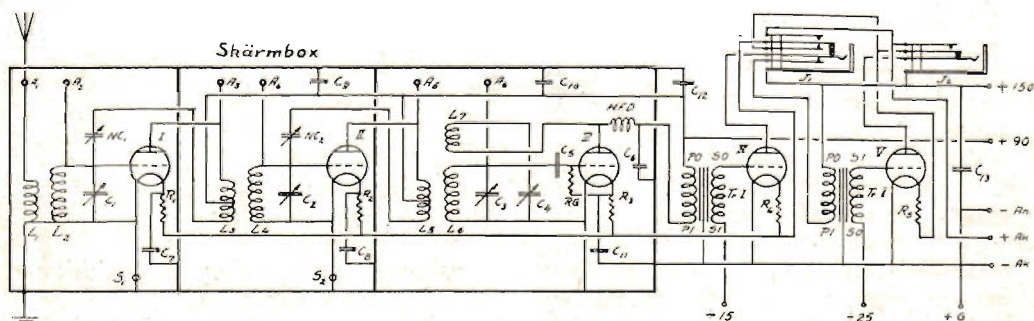


Fig. 1. Schema över en 5-rörs mottagare med fullständig inkapsling av högfrekvensstegen.



NYHETER PÅ RADIOMARKNADEN

A.-B. Ingeniörsfirman Therma, Kungsgatan 30, Stockholm.

Motståndstråd för olika ändamål.

1) Motstånd c:a 12 000 ohm pr m. Användes vanligen som anodmotstånd eller som spänningsdelare samt som gallermotstånd för sändare. Tillåten belastning är normalt 20 à 30 mA, men kan höjas betydligt om kylningen är god. Pris kr. 0.75 pr m.

2) Motstånd c:a 1 000 ohm pr m. Användes i apparater för anslutning till belysningsnätet. Belastas med 100 à 150 mA. Pris kr. 0.60 pr m.

3) Motstånd c:a 250 ohm pr m. Användes såsom n:r 2. Belastning c:a 250 mA. Pris kr. 0.60 pr m.

återkoppling genom batterierna och ledningarna till desamma. Inom varje rum ha därför insatts stora kondensatorer mellan de spänningsförande ledningarna och jord, d. v. s. skärmlåten.

Vid mottagare med ett enda högfrekvenssteg är fullständig inkapsling i regel ej nödvändigt. En grund för en dylik åtgärd vore utestängandet av lokalsändaren, men för stabiliteten räcker det i regel med en enkel plåt mellan högfrekvens- och detektorstegen. Härvid måste dock spolarna placeras så

Litstråd, bestående av 27 trådar 0.1 mm koppartråd, samtliga parter silkesspunna. Avsedd för spolar i apparater med skärmgallerrör. Pris kr. 0.45 pr m.

Ingeniörsfirman Electric, Biblioteksgatan 11, Stockholm.

Lissen drosslar och transformatorer.

HF-drossel, 100 millihenry, 630 ohm. Kr. 5: 50.

LF-drossel, 20 henry, 2 000 ohm. Kr. 5: 50.

LF-transformator 1:3:

primär, 20 henry, 630 ohm,

sekundär, 60 henry, 2 370 ohm,

använd såsom drossel: 80 henry, 3 000 ohm.

Kr. 8: 50.

Graham Brothers A.-B., Stockholm.

Tekade's växelströmsrör. Dubbelröret VT 132, användbart i alla steg har följande data:

Glödspänning 3.6 volt, glödström 1.1 amp., branthet 1.1 mA pr volt, förstärkningsfaktor 10, inre motstånd 9 000 ohm, mättningsström c:a 25 mA, max. anodspänning 120 volt.

Röret har indirekt uppvärmd katod. Pris kr. 26: —.

Enkelröret VT 141 är detsamma som föregående med parallellkopplade system, så att brantheten blir 2.2 mA pr volt, inre motståndet 4 500 ohm och mättningsström 50 mA. Användes såsom ändrör. Pris kr. 26: —.

