

**N:r 1**  
**Januari 1938**

Årboaga Elektronikhistoriska Förening  
[www.aef.se](http://www.aef.se)

875

# POPULÄR RADIO

**TIDSKRIFT FÖR RADIO,  
TELEVISION OCH  
ELEKTROAKUSTIK**

## **Metall- eller glasrör**

i amerikanska mottagare?

## **Svenska Radio A.-B:s lackskivor**

Fabrikation och användning

## **Aga-Baltics nya förstärkare**

Beskrivning och schema

## **Enkel oscillograf med am. "913"**

För service och experiment

## **Ny Sylvania-tablå**

för mottagarekonstruktören

## **Kortvågssoscillator o. vågmeter**

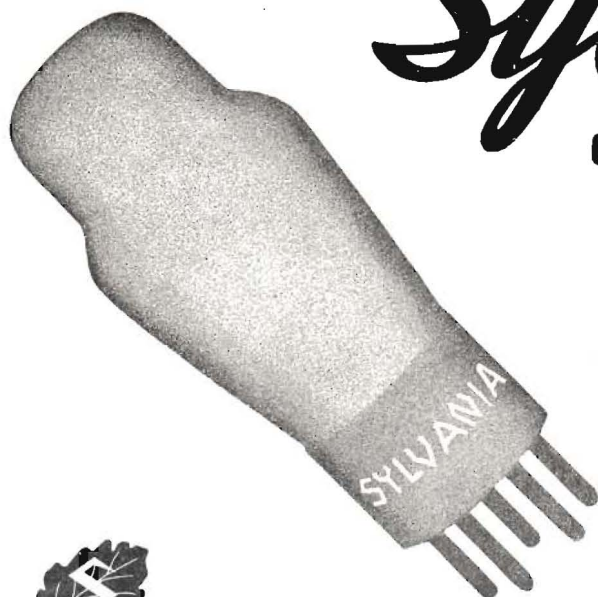
Idealisk vid experiment

**ORGAN FÖR  
STOCKHOLMS  
RADIOKLUBB**

**50 ÖRE**

**ÅRGÅNG X**





# Sylvania

## ett pålitlighetens kännemärke

Sylvanias främsta strävan har varit att tillse att varje rör håller uppgivna data. Detta har lyckats och det lönar sig att begagna

### Sylvania-rör

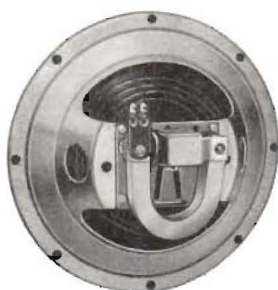
● Finnas hos alla välsorterade radiohandlare och servicemän ●

Fabriksrepresentant:

## moon

**RADIO A.-B.**  
SVEAVÄGEN 55, STHLM  
Telefon växel 23 03 60

**Nytt år! Nya priser! Nya tag!**



Det gläder oss att kunna meddela våra ärade kunder, att vi ha kunnat nedsätta priserna för en hel del artiklar. Begär gratis och franko vår nya prisförteckning och vår realisationslista 1938.

**Den nya folkhögtalaren har inkommit.**

8" (203 mm diam.) Elektrodyn. högtalare, 1" diam. talspole. 110 volt eller 220 volt; inkl. transformator ..... **Kr. 14: 50**

6 1/2" (165 mm. diam.) amerikansk högtalare med frisvängande ankare, den lämpligaste typen för Eder batterimottagare. Kraftig och känslig ..... » **5: 80**

Elektrogrammofon i bakolitlåda med känslig pick up ..... » **65: —**

Om Ni ännu ej erhållit vår nya 1938 års katalog begär densamma, vilken sändes gratis o. franko.

**NATIONAL RADIOFABRIK**

Kungsgatan 53, Stockholm — Tel. 20 36 62

## Hon är oskyldig



Ja, inte är det hennes fel, att det låter hemskt! Det är ofta rören, som fördärva ett annars gott program. Låt radiohandlaren först som sist se över apparaten. Han kan göra något bättre också av Er gamla apparat med moderna Tungsram Bariumrör.

"Kalla mej  
**Tungsram**  
BARIUMRÖR





# POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och  
frågeavdelning (endast per post)  
SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

# RADIO

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»  
Telegramadress: ROTOGRAYR  
Postgiro 940 - Postfach 450

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

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Metallrör eller glaströr? . . . . .                        | 3  |
| Inspelningsskivor . . . . .                                | 5  |
| Oscillograf med miniatyrör . . . . .                       | 9  |
| Kortvågsoscillator . . . . .                               | 12 |
| Aga-Baltics universalförstärkare . . . . .                 | 15 |
| Spänningsförstärkning vid motståndskopp-<br>ling . . . . . | 19 |
| Radionytt . . . . .                                        | 22 |
| Radioindustriens nyheter . . . . .                         | 23 |
| Sammanträden . . . . .                                     | 24 |

## FRÅN REDAKTIONEN

### *Inspelning av grammofonskivor*

är mycket populärt för närvarande, och avsättningen av skivor har ökat kolossalt, sedan det blivit bekant att verkligt goda resultat kunna åstadkommas. Vi publicera i detta nummer en artikel av en auktoritet på området, ingenjör Erik Lindström i Svenska Radioaktiebolaget, och vi tro att denna artikel skall vara av stort intresse för alla som syssla med skivinspelning.

Högtalaranläggningar av både stationär och transportabel typ ha på de senaste åren fått ökad användning. En intressant konstruktion på detta område beskrives av civiling. S. Dahlstedt i Aga-Baltic Radio A.-B. Det är denna firmas universalförstärkare det här gäller.

Den katodstråleosillograf med miniatyrör som beskrives i detta nummer ha vi själva varit i tillfälle att approva. Trots skärmens litenhet får man enligt vår mening en fullt användbar bild, och även om en större skärmdiameter naturligtvis är att föredraga, så måste man ju taga hänsyn till den ringa kostnaden i detta fall för rör och nätaggat. Många kunna ej offra så stora summor på dylika instrument.

På grund av utrymmesskäl måste andra delen av byråingenjör S. Öbergs referat från den internationella fyrkonferensen i Berlin överstå till nästa nummer.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FÖRBJUDET



## Serviceinstrument av modernaste konstruktion

Signalgenerator för serviceändamål. Våglängdsområde c:a 10—3000 m. Modulering 400 per. Noggrannhet 1 %. Stor lättläst skala, direkt graderad i kc. Med 3 rör. För växelström.  
**Bäst och billigast. Pris Kr. 195:— brutto.**

### Universalinstrument

Volt-, ohm- och mA-meter. 16 mätområden. Inre motstånd 1000 ohm/volt.  
Volt växelström och likström 10—50—250—500—1000 v.  
mA likström 1—10—50—250 mA.  
Ohm 0—300, 0—250000 ev. 2,5 MΩ.

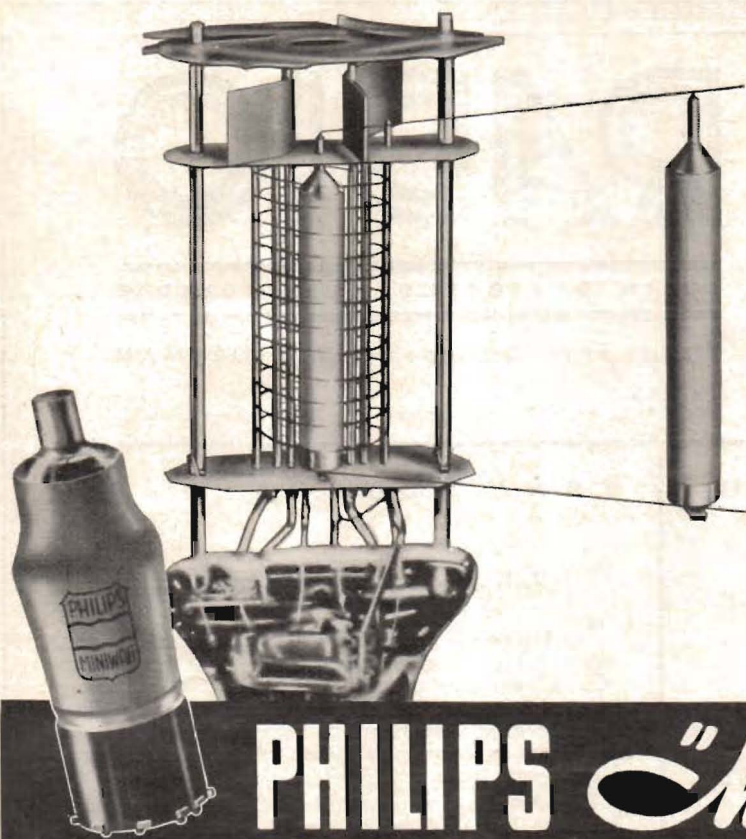
Alla shuntar och motstånd inbyggda. — Användbar som outputmeter.  
**Bäst och billigast. Pris Kr. 165:—.**

När det gäller mätinstrument vänd Eder med förtroende till oss. Återförsäljare erhålla god rabatt.



Odengatan 56, Stockholm ● **RADIOKOMPANIET** ● Tel.: 313114, 322060





## DET FRISKA HJÄRTAT

Katoden är radorörets hjärta; "Miniwatt"-rören ha katoder, som emittera ett maximum av elektroner och giva mottagaren de behövliga krafterna, för att ernå ett gott resultat. En vit stav i rörets mitt med en hos slutpentoderna respektabel diameter på 4,5 mm bildar genom sin höga elektronutstrålning förutsättningen för "Miniwatt"-rörens överdådiga arbetsprestationen.

# PHILIPS "Miniwatt" E

## Scott 30-rörs Philharmonic

VÄRLDENS BÄSTA RADIOMOTTAGARE

Försäljes genom

Firma JOHAN LAGERCRANTZ  
Strindbergsgatan 51, Stockholm — Telefon 61 33 08



## Har Ni intresse

och lust att på lediga stunder själv tillverka bätar, kanoter, möbler, tält, grammofoner och radioapparater m. m. så ha vi ritningar och handböcker till hundratal olika saker. Delar och material, som Ni ej kan tillverka själv, ha vi i stor sortering till lägsta priser. Vår 100-sidiga katalog upptager dessutom tusentals olika artiklar såsom: verktyg, för trä och metall, radiodelar, grammofondelar, svag- och starkströmsmaterial, fiskredskap, tält- och kanotmaterial, kameror och tillbehör, material för teckning och målning, experimentartiklar, elektriska motorer, klockor, leksaker m. m. — Katalogen sändes gratis och portofritt. Rekvirera den redan i dag från

CLAS OHLSSON & C:o, A.-B., Insjön

Rent  
mottagande

med  
**"PURA"**  
störningsfria  
kabel

Passande konstruktioner  
för varje slag av förläggning  
Begär katalog

KABEL- UND GUMMIWERKE A.G.

**EUPEN** (BELGIEN)

Representation och lager:

Zanni Holmberg, Stockholm, Bergsgatan 39



# POPULÄR RADIO

N:r 1

JANUARI 1938

X ÅRG.

## Metall- eller glaströr?

**D**et är nu några år sedan de amerikanska metallrören framkommo. I Amerika gjordes till en början stor reklam för dessa rör, och en hel rad apparater utrustades med metallrör. Emellertid fann man senare, att de fördelar som metallrören erbjödo även kunde fås fram vid glaströr, och därför finns nu som bekant en hel serie glaströr, som till sina data helt motsvara metallrören. Enligt metallrörens motståndare var den nya sockeln (»octal base») det enda goda som metallrören förde med sig.

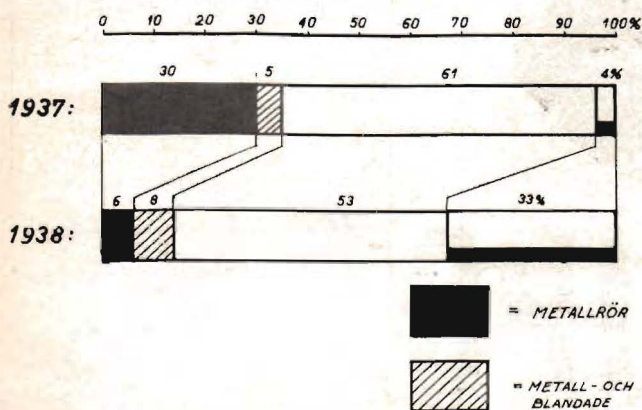
Att metallrören till en början voro behäftade med en del fel, som hängde samman med den helt förändrade fabrikationen, var naturligt, men numera har kvaliteten blivit tillfredsställande, och enligt uppgift har det bland amerikanska radiofabrikanter under år 1937 legat så till, att de dyrare apparaterna företrädesvis utrustats med de något dyrare metallrören. En blandning av metallrör och glaströr i samma apparat har varit ganska sällsynt, speciellt vid de mindre apparaterna.

Av figuren, som är hämtad ur den amerikanska tidskriften »RADIO TO DAY», framgår, hur förhållandena år 1937 gestaltade sig i Amerika. En tredjedel av de billigare apparaterna voro utrustade med metallrör, medan ca hälften av de dyrare apparaterna hade glaströr. Som synes ligga siffrorna för 1938 års modeller något annorlunda till. De billigare apparaterna med uteslutande metallrör äro endast 6 %. Apparater med både metall- och glaströr ha ökat från 9 till 41 %. Anmärkningsvärt är emellertid att glaströren relativt sett kommit till större användning i de dyrare apparaterna.

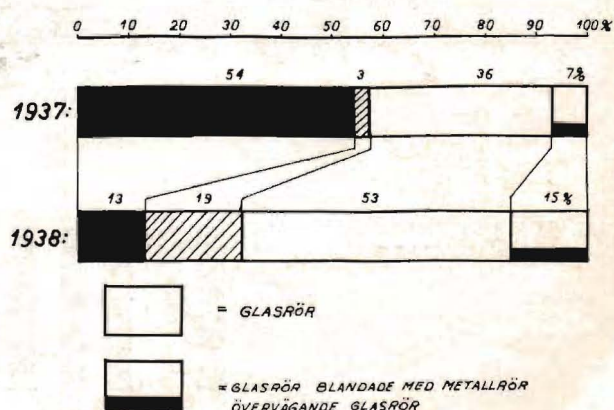
För något år sedan frågade den amerikanska allmänheten efter vad slags rör som sutto i mottagarna, men numera tycks det endast vara teknikerna som ha intresse för saken. Det skall bli intressant att se vad framtiden bär i sitt sköte i fråga om nya rörkonstruktioner. Kanske få vi rör av helt ny konstruktion, som gör att frågan om glaströr eller metallrör alldeles faller bort.

—TO.

### I BILLIGA APPARATER



### I DYRA APPARATER

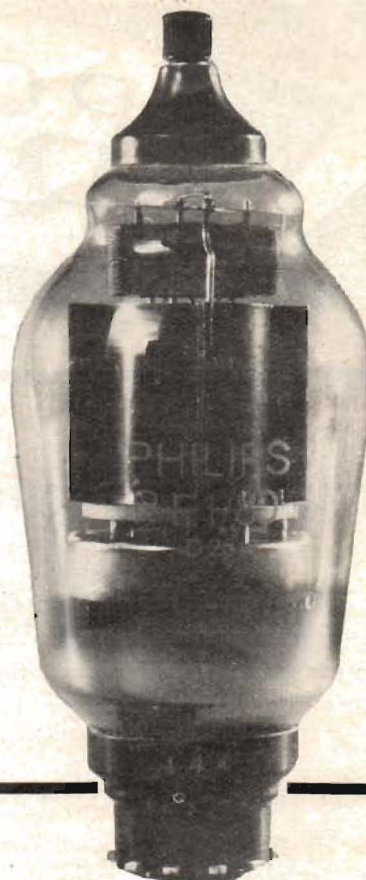


Ett diagram, uppgjort efter en statistik i den amerikanska tidskriften »RADIO TO DAY». Tendensen att använda enbart metallrör har tydligen gått kraftigt tillbaka i fråga om såväl billigare som dyrare apparater.



# *Se här* **PHILIPS nya** **PENTHOD PE 1/80**

Den ger 110 Watt i klass C vid 80,5 % verkningsgrad. För full utstyrning fordras endast 1,6 W. Elektroderna äro stabilt uppstagade och den stora anoden utstrålar under låg temperatur en betydande del av anodförlustens värme. Anodanslutning sker i rörets topp. Den stiftlösa fattningen tillsammans med standardsockeln håller förlusterna nere.



## **PHILIPS**

**7 cm katodstrålerör**

**DG 7-1**

ett litet, mycket händigt rör för experimentbruk, som med små medel möjliggör utförandet av alla de mätningar, som annars erfordra stora och dyrbara utrustningar. Philips har en hel serie katodstrålerör med ända upp till 39 cm skärmdiameter.

SVENSKA AKTIEBOLAGET

# **PHILIPS**

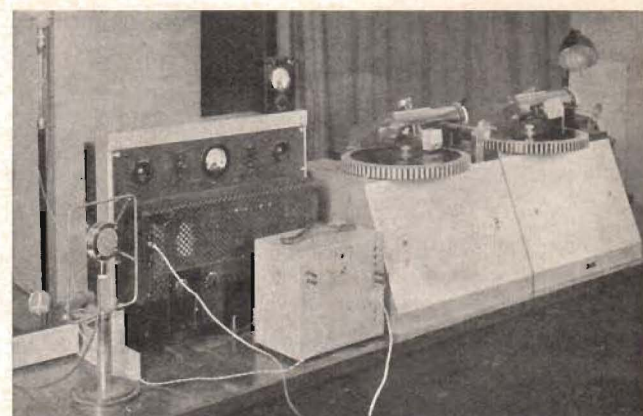
MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN - STOCKHOLM 6



# Inspelnings- SKIVOR

## deras fabrikation och användning

Av ingenjör Erik Lindström  
(Svenska Radioaktiebolaget, Stockholm)



*Ett förstklassigt inspelningsaggregat med dubbelt graververk. Längst till vänster ett par kristallmikrofoner. Till höger därom mikrofon- och huvudförstärkare.*

**F**örst en återblick på tillkomsten och utvecklingen av amatörinspelningsskivorna.

Före den elektriska inspelningens tid fanns det visserligen en och annan enklare apparat, där man genom att tala i en trätt fick något som skulle föreställa den egna rösten förevidad på en vaxrulle. Proceduren var helt mekanisk. Man lyckades aldrig eliminera de besvärande resonanserna hos tratten och graverdosan.

Ljudvågorna som sådana har man i alla tider haft svårt för att bemästra. I och med att man kunde omvandla de akustiska svängningarna till elektriska och dessa i sin tur till mekaniska, dessutom förstärkta till lämplig grad, fick man ett mellanstadium, där korrektion för i det närmaste alla felaktigheter kunde ske. För amatörinspelning betydde detta ett stort steg framåt. Med en kolkornsmikrofon av enklaste slag, ett par rörs förstärkare samt en pick-up som graverdosa fick man fram en acceptabel kvalitet.

Men vad graverade man in ljudvågorna på? Någon mellanprocess med matriser och pressningar har man varken råd eller tid med. Vaxet, som fortfarande användes som första stadium vid de kommersiella inspelningarna, är för amatören för ömtåligt, ohanterligt och tål dessutom endast ett par avspelningar med extra lätt pick-up. I slutet på 1920-talet började man i stället använda skivor av metall, främst aluminium och zink. Skivorna kunde avspelas omedelbart efter inspelningen med trä- eller fibernålar. Två metoder för graveringen användes, dels uppskarvning av ett spår med skarp gravernål, dels intryckning av spåret i den jämförelsevis mjuka plattan med en trubbig safirnål. Den förra metoden, som i förbättrad form fortfarande användes av en del firmor på grund av de billiga skivorna, gav större register men mera nålbrus. I den senare metoden var nålbruset mindre, men de höga tonerna saknades totalt. En utveckling av denna senare

metod var de skivor, i vilka spåret på förhand var pressat. Materialet var celluloid, graverdosan styrde sig själv i spåret och tryckte in ljudvågorna med en trubbig nål. Frekvensområde och styrka voro mycket begränsade.

### *Modernare skivor.*

Under tiden arbetade olika firmor på att få fram en massa, som i möjligaste mån liknade vaxet. Gravernålen, som skall vara skarpslipad, måste skära upp ett segt, sammanhängande spån, och spåret måste visa en starkt reflekterande, glänsande yta. Skivan skall utan några invecklade procedurer omedelbart kunna spelas upp samt utan alltför stor kvalitetsförsämring eller ökning av nålraspet tåla vid ett 25-tal avspelningar med stål nålar.

Gelatinet visade sig en tid fylla alla anspråk. Med en skarpslipad gravernål, ställd i 75° vinkel mot skivan, fick man upp ett tjockt, sammanhängande spån. Frekvensområdet var tillfredsställande, men på grund av gelatinets jämförelsevis grova struktur blev nålraspet rätt betydande. Dessutom påverkas gelatinet i högsta grad av fuktighet och värme. Dessa skivor bliva relativt billiga och användas fortfarande med tillfredsställande resultat av nybörjare bland amatörerna. Avspelningen sker med böjda stål nålar, och för att få minskad friktion mellan nål och skiva ingnides denna efter inspelningen med vaselin.

I och med framställandet av acetat- och cellulaskivorna tog amatörinspelningen eller nu rättare sagt ateljéinspelningen riktig fart. Inspelningsateljéer hade redan tidigare börjat uppstå i alla större städer i Europa och Amerika. Här i Stockholm kunde man på Gröna Lund få sin mänskliga fåfänga tillfredsställd genom att avnjuta den egna rösten. Skivan är en talets spegel.

För rundradiobolagen betydde tillkomsten av förstklas-



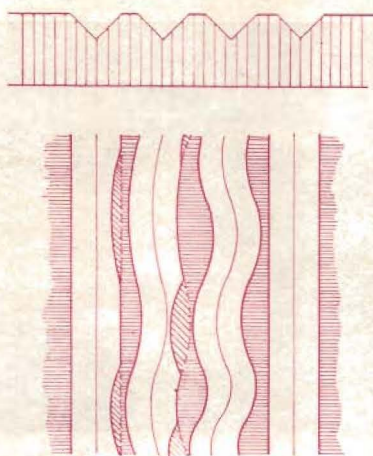


Fig. 1. Uppkomsten av ekoefenomenet genom deformation av väggen till föregående spår.

siga inspelningsskivor ett oerhört framsteg i reportagetjänsten. Visserligen hade det experimenterats mycket med olika sorters band av stål, film och papper, och förstklassiga bandapparater stå numera till förfogande för upptagande av längre program. Fördelen med dessa system är att de kunna spelas i timtal utan avbrott, och för upptagning av t. ex. teaterpjäser äro de idealiska.

Vid ett reportage är dock förhållandet annorlunda. Där vill man ofta ej sända ut allt som upptagits, utan endast vissa avsnitt. Här visa sig skivorna överlägsna, och med de uppspelningsapparater rundradion förfogar över kan vid utsändningen ingen människa märka övergången från en skiva till en annan. För arkivering av mera sensationella tilldragelser äro skivorna både bekvämare och hållbarare. För bevarandet av en viss inspelning på stålband kopieras denna ofta över på skivor.

Det var 1932 som Svenska Radioaktiebolaget började experimentera med skivor enligt cellulosametoden. Från en blygsam början ha dessa experiment utvecklats till en industri. Dessa skivor tillverkas i två kvaliteter och fyra storlekar. Bästa kvaliteten har som bärande stomme specialbeställd och impregnerad aluminiumplåt, 0,5 mm tjock. Stora fordringar ställas naturligtvis på plåtens jämnhet, då den minsta buckla eller fördjupning omedelbart ger sig till känna på lackytan. Specialskivor med 0,9 mm tjock aluminium tillverkas också. Dessa lämpa sig bra för matrisering, eller där det är fråga om mycket noggranna inspelningar.

De skivor vilka som bärande del ha papp äro naturligtvis billigare. Pappen är glättad och impregneras för skadliga luftbildningar inuti pappen. Lackytan är aldrig jämn som