

Nr 2  
Februari 1937

# POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO,  
TELEVISION OCH  
ELEKTROAKUSTIK

## Tekniska Högskolans Kortvågssändare

En ingående teknisk beskrivning. Kopplings-  
finesser, högfrekvensdrosslar, modulering,  
antennsystem etc.

## 4-rörs batterimottagare

med 2 hf-steg och 3 stäm-kretsar, avsedd  
för distansmottagning.

ORGAN FÖR  
STOCKHOLMS  
RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÅRGÅNG IX



# W T

antenntransformatorer med  
järnpulverspolar

10—2000 meter

små dimensioner

små förluster

billig i anskaffning och  
uppsättning

högeffektiva

upp till 10 mottagare kunna  
anslutas till samma antenn

★

Svensk tillverkning

★

INGENIÖRSFIRMAN

**B. WENANDER**

STRINDBERGSGATAN 49

STOCKHOLM

# WT

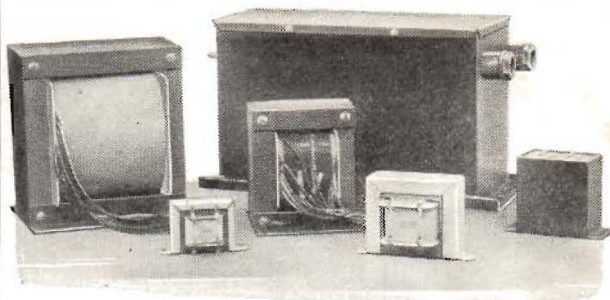
Transformatorantenn

en gros från

**AKTIEBOLAGET ELTRON**

VASAGATAN 16

STOCKHOLM



## SEM

**småtransformatorer**

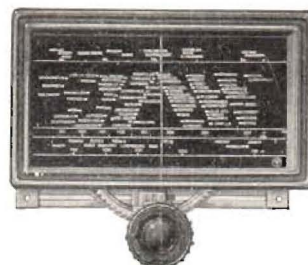
garantera en ekonomisk, driftsäker och  
störningsfri energidistribution.

*Tillverkningsprogram:*

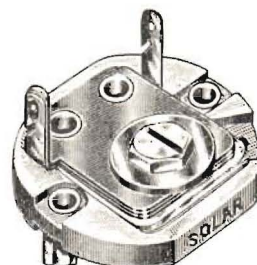
Full- och spartransformatorer alla slag  
såsom: transformatorer för likriktare,  
förstärkare och laboratorier;  
neontransformatorer; skyddstransforma-  
torer; tändtransformatorer för oljeeld-  
ningspannor, nät-, ingångs- och utgångs-  
transformatorer för radio m. m.

SVENSKT **SEM** KVALITETS-  
FABRIKAT

A.B. SVENSKA ELEKTROMAGNETER, AMÅL



Linjeskala i lyxutförande



Solars världsberömda trimmer



Astatic kristallmikrofon

## Special- firman

kan bjuda Eder  
alla fördelar

**RADIOKOMPA NIET**

ODENGATAN 56 - AVD. P

Tel. 32 20 60 STOCKHOLM Tel. 31 31 14

Lägsta priser — Största sortering — Först med nyheter  
Radiokatalogen erhålles GRATIS mot insändande av 15 öre  
i frimärken till porto. Agenter antagas.



# POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och  
frågeavdelning (endast per post)

SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgiro 940 - Postfack 450

# RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5:—, 1/2 år kr. 2.75, 1/4 år kr. 1.50. - Utkommer den 15:de varje månad.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Radioindustriens nyheter . . . . .            | 26 |
| Radiokrönikan . . . . .                       | 27 |
| Redaktörens brevlåda . . . . .                | 28 |
| Tekniska Högskolans kortvågssändare . . . . . | 29 |
| 237 B . . . . .                               | 36 |
| Enkel mikrofön . . . . .                      | 41 |
| Hammond-orgeln . . . . .                      | 43 |
| Oscillograf med polära koordinater . . . . .  | 45 |
| Sammanträden . . . . .                        | 47 |

Med detta nummers prenumerantupplaga följer bilaga från expeditionen.

## FRÅN REDAKTIONEN

### *Aktuellt om kortvåg*

I detta nummer publicera vi den tidigare utlovade artikeln om Tekniska Högskolans kortvågssändare. Artikeln, som är författad av en av konstruktörerna, torde vara av det största intresse för våra läsare, ej minst kortvågssamatörerna. Som omnämndes i referatet från Stockholms Radioklubbs besök på sändarstationen i fråga (nr 11, 1936) utgör denna ett examensarbete för två av eleverna. Dessa ha ej endast gått i land med uppgiften att bygga en komplett rundradiostation för kortvåg, utan de ha dessutom på grundval av teoretiska beräkningar lyckats överföra sitt program med god styrka till lyssnare, spridda över hela jordklotet, trots den relativt sett mycket obetydliga effekten av 700 watt.

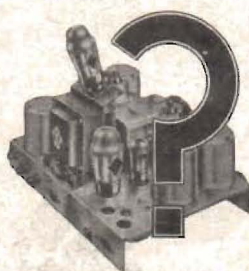
\*

Tredje delen av Populär Radios Radiolexikon har beklagligtvis blivit fördröjd och beräknas nu föreligga i början av mars månad. Alla inkomna beställningar komma då omedelbart att effektueras.

**Populär Radio.**

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

**ELEKTRISKA**  
artiklar, radio, grammofoonlar, ritmaterial, läroböcker, ritningar. Begär katalog. Clas Ohlsson & Co, Insjön



*Kan Ni reparera denna mottagare?*

*Ja, det är den enklaste sak i världen, om Ni har tillgång till **Moderna Serviceinstrument** o. erhåller lämplig vägledning.*

Prospekt på begäran franco

**Ing. Eric Andersén · Radiolaboratorium**  
GASVERKSGATAN 27 TEL. 6717 HÄLSINGBORG



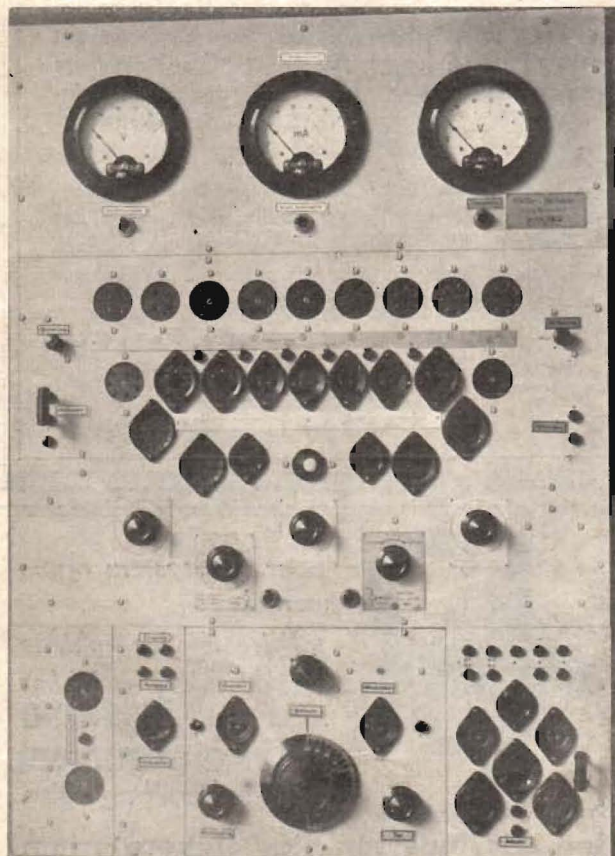
# Radioindustriens Nyheter

*Radioprovere i tavelmontage.*

Elektriska Aktiebolaget Skandia, Stockholm, för i marknaden ett provningsaggregat med typbeteckningen ORC/10, utfört i tavelmontage. Det uppsättes sålunda på väggen liksom en instrumenttavla, vilket ju är en stor fördel, eftersom man får arbetsbordet fritt för placering av den undersökta apparaten m. m. Vi ha hos Elektriska A.-B. Skandia varit i tillfälle att se ett dylikt aggregat uppmonterat, och det hela såg mycket trevligt ut. Panelen är utförd av aluminium.

Aggregatet består av tvenne huvuddelar, nämligen först en rörprovningsskåp med en mångfald rörhållare av olika typer, en del inställningsrattar samt tre mätinstrument. I denna rörprovare kan man prova alla europeiska rör, även Marconis, samt alla amerikanska rör. För de amerikanska metallrören fordras dock speciella mellansocklar. Med hjälp av de två voltmetrarna för anod-, skärmgaller- och gallerförspanning kan man inreglera elektrodspänningarna till lämpliga värden, varefter anodströmmen avläses på mA-metern. Man kan sålunda t. ex. inställa anodspänningen på 200 V och gallerförspanningen på 10 V och jämföra den erhållna anodströmmen med den som är angiven i rörfabrikantens lista. Vidare kan man ju mäta brantheten genom att variera gallerförspanningen 1 V och observera anodströmsändringen. Om man så skulle önska, kan man taga upp hela rörkaraktistiken, men detta är ju vanligen onödigt och tager lång tid i anspråk.

Även rörens vakuum kan provas med denna apparat. De tre mätinstrumenten kunna också användas separata för andra mät-



*Provningsaggregatet ORC/10 från Elektriska A.-B. Skandia.*

ningar. Strömkällan utgöres av tvenne på baksidan monterade likriktare, den ena för anod-, den andra för gallerförspanning. Aggregatet är alltså avsett för drift från växelströmsnät.

Den andra huvuddelen av ORC/10 utgöres av en kombination mellan en s. k. adapter, en modulerad oscillator samt en utgångsvoltmeter. Adaptern, som befinner sig i nedre högra hörnet av panelen, möjliggör med hjälp av tillhörande sladdar provning av rör under drift i mottagaren. (De vanliga försiktighetsmåttan måste givetvis vidtagas till förhindrande av självsvängning.) De befintliga socklarna kompletteras av ett antal mellansocklar, som medfölja.

Den modulerade oscillatoren täcker området 200—2 000 m. Kalibreringskurvor medfölja. Den kan enligt uppgift moduleras med fyra skilda frekvenser och är avsedd som vägmeter och för mottagarttrimning. — Då det gäller undersökning av mottagares selektivitet, känslighet etc. rekommendera vi den tidigare i Populär Radio beskrivna signalgeneratoren »Ultramar», som säljes av samma firma. — Utgångsvoltmetern arbetar med en dubbeldiod och använder sig av en av de båda voltmetrarna i rörprovaren.

*Nya kortvägsdetaljer.*

Ingenjörfirman Electric, Stockholm, för i marknaden en del nya kortvägsdetaljer av det engelska kvalitetsmärket »Eddystone». Främst märkes en mikroskala av ny modell i gediget utförande. Skalan är graderad 0—100 och sträcker sig över mer än 270°. Visaren är alltså utväxlad från kondensatoraxeln. Manövreringen sker medelst tvenne koncentriska rattar med stor diameter, den ena med utväxling 20:1, den andra 100:1. Någon inbördes glappning mellan rattar, kondensatoraxel och visare kunde ej upptäckas på det erhållna provexemplaret. Denna skala är säkerligen mycket lämplig för kortvägsmottagare och har speciellt konstruerats så, att inga elektriska störningar skola uppkomma vid vridningen.

Den nya Eddystone-katalogen upptager en hel mängd andra saker av intresse för kortvägsamatören, såsom spolar för ultrakortväg, högfrekvensdrosslar, kondensatorpar för bandspridning, precisionsratt för mätinstrument, teleskopantennar för ultrakortväg, lådor och stativ för mottagar- och sändarapparater m. m. Vridkondensatorerna för kortväg ha numera förlängd axel, så att flera kunna sammankopplas.

*En ny transformatorantenn.*

Elektriska Aktiebolaget Siemens, Stockholm, har nu i marknaden utsläppt en modern störningsreducerande antenn med transformatorer. Antennen är av stavtyp och har en längd av 3,5 m. Den monteras i toppen av ett 2 m långt metallrör, vars längd dock kan utökas till 4 m. Detta rör, vilket endast tjänar till att uppbära antennen, skall omsorgsfullt jordas. Mellan detsamma och antennstaven finnes en isolerande förbindelselänk.

Transformatorerna äro försedda med järnpulverkärnor (»Sirufers»). De äro avsedda för mellan- och långvägsområdena (200—2 000 m). Dessa transformatorer sägas böra komma till användning, då nedledningens längd överstiger 15 m. De förhöja avsevärt antennens effektivitet och giva ett bättre signal-störningsförhållande på grund av att signalerna dämpas mindre.

*Katodstråleosillograf med nya miniatyrörret. — Ny signalgenerator.*

Clough-Brengle Co. i Amerika har utsläppt i marknaden en miniatyrosillograf med det nya katodstrålröret typ 913, som har ca 1" skärmdiameter och drives med 250 å 500 V anodspänning. Oscillografen har typbeteckningen 105 och är bortsett från dimensionerna identisk med den större oscillografen, modell CRA. Sålunda har den inbyggd lineär »tidsaxel», centeringskontroller för bilden samt inbyggda högkänsliga förstärkare för både horisontell och vertikal avläkning.

Dimensionerna äro följande: höjd 8<sup>7</sup>/<sub>8</sub>", bredd 8<sup>1</sup>/<sub>4</sub>", djup 9<sup>3</sup>/<sub>8</sub>". Priset är ungefär hälften av det som begäres för den större modellen.

Vidare har firman gjort en ny signalgenerator för serviceändamål, modell OC-A. Varje frekvensområde är kalibrerat med en tolerans av 0,5 %. Regulatorn för utgångsspänningen är nykonstruerad och reglerar både högfrekvens och lågfrekvens. Medelst en enda omkopplare inställes generatorn för omodulerad hf, modulerad hf eller lågfrekvens 400 p/s. Modeller finnas för växelström, allström och batteridrft. På det yttre utförandet har man nedlagt stor omsorg, väl vetande att denna sak har en viss betydelse; efter instrumenten bedömer allmänheten ofta servicemannen.

**Forts. å sid.**



# POPULÄR RADIO

N:r 2

15 FEBRUARI 1937

9:e ÅRG.

## Radiokrönikan av Wireless

Jag hade bestämt mig för att köpa en ny radioapparat. Jag slog upp några av de dagliga tidningarna för att få någon ledning av radiofirmornas annonser. Men jag måste säga att jag blev ännu mera rådvill än förut. Först och främst kunde man av annonserna ej sluta sig till, hur många rör det fanns i apparaterna. Men det kanske ej spelar så stor roll numera, ty samtliga utannonserade apparater voro så effektiva och bra som de någonsin kunde bli. Det hela verkade tröstlöst.

Då ringde det på telefonen. Det var en herre i den nybildade Radiostandardiseringskommissionen. Han ville att jag till nästa nummer skulle skriva en verkligt fin krönika om kommissionens ändamål och syften. Vidare var jag naturligtvis välkommen att avlägga ett besök i kommissionens nyinredda laboratorium. Jag tog omedelbart en bil till ort och ställe. Det var ett magnifikt laboratorium med en utrustning som överglänste allt vad jag tidigare sett i den vägen. Föreståndaren bad mig sitta ned, medan han redogjorde för saken.

Varje radiofabrikant anser som bekant, att endast det bästa är gott nog åt den apparatköpande allmänheten. Men samtidigt är han ej fullt säker på att han själv frambringar de bästa apparaterna. Detta förhållande ställer honom i en mycket svår dilemma. Skall han taga risken att sälja en sämre apparat till ett högre pris än sin konkurrent? Nej, det vill han ej, hellre i så fall lägga ned hela rörelsen. För att emellertid få en lösning till stånd ha fabrikanterna kommit överens om att upprätta detta laboratorium, där deras apparater skola opartiskt undersökas av högt kvalificerade ingenjörer. Varje fabrikant skickar upp tre exemplar av varje apparattyp som han tillverkar. Apparaterna mätas omsorgsfullt; man bestämmer känslighet, selektivitet, spegelinterferenser, fi-

delitet, utgångseffekt, nätljud etc. Detta möter ju ingen svårighet med de stora resurser som stå till buds på detta av fabrikanterna själva underhållna laboratorium. Det svåraste är klassificeringen av apparaterna. Man har härvid utgått ifrån, att vid distansmottagare finns ett visst optimalt förhållande mellan känslighet, selektivitet och fidelitet. Fabrikanterna ha kännedom om detta och rätta sig härefter. Fideliteten får t. ex. vid till viss grad uppdriven känslighet och selektivitet ej vara alltför dålig, ty då sjunker genast apparatens marknadsvärde.

Ja, därmed äro vi då framme vid kärnpunkten, fortsätter föreståndaren. Varje apparat prissättes nämligen av oss efter dess kvalifikationer. Prissättningen sker efter omsorgsfullt utarbetade formler, i vilka olika egenskaper vägas mot varandra. Vi ha olika formler för distans- och lokalmottagare, och även dessa grupper äro ytterligare uppdelade. Vi äro nu i färd med att publicera en komplett förteckning över samtliga apparater i marknaden, upptagande alla uppmätta data samt de som resultat av det hela erhållna priserna.