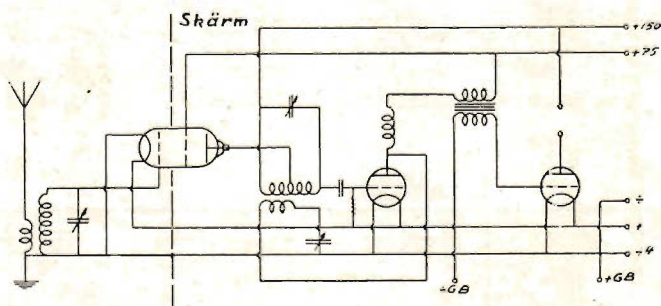
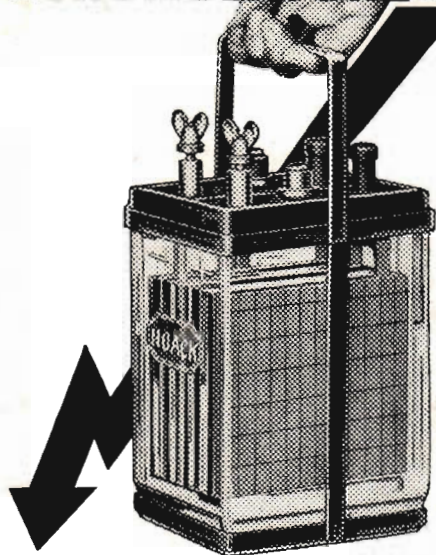


Fig. 2. Schema för en mottagare med skärmgallerrör och en enkel skärmlåt.

noggrant i nollkoppling som möjligt i förhållande till varandra.

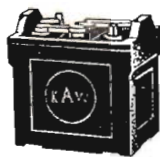
Fig. 2 visar ett exempel på ett dylikt arrangemang.

NOACK ACKUMULATORER



NORDISKA ACKUMULATORFABRIKEN
G. C. FAXE
MALMÖ

Vill Ni ha...?



en verkligt förstklassig **radio-** eller **startackumulator**, bör Ni köpa en av **Gottfried Hagens** världsberömda tillverkning, baserad på 37-årig erfarenhet inom branschen.

Levereras omg. från vårt lager i Stockholm. Återförsäljare erhålla förmånl. villkor.

GRAHAM BROTHERS A/B
Stockholm.

Kronor
13: 50
inkl 2 ritn.



Arm för
kon kronor
1: —

LISSENOLA LJUDDOSA

är oöverträffad, för tillverkning av såväl
tratt- som konhögtalare.

Radio-Amatören skriver:

»... och visar det sig att den giver en ljudkvalitet fullt jämförlig med de dyraste högtalares.»

Våra kunder skriva:

»Undertecknad har provat och sålt högtalare av olika märken och pris, däribland olika ljuddosor men enligt min och många andras omdöme har LISSENOLA första platsen. Rekvideras därför...»

»... Har nu provat Eder LISSENOLA ljuddosa och är den till min fulla belåtenhet, varför Ni omgående torde sända en till...»

»... Var god omgående sända... Ber samtidigt få tacka för den utmärkta LISSENOLA ljuddosan, vilken var alldeles utmärkt.»

LISSEN Pick-up kr. 15: —

Ingeniörsfirman Electric

Avd. B. / STOCKHOLM / Biblioteksgatan 11

La Radiotechnique
Paris

★

Likriktareren Raytheon

V. 70 - 50 mA - 20 kr.

V. 71 - 85 mA - 22 kr.

V. 72 - 350 mA - 40 kr.

utan glödnätsled.

Olof Gylden

Lidingö. Tel.: 985

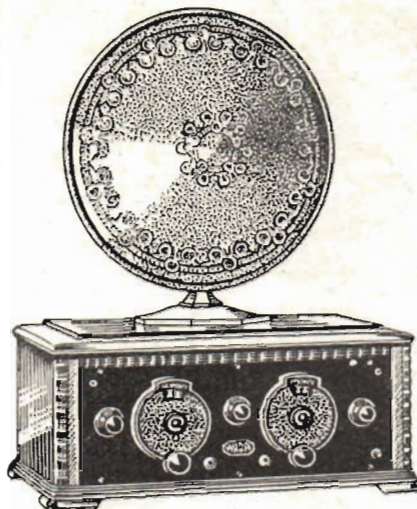
Bertil Gräsman

Göteborg. Tel.: 9835

6-rörs
Neutro-
dyne



Svensk
kvalitets-
produkt.



Slår ut alla
konkur-
renter



Våglängd:
190-2000 m



Inga spol-
byten!

Utlandet i hög-
talaren - oavsett
lokalstationen.

WADA

Mottagaren med
den överlägsna
ljudkvaliteten.



WADA utställs å Svenska Mässan 12-20 maj

Motståndsstav för nätanslutningsapparater



10.000, 15.000 och 20.000 ohm. Högsta kvalitet. Tål hög belastning.
Komplett med hållare och 4 st. klämringar

Kr. 3:50

*Moment-strömbrytare, Weilo-drosslar, Hylsor och Block-
kondensatorer för nätanslutningsapparater lagerföras.*

AKTIEBOLAGET HARALD WÄLLGREN

GÖTEBORG 1

TELEFONER: 39577, 39578, 39579



FRÅN LÄSEKRETSEN

Lilleaker, Oslo 4. April 1928.

Radio-Amatören, Göteborg.

Jeg er en meget ivrig læser av Deres udmerkede blad, og tillater mig i egenskap herav at stille Dem et spørsmål til velvillig besvarelse i Spørsmålsavdelingen:

Som De vet, faar vi her i Norge fra næste vaar en storstation endnu kraftigere end Motala, som naar os med et forførdelig volum. Spørsmålet om at stenge den nye station ute, saa den ødelægger mindst mulig av længdancemottagningen er derfor yderst aktuelt her, og jeg skulde være meget taknemmelig om redaktionen, eller nogen læsere vilde meddele os hvor mange grader til hver side paa kondensatorskalaen Motala behersker i ca $\frac{1}{2}$ mils afstand paa apparater med 2 H.-F.-kredser, som for eks. Stern & Sterns udmerkede apparat med toroiderne, som jeg kjender, og med 1 H.-F. skjermgaller trin for eks. RU-4, som jeg er meget interessert i. Jeg forutsetter en normal uteantenne.

Idet jeg takker paa forhaand, staar jeg med glæde til tjenste med oplysninger som maatte være av interesse for svenska lyttere.

Med megen aktelse

S. W. Flood.

Vi låta frågan gå vidare till den del av vår läsekrets, som sitter inne med erfarenheter rörande mottagning i närheten av en storstation och motse gärna ett meddelande.

Red.

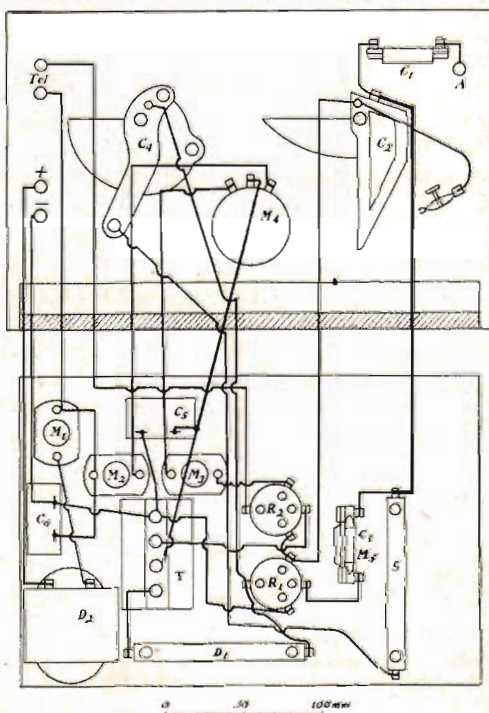
Undertecknad, prenumerant av Radio-Amatören, har i n:r 1 1928 artikeln »Det gångna året» sett ett citat från en av tidningens läsare angående Eder koppling »Fjärde systemet 1927». Som jag använder i huvudsak samma oscillator-system i min »Fjärde systemet 1926», men 1926 års koppling för övrigt, får jag meddela de resultat jag uppnått med densamma. Med en ramantenn med 5 dm×2 dm kan samtliga euro-

peiska stationer med full högtalarestyrka tas in. Som även jag kan berömma mig av att hava »varit med från början», samt under tiden experimenterat med många olika kopplingar och även varit i tillfälle anställa jämförelser med de mest kända märken, t. ex. Uno Särnmarks, Radiola M 55 dubbelgallersuper, Baltic super 20, får jag draga den slutsatsen att »Fjärde systemet» är överträffat. Oscillatorspolarna äro lindade som en slags lågförlustspole med 35 mm diameter, anbragta på spolrörets ända med kollektor och återkopplingsspolar bredvid. På detta vis kunde en märkbar skillnad i selektivitet märkas. Jag får sluta med den förhoppning att Eder tidning fortfarande kan glädja sina läsare med nya kopplingar och apparatbeskrivningar som hittills.

Med radiointresse

Trapp Karl Persson,
Älvdalsåsen.

Rättelse. I förra numrets uppsats om »Två-rörs kort- och långvågsmottagare för belysningsström» förekommer i fig. 4 å sid. 115 ett



fel, i det förbindelsen mellan C_2 och C_3 saknas. Till undvikande av misstag återges här ritningen korrigerad.



FRÅN RADIO-KLUBBARN A

*Regler och råd rörande anslutning av
radioapparater och dyl. till
belysningsnät,*

utgivna av Stockholms Radioklubb.

I. INLEDNING.

1. I brist på föreskrifter för anslutning av radioapparater till elektriskt belysningsnät förordar Stockholms Radioklubb följande regler och råd att tillämpas tills vidare.

2. Vid anslutning till elektriskt belysningsnät av radioapparat o. dyl. av icke betryggande utförande förefinnes fara, dels på grund av att personer vid handhavande av sådan apparat oavsiktligt kunna komma i kontakt med olika spänningsförande delar, dels på grund av sådana apparaters eldfarlighet. Genom ändamålsenliga anordningar kunna dessa risker undvikas, så att apparaterna bli lika säkra som vanlig elektrisk installationsmateriel.

3. Efterföljande regler och råd gälla anslutning av radioapparater o. dyl. till lågspänt starkströmsnät. Därmed förstås sådant elektriskt nät, där, om det är jordat, högsta effektiva spänningen mellan en ledning och jord är större än 40 volt men ej överstiger 250 volt, eller om det ej är jordat, största effektiva spänningen mellan olika ledningar är lägst 40 och högst 250 volt.

Är nämnda spänning större än 250 volt, är anslutning av radioapparat o. dyl. på grund av redan nu gällande föreskrifter utan särskilt tillstånd förbjuden. Ej heller får effektiva spänningen mellan någon del av den anslutna apparaten och jord normalt överstiga 250 volt.

4. Radioapparater o. dyl. kunna kopplas till nätet:

a) *galvaniskt*, d. v. s. genom metallförbind-

ning, elektrolytiskt bad, glödkatodrör, glim-lampa m. m.

b) *icke-galvaniskt*, t. ex. *induktivt* medelst en transformator med *skilda* lindningar (ej s. k. spar- eller autotransformator), *kapacitivt* medelst en kondensator av något slag, o. s. v.

Transformatorn, kondensatorn etc. benämnas *kopplingsorgan*.

II. REGLER OCH RÅD.

A. *Galvanisk anslutning.*

1. I de fall, då radioapparat o. dyl. anslutes galvaniskt till lågspänningsnät, måste densamma uppfylla vissa fordringar och provas enligt paragraf c.

De fall, som i detta mom. avses, äro förhanden beträffande

a) *kopplingsorgan* för anslutning av annan apparat (mottagare, ackumulator etc.), alltså t. ex. *kondensator* eller *kondensatorsnöre* för koppling till belysningsnätet, då detta användes såsom antenn eller jord, *batteriersättare* (apparat, som lämnar anodspänning och ev. även glödström till mottagarapparat) och *laddningsapparat* för växelström;

b) *mottagare*, innehållande kopplingsorgan enligt a);

c) *mottagarapparat*, då *likströmsnät* användes såsom *strömkälla* (utom i vissa undantagsfall, se B c);

d) *batteri*, som laddas direkt från likströmsnät eller användes i samband med mottagaren enligt c.

2. Galvaniskt ansluten apparat bör uppfylla följande fordringar:

a) spänningsförande delar skola vara på betryggande sätt skyddade för oavsiktlig beröring;

b) fara för kortslutning inom apparaten måste undvikas;

c) endast eld-, värme- och vattensäkra material få användas i konstruktioner, uppbärande ledningar i galvanisk förbindelse med nätet;

d) galvanisk förbindelse får ej äga rum mellan nätet och yttre ledande delar, såsom anten, jord, telefon och högtalare, dock med undantag av batterier, vilka skola på ett betryggande sätt isoleras.

Dessa fordringar innebära bl. a.

beträffande a):

att anslutna batterier förvaras i slutna låda

≈ RADIO-AMATÖREN ≈

eller dyl. och äro tillräckligt isolerade, även om elektrolyt spilles (se C);

att rattar, handtag etc. skola vara dubbelt isolerade mot nätet, d. v. s. ratten isolerad mot axeln och fästsruvarna ej oavsiktligt åtkomliga samt axeln i sin tur isolerad mot nätet (se C);

att stickkontakter, som stå i galvanisk förbindelse med nätet, skola vara av starkströmstyp (ej vanliga »radiokontakter» med lätt åtkomliga fästsruvar) och kontakthylsorna väl försänkta under frontplattans (panelens) plan;

att anslutningen mellan nätet och apparaten sker medelst en sladd, som antingen är fäst i apparaten eller också är försedd med hängkontakt för anslutning till denna;

att förbindelse mellan mottagare och batteriersättare för *likström* sker medelst en sladd, som är fäst i mottagaren och försedd med hängkontakt för anslutning till batteriersättaren, där motsvarande stift äro oåtkomliga för oavsiktlig beröring;

beträffande b:

att starkströmsförande ledningar, även om spänningen mellan dem är låg, äro isolerade från varandra (se C) eller om de äro blanka, att avståndet mellan dem är tillräckligt;

att omflätningen på vulkaniserade ledningar, som äro i galvanisk förbindelse med nätet, ej bör avlägsnas;

beträffande c:

att förstklassiga isolationsmaterial användas. Sådana äro t. ex. porslin, steatit, glimmer, bakelit (ej användbara i detta avseende äro t. ex. ebonit, fiber, trä);

att alltså speciellt motstånd skola lindas på porslin eller likvärdigt material;

att högsta temperaturen inom apparaten ej bör överstiga 90° C.

att god ventilation anordnas i apparater, innehållande förkopplingsmotstånd;

samt beträffande d:

att antenn och jord äro galvaniskt skilda från nätet medelst induktiv eller kapacitiv koppling (betr. isolationsprovning av kopplingsorganet se C);

att hörtelefoner och högtalare äro *tvåpoligt* skilda från nätet medelst kondensatorer eller utgångstransformator med skilda lindningar (isolation se C).

B. ICKE-GALVANISK ANSLUTNING.

1. Icke-galvanisk anslutning, särskilt av mottagarapparat, bör användas i så stor utsträckning som möjligt. Sålunda ansluten apparat erbjuder nämligen ej större risk än en oansluten apparat med samma högsta spänning, och fordringarna på dess utförande äro därför mindre än för galvaniskt ansluten apparat. »Vanlig» mottagare kan i detta fall användas.

Icke-galvanisk anslutning till belysningsnät är möjlig beträffande:

a) *mottagare*, som använder nätet såsom antenn eller jord. Kopplingsorganet är då lämpligen en kondensator eller ett s. k. kondensatorsnöre;

b) *mottagare*, som tager ström från *växelströmsnät* genom en batteriersättare, innehållande transformator med *skilda* lindningar (batteriersättaren tjänstgör härvid såsom kopplingsorgan);

c) *mottagare*, som använder *likströmsnät* såsom strömkälla, om särskilt kopplingsorgan användes, såsom *termobatteri* med elektrisk uppvärmning, *roterande omformare* med *skilda* lindningar o. dyl.

d) *batteri*, som laddas från *växelströmsnät* medelst laddningsapparat, innehållande transformator med *skilda* lindningar;

e) *batteri*, som laddas från *likströmsnät* medelst något kopplingsorgan enligt c).

2. Kopplingsorgan bör ej placeras inom ifrågavarande apparat; i motsatt fall räknas apparaten såsom galvaniskt ansluten.

C. FÖRESKRIFTER RÖRANDE ISOLATIONS-PROVNING AV APPARATER OCH APPARATDETALJER.

1. Apparater och apparatdetaljer, såsom kondensatorer, transformatorer, rattar, kopplingsplintar, yttre metalledar på apparater m. m. skola i de fall, som ovan nämnts, under 1 minut uthärda en provspänning av 1 000 volt likström eller 750 volt effektiv växelspanning. Provet utföres dels under normala driftsförhållanden, dels omedelbart efter det provningsföremålet förvarats 24 timmar i fuktighetsmättad luft.

2. Samma föremål skola hava ett isolationsmotstånd av minst 1 megohm. Mätningen bör utföras vid en spänning av lägst 220 volt.



Radio News. Maj 1928.

A new receiving — set combination — the neutroheterodyne. Principerna för en superheterodyn med 650 m mellanfrekvensvåglängd. Mottagaren är en rak super med två steg neutraliserad mellanfrekvensförstärkning, återkopplad detektor med gallerlikriktning och två steg transformatorkopplad lågfrekvensförstärkning. Samtliga hög- och mellanfrekvenssteg äro fullständigt kapslade. Detaljer rörande utförandet utlovas till juninumret.

Building a dynamic speaker. Anvisningar för byggande av en elektrodynamisk högtalare.

How to build a linen-diaphragm loud speaker. Fullständig beskrivning över en högtalare med vanlig ljuddosa och ett dubbelt tygmembran på träram.

Wireless World. 21 mars 1928.

Anode and grid rectification. En ingående diskussion av verkningsättet vid anod- och gallerlikriktning. Ett flertal utförda serier av mätningar belysa likriktningens effektivitet och ljudkvalitet. Vid starka inkommande signaler är anodlikriktningen att föredraga ur flertalet synpunkter.

4 april 1928.

Smooth reaction control. Konstruktionsprinciper vid återkopplade mottagare utan högfrekvensförstärkning. Genom ett antal mätningar har behovet av olika grad av återkoppling fastställts vid användande av olika antenner, förkortningskondensatorer och spolstorlekar. För ernående av god återkoppling rekommenderas speciellt en förkortningskondensator av 100 cm eller något mera, vilken icke i nämnvärd grad minskar ljudstyrkan.

18 april 1928.

The »Everyman portables». En fullständig byggnadsbeskrivning över en 2-rörs bärbar mottagare, inbyggd i en handväska av c:a 40 cm längd. Totala vikten uppgår till 6 kg. I lådan finnes inbyggd en ramantenn med förlängningsspole för långa vågor. Även öppen antenn kan tillkopplas. Rören äro 2-volts och seriekopplade och matas med glödström från ett fickbatteri. Vidare är ett 36-volts anodbatteri inbyggt. Lådan har även plats för en hörtelefon. Kopplingen är en Hartley och de båda kondensatorerna manövreras med ett par små knappar, åtkomliga på väskans utsida.

Österreichischer Radio-Amateur. April 1928.

Ein Ladegleichrichtergerät. En synnerligen fullständig beskrivning över laddningslikriktare för såväl anod- som glödströmsackumulatorer. Från en gemensam transformator matas tvenne likriktaror, ett för vardera ändamålet. Laddningsströmstyrkan är c:a 1.5 amp. för 4-volts ackumulator och 40 milliamper. för 120-volts anodackumulator.

Universal-Kurzwellenempfänger. Arbetsbeskrivning över en kortvågsmottagare med återkopplad detektor och två steg lågfrekvensförstärkning. Återkopplingen är kondensatorreglerad och lågfrekvensen transformatorkopplad. Detaljer lämnas rörande spolar för 4-våglängdsområden mellan 8 och 100 m.

Modern Wireless. April 1928.

The »Calibrator». En kombinerad oscillator och heterodynvågmätare med dubbelkondensator och två spolar i en modifierad Hartley-koppling. För avläsningar användes en milliamperemeter om 10 à 15 mA i galleråterledningen. En del exempel på instrumentets användning lämnas även.

**Samman-
Limmar
Allt**





SVAR PÅ FRÅGOR

Med anledning av ett stort antal frågor rörande växelströmsfilter ange vi härmed en del data å ett dylikt filter.

E. N. • Ett växelströmsfilter utföres lämpligen enligt följande.

Transformator enl. fig. 1.

Plåten till denna bör vara 0.5 mm tjock och av bästa transformatorckvalitet.

Om man så önskar kan kärnan även klippas i form av remsor 55×25 mm, vilka hopblandas till den ovan angivna kärnformen.

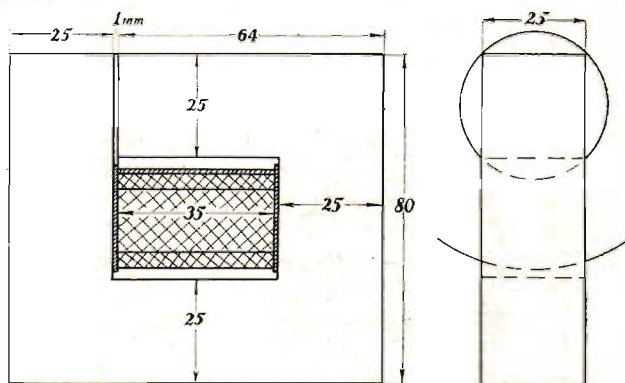


Fig. 1.

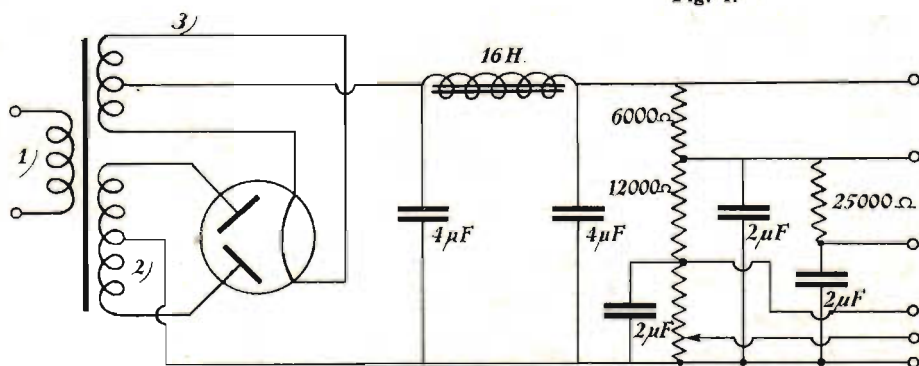


Fig. 2. Kopplingsschema.

Till drosseln användes lämpligen samma klipp och stomme men bör ett luftgap om minst 1/4 mm hållas.

Som användbara likriktare kunna nämnas Philips, Rectron, Raytheon m. fl.

Kondensatorerna äro lämpligen inbyggda i t. ex. ett Hydrablock men kunna varje slag av kondensatorer, provade för 400 volt, användas.

Som av schemat framgår uttages till sista lågfrekvensstegen spänningen direkt efter första filterkedjan.

Till detektor H. F. etc. användes ytterligare motståndsfiltrering för att erhålla fullständig utjämning i detektorns anodkrets.

Till motstånden kan lämpligen Eureka-tråd med 10 000 Ω /meter komma till användning. Denna lindas med uttag efter 12 000 till ett totalt motstånd av 18 000 Ω . En slitstav om 15 000 Ω duger också.

För uttag av galler-spänningar måste man räkna med att den totala anodströmmen kommer att passera galler-förspänningsmotståndet,

varför detsamma bör utföras med 2 trådar parallellt. Räknas med en total belastning av 30 mA, räcker sålunda 600 Ω .

Lämpligen kan galler-motståndet göras med ett fast motstånd och en potentiometer så att en valfri spänning kan uttagas. Är potentiometern på 300 Ω kan då en spänning mellan 0 och -9 erhållas förutom den till sista röret använda.

I detektorrörets anodkrets ligger ett motstånd om 25 000 Ω , vilket sänker spänningen till ett för röret lämpligt värde samtidigt som en god filtrering ernås.



ENDAST FÖR
ÅTERFÖRSÄLJARE



GLÖDSTRÖM-PROBLEMET

FRÅGA:
SVAR:

Hur slipper jag besväret med den otrevliga acku-
mulatorn, dess laddning och den otäcka syran?
Genom att använda det nya
Awa Thermo Batteriet!



Vad är ett Thermo-batteri?

Den senaste nyheten, en modern och idealisk
glödströmskälla för 2 eller 4 volts radiorör.
Thermo-batteriet förvandlar värme till *absolut ren*
likström. För uppvärmning kopplas batteriet till
belysningsnätet, likgiltigt om lik- eller växelström.

Inga rörliga delar. Intet slitage. Ingen pass-
ning. Alltid driftsfärdigt.

VILKEN TYP BEHÖVER NI?

T/204	2 Volt, max. 0.4 amp.	Förbr. c:a 100 watt	För 1-4 rörsm.	Kr. 60.50
T/208	2 » » 0.8 » » » » 200 » » » 1-8 » » »			96.80
T/404	4 » » 0.4 » » » » 200 » » » 1-4 » » »			96.80
T/406	4 » » 0.6 » » » » 300 » » » 1-6 » » »			143.—
T/408	4 » » 0.8 » » » » 400 » » » 1-8 » » »			170.50

HAR NI VÄXELSTRÖM? Då kan Ni även använda:

Det indirekt upp-
hettade växelströms-
röret



Matas direkt fr. nätet
övern liten transfor-
mator »Ultraformer»

Dessa BERÖMDA VÄXELSTRÖMSRÖR giva ett
ENASTÅENDE RESULTAT
ifråga om LJUDRENHET och KRAFTIG FÖRSTÄRKNING
Största tillförlitlighet och enkelhet i drift.



H.C. AUGUSTIN
— HÄLSINGBORG —
Tel. adr.: Augustin. Hälsingborg. Tel. 3260





ENDAST FÖR
ÅTERFÖRSÄLJARE



ANODSTRÖM-PROBLEMET

FRÅGA: Hur slipper jag besväret med ständiga ombyten av anod-
batterier, de dryga kostnaderna härför, m.fl. olägenheter?

SVAR: Genom att använda:
Körtings Anodaggregat!

Kom ihåg att KÖRTING=ORIGINAL är kontinentens äldsta och för-
nämsta fabrikat, det enda tillförlitliga och driftsäkra.

Vid växelströmsnät användes:

Typ ANW/04.	25	MAmp. anodström		Kr. 118.—
» ANW/08.	40	»		» 145.—
» CNW	50	»		» 215.—

Vid likströmsnät användes:

Typ ANG/04.	40	MAmp. anodström		Kr. 97.—
-------------	----	-----------------	-------	----------

Eller bygg Eder själv en anodspänningsapparat med

Körting Byggdelar

Firman tillverkar icke mindre än ett 50-tal olika specialtransformatorer
och specialdrosslar för likriktare och filterkretsar, avpassade för alla före-
kommande likriktarrör, såsom Rectron, Microtron, Anotron, Telefunken,
Philips, Siemens.

SPÄNNINGSFÖRDELAREN

Dralowid Diwisor

STEATIT MAGNESIA AKT. GES.

Den nya idealiska spänningsfördelaren Kr. 15.—.

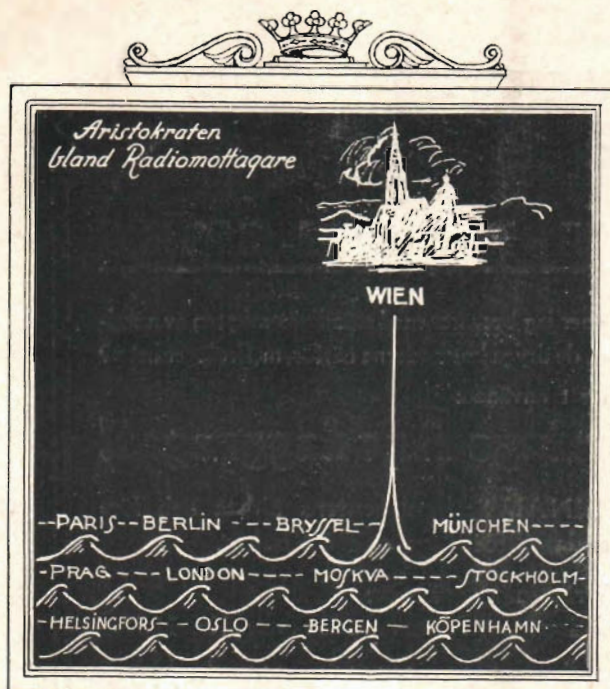
Önskar Ni icke bygga själv, skriv till oss, och vi uppgiva vår närmaste
återförsäljare, som bygger för Eder till förmånligt pris.

Prospekt och kopplingsschema tillhandahållas gratis.



H.C. AUGUSTIN
— HÄLSINGBORG —
Tel. adr.: Augustin. Hälsingborg. Tel. 3260





SELEKTIVITET

Med en Ultraheterodyne M. 68 behärskar Ni Eterhavet fullkomligt. Ni väljer efter behag, rent och distinkt, ut just det land och just den plats Ni för ögonblicket önskar, oberoende av alla avstånd och störningar från lokalsändare eller andra stationer.

Den Nya M. 68 är helt elektrifierad

Genom anslutning till en vanlig väggkontakt — *likström* eller *växelström* — erhålles den erforderliga såväl glödströmmen som anodspänningen. Driftkostnaden är en ren obetydlighet och besväret med transporten av tunga batterier är borteliminerad.

De Nya Ultrafiltren M. 68 uppfylla de hårdaste krav på högfrekvensförstärkning och selektivitet och göra Ultraheterodyne M. 68 till den yppersta bland radiomottagare.

Den är underbar i
Räckvidd — Selektivitet och Musik!

Radio A.-B. Uno Särnmark

GÖTEBORG C. Telefon 11894

Begär vår broschyr i dag, den sändes gratis och franco.
Återförsäljare antagas.

Den Nya Ultraheterodyne M. 68

För 6, 7 eller 8 rör och alla våglängder.

Den nya M. 68 erhålles antingen fullt färdig och komplett eller i form av byggsats. Ritningar och byggnadsanvisningar à 2.85 + porto.

Rekvirera i dag.

Radio A.-B. Uno Särnmark, Göteborg.

Har härmed nöjet meddela att den från Eder inköpta Ultraheterodyne apparaten fungerar till min fulla belåtenhet. På en ram om endast 0.7 mtr sida tager den på högtalare in de flesta Europeiska rundradio-stationer med en selektivitet, kvalitet och ljudstyrka som tillfredställer de högsta anspråk. — — —

Högaktningsfullt
Walther Karlsson, Frövi.



Ultraheterodyne, den överlägsna radiomottagaren!
TVEKA EJ! Bliv en Ultraheterodyneägarer!