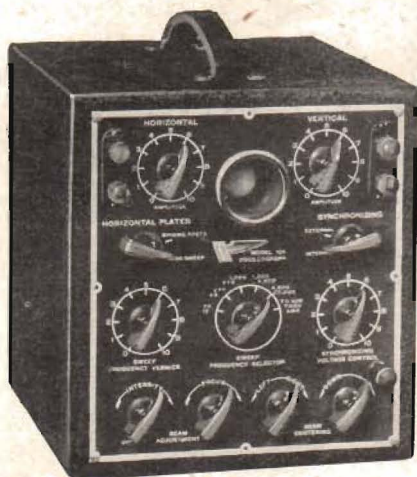
Firmornas annonskampanj kan nu uppläggas på en effektivare basis. Man har ju tidigare med hänsyn till risken att göra sig skyldig till överdrifter hållit reklammännen i stränga tyglar; inga som helst superlativer ha fått förekomma i annonserna. Nu kan man utan risk att vilseleda den köpande allmänheten omtala sin apparats alla fördelar, t. ex. sålunda: »mottagaren har en ultrahög känslighet av 50  $\mu$ V, rakknivsvass selektivitet 500:1, otroligt hög fidelitet  $\pm 15$  db samt en kolossal utgångseffekt av 2 W vid högst 21 % distortion. Obs! Högtalaren återger den sprödaste ton i musiken absolut rent och ökar totala klirrfaktorn med endast 30 %.»

En gäll signal på telefonen. Jag rycker till. Den här gången ringde det verkligen.



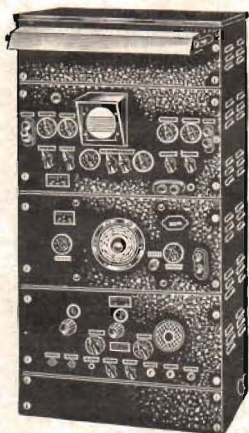
# RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Forts. från sid. 26



Oscillograf med miniatyr-katodstrålrör från Clough-Brengle.

Slutligen har firman Clough-Brengle börjat tillverka provrums-utrustningar för radioservice. Man levererar apparaterna i utförande för stativmontage tillsammans med passande stativ. Servicemannen



Serviceapparater i stativmontage.

kan börja med en eller två apparater av de mest nödvändiga och får då blindpaneler insatta på de lediga platserna i stativet. Sedan kan han komplettera efter råd och lägenhet. Ett dylikt stativ i flott utförande inger kunden stort förtroende.

Clough-Brengle Co. representeras i Europa av *Sylvan Ginsbury, S. A., Boulevard Botanique 57 A, Brüssel, Belgien.*



Clough-Brengles nyaste signalgenerator, modell OC—A.

## REDAKTÖRENS BREVLÅDA

Herr Redaktör!

Undertecknad har tillverkat den i P. R. nr 10, 1935, beskrivna kortvägsspolen. Har byggt in den i en trerörs radioapparat, samt monterat en omkopplare så, att vid kortvägsmottagning kortvägsspolen inkopplas och de övriga spolarna fränkopplas. Dessutom seriekopplas avstämningskondensatorn vid kortväg med en fast kondensator på 200 cm, så att kapaciteten sänkes.

Spolformen har jag utfört i lågförlust; den består av två gavlar förenade med sex smala ribbor.

Avstämningskondensatorn saknar fininställning, men jag har parallellkopplat en mycket liten fininställningskondensator. Med denna anordning blir avstämningen ytterst lätt. Ledningsföringen kan givetvis ej bli den bästa, men jag har dock uppnått goda resultat.

Apparaten har detektor, ett steg transformator- och ett steg motståndskoppling. Anodspänning lämnas av anodspänningsapparat. Rören äro Philips A 415, A 409 och B 405. A 409 ger ju på grund av motståndskopplingen dålig förstärkning och skall givetvis utbytas mot ett lämpligare rör.

Förutom de europeiska kortvägsstationerna, som i allmänhet höras med mycket god högtalarstyrka och som ofta måste dämpas ned med volymkontrollen, höras kortvägsstationer från hela världen. Så t. ex. kommer VK2ME, Sydney, på 31,28 m ofta in med mycket god styrka i hörtelefon. Vid 5-tiden på morgnarna brukar W2XAF, Schenectady, på 31,38 m höras med god styrka i hörtelefon med två rör.

De starkaste av de utomeuropeiska stationerna ha dock hittills varit de båda japanska JVM, 27,93 m, och JVH, 20,55. Båda höras med rätt god högtalarstyrka. JVM förstöres dock i allmänhet av ytterst svåra störningar, under det att JVH är fullt störningsfri. Sändningstiderna för dessa båda stationer äro tisdagar och fredagar kl. 20—21.

Vill till sist uttrycka min stora belåtenhet med Edra förträffliga konstruktionsbeskrivningar. Jag har utfört sådana som de mycket begränsade tillgångarna medgiva och har lyckats utmärkt. Vridspoleinstrumentet, som jag tillverkat efter beskrivning i P. R. nr 9, 1933, gör fullt utslag för 2 mA, således mycket god känslighet. Har stor nytta av detta instrument.

*Martin Johnsson.  
Hildersberg, Österåker.*

## LEIPZIG - MÄSSAN

Den stora vårmässan i Leipzig äger rum under tiden 28 februari till 8 mars. Den är i år ytterligare utvidgad. För de många svenskar som gärna vilja träffa sina landsmän i Leipzig kan det vara av intresse att erfarat att mötesplatsen för första gången finns i »Haus der Nationen».

I fråga om radio kan man vänta sig att få se huvudsakligen större mottagare, alltså raka mottagare med högfrekvensförstärkning samt superheterodyner med fyra rör och däröver. De billigare detektormottagarna samt trerörssuprarna ha kommit i bakgrunden, ty enligt uppgift vilja köparna numera ej ha några kompromissmottagare. Den stegrade köpkraften har sålunda medfört en starkt ökad efterfrågan på bättre mottagare.

Även ett stort urval av tillbehör samt gramfonutensilier kommer att utställas.

Radiofirmorna komma i år för överskådighetens skull att sammanföras i hall nr 4, som är helt ombyggd för ändamålet. Dock få de firmor, som så önska, stanna i Haus der Elektrotechnik.

Upplysningar om mässan, speciellt om reserabatter o. dyl., erhållas genom dir. Jean Fassbender, Leipzig-Mässans Representation, Tunnelgatan 20 B, Stockholm.





# Tekniska Högskolans Kortvågs- sändare

Av O. Rydbeck

*Artikelförfattaren vid stationens manöverbord under inställning av mottagaren. I bakgrunden ses den buffel, på vilken högtalaren är monterad. Till höger grammofoonbordet.*

**T**ekniska Högskolans kortvågssändare, SM5SX, som varit i gång regelbundet något över ett halvt år, utsänder det svenska riksprogrammet på 25,63 meters våglängd. Redan för två år sedan gjorde stationens konstruktörer en förberedande praktisk och teoretisk undersökning rörande möjligheten att med en relativt liten apparatur transmitta det svenska riksprogrammet till de många svenskar, som befinna sig ute i världen, inte minst de talrika svenskarna i Amerika. Denna undersökning gav vid handen, att det, trots vad som från olika håll framhållits, vore möjligt att erhålla goda maximalfältstyrkor i t. ex. Amerika med användande av en utstrålad effekt om 0,5 å 1 kW. Dessa försök och utredningar, vars resultat i sammanfattning komma att göras tillgängliga för intresserade, visa, att det är av oerhörd vikt att man sänder under den för transmitteringsdistansen i fråga gynnsammaste tiden, som i vissa fall bara varar en timme eller mindre. Härvid kan man ernå mycket stora fältstyrkor med små effekter, medan man ofta måste tillgripa hundratals kW för att nå fram ett par timmar tidigare eller senare. Att i denna artikel bevisa, att så är förhållandet, skulle vara att gå alldeles för mycket i detalj.

Det inträffar, att lyssnare i olika delar av världen klaga över att sändningen ej når fram till dem. De tröstas då med den upplysningen, att de säkert kunna höra Sverige den dag kortvågsutsändningen kommer att pågå dygnet runt. Det visar sig nämligen alltid i dessa fall, att utsändningen ej ägt rum på den för de klagande gynnsammaste tiden.

## Sändarens konstruktion.

Sändaren fick konstrueras för det sändarrör, typ TB 2/250, som av Philips Radio A.-B. välvilligt ställts till högskolans förfogande. Röret hör icke till de allra modernaste, och det gällde därför att vidtaga sådana åtgärder, att detsamma kunde användas i en kortvågssändare under ganska svåra belastningsförhållanden. Fig. 1 visar stationens fullständiga kopplingsschema. Ett amerikanskt rör av typen 2A5 fungerar som kristalloscillator i s. k. tritet-koppling. Kristallen är också amerikansk, Bliley typ LD2. Den är skuren snett i förhållande till kristallaxlarna, så att temperaturkoefficienten är praktiskt taget noll. Till sammans med röret och den på skärmgallret verkande avstämningsskretsen  $L_1C_1$  ger den en våglängd av 76,89 meter. I anodkretsen  $L_2C_6$  uttages den tredje övertonen, som har 25,63 meters våglängd.

Nästa rör, som också är amerikanskt, typ 302, är en mindre sändarpentod, avsedd för bromsgallermodulering. Som synes av schemat förekommer inte någon sådan modulering, utan röret går i enkelsidig klass B. Nästa rör är av samma typ och drives på samma sätt. Samtliga nu nämnda steg äro skärmade och ha egna anodspänningskällor. Under modulering är det nämligen av synnerligen stor vikt, att oscillatorröret går med konstant anodspänning, oberoende av belastningen på efterföljande steg.

Det sista 302-röret är länkkopplat till slutstegets styr-rör, som är av typ Taylor T-55. Detta rör arbetar i en klass C och har med normal styrning en maximalt avgiven effekt om 170 watt. Härav äro 50 W för styrning av slutröret, resten är kraftreserv. Länkkopplingen mellan



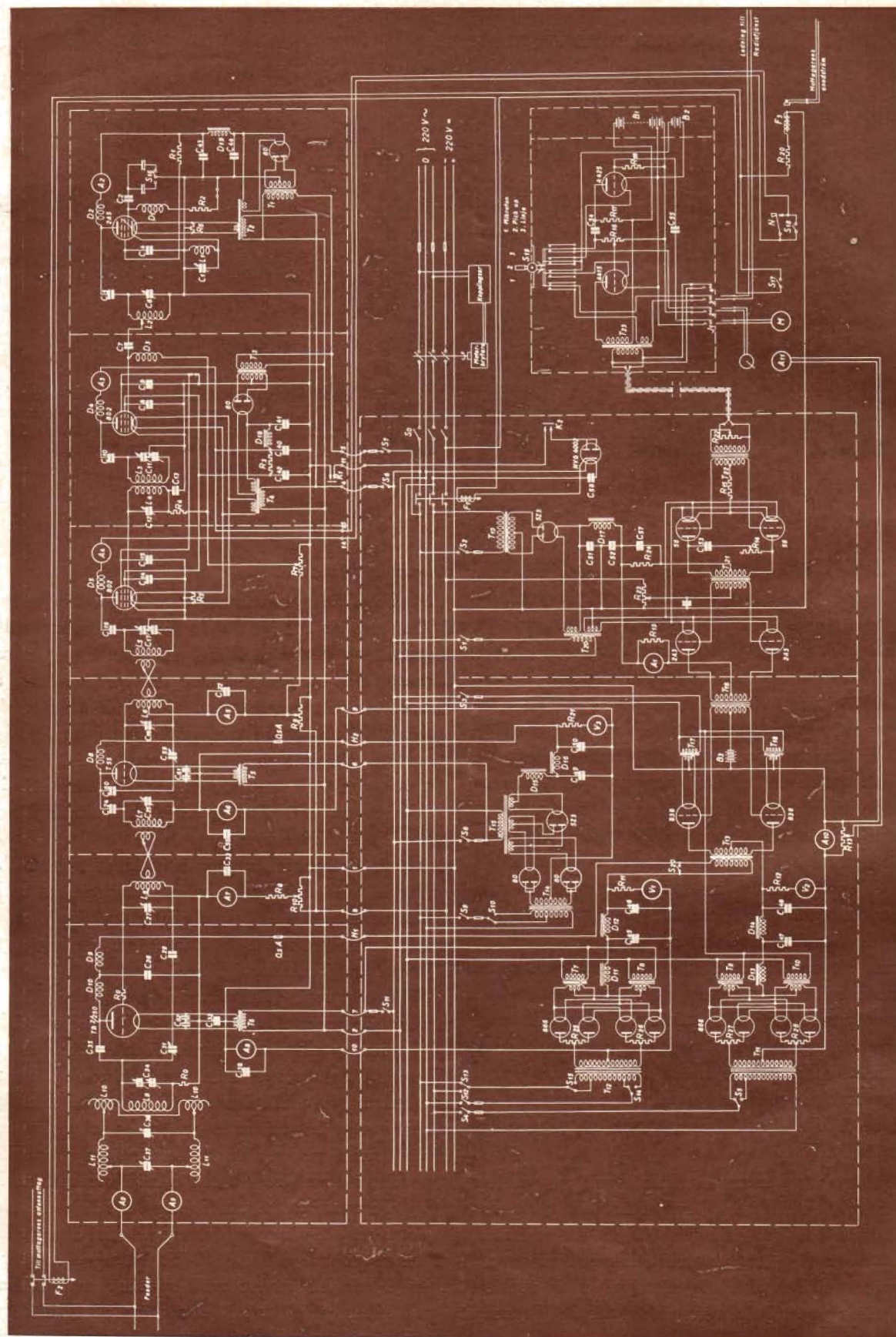


Fig. 1. Kopplingsschema för Tekniska Högskolans kortvågssändare. Längst upp till höger ses styroscillatorn, till vänster slutsteget med utgående feeder. Nederst till höger ses mikrofonförstärkaren, efter vilken följer modulatorordelens huvudförstärkare. Nederst till vänster de båda likriktarna för sändar- resp. modulatorslutstegen.





Sändaren är byggd i två stora enheter. Närmast ses själva sändaren med alla inställningsrattarna på framsidan, och till vänster om denna befinner sig modulordelen. Över sändarskåpet ses intagen från de båda matarledningarna, som gå till två antenner för skilda våglängder. De två synliga sladdarna från sändaren kunna anslutas till den ena eller andra av matarledningarna, beroende av på vilken våglängd man önskar sända.

spolarna  $L_5$  och  $L_6$  inställas så, att maximal effektöverföring erhålles mellan 802:ans anod och T-55:ans galler, d. v. s. man ställer in kretsarna så, att det styrda rörets gallerström blir störst. Taylorröret är neutraliserat med kondensatorn  $C_{59}$  i serie med kondensatorn  $C_{60}$ .

Slutrörets gallerkrets  $C_{27}L_8$  är också länkopplad till styrsteget. Avpassningen av slutrörets styreffekt är en sak, som får utprovas mycket noga, om man skall kunna modulera röret djupt med bibehållen kvalitet hos den utsända vågen. Problemet är mycket komplicerat och det kan i detta sammanhang nämnas, att man måste ge röret gallerförspanning genom kombination av olika system, d. v. s. röret kan t. ex. få en del av sin gallerförspanning genom ett batteri och en del genom en gallerläcka. Om vi för tillfället frånse inverkan av anodbelastningens storlek, måste rörets gallerförspanningar och styrning inställas så, att antennströmmen ökar lineärt med slutrörets anodspänning. Att få det därhän är icke lätt, och särskilt vid så höga frekvenser som dessa tillkomma andra fenomen, som i regel icke besvåra byggarna av rundradiostationer på lång- eller mellanvåg. Ett rör sådant som det använda (TB 2/250) har långa tilliedningar innanför glaset, och

vidare äro dessa icke dimensionerade för de avsevärda kapacitiva strömmar, som förekomma i röret vid dessa frekvenser, och därför måste man noga tillse, att röret icke kommer i ultrahögfrekvent svängning, vilket mycket lätt händer, särskilt under modulationstopparna. Kommer röret i sådan svängning, är det stor risk att den fastsvetsade gallertilledningen lossnar. När röret svänger med så hög frekvens (vanligen 150 Mc/s eller mera), utgöres anodkretsen av anod- och katodtilledningarna plus den ledning, som förbinder den normala svängningskretsen med katoden, vilka äro parallellkopplade med rörkapaciteten. Neutraliseringsledningen mellan  $C_{27}$  och  $C_{35}$  inverkar naturligtvis också. Dessutom ökar tillförda effekten abnormt, verkningsgraden går ner och ljudkvaliteten blir dålig. Motstånden  $R_0$ , som äro på ca 10 ohm vid 25 m våglängd, ha insatts för att dämpa ned dessa besvärliga parasitsvängningar. Det ena av dessa är av förtent koppartråd, vars ytskikt får ett mycket högre motstånd vid 150 Mc/s än vid 12 Mc/s.

TB-röret drives med en anodspänning av max. 2 300 volt, vilket motsvarar en spänning av 4 600 volt vid modulationstopparna, om moduleringen är 100 %. Att påkänningarna på röret bli mycket stora under sådana förhållanden är givet. Även om neutraliseringen är så bra som man överhuvud taget kan få den, vilket är absolut nödvändigt om man vill ha hygglig ljudkvalitet, vill röret gärna svänga på styrfrekvensen (ungefär) under modulationstopparna. För att få klarhet rörande detta får man undersöka vågen med ett oscilloskop.

#### Moduleringsproblem.

En annan sak förtjänar att omnämnas i detta sammanhang, nämligen slutrörets belastningsförhållanden, då det går modererat. När röret drives i klass C, har det ett visst av likspänningarna beroende optimalt belastningsmotstånd. Det är tydligt, att detta optimala motstånd är beroende av anodspänningen och alltså icke konstant un-

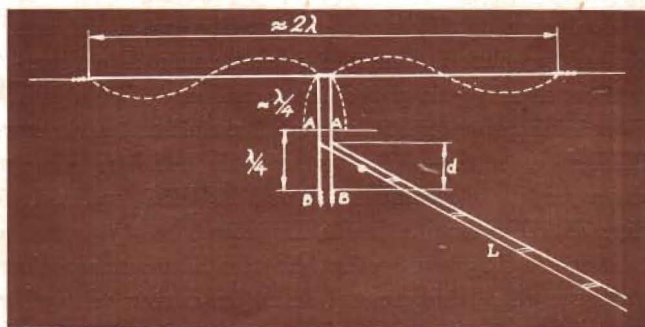
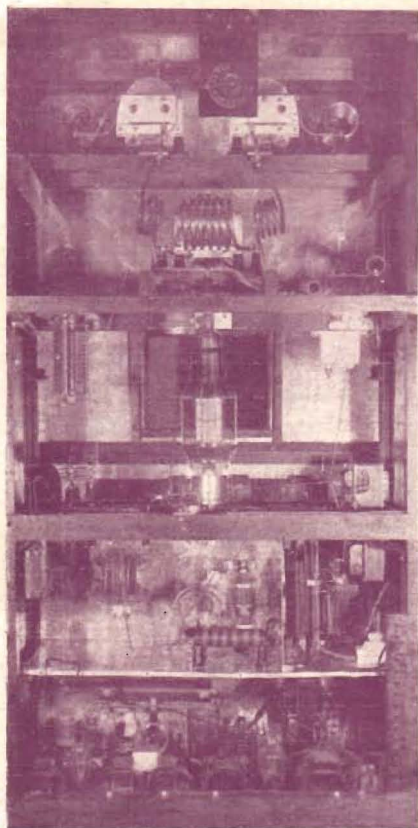


Fig. 2. 25-metersantennen och strömfördelningen i densamma (den streckade kurvan).  $L$  är 500 eller 600 ohms matarledning från sändaren. Avståndet  $d$  skall vid 500 ohms ledning vara ca 0,18  $\lambda$ . ( $\lambda$  betecknar våglängden. Tecknet  $\approx$  betyder: ungefär lika med.)





*Sändarskåpet bakifrån. Längst ned styroscillatoren med två kristaller för olika våglängder samt de två efterföljande stegen. I andra våningen T-55-steget och i tredje våningen slutsteget med TB 2/250. I fjärde våningen ses anodkretsens spole  $L_3$  och de båda kopplingspolarna  $L_{10}$  samt högst upp spolarna  $L_{11}$  och kondensatorerna  $C_{27}$  och  $C_{38}$  i antennfiltret.*

der moduleringsgången. Det är alltså knappast möjligt att erhålla en högfrekvent ström i anodkretsen, proportionell mot anodspänningen. För att råda bot för detta är man dels tvungen att belasta slutröret mindre i normalspänningsläget, och dels måste man ha en varierande gallerförspanning, åstadkommen medelst en gallerläcka i enlighet med det föregående. Man får prova sig fram mycket noga, vilket dock går mycket fortare än att räkna ut det hela. Genom uppritning och integrering av en rad anodströmskurvor m. m. kan man också komma till en ganska god uppfattning om proportionen mellan de olika gallerförspanningarna, anodbelastningsmotståndets storlek, styreffekten o. s. v. — Den intresserade hänvisas rörande dessa moduleringsproblem till vol. 23, 1935, av *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*.

Man kan fråga sig om det icke vore bättre att modulera sändaren på ett tidigare steg än att ha en stor och dyrbar modulator för slutsteget. Har man mycket begränsade möjligheter ifråga om apparatur, är det naturligt att man modulerar t. ex. på ett av bromsgallren i något av de föregående stegen. Men detta är en oekonomisk anordning,

om man vill utnyttja sitt enda slutrör så effektivt som möjligt. Antag att ett anodmodulerat rör i ett slutsteg har en maximalt avgiven effekt av 600 watt, då modulatorens är fränslagen, och att man i stället vill styra detta rör med en i tidigare steg modulerad högfrekvens. Först och främst måste man då ändra slutstegets gallerförspanning, så att röret kommer att gå i enkelsidig klass B, och vidare kan man bara få en bärvåg, som är en fjärdedel av den nyss nämnda, d. v. s. 150 watt. För att komma upp i samma effekt måste man alltså ha 4 rör i slutsteget, vilket blir dyrt och instabilt. Dessutom blir verkningsgraden mycket låg, vilket följande sifferexempel belyser. Antag att röret, då det går i klass C med 600 watts avgiven effekt, har en anodförlust om 200 watt. Köres röret med samma avgivna effekt i klass B, stiger anodförlusten minst till 240 watt, motsvarande en verkningsgrad av 71,5 % i stället för 75 % vid klass C. Klass B-röret får därför maximalt en tillförd effekt av 840 watt, vilken alltså sänkes till 420 watt, om röret skall styras av modulerad högfrekvens. På fyra rör gör detta 600 watts bärvåg och  $4(420 - 150) = 1080$  watt i anodförlust, motsvarande en verkningsgrad av  $600/1680 = \text{omkr. } 36\%$ , vilket är ett normalt värde i detta fall. — På senaste tid har man dock försöksvis tillämpat en del nya metoder för höjning av denna verkningsgrad. Franska stationen Radio-Paris drives i enlighet med en sådan metod, utvecklad av Chireix, den s. k. antifasmetoden. En sådan förstärkare får dock ett betydligt mera invecklat kretssystem, vilket bl. a. omöjliggör en enkel våglängdsomkoppling. — Har man alltså klass C, måste man tillföra 800 watt, och om man har klass B 1680 watt eller ungefär det dubbla. Man får alltså i klass B dubbla strömkostnaden och dessutom fyrfaldiga rörkostnaden, vilka utgifter äro mycket större än de, som fordras för en anodmodulator till ett rör. Rören ansträngas på något olika sätt i klass C och B i detta fall, men totala slitaget visar sig i allmänhet vara detsamma. Dimensioneringen av den nödvändiga anodmodulatorens beröres i annat sammanhang längre fram.

Siffran bärvågswatt/krona, som i allmänhet är den utslagsgivande vid planeringen av radiotelefonstationer, kommer alltså att ligga betydligt lägre vid anodmodulerade än vid förmodulerade rör. Det förtjänar emellertid omnämnas, att man kommer till helt andra siffror vid vattenkylda rör. Där blir det ofta mera ekonomiskt med det nyss förkastade arrangemanget. Bärvägsförhållandet mellan klass C och klass B blir här ej så högt som 4:1 utan ofta bara 1,5:1. När man kommer upp till de allra största vattenkylda rörtyperna, t. ex. 500 kW rören, blir det åter ekonomiskt att använda anodmodulering i slutsteget. Åtminstone är det så tills det blir möjligt att framställa billigare jätterör.



Som avslutning beträffande TB-röret och dess driftförhållanden kan nämnas, hur belastat det arbetar i genomsnitt. Röret, som egentligen är avsett för 400 watts max. bärväg i klass C vid vågor över 100 meter, drives i sändaren med en maximalt tillförd effekt av 1 kW och en avgiven effekt av över 700 watt, motsvarande en topp-effekt av 2,8 kW, vilket knappast kan sägas vara en hänsynsfull behandling. Anodförlusten går emellertid aldrig över den normala, vilket eventuellt är förklaringen till att detta långvägsrör kunnat gå klanderfritt i snart tio månader.

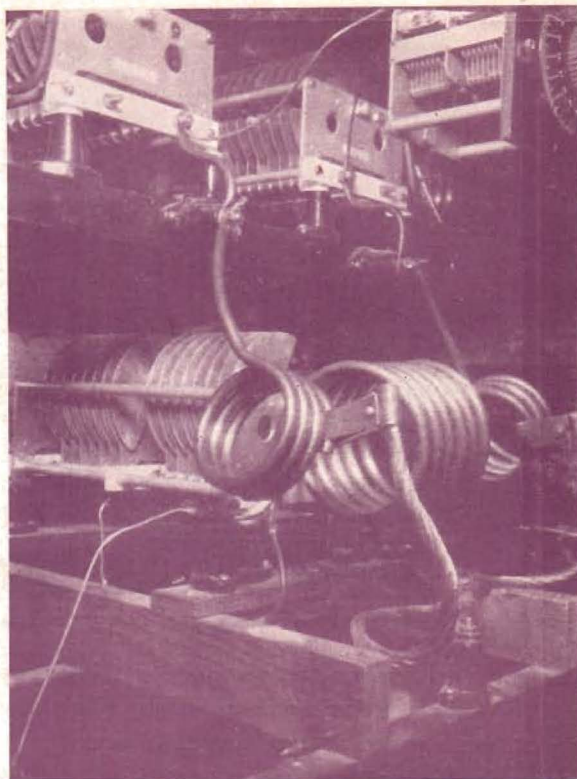
#### *Högfrekvensdrosseln i slutsteget en betydelsefull detalj.*

Anoddrosseln  $D_{10}$  är en ganska kinkig sak; den får varken vara för lång eller för kort. Bägge delarna ge lika dåligt resultat. Vid dessa frekvenser går det icke bra att linda en aperiodisk drossel eller stoppspole, utan man är tvungen att räkna med stående vågor på drosseln. Denna måste därför dimensioneras så, att den är vad man kallar en fjärdedels våglängd lång. Man lindar ungefär en fjärdedels våglängd tråd på en lämplig kärna med ca 2 cm diameter. Naturligtvis får man sedan pröva sig fram och linda av och på några varv, tills man får det rätta värdet. Har man dimensionerat drosseln så, är det av vikt att kondensatorn  $C_{28}$  bildar en ren kortslutning för högfrekvensen till jord. Denna kondensator är alltså nödvändig. Drosseln  $D_9$ , som är likadan som  $D_{10}$ , är insatt som extra skydd. När drosslarna stoppa effektivast, blir slutstegets tomgångsström också minst och rörets verkningsgrad bäst. Eftersom det blir en stående våg på drosseln, är det av vikt att den lindas med så grov tråd, att den tål de starka strömmar, som förekomma i dess ena ände.

För högfrekvens använda stoppkondensatorer måste ha lämpliga dielektrika. Helst bör man ha nyare typer med keramiskt dielektrikum, vilket har mycket små förluster vid dessa frekvenser, samtidigt som dielektricitetskonstanten är förbluffande hög, ofta ända upp till 80. I sändaren användas numera sådana kondensatorer. Kondensatorer för långvägssändare med glas eller glimmer bli vid dessa frekvenser så småningom varma på grund av dielektrisk hysteresis. Tidigare använda glaskondensatorer blevo allt varmare och varmare för varje dag de kördes, och till slut blev det överslag i dem.

#### *Modulatorens.*

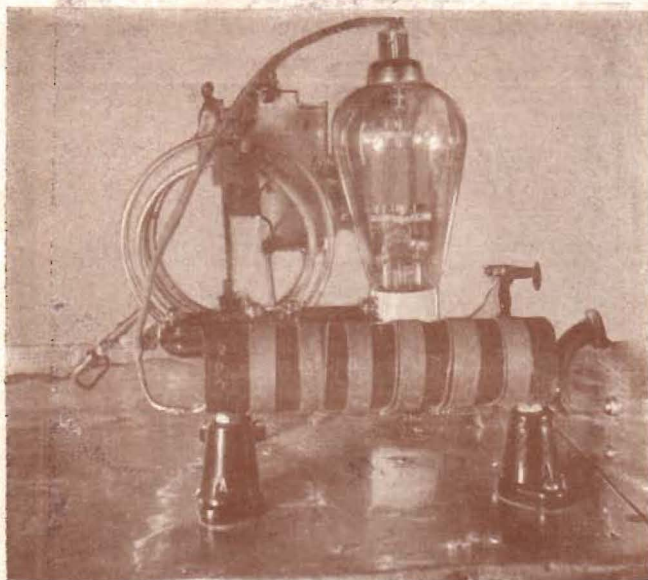
Modulatorschemat synes å nedre delen av fig. 1. Vi börja längst till höger med en batteridrivna mikrofonförstärkare, som är helt skärmad. Första steget är motståndskopplat och det andra matar linjen till modulatorskåpet



*Denna bild visar spolen och vridkondensatorn i slutrörets anodkrets ( $L_9$  resp.  $C_{31}$ ) samt högst upp kondensatorerna i antennfiltret. De båda kopplingsspolarna på ömse sidor om anodspolen äro svängbara, varigenom kopplingsgraden kan inregleras till lämpligt värde.*

över transformatorn  $T_{23}$ . Denna har dessutom en lindning för den från Radiotjänst kommande linjen. Ledningen mellan mikrofonförstärkaren och modulorburen är som synes helt skärmad och balanserad till jord. Detta är absolut nödvändigt. Jordas den ena av parterna, kommer det genast in högfrekvens på lågfrekvenssidan, denna kommer i svängning och övermodulerar sändaren. Ledningen i fråga slutar vid en ingångstransformator  $T_{22}$ , som styr två push-pull-kopplade trioder, typ 56. Dessa styra i sin tur två rör 2A3 i klass AB, d. v. s. de drivas ungefär som i klass B men med liten eller ingen gallerström. Dessa rör lämna 14 watt med tillräckligt liten distortion och mata över transformatorn  $T_{18}$  modulorrörens galler. Denna transformator är speciellt anpassad mellan rören. Modulorrören, som äro amerikanska av typ 838, passa särskilt bra på denna plats. Normalt ha de en maximal utgångseffekt om 260 watt, men de köras åtskilligt hårdare. Modulationstransformatorn  $T_{13}$  är omsorgsfullt utförd. För att dess transformationsförmåga skall vara jämn inom ett tillräckligt stort frekvensområde, måste dess läckreaktans och lindningskapaciteter vara små. Dessutom måste sekundärlindningen kunna tåla TB-rörets anodström, utan att för hög magnetisering förekommer i kärnan. Kärnan har försetts med ett luftgap,





*En närbild av styrsteget med röret T-55, som driver slutröret.*

som är så stort, att magnetiseringens likströmskomponent är ca 80 % av magnetiseringens maximala växelströmskomponent. Detta ger en rätt god kompromiss mellan kvalitet och pris. Kärnan har tagits rätt stor i area, så att läckreaktansen kunnat hållas nere, och därför har alltså antalet varv bestämts av transformatorns övre gränsfrekvens och kärnarean av dess undre gränsfrekvens. Skulle rören styras för fullt med en frekvens, som ligger utanför transformatorns område, komma de att draga mättningsström, vilket man till allt pris vill undvika. Det är alltså inte bara ur kvalitetssynpunkt nödvändigt att transformatorns frekvensområde blir tillräckligt stort.

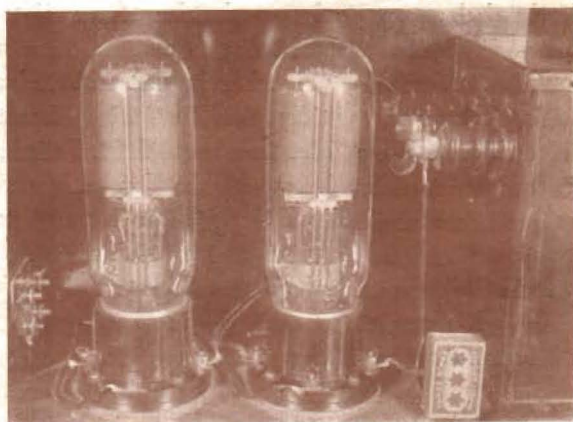
Den talfrekvenseffekt som modulatorens behöver avgiva till slutsteget är ganska varierande. Den stora fördelen med en klass B-modulator är ju, att den arbetar med så gott som konstant ohmsk belastning, vilket gör att man kan erhålla mycket god kvalitet vid hög verkningsgrad. Klass B-förstärkaren kommer alltså till sin rätt på ett helt annat sätt här än i de fall, då den driver högtalare. Om klass C-steget går med en tillförd effekt av 800 watt, måste modulatorens kunna leverera 400 watt till detta, förutsatt att modulationsspänningen är rent sinusformig. Skulle den t. ex. vara rent rektangulär, måste den leverera 800 watt, medan den i allmänhet bara behöver lämna 200 watt vid tal. Detta är medeleffekter vid 100 % moduleringsgrad, och modulatorens måste under alla omständigheter kunna leverera den toppström, som svarar mot 400 watt vid sinusformad styrning.

Vid planerandet av röppåläggningen för en modulator som denna måste man alltså först taga reda på om röret kan avgiva dessa toppvärden samt om det kan avgiva den medeleffekt, som fordras för varje fall. Skall sändaren

enbart användas för telefoni, t. ex. kommunikationsförsök, räcker det alltså med rör för 200 watts avgiven effekt, förutsatt att emissionen räcker för toppvärdena. I en amatörsändarstation kan man alltså klara sig med en mycket mindre modulator än vad som vanligen är brukligt. En amatörsändare med klass B-modulator får alltså inte gärna låta modulatorens anodström gå upp till mycket högre värde än det, som motsvarar 200 watts avgiven effekt, om slutstegets tillförda effekt är 800 watt. Vanligtvis sätta amatörerna in modulorrör för 400 watts avgiven effekt i ett fall som detta och tala då så kraftigt i mikrofonen, att modulatorens anodström går upp mot ett värde, som motsvarar 400 watt, under det att man i stället bör tala så lågt, att modulatorens anodström bara blir något mera än hälften, om man vill undvika övermodulation och extra sidband.

838-rören ha maximalt fått avge närmare 500 watts taleffekt, vilket motsvarat så gott som full moduleringsgrad av 1 100 watts tillförd effekt hos slutsteget vid utsändning av ordinära program. Naturligtvis blir distortionen något för stor under sådana förhållanden. Den uppgår vid 500 watts avgiven taleffekt till över 9 %.

Medan vi äro inne på frågan om distortionen förtjänar det omnämnas, att det inte bara är övermodulering och dålig neutralisering, som åstadkomma extra sidband. Skall man helt bli kvitt alla extra sidband, måste man anordna ett annat kopplingssystem mellan rören på högfrekvenssidan, så att man kan upphäva den fasmodulering, som uppkommer, även om slutröret icke moduleras fullt. Man bör alltså koppla rören inbördes (speciellt de två sista) med så kallade kvartvågslängdsfilter, vilka hela tiden ge anoden på styrröret en ohmsk belastning utan reaktiv komponent, hur än gallerimpedansen varierar hos slut-



*De två modulorrören av typ 838, som tillsammans kunna avgiva nära 500 W distortionsfri effekt. Till vänster skymtar ingångstransformatoren (drivtransformatorn), till höger den kraftigt dimensionerade utgångstransformatoren, som är inkapslad i metall. Dimensionerna framgå tydligt vid jämförelse med tändsticksasken nedtill på bilden.*



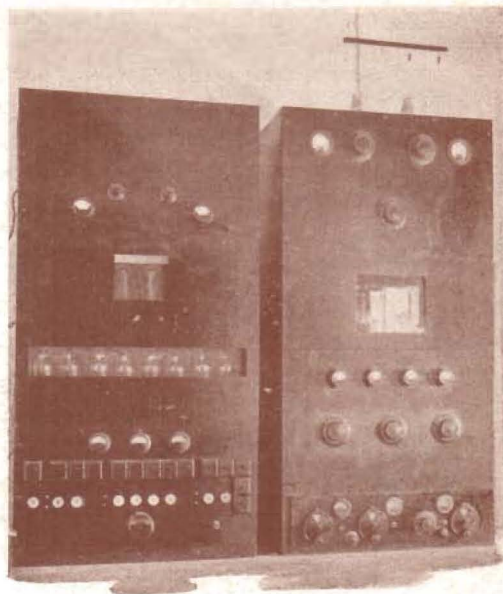
röret under modulationen, och dessutom bör styrröret ha en reglering som passar därefter. Ett sådant arrangemang har prövats på SM5SX och befunnits vara utomordentligt effektivt, men så länge stationen skall kunna arbeta med flera olika våglängder, måste det gamla länkkopplingssystemet bibehållas av ekonomiskt-praktiska skäl.

Modulatorn och klass C-steget ha dubbelsidig likriktare med de amerikanska kvicksilverånglikriktarna 866. Fyra likriktarrör användas i varje aggregat, och transformatorerna äro så kraftigt tilltagna, att en framtida effektökning är möjlig. Anodspänningarna tillslås med reläet  $F_1$ , som slår till först när likriktarröret NVG 4002 blivit varmt, förutsatt att detta har anodspänning, varför likströmsnätet, vilket ger rören negativ förspänning, måste vara inkopplat, och dessutom måste sändareskåpens luckor vara isatta, så att kontakterna  $K_1$  och  $K_2$  äro slutna. När anodspänningen kopplas till, brytes mottagarens antenntillledning genom reläet  $F_2$  och dess anodström genom  $F_3$ . Hela apparaturen är vidare avsedd för automatisk drift, och in- resp. urkoppling ombesörjes av kopplingsuret med motorbrytare i huvudtillledningen.

#### Antennsystemet.

Antennsystemet är reflexionsfritt anpassat till en 500 ohms »feeder» eller matarledning, som är inritad överst t. v. på fig. 1. Denna 500 ohms linje är ansluten till en kvartsvåglängds (90 graders) filterlänk, vilken via kopplingsspolarna  $L_{10}$  kopplas till slutrörets anodkrets. Genom detta arrangemang möjliggöres en enkel inställning av belastningen hos slutsteget. Själva antennen är två våglängder lång och öppen på mitten för s. k. fasvändning enl. fig. 2. Fasvändningen har tillgripits för att antennen skulle få gynnsammaste strålningsegenskaper i riktning mot de fem andra kontinenterna. Antennens riktning var på förhand så gott som bestämd genom byggnadens form, och därför var det nödvändigt att sätta upp en antenn, avpassad därefter. Antennen anpassas medelst en kvartsvåglängdsledning, vilken måste ha samma karakteristik som matarledningen. Matarledningen anslutes som synes vid lämplig punkt på denna kvartsvåglängdsledning. Denna punkt har noga utprovats och visat sig stämma mycket väl överens med det beräknade värdet, varav man kan sluta, att strålningssimpedansens reaktiva komponent är mycket liten, vilket ju annars icke alltid är fallet. Avståndet, uttryckt i våglängden, är så gott som alltid konstant vid 500 ohms matarledningskaraktistik och en antenn av ovan angivet slag. Kvartsvåglängdslinjen är öppen i botten endast under förutsättning, att strålningssmotståndet i A—A är mindre än ledningskaraktistiken. Blir det större får man kortsluta botten vid B—B.

Vid långdistanssändning är strålningens elevation av



Sändaren framifrån. Till vänster modulatorskåpet med strömbrytare och säkringar på den nedersta panelen, bakom vilken befinna sig de två huvudnätaggregaten. De åtta likriktarrören, typ 866, synas i det smala, avlånga fönstret, och i fönstret ovanför ser man de två modulatorrören, typ 838. Till höger sändarskåpet, i vars fönster man kan skönja det stora sändarröret, typ TB 2/250. Med tillhjälp av en pyrometer kan man på grundval av anodens färg — anoden är mer eller mindre glödande — lätt bestämma hur stor del av den tillförda effekten som omsättes i nyttig effekt, i det man från början gjort en kalibrering med röret i vila.

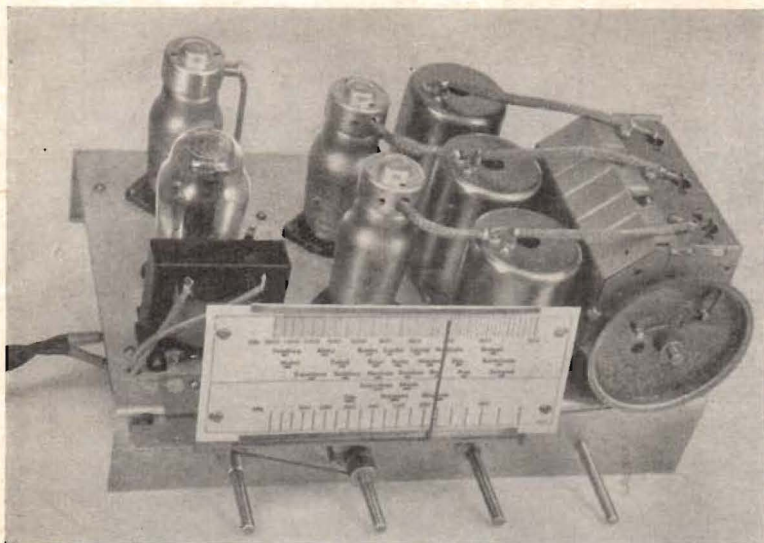
mycket stor betydelse. Den bör icke vara högre än 30 grader men ej heller för liten, ty då blir utgångsdämpningen för stor. Utgångsvinkeln blir bestämmande för antennens höjd över marken, och denna höjd beror dessutom på markytans beskaffenhet. Höjden kan räknas ut approximativt, men man kommer betydligt lättare fram genom experiment, om man t. ex. kan stå i kontinuerlig förbindelse med en registreringsstation i någon annan världsdel.

Antennanpassningens godhet kan man mycket väl mäta med en högfrekvensamperemätare, som glider utefter ledningens ena tråd på en liten släde. Man bör ej tolerera ett maximiutslag som är mer än 10 % större än miniutslaget.

#### Uppnådda resultat.

Resultaten med stationen ha varit mycket goda. Rundradioutsändningarna ha hörts över hela jordklotet, och flera tusental brev och kort ha inströmmat från olika håll ute i världen. Stationens konstruktörer ha utvecklat en metod, medelst vilken man med någorlunda stor säkerhet kan förutsäga signalstyrkan i viss punkt av jordklotet vid vilken tid som helst, t. ex. juli 1937. Denna metod är en vidare utveckling av japanen Nambas arbeten. De gjorda beräkningarna, som ange sannolika nor-





23

## 4-rörs batteridriven 2 högfrekvensste

Chassiet framifrån. Till en skala med våglängder och stationsnamn fordras en bestämd gangkondensator samt spolar med passande induktans för att skalans gradering skall stämma.

När det gäller att konstruera en mottagare med så många som fyra rör, kan det med rätta ifrågasättas, om det ej vore lämpligast att bygga en superheterodyn. Vi skola emellertid ej här sysselsätta oss med detta spörsmål utan gå direkt in på beskrivningen av en rak 4-rörs mottagare. Många amatörer föredraga den »raka» mottagaren framför superheterodyn, i det att de anse den senare vara besvärligare att trimma och i synnerhet att få fri från brus och piptoner. Dessa synpunkter kunna naturligtvis gendrivs, men ett faktum är att många amatörer ej förfoga över erforderlig instrumentutrustning och ej heller äro

tillräckligt förtrogna med superheterodynens verknings-sätt för att med framgång kunna giva sig i kast med problemen i fråga. Av denna anledning kan en beskrivning över en »rak» distansmottagare vara motiverad.

I detta sammanhang vilja vi ej underlåta att nämna, att vi gärna lämna de av våra läsare som så önska anvisning om vart de skola vända sig för att få tredskande apparater sakkunnigt undersökta och justerade.

*Mottagarens kopplingsschema.*

Även om schemat för denna mottagare ej uppvisar några egentliga nyheter, så finnas dock en del detaljer av intresse. De båda högfrekvensrören äro givetvis av

### Kondensatorvärden

- $C_1 = 0,1 \mu F$  (ind.-fri).
- $C_2 = 0,1 \mu F$  (ind.-fri).
- $C_3 = 0,1 \mu F$  (ind.-fri).
- $C_4 = 0,1 \mu F$  (ind.-fri).
- $C_5 = 0,1 \mu F$  (ind.-fri).
- $C_6 = 0,1 \mu F$  (ind.-fri).
- $C_7 = 0,1 \mu F$  (ind.-fri).
- $C_8 = 175 \text{ à } 250 \text{ pF}$ .
- $C_9 = 50 \text{ pF}$ .
- $C_{10} = 0,1 \mu F$  (ind.-fri).
- $C_{11} = 50 \text{ à } 100 \text{ pF}$ .
- $C_{12} = 1 \mu F$ .
- $C_{13} = 300 \text{ pF}$ .
- $C_{14} = 10\,000 \text{ pF}$ .
- $C_{15} = \text{ca } 2\,000 \text{ pF}$ .
- $C_{16} = 25 \mu F, 10 \text{ V}$ .

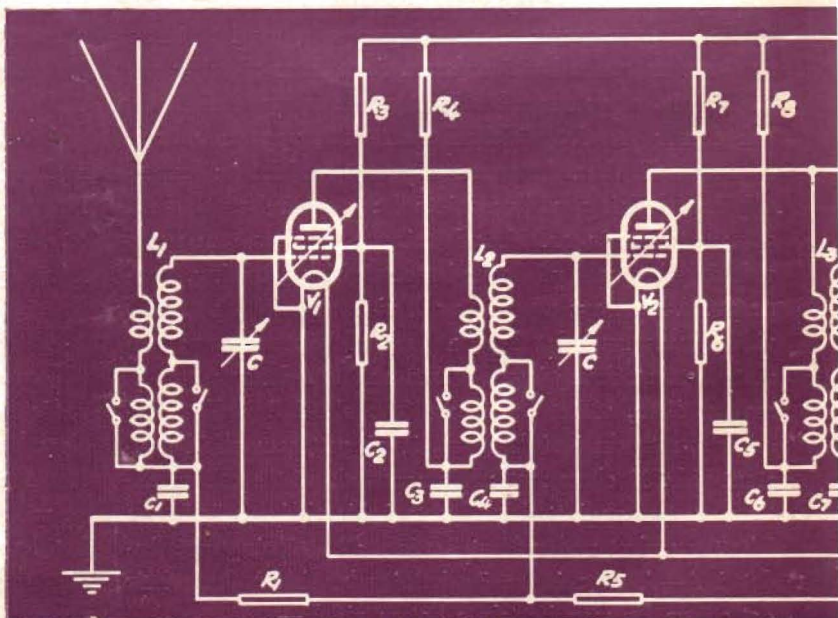


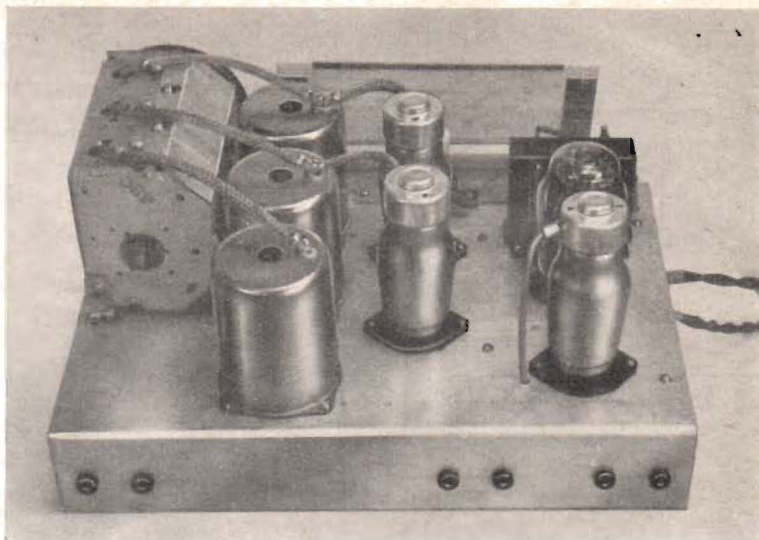
Fig. 1. Mottag



# B

## ansmottagare med 3 stämkreter

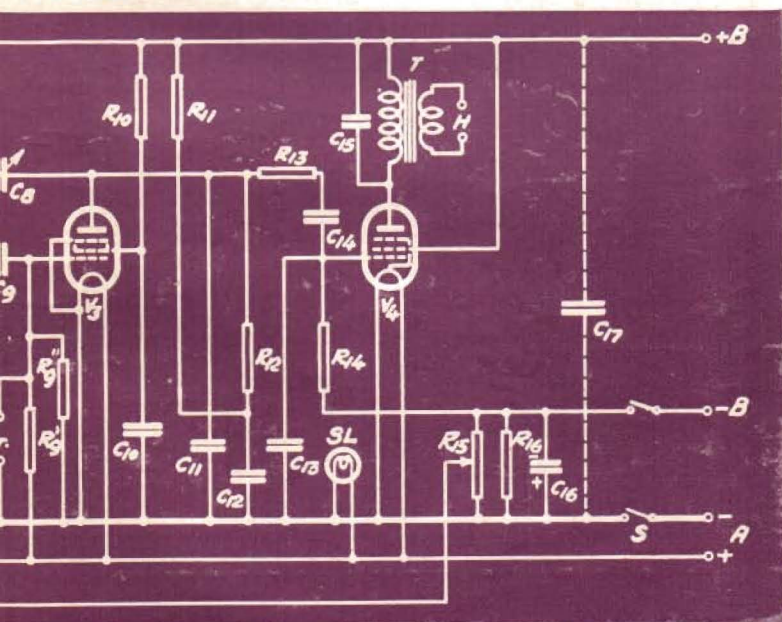
Chassiet bakifrån. Observera den omsorgsfulla skärmningen av ledningarna mellan gangkondensator, rör och spolar. Skärmhöljet är anslutet till spolburkarna.



typen med variabel branthet, för att möjliggöra en tillfredsställande volymreglering. Detektorn är en vanlig hf-pentod (utan variabel branthet), motståndskopplad till slutröret. För möjliggörande av stor känslighet hos mottagaren och framför allt stor selektivitet har detektorn försetts med återkoppling. En dylik mottagare *utan* återkoppling skulle knappast bli mera känslig eller selektiv än en trerörmottagare med återkoppling, snarare mindre. Det extra högfrekvensröret i den här beskrivna mottagaren gör att man ej behöver anstränga återkopplingen annat än i undantagsfall. Skötseln av mottagaren blir härigenom bekvämare.

Som framgår av schemat är antennkretsen ej utrustad med s. k. förlängningsspolar i serie med primären. Detta gör att första stämkreten bör trimmas in med den antenn, som skall användas till mottagaren. Vid övergång till en annan antenn bör man alltså undersöka, om trimkondensatorn på gangkondensatorns 1:a sektion eventuellt behöver justeras.

Kondensatorerna  $C_1$ ,  $C_4$  och  $C_7$  i de tre stämkreterna måste vara lika stora ( $0,1 \mu F$ ). De måste dessutom vara induktionsfria i likhet med övriga avkopplingskondensatorer på mottagarens högfrekvenssida. Detta gäller sålunda även om kondensatorerna  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ ,  $C_{10}$ ,  $C_{11}$ ,



### Motståndsvärden

- $R_1 = 0,1 \text{ megohm.}$
- $R_2 = 50\,000 \text{ ohm.}$
- $R_3 = 20\,000 \text{ ohm.}$
- $R_4 = 1\,000 \text{ ohm.}$
- $R_5 = 0,5 \text{ megohm.}$
- $R_6 = 50\,000 \text{ ohm.}$
- $R_7 = 20\,000 \text{ ohm.}$
- $R_8 = 1\,000 \text{ ohm.}$
- $R_9 = 2 \text{ megohm.}$
- $R_{10} = \text{ca } 1 \text{ megohm.}$
- $R_{11} = 50\,000 \text{ ohm.}$
- $R_{12} = 0,3 \text{ megohm.}$
- $R_{13} = 50\,000 \text{ ohm.}$
- $R_{14} = 0,5 \text{ megohm.}$
- $R_{15} = 25\,000 \text{ ohm (linjär).}$
- $R_{16} = \text{ca } 600 \text{ ohm.}$



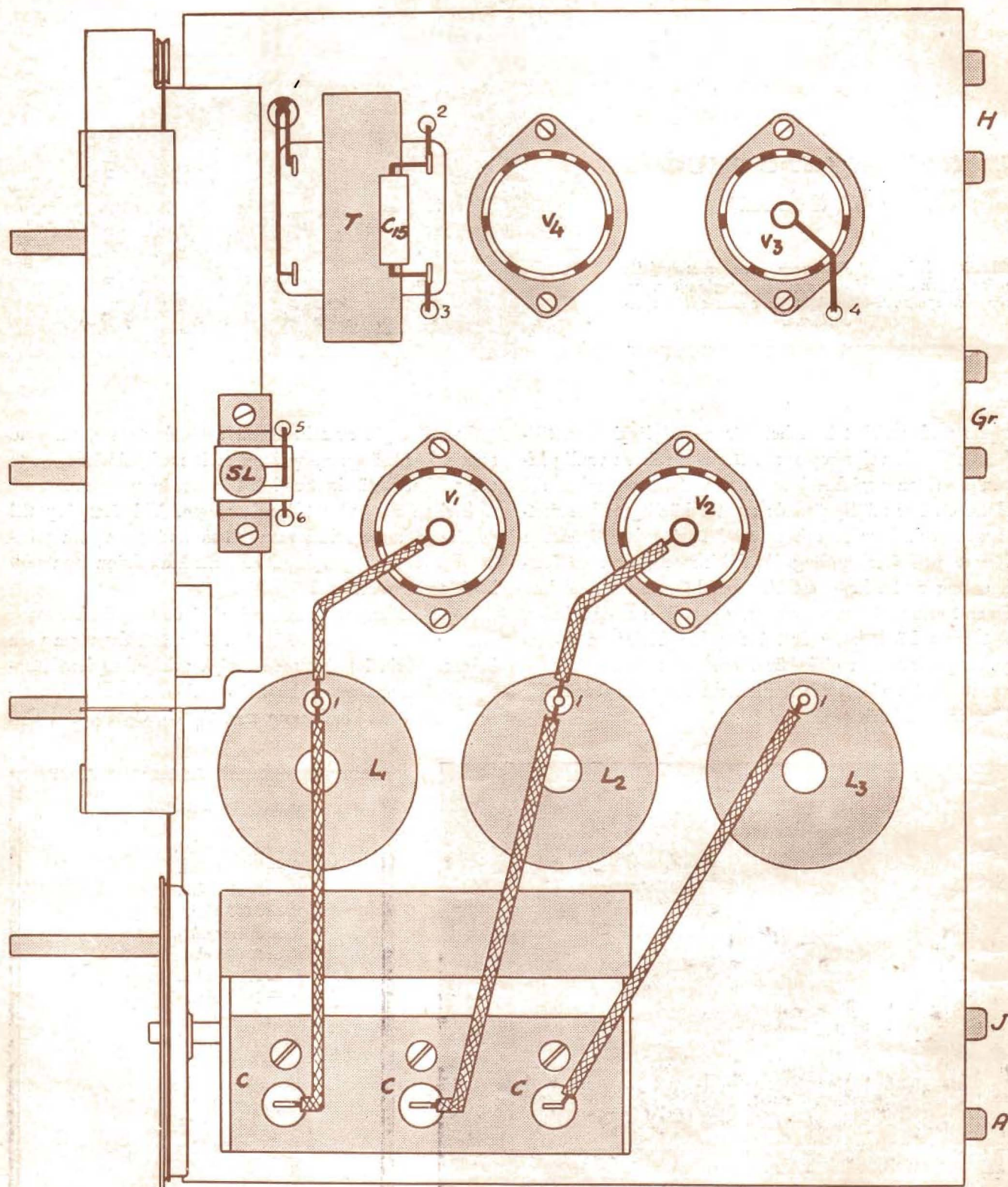


Fig. 2. Monteringsplan och kopplingsritning för chassiets översida. Ena hörnet på stationsskalans fot är avklippt för att lämna plats åt spolen  $L_1$ . Utgångstransformatorn  $T$  är ju vanligen monterad på högtalaren.



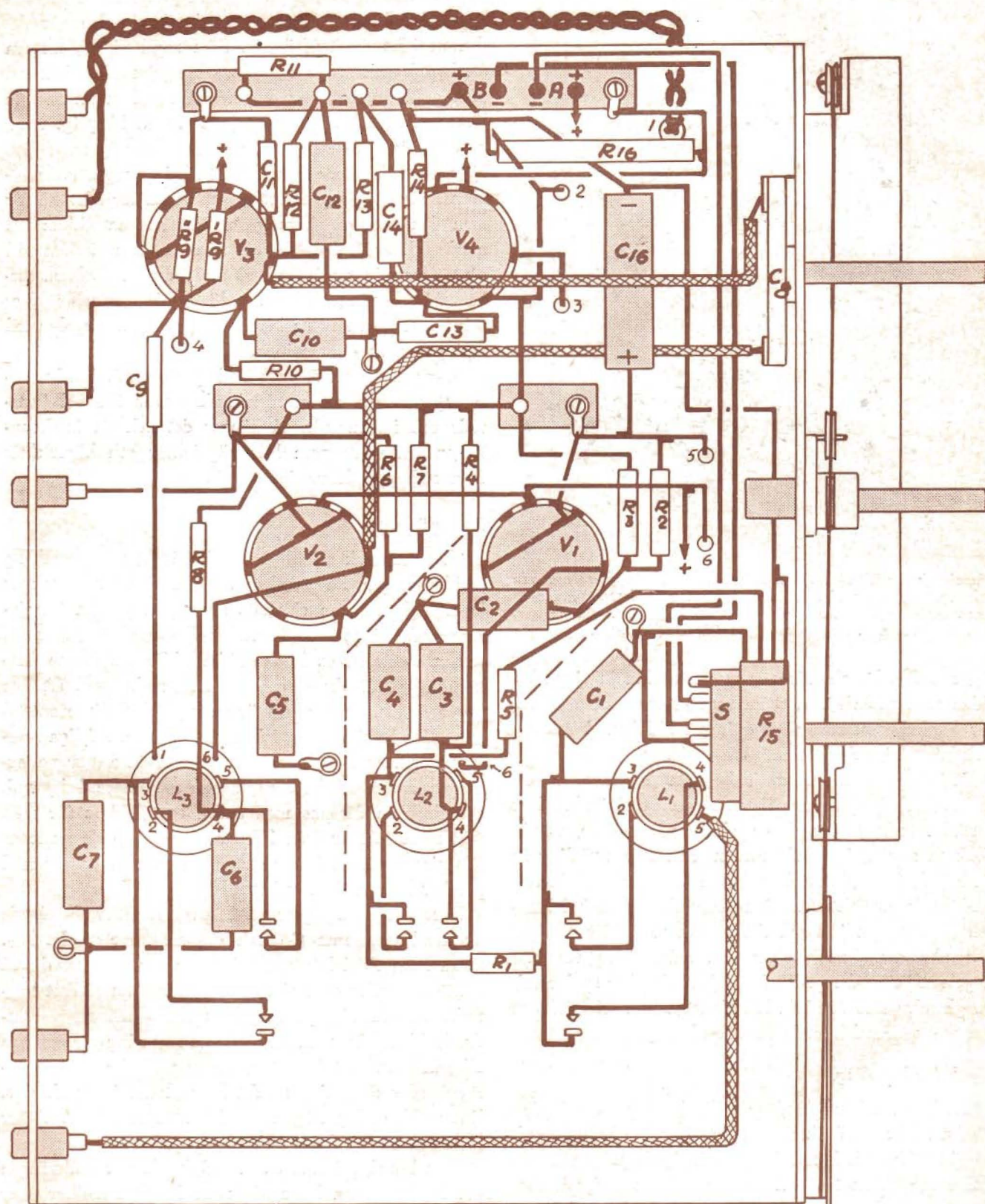
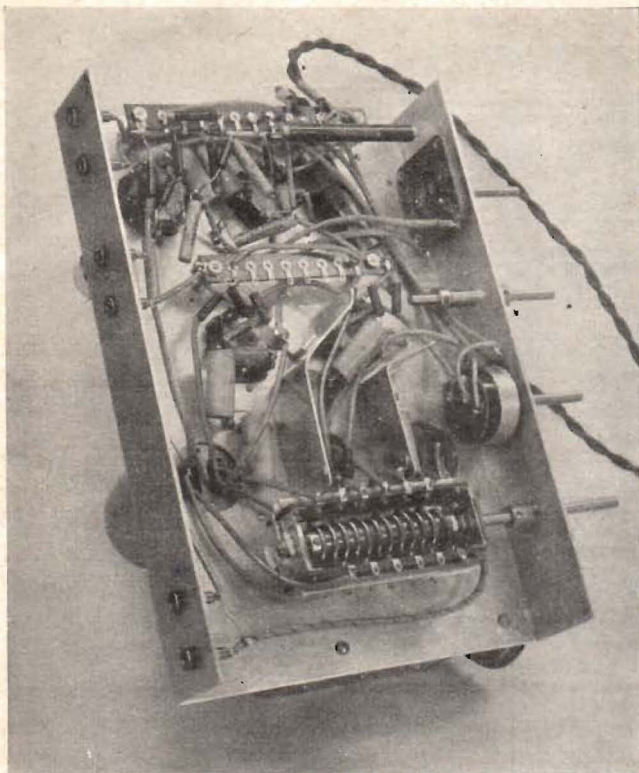


Fig. 3. Monteringsplan och kopplingsritning för chassiets undersida. Av våglängdsomkopplaren äro endast kontakterna utritade. De skärmade ledningarnas metallomspinning skall anslutas till chassiet.





Chassiet från undersidan. Den som våglängdskomkopplare använda valsomkopplaren är ej idealisk, emedan omkopplarsektionerna ej kunna skärmas från varandra. Kapaciteten mellan dem blir för stor.  
En s. k. Yaxley-omkopplare är att föredraga.

$C_{13}$  och  $C_{15}$ . De sist nämnda av dessa sitta ju ej på hfsidan men skola bl. a. tjäna som passagekondensatorer för högfrequens, som slipper in på lf-sidan. Av denna anledning böra de vara induktionsfria.

De i denna mottagare använda spolarna omfatta endast mellan- och långvågsområdena. Den som så önskar kan i stället inmontera spolar med kortvågsområde, varvid dock en avstämningsskala med mycket stor utväxling är önskvärd. I annat fall blir inställningen mycket kritisk på kortvågsområdet. Av största betydelse är att induktansen är noggrant justerad till samma värde för alla tre spolenheterna. Gangkondensatorn måste även vara av noggrant justerad typ. På denna justering hos spolar och gangkondensator är såväl känsligheten som selektiviteten hos mottagaren beroende i mycket hög grad.

#### Mjuk återkoppling.

Detektorn arbetar med gallerlikriktning, som i jämförelse med anodlikriktningen ger större känslighet, mindre distortion och bättre fungerande återkoppling. I modellapparaten ha två gallerläckor använts,  $R_9'$  och  $R_9''$ , den ena till plus och den andra till minus glödtråd. Dessa två läckor på vardera 2 megohm motsvara elektriskt en enda läcka på 1 megohm till glödtrådens mittpunkt. Man

erhåller mjukare återkoppling med gallerläckan sålunda kopplad till glödtrådens mittpunkt än då den går till den positiva glödtrådsänden. Som regel gäller, att om återkopplingen blir för hård (»glapp») med läckan till plus glödtråd, får man den mjukare genom att ansluta läckan till glödtrådens mitt (eller annat lämpligt uttag på glödtråden). — Detta kan på konstlad väg ernås med hjälp av två läckor som vid den beskrivna mottagaren. — Skulle återkopplingen fortfarande verka för hårt, så får man den ännu mjukare genom att ansluta läckan till minus glödtråd. I de fall då man ansluter läckan till plus eller minus glödtråd, så ersätter man de båda läckorna i schemat med en enda läcka på 1 megohm, eller också kan man ansluta båda läckorna på 2 megohm till antingen plus eller minus.

Denna detalj beträffande återkopplingen är ganska viktig, ty förutsatt att avstämningsskretsarna äro väl justerade och intrimmade, så hänger det helt på återkopplingen om mottagaren blir högkänslig och högsektiv eller endast medelmåttig.

#### Klangfärgen.

En annan sak som bör omtalas i detta sammanhang är klangfärgen. På grund av att denna mottagare saknar bandfilter, får man ej vänta sig någon perfekt återgivning av det högre tonregistret. Klangfärgen blir med andra ord en smula mörk. Ännu mörkare blir den genom återkopplingen, då denna användes. Detta betyder, att den här beskrivna mottagaren är en utpräglad distansmottagare. Den är ej lämplig i de fall, där bästa möjliga ljudkvalitet på lokalsändaren eftersträvas. Vid distansmottagning ger den mörka klangfärgen en tystare bakgrund. Störningarna dämpas med andra ord. Vidare får man mindre störningar från i frekvens närliggande stationer (de närmast intill den mottagna), än vid mottagare med bandfilter. Men ljudkvaliteten blir ej lika bra.

Efter detektorn ligger ett högfrequensfilter, bestående av kondensatorerna  $C_{11}$  och  $C_{13}$  samt motståndet  $R_{13}$ . Detta filter skall hindra högfrequensen att komma in på slutrörets galler eller rättare släppa igenom så litet högfrequens som möjligt. Om  $R_{13}$  ersättes med en god hfdrossel, kan man utan att få sämre filtrering göra endera eller båda av de två kondensatorerna mindre, vilket medför mindre dämpning av det högre tonregistret, d. v. s. ljusare klangfärg. Någon variabel klangfärgskontroll har ej anordnats på denna mottagare.

Eftersom slutröret är en pentod, borde nog med hänsyn till ljudkvaliteten ha använts ett korrektionsfilter över högtalaren, bestående av en relativt stor kondensator i serie med ett motstånd. Ett sådant filter skulle göra det



# ENKEL MIKROFON

För talöverföring. Inkopplas till radiomottagarens grammonförlag. Erfordrar ingen extra mikrofonförstärkare. Av S. Thurlin.

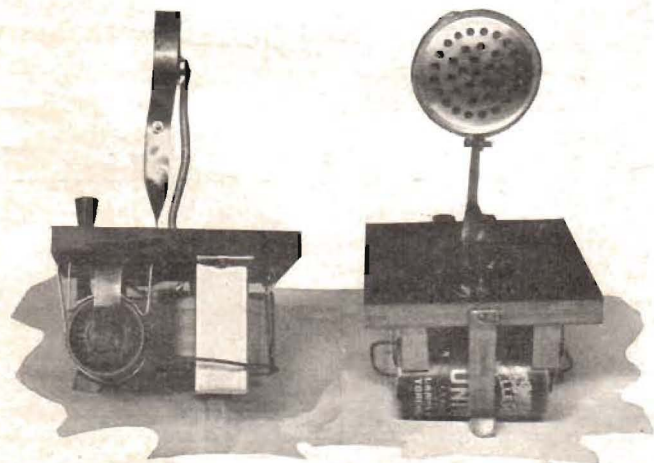
**R**eisz-mikrofonerna äro ej så känsliga som de mikrofoner, vilka användas i våra vanliga telefoner, men ha bättre ljudkvalitet. Vid återgivning av tal genom en högtalare kan man dock använda en vanlig mikrofonkapsel av den typ, som finnes i telefonerna. Tar man en god mikrofontransformator till en sämre mikrofon, blir resultatet bättre än om båda delarna äro av sämre kvalitet.

Den mikrofon, som här skall beskrivas, kan anslutas till pick-up-uttaget på en någorlunda känslig tvårörmottagare, utan att någon mikrofonförstärkare behöver användas.

## Mikrofonens detaljer.

Fig. 1 visar kopplingsschemat. Mikrofonkapseln M är av enklaste slag och kan köpas för ett par kronor hos L. M. Ericsson. På baksidan av kapseln finnes en skruv eller dylikt, som har förbindelse med den bakre elektroden. På denna skruv fastlödes försiktigt en kopplingstråd. Membranet, som är av metall, utgör andra elektrod och står i kontakt med själva kapseln.

Mikrofontransformatorn kan göras av en vanlig lågfrekvenstransformator, på vilken pålindas en extra lindning om 100 varv 0,3 mm dubbelt silkesomspunnen koppartråd. Detta blir mikrofontransformatorns primär.



Mikrofonaggregatet från sidan och framifrån. Transformatorn är av normal storlek.



Skulle denna lindning ej få rum utanpå den ursprungliga, så kan man försiktigt linda bort några hundra varv på lågfrekvenstransformatorn och därefter ansluta änden på samma ställe som förut. Sedan pålägges ett par lager oljepapper, varefter primären pålindas. (Se f. ö. Populär Radio nr 6, 1933: »Transformator till Reisz-mikrofon».)

Som sekundär kan antingen lågfrekvenstransformatorns primär eller sekundär användas. Man får utprova, vilken av dessa som ger bästa resultat. Vill man själv linda hela transformatorn, vilket gjorts till modellapparaten, så pålindas först 6 000 varv 0,1 mm lackerad koppartråd till sekundär. Därpå lindas som vanligt ett par lager olje- eller paraffinpapper. Ovanpå detta kommer primären med 100 varv 0,3 mm dubbelt silkesomspunnen koppartråd. En normal bobin till en lågfrekvenstransformator fyller i det närmaste av denna lindning.

Som mikrofonbatteri användes i modellapparaten ett ficklampselement i storleken 33×60 mm, som har en spänning på 1,5 volt. Man bör ej använda högre spänning över mikrofonkapseln än 3 volt. Strömbrytaren S för mikrofonströmmen kan vara av enklaste utförande.

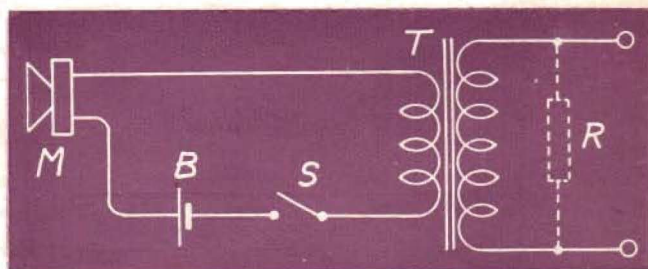


Fig. 1. Kopplingsschema för mikrofonen med tillhörande transformator. Ett lämpligt värde på R är 0,1 megohm. M: mikrofonkapsel, B: element, S: strömbrytare.



Sammanlagda motståndet i mikrofonkapseln och transformatorns primär (100 varv) blir ca 53 ohm, varför strömstyrkan blir ca 28 mA vid nytt element.

### Praktiska konstruktionsdetaljer.

Delarna till mikrofonen kunna sammankopplas på en träplatta på några minuter, om man så vill. Men den får ett snyggare utseende om elementet och transformatorn inbyggas i en liten trälåda, som vinjettbilden visar. Överdelen tillverkas av trä i storleken  $90 \times 100$  mm och 10 mm tjockt. I denna träplatta fastskruvas mikrofonkapseln på översidan och de övriga delarna på undersidan, som fig. 2 och 3 visa. Lådans sidor tillverkas av 3 mm tjock kryssfaner eller masonit. Höjden får rätta sig efter transformatorns storlek.

Av ett stycke bandmässing eller järn i grovlek  $10 \times 0,5$  mm göres en hållare för mikrofonkapseln. Övre delen av hållaren böjes till en rund ring, som med hjälp av en skruv och mutter fasthåller kapseln, så att god kontakt erhålles mellan kapselns ytterhölje och hållaren. Strax under mikrofonen vrides hållaren ett kvarts varv för att i viss mån bli fjädrande. En skåra sågas genom lådans överdel, så att hållaren går igenom, varefter den böjes i vinkel och fastskruvas på undersidan. Här fastlödes en kopplingstråd för anslutning till elementet. Fig. 2 visar allt detta.

I modellapparaten är elementet lagt på ett par stöd D av krent bandjárn, och en hållare E med skruv kvarhåller elementet på stöden. Vid ombyte av element bortskruvas

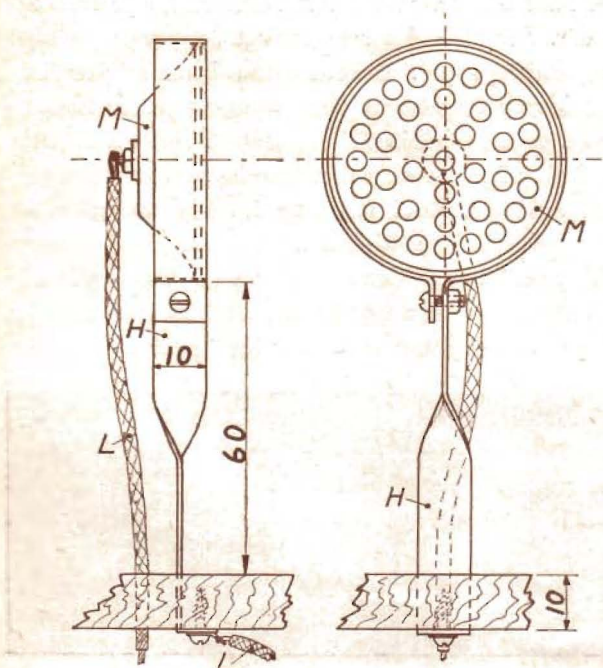
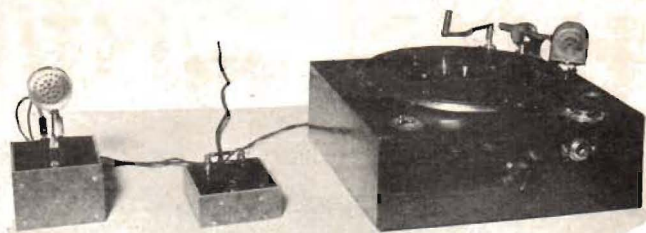


Fig. 2. Mikrofonkapseln och dess hållare. L betecknar ledningarna från mikrofonen. Mått i mm.



Apparaturen klar för en »hemutsändning». Från vänster mikrofon, omkopplare och grammofonchassi.

hållaren E. Anslutningen till elementet sker genom ett par fjädrande byglar av brons eller mässing. Fastsättningen kan ske på enklare sätt; huvudsaken är att god kontakt erhålles. Strömbrytaren och kontakthylsorna fastskruvas även i lådans överdel.

När alla delar blivit fastsatta på sina platser, som fig. 3 visar, sammankopplas de enligt fig. 1. Därefter insättes hela aggregatet i lådan, som utgör en enhet för sig.

### Inkoppling och användning.

Om radioapparaten, till vilken mikrofonen anslutes, saknar volymkontroll, kan man inkoppla en potentiometer på 0,1 megohm över transformatorns sekundär på samma sätt som vid pick-up-anslutning. I annat fall utprovas ett fast motstånd, som kopplas över sekundären (det streckade motståndet R i fig. 1). Vid tillverkning av en transformator enl. ovanstående data skall detta motstånd ha ett värde av ca 100 000 ohm.

Den beskrivna mikrofonen kan t. ex. användas i samband med grammofonspelnig. Ett rum får vara studio med grammofon, mikrofon och omkopplare. Radioapparaten med högtalaren placeras i ett annat rum och kopplas för grammofon. En dubbelledare förbinder radioapparaten med omkopplaren i »studio». En rattomkopplare med  $2 \times 3$  kontakter eller en tvåpolig tvåvägskomkopplare kan användas för omkoppling mellan grammofon och mikrofon.

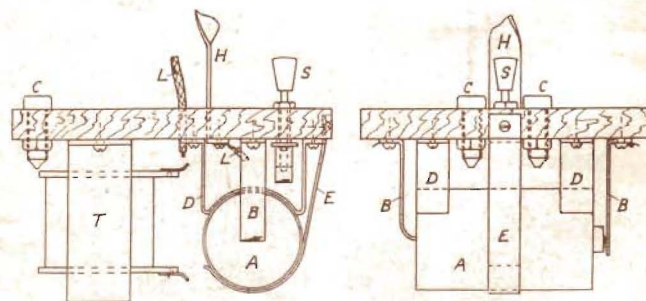


Fig. 3. Detaljernas anbringande på montageplattan. Den högra figuren visar för tydlighets skull endast elementets fastsättningsanordning. A: element, B: kontaktbyglar, C: kontakthylsor, D: stöd, E: hållare för elementet, L: mikrofonledningar, T: transformator.



# HAMMOND ORGELN

Ett intressant musikinstrument  
med stora möjligheter

**D**å och då har det framkommit musikinstrument, i vilka radioteknikens principer tagits till hjälp för alstrandet eller för återgivningen av tonerna. Hammond-orgeln är ett av dem. Den fungerar efter en ny princip och erbjuder åtskilliga detaljer av intresse. Orgeln demonstrerades första gången på den industriella konstutställningen i Rockefeller Center, New York City, på våren 1935, och den ägnades därvid stort intresse av en mängd framstående personer inom musikens värld. Sedan några månader finnes instrumentet även att tillgå i Sverige.

Hammond-orgeln är byggd så, att den överensstämmer med vedertagna standards på piporglar, och för dess behandling fordras också vanlig orgelteknik. Den skiljer sig emellertid till det inre helt och hållet från en vanlig piporgel, ty den innehåller inga pipor, icke något tryckluftssystem med tungor eller trumpeter och icke några



Domkyrkoorganisten Nordlund i Karlstad vid Hammond-orgeln.

andra luftdrivna detaljer. Funktionen är alltigenom elektrisk, och det hela avslutas med en kraftförstärkare och ett antal högtalare, vilka senare delar äro av helt vanlig men god konstruktion.

Ehuru instrumentet kan producera toner, som exakt efterbilda olika instrument eller kombinationer av instrument, innehåller det ingen fysisk motsvarighet till dessa. Det är endast fråga om att kombinera elektriska impulser av olika frekvens så, att de tillsammans giva upphov till toner med olika klangfärg. I Hammond-orgeln börjar ljudet som elektricitet, och det är icke fråga om att återgiva ljud, som från början varit ljud som vid grammofon, ljudfilm och radio. Då det alltså icke gäller en reproduktion av ett annat ljud, äro möjligheterna till distortion de minsta möjliga, och i instrumentet finnes därför icke det ringaste av återgivningskaraktär i ljudet. Detta nya instrument är icke gjort för att kopiera något annat instrument. Det skapar nya toner och klangfärger under organistens händer, och variationsmöjligheterna äro praktiskt taget oändliga.

*Tonerna alstras i elektriska generatorer.*

Ljudet i Hammond-orgeln alstras av elektriska ton-generatorer, vilka var och en består av ett tandhjul, en permanent magnet och en spole, i vilken spänningar induceras. Tonhjulet är ungefär 50 mm i diameter och

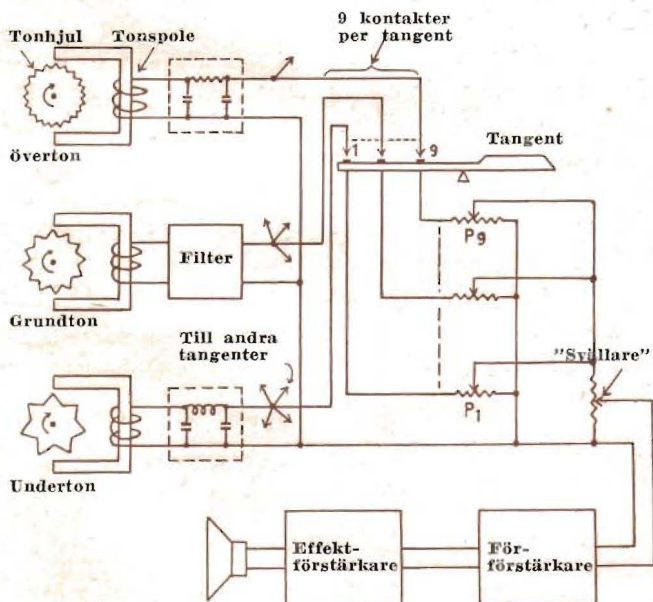


Fig. 1. Förenklat principschema för Hammond-orgeln. Endast tre kontakter med tillhörande tre potentiometrar äro visade. En schematiserad koppling är angiven mellan potentiometrarna  $P_1$  t. o. m.  $P_9$  samt »svällaren».





Hammond-orgeln komplett. Till vänster själva orgeln med tonmekanism och alla regleringar, till höger kraftförstärkaren och högtalarekabinettet. Denna installation räcker för en 1000 personers lokal.

roterar ständigt med konstant hastighet, ty driften sker från en synkronmotor, som vid växelström drives direkt från det 50-periodiga nätet och vid likström drives från en 50-periodig omformare med konstant hastighet och relativt stor svängmassa. I Hammonds generatorsystem finnas 91 stycken dylika tonhjul med olika antal tänder. Tonhjulets antal motsvarar i stort sett antalet tangenter på en vanlig pianoklaviatur. För de allra högsta tonerna finnas emellertid tvenne, en halv delning förskjutna hjul, vilka tillsammans göra samma tjänst som ett hjul med dubbelt så många tänder. Effekten som alstras i varje liten tongenerator är av storleksordningen 2 mikrowatt. Efter varje tonspole finnes ett filter, som silar spänningarna, så att de vid utgången äro absolut sinusformade. Vid de lägre frekvenserna innehåller filtret en spole och tvenne kondensatorer, vid de högre frekvenserna användes ett motståndskapacitetsfilter.

I instrumentet finnas alltså tillgängliga alla toner i den kromatiska skalan, alla med god sinusform, och medelst tangenterna kunna dessa toner inmatas på en förförstärkare. Det är emellertid icke nog med att varje tangent inkopplar sin bestämda ton, utan samtidigt med grundtonen inkopplar den en hel rad övertoner och undertoner, som då komma från sina bestämda tonhjul och som äro grundtoner för andra tangenter. Varje tangent kan inkoppla icke mindre än nio olika toner, nämligen nedifrån räknat: undertonen (halva frekvensen), undertonens 3:de övertone (3/2 av grundtonen), grundtonen, 2:dra övertonen (dubbla frekvensen), 3:de övertonen, 4:de övertonen, 5:te övertonen, 6:te övertonen och 8:de övertonen. 7:de övertonen saknas, då denna anses vara disharmonisk. Medelst potentiometrar, vilka alla kunna ställas in dels på noll och dels på 8 olika styrkegrader, kan sedan

varje ton som kontrolleras av en tangent regleras in så, att den sammansatta tonen får olika klangfärg. Ett räkneexperiment ger vid handen, att ca 385 millioner olika klangfärger kunna erhållas. Man förstår vilka möjligheter som finnas för efterbildning av snart sagt vilket instrument som helst, då det just är i övertonerna som ett visst instruments klangfärg eller speciella karaktär ligger.

Till instrumentet hör också en slags »telefonkatalog», i vilken olika inställningskombinationer för olika instrumentkaraktär finnas angivna. Ett urval dylika inställningar äro återgivna i nedanstående tabell, vilken kan hava sitt intresse att studera. Man får av densamma en uppfattning om övertonshalten hos de angivna instrumenten, vilket ju även har betydelse vid vanlig radioåtergivning. Siffrornas ordning anger deltonerna i den ordning de ovan uppräknats och siffrans storlek respektive tons relativa styrka.

|               |           |           |           |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| Trumpet       | 005674000 | Harpa     | 006200000 |
| Fagott        | 003630000 | Violin    | 002434332 |
| Klarinett     | 006270520 | Banjo     | 002458884 |
| Engelskt horn | 001355430 | Saxofon   | 018761210 |
| Människoröst  | 000564000 | Klockspel | 002700000 |
| Xylofon       | 000800080 |           |           |

Givetvis kunna något varierande inställningar tänkas även för samma instrument, men av ovanstående synes exempelvis hur övertonsrik violinen är i jämförelse med harpan och vilken kraftig 6:te övertone som finnes hos xylofonen. Hos banjon äro övertonerna betydligt starkare än grundtonen.

Sedan deltonernas spänningar fått önskat värden få de gemensamt gå in på en potentiometer för reglering av hela ljudstyrkan. Denna »svällare» verkar som vid en vanlig orgel, men är snabbare och medger en variation inom betydligt vidare gränser.

Innan vi lämna tonblandningen böra en del finesser påpekas. För att koppla om mellan olika klangfärger finnas 22 stycken tangenter, av vilka fyra koppla in de variabla tonregulatorerna, som återfinnas över tangentbordet. De övriga stå i förbindelse med den s. k. kors-

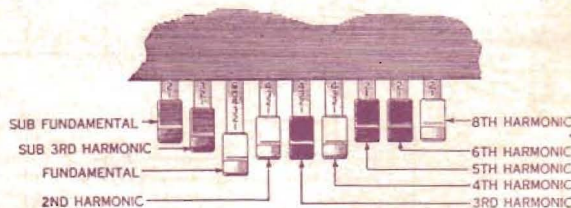
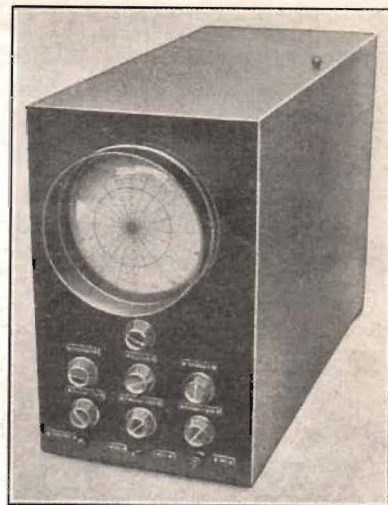


Fig. 2. Tonblandarens inställningskontroller. Fyra sådana variabla kontroller finnas. Dessutom har man 18 stycken fasta men omkopplingsbara tonblandare i den s. k. korskopplingen, åtkomlig från instrumentets baksida.



# KATODSTRÅLE- OSCILLOGRAF

med polära koordinater



**K**atodstråleoscillografen i normalt utförande ger utslag i två mot varandra vinkelräta riktningar, d. v. s. längs en x- och en y-axel. Det diagram, som härigenom erhålles, blir på fluorescensskärmen uppritat i rätvinkliga koordinater och korrekt, under förutsättning att tidsavlänkningen är rätlinig och att spänningskänsligheten är oberoende av utslaget från origo. I en del fall kan det dock tänkas vara fördelaktigare med registrering i polära koordinater. Detta innebär, att ljusfläcken först bringas att med jämn hastighet beskriva en cirkel på skärmen, varefter den undersökta spänningen får åstadkomma avvikelser från cirkelbanan.

Oscillografer med dylik polär registrering hava vid åtskilliga tillfällen under de senare åren beskrivits i den radiotekniska litteraturen, men konstruktionerna hava i allmänhet vidlådits av svagheter av ett eller annat slag, som gjort dem mindre väl lämpade för ett allmänt bruk.

Den kände oscillografexperten *Manfred von Ardenne* har emellertid nyligen framställt en katodstråleoscillograf av detta slag, vilken bygger på delvis nya principer. Konstruktionen har ingående beskrivits i januari-numret av *The Wireless Engineer*, ur vilket vi tillåta oss lämna följande referat.

Ett principschema för apparaten återgives i fig. 1. Själ-

va röret är av det vanliga utförandet med den skillnaden, att det ena paret avläkningsplattor ersatts av en cylindrisk eller kanske rättare sagt konisk kondensator, bestående av tvenne metallkoner, mellan vilka elektronstrålen passerar. Vi återkomma senare till denna kondensator.

Det inre plattparet är av normalt utförande, och det är anslutet till en röroscillator enligt schemat. Oscillatorkretsens induktans är uppdelad i tvenne spolar, vilka äro placerade på ömse sidor om katodstråleröret, så att deras fält påverka elektronstrålen. Den gemensamma inverkan, som plattorna och spolarna hava på elektronstrålen, gör, att densamma kommer att beskriva en kon, eller att ljusfläcken kommer att beskriva en cirkel på skärmen. Förutsättningen är dock, att spolarna äro rätt inställda och hava lämplig storlek, eljest blir det en ellips på skärmen i stället för en cirkel. Ljusfläckens hastighet är direkt

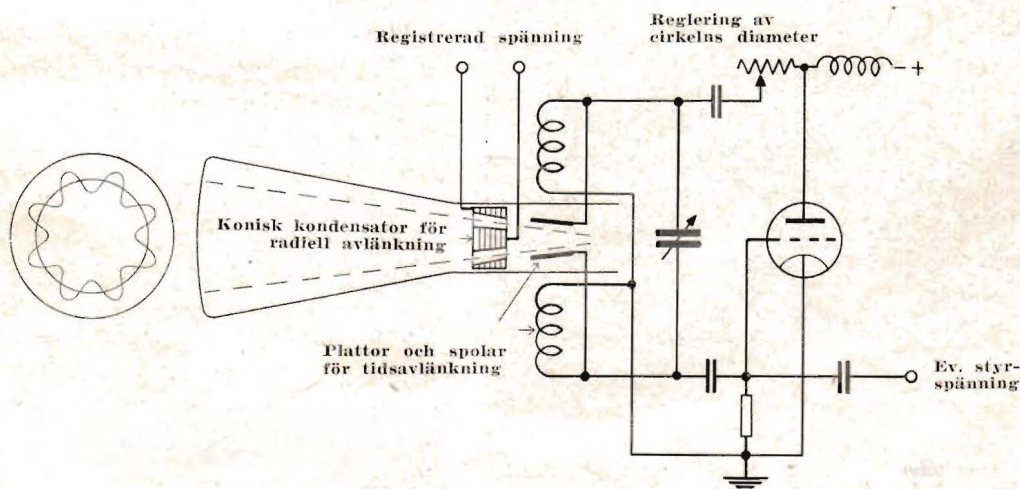


Fig. 1. Principschema för den nya oscillografen.



beroende av frekvensen hos oscillatoren: ett cirkelvarv motsvarar en period av oscillatorfrekvensen.

Den största fördelen med denna koppling är, att någon synkronisering av avlänkningsfälten icke behöves, ty det är ju samma oscillator, som åstadkommer de båda erforderliga fälten. En annan fördel är, att oscillators amplitud, som bestämmer cirkelns diameter, endast obetydligt påverkas, då frekvensen omställs.

Inställning av cirkeldiametern till lämplig storlek sker med ett variabelt motstånd i svängningskretsens anodtillledning. Detta motstånd bidrager samtidigt till att reducera övertonerna från oscillatoren. Dessa äro nämligen skadliga, emedan de göra, att ljusfläckens hastighet i cirkelbanan ej blir konstant.

Synkronisering av oscillatoren med en yttre frekvens kan ske på vanligt sätt genom styrning av gallerkretsen såsom antydes i schemat. Sker denna synkronisering med en kristallstyrd oscillator, så blir tydligen ljusfläckens hastighet känd med mycket stor noggrannhet.

Vi återkomma nu till den tidigare nämnda, koniska kondensatorn, som återgives skuggad i fig. 1. Elektronstrålen, styrd av oscillatoren såsom nyss beskrivits, svänger hela tiden runt i mellanrummet mellan denna kondensators båda elektroder. Lägges en spänning på denna kondensator, fungerar den alltså som ett avlänknings-system, vars inverkan på elektronstrålen är helt oberoende av dennas tillfälliga läge. Ljusfläckens utslag från cirkelbanan kommer alltid att ske vinkelrätt mot densamma. Det i fig. 1 längst till vänster antydda oscillogrammet erhålles, om en sinusspänning med en frekvens, som är åtta gånger större än oscillatorfrekvensen, lägges på den koniska kondensatorn.

Oscillografens praktiska utförande avviker ej mycket från det vanliga. Vinjettbilden visar apparatens yttre och fig. 2

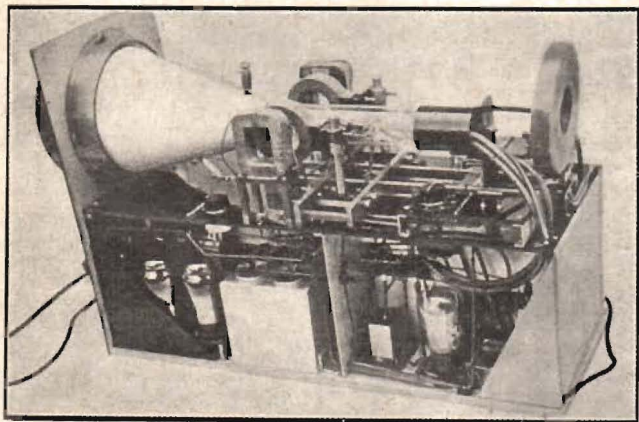


Fig. 2. Oscillografens innanmäte. Man urskiljer bl. a. oscillator-spolarerna på ömse sidor om röret samt utanför dem två fyrkantiga spolar, vilka användas för justering av oscillogrammets läge på skärmen.

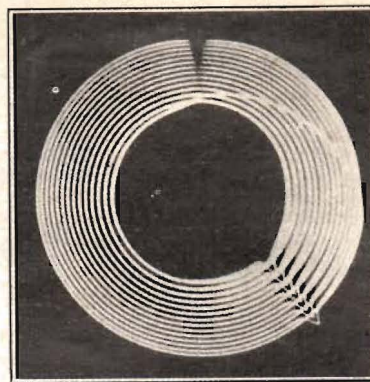


Fig. 3. Spiraldiagram av över 4 m längd, lämpligt för noggrann tidsregistrering.

dess innanmäte. Av rattarna användes en för justering av cirkelns form, två för att förflytta den i sidled resp. vertikalt och en för inställning av diametern. Alla dessa justeringar utföras med hänsyn till en på glaset uppritad referenscirkel synlig på vinjettbilden. De övriga rattarna användas för frekvensinställning m. m.

Cirkelns diameter är omkring 10 cm, och ett utslag i radiell led av 3 cm kan tillåtas med bibehållet rätlinigt samband mellan spänning och utslag. Känsligheten är omkring 0,4 mm/V för det radiella utslaget.

Konstruktören har använt oscillatorfrekvenser uppemot 200 kHz utan att möta några nämnvärda svårigheter. En dylik frekvens innebär, att ljusfläcken i cirkelperiferien rör sig med en hastighet av omkring 60 km/s. Man kan tydligen tack vare denna stora hastighet mäta mycket kortvariga förlopp, enligt vad som uppgives ända nedemot  $2,5 \cdot 10^{-8}$  sekunder.

Skall oscillatorfrekvensen kunna varieras inom mycket stora områden, blir det nödvändigt att använda utbytbara spolar. I modellapparaten har det dock lyckats att med ett och samma spolar få in hela området 1 000—20 000 Hz.

Bland de anförda resultaten förtjänar framför allt det att framhållas, varav ett fotografi återgives i fig. 3. Den spiralformade kurvan har åstadkommit på så sätt, att den registrerade spänningen, vars sju impulser synas längst ned till höger, sammansatts med en vanlig, sågformad kippspänning. Den så erhållna, resulterande spänningen kopplades till den koniska kondensatorn. Härigenom erhöles spiralen i oscillogrammet, vars längd i verkligheten var över 4 meter. Förhållandet mellan det största och det minsta tidsintervall, som man kan mäta på denna långa skala, blir ett tal av storleksordningen 1 000, ett mycket högt värde i jämförelse med vad som kan uppnås vid den vanliga registreringen i rätvinkliga koordinater.

Rptr.



## S A M M A N T R Ä D E N

## Stockholms Radioklubb.

Det första sammanträdet för året ägde rum på Restaurant Gillet tisdagen den 19 januari. Härvid höll ingenjör Gunnar Johnson ett intressant föredrag över ämnet: »Katodstråleosillografen och några av dess användningar inom radiotekniken». Praktiska demonstrationer utfördes av föredragshållaren, och man fick se allehanda intressanta figurer på fluorescensskärmen, bl. a. resonanskurvan för en mottagare, som omsevis rätt- och feltrimmades, så att man såg hur kurvan varierade från symmetrisk till osymmetrisk och vice versa.

Dessutom förekom vid sammanträdet demonstration av ett par amerikanska superheterodyner, och medlemmarna turades om att vrida på rattarna. I samband härmed invigdes klubbens nyuppsatta störningsreducerande antenn. Sammanträdet var talrikt besökt och kvällen alltigenom lyckad.

Tisdagen den 2 februari stod ett mycket aktuellt föredrag på programmet. Byrådirektör Siffer Lemoine i Kungl. Telegrafstyrelsen talade över ämnet: »Rundradion och radiostörningarna». Anslutningen blev så stor, att en större lokal än den vanliga måste tagas i anspråk, och denna fylldes till sista plats. Även Svenska Elektroingenjörsföreningens medlemmar voro inbjudna att åhöra föredraget.

På grund av mellankommande hinder måste referatet överstå till marsnumret.

## HAMMOND-ORGELN.

Forts. från sid. 44.

kopplingen, som har ungefär samma funktion som korskopplingen vid en telefonstation. I denna kopplingstavla äro på förhand inställda vissa klangfärgskombinationer, som ofta användas. Skall orgeln användas huvudsakligen för kyrkomusik, finnes ett visst slags kombinationer inkopplade, men med skruvmejsel kan man efter ett schema lätt koppla om instrumentet till ett fulländat jazz-instrument. För snabb inställning av de variabla kontrollerna finnas pappmallar, efter vilka inställningen kan ske utan att man behöver taga reda på sifferkombinationen.

Efter tonblandningen och styrkeregleringen föras växelspanningarna in på en förförstärkare i två steg. Denna har relativt låg-ohmig utgång, som passar till en ledning, vilken för till en eller flera kraftförstärkare. Dessa senare äro sammanbyggda med högtalarna till enheter av storleken ungefär en kubikmeter. Varje enhet har normalt fyra högtalare, drivna från en klass A-förstärkare med ca 40 W utgångseffekt. Givetvis har såväl förstärkare som högtalare ett synnerligen stort frekvensområde. Även finnas mindre enheter för bruk i vanliga rum. För utomhuskonserter har man i Amerika använt icke mindre än 90 förstärkareaggregat till samma orgel. Möjlighet finnes även att inkoppla tvenne orglar på samma slutförstärkare.

Så snart Hammond-orgeln presenterades på den amerikanska marknaden kom den av lätt insedda skäl att åtnjuta en ögonblicklig popularitet. Den har samma tonrikedom och ljudstyrka som en fem gånger dyrare piporgel, men installationen kräver inga särskilda byggnadsarbeten. Sålunda kostar en installation för 300 personers lokal 8 450 kr., medan en anläggning för 1 000 personer går på ca 8 700 kr. Orgeln kan användas icke endast för musik i stora kyrkor och hörsalar, utan den relativt låga anskaffningskostnaden gör det möjligt även för privata hem, små kyrkor och kapell, skolor och andra institutioner att anskaffa en Hammond-orgel. Möjligheter finnas även att kombinera orgeln med en vanlig högtalareanläggning.

I Sverige saluföres Hammond-orgeln av Aga-Baltic Radio A.-B., och en sammansättning och delvis tillverkning inom landet av dylika instrument är planerad.

—TO.

## Vad är en dipolantenn?

## Hur verkar en differentialtransformator?

Kan Ni på rak arm  
besvara dessa båda  
frågor?

Dessa ord och många andra kan Ni slå upp i del 3 av

## POPULÄR RADIOS RADIOLEXIKON

av ingenjör W. STOCKMAN

vilken del utkommer inom kort.

Ingen radiofackman kan undvara denna värdefulla uppslagsbok.

## POPULÄR RADIOS RADIOLEXIKON

sätter Er i stånd att besvara vilka radiotekniska frågor  
som helst.



## 372 B.

Forts. från sid. 40.

möjligt att få ut större effekt från röret utan amplituddistortion. I avsikt att ernå större förstärkning av de högre tonfrekvenserna har dock i detta fall ej något sådant filter kommit till användning. Pentoden gör nu att ljudet ej blir så mörkt

*Konstruktionsdetaljer.*

Slutröret har s. k. automatisk gallerförspänning, åstadkommen medelst motståndet  $R_{10}$ , vilket genomflytes av mottagarens totala anodström. Allteftersom anodbatteriets spänning sjunker, blir totala anodströmmen mindre, vilket resulterar i mindre gallerförspänning på slutröret. Härigenom kommer denna förspänning alltid att stå i någorlunda riktig proportion till anodspänningen. Observeras bör, att slutrörets gallerförspänning även blir beroende av volymkontrollens ( $R_{12}$ ) inställning. Vid mottagning av en stark station (t. ex. lokalsändaren) äro anod- och skärmgallerströmmarna i hf-rören små, varför totala anodströmmen blir mindre och slutrörets gallerförspänning även mindre. Man kan därför dimensionera  $R_{10}$  så, att slutröret får normal gallerförspänning vid denna inställning och något för hög förspänning vid mottagning av svaga stationer, då totala anodströmmen är större. Detta blir en sorts sparkoppling för slutröret, av vilket man ju i regel ej fordrar lika stor effekt vid distansmottagning som vid lokalmottagning. Huruvida anordningen är lämplig eller ej kan ju diskuteras, men i föreliggande fall kan det ej ordnas på annat sätt. Den i detta fall erhållna gallerförspänningen är ej »automatisk» till samma grad som om motståndet  $R_{10}$  genomflytes av enbart slutrörets anodström.

Den negativa gallerförspänningen till hf-rören uttages från en potentiometer  $R_{15}$  (volymregulatorn), shuntad över  $R_{10}$ , och kan sålunda regleras mellan noll och minus gallerförspänning för slutröret. Förspänningen till hf-rören skall egentligen vara större vid minsta förstärkningsgrad, men på grund av att skärmgallerförspänningen gjorts lägre än anodspänningen erfordras ej så stor negativ förspänning som eljest skulle ha varit fallet.

Konstruktionen är vid den här beskrivna mottagaren i fråga om vissa detaljer förenklad. Så t. ex. bör gallerförspänningen på hf-rören egentligen ej gå ända till noll utan stanna vid några tiondels volts negativ spänning. Detta kan man uppnå genom att inlägga ett mindre, fast motstånd i serie med potentiometern  $R_{15}$  invid dennas plusända.

Den i schemat inprickade kondensatorn  $C_{17}$  gör ingen nytta i detta fall och kan därför utelämnas.

Avkopplingsfiltret  $R_{11}$   $C_{12}$  i  $V_3$ s anodkrets tjänar i detta fall ej till att göra hf-förstärkaren stabil, d. v. s. att förhindra »motorboating», ty den lågfrekventa återkopplingen blir här negativ. Funnes ej filtret i fråga, skulle förstärkningsgraden därför reduceras, då inre motståndet i anodbatteriet stiger, och detta är olämpligt, ty en förstärkningsminskning fås redan genom den reducerade anodspänningen. Man bör därför göra filtret  $R_{11}$   $C_{12}$  så effektivt som möjligt.

Detektorns skärmgallermotstånd  $R_{10}$  bör utprovas för bästa ljudkvalitet (minsta förvrängning av ljudet). Det angivna värdet är ett användbart medelvärde. Storleken av kondensatorn  $C_{11}$  får rättas efter detektorns svängningsförmåga. Vill detektorn ej svänga, bör man prova med ett mindre värde på  $C_{11}$ , t. ex. 50 cm.

*Skärning och stabilitet.*

Vid en mottagare med två hf-steg är det svårt att få ut maximal förstärkningsgrad ur vardera steget. Vanligen får man på olika sätt reducera totalförstärkningen för att få hf-förstärkaren fullt stabil. I föreliggande fall ha skärmgallerförspänningarna reducerats medelst spänningsdelare. Vidare gör ju transformatorkopplingen att man ej får ut mer än en bråkdel av den förstärkning som rören skulle kunna ge.

Det som i regel begränsar möjligheterna att ernå stor förstärkning på hf-sidan är skärningens bristfällighet. Det är ej lätt att åstadkomma en absolut effektiv skärning. I föreliggande fall har våglängdskomkopplaren för spolarna berett svårigheter, trots att ett par skärmpåsar insatts mellan ledningarna till densamma. En dylik valsomkopplare är egentligen ej lämplig som våglängdskomkopplare i mottagare med hf-förstärkning, beroende på att man ej kan skärma kontaktarna tillhörande olika spolar från varandra. Den idealiska omkopplaren är den av Yaxley-typ, där de olika omkopplarenheterna kunna anbringas på önskat avstånd från varandra och dessutom inbördes avskärmas. Vi skola också i följande konstruktioner

Norask Rotogravyr, Stockholm 1937.

| Fabrikat   | Hf-rör<br>$V_1$ och $V_2$ | Detektor<br>$V_3$ | Slutrör<br>$V_4$ |
|------------|---------------------------|-------------------|------------------|
| Philips    | KF 3                      | KF 4              | KL 4             |
| Telefunken | KF 3                      | KF 4              | KL 4             |
| Tungsram   | TKF 3                     | TKF 4             | TKL 4            |

## SPECIALDELAR

använda i modellapparaten.

1 gängkondensator med stationsskala, typ 2PN 430—1 (Torotor).  
3 järnpulverspoler, 1 st. typ »Ferro 7» ( $L_1$ ), 2 st. typ »Ferro 8» ( $L_2$ ,  $L_3$ ), (Prah).)

helt gå in för denna typ av våglängdskomkopplare i de fall, där ej spolarna äro försedda med inbyggda omkopplare.

Högtalarledningen samt batteriledningarna böra med hänsyn till stabiliteten hållas väl skilda från antennledningen.

*Några praktiska detaljer.*

Den i schemat visade dubbla strömbrytaren är sammanbyggd med volymregulatorn  $R_{15}$ . Skalbelysningslampan är inkopplad parallellt med rörens glödrådar. I detta fall måste en lampa för 2 à 3 V användas. En säkring, bestående av en ficklampsglödampa för 0,15 A, bör inkopplas vid + B i serie med anodbatteriet.

De i denna mottagare använda rören äro moderna Philips-Telefunken-rör av 2 V-typ. Motsvarande Tungsramrör ha ett T framför typbeteckningen. Anodspänningen bör vid denna mottagare vara 120 V, d. v. s. då batteriet är nytt.

Spolarna som använts finnas angivna i en särskild tabell. De fordra eventuellt en viss efterjustering av induktansen för att stationsskalan skall stämma och trimningen bli tillfredsställande. Spolen  $L_3$  har primären så lindad, att återkoppling erhålles med den i schemat visade kopplingen.

Mottagaren är byggd på ett aluminiumchassi med dimensionerna 300×200×50 mm, tillverkat av 2 mm plåt.

Trimningen av stämokretsarna bör ske med återkopplingskondensatorn invid den till låga strax under svängningsgränsen, emedan denna kondensator inverkar något på avstämningen av tredje kretsen. Trimmarna på detta sätt, uppnås största möjliga selektivitet och känslighet.

Värdet på motståndet  $R_{10}$  måste utprovas för bästa möjliga ljudkvalitet, d. v. s. minsta ljudförvrängning.

Om mottagaren skall användas i närheten av en stark lokalsändare, är det nödvändigt att lägga större negativ gallerförspänning på hf-rören. Detta kan åstadkommas genom att  $R_{10}$  ökas, varvid gallerförspänning till slutröret tages från ett lämpligt uttag på densamma.

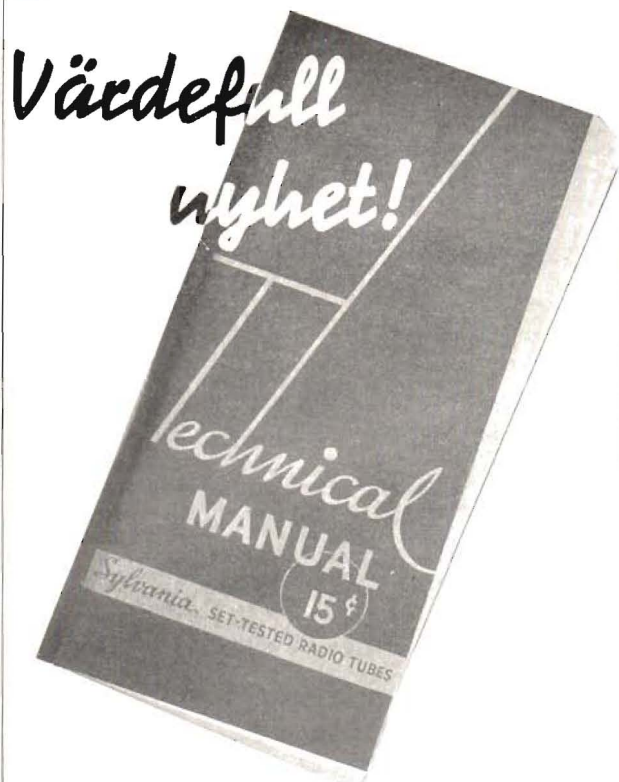
## TEKNISKA HÖGSKOLANS KORTVÄGSSÄNDARE.

Forts. från sid. 35.

malvärdet under en viss period, visa sig stämma väl med gjorda mätningar. Disponerar man över ett flertal kortvägssändare med olika våglängder, t. ex. 17, 19, 25, 31 och 49 meter, kan med hjälp av denna metod operationsschema uppläggas för varje station, så att man alltid når sina lyssnare med största möjliga styrka. Denna metod ger också anvisning om, när det är ekonomiskt att höja effekten, när man bör koppla in riktantenner eller andra antenner o. s. v. Härvid är att märka, att det är mycket mer ekonomiskt att utföra en riktantenn med t. ex. 12 element än att förstärka stationen från en till tio kilowatt. Allt detta under förutsättning att man bara vill bstryka ett visst område med sina vågor.

Med ledning av dessa fältstyrkekurvor ha en serie telefonförsök också utförts med stationen. Försöken ha regelbundet satts igång, då maximal fältstyrka vore att påräkna. Resultaten ha varit goda och fältstyrkan har varit så stor, att man per radiotelefon kunnat uppringa vanliga telefonabonnenter i New York City, Chicago, Philadelphia, Halifax, Buenos Aires, Sao Paulo, Bombay, Batavia Centrum etc. etc. Härvid ha vi naturligtvis samarbetat med sådana radiostationer, som haft möjlighet till anknytning till telefonlinjen. Sålunda ha vi för experiment kunnat ringa upp svenskar, som tagit in på Plaza hotell i New York City. Försök av liknande art komma troligen att företagas i utsträckt omfattning under vårens lopp, och det är att hoppas, att ytterligare intressanta rön då komma att vinnas.





## SYLVANIAS Tekniska handbok

Nyutkommen reviderad upplaga

### Radioteknici! — Servicemän! — Amatörer!

Ni kunna ej undvara alla de värdefulla rördata, som finnas i denna bok. Om Ni ej redan har den, rekvrera den genast! Här något av vad den innehåller.

Data för 188 olika rörtyper samt anvisningar för den rätta användningen av varje enskild typ, även i fråga om metallrör.

Tabell över motståndsvärden och wattal för katod-motstånd vid olika rör och olika anodspänningar.

En avdelning med konstruktionsdata, där Ni finner 13 typiska schemor för mottagare och förstärkare med värden på ingående kondensatorer och motstånd.

Sylvania-rören äro så jämna, att varje rör fungerar absolut rätt, om det kopplas och justeras enligt hand-boken.

Boken är på engelska och åtföljes av en översättnings-lista för fackuttrycken. Varje radioman som vill vara med sin tid måste behärska de engelska och amerikanska facktermerna. Gör Ni ej det, begagna tillfället att träna upp er med hjälp av denna handbok.

Priset för denna värdefulla tekniska handbok är endast en krona. Vid köp av rör erhålles boken gratis.

..... **SYLVANIA** .....

Moon Radio A.-B.

P. 102

Sveavägen 55, Stockholm.

Härmed rekvrerar jag 1 ex. av handboken å kr. 1:— att sändas mot postförskott.

Följande rör: .....

samt handboken gratis.

Namn: .....

Gata: .....

Postadress: .....  
(Skriv tydligt, texta helst.)

Vår broschyr

## "Anvisningar rörande an- ordnandet av störningsfria antennner"

erhålles gratis mot insändande av  
15 öre till porto.

TJERNELDS RADIO, STOCKHOLM

Hudiksvallsgatan 4 — Tel. 33 20 01, 33 03 70

## BELÅTEN

Störningsfri mottagning gör Eder belåten med Eder radioapparat. Vår nya antennavdelning står Eder till tjänst med råd och dåd. Begär vårt gratisprospekt om antenner och hjälpmedel för borttagande av störningar. Vår nya katalog för radioreparatörer och amatörer just utkommen. Sändes gratis på begäran.

Allt för radio och radio-grammofoner. Nya spolisatser, kortvägsdelar och skalor etc.

Vår grammofonavdelning erbjuder följande:

**Grammofonmotor**  
Kr. 21:—  
**Pick-up** » 5:25  
**Skivtallrik 30 cm.** 4:55  
**Automatstopp** Kr. 2:45  
**Hela automatiskt chassi**, på metallplatta med motor, pick-up och skivtallrik Kr. 42:—

Allt för antennen

**Inomhus smalbands-antenn** kompl. m. nedledning och isolatorer Kr. 3:15

**Vertikal bandantenn** för taket, nyaste uppfinning, mycket effektiv Kr. 15:—

**Störningsfri antenn** för våglängder 15—2000 meter. Konstruerad efter nyaste vetenskapliga rön Kr. 29:—

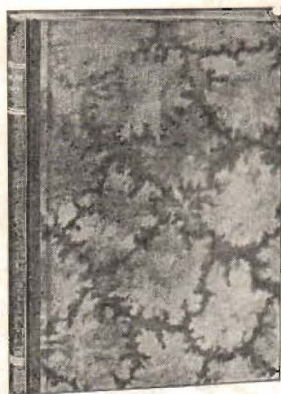


Isolatorer, blixtskydd, skärmad nedledningskabel m. m.

**NATIONAL RADIOFABRIK**

Kungsgatan 53 Avd. 19 STOCKHOLM





# Låt binda in 1936 års årgång av **POPULÄR RADIO**

Magasin för radio och grammofoon

Pärmar kunna rekvi-  
reras till ett pris av  
**Kr. 1:50**

+ porto från Eder tid-  
ningsförsäljare eller  
expeditionen av

**POPULÄR RADIO**  
Postbox 450, Sthlm - Postgiro 940

Undertecknad rekviderar härmed att sändas mot postförskott.....ex.  
pärm till POPULÄR RADIO 1936 å Kr. 1:50 + porto.

Namn: .....

Bostad: .....

Postadress: .....

HERR JOHN ANDERSSON  
KÖPINGS EL. AFFÄR  
KÖPING P.

## Aktuella volymer av Populär Radios handböcker



### Selektiva mottagare (1933)

Av ingenjör W. Stockman

En avhandling om superheterodyner och raka mottagare. Ur innehållet: Känslighet och selektivitet genom återkoppling. — Ljudkvalitet. — Superheterodyn eller rak mottagare. — Superheterodynens svagheter.

### Tonkorrektion (1934)

Av ingenjör W. Stockman

Hur man med tillhjälp av filter korregerar en mottagares frekvenskaraktistik. Ur innehållet: Selektivitet och tonkorrektion. — Några praktiska försök med tonkorrektion. — En resemottagare med tonkorrektion.

### Radioteknisk handbok, del I och II (1935)

Av civilingenjör Mats Holmgren

Avhandlar beräkningar och mätningar inom radiotekniken. Bör ej saknas på någon radioteknikers bokhylla. Ur innehållet: Motstånd, kapacitet, induktans, impedans. — Mätbryggor. — Matchning av kondensatorer och spolar. — Dimensionering av radioapparater. — Enkel signalgenerator. — Trimning av mottagare. — Felsökning. — Störningar.

### Radiolexikon

Av ingenjör W. Stockman

Detta lexikon, vars tredje del inom kort utkommer, lämnar förklaring på alla radiotekniska ord och uttryck. — Erhålles av prenumeranter för 35 öre per del.

**Pris per volym eller del kr. 1:50**



Rekv. genom Eder bokhandel eller direkt från

**POPULÄR RADIO**

:(NORDISK ROTOGRAVYR)

Box 450 — Stockholm — Postgiro 940  
Tel. Namnanrop: »Nordisk Rotogravyr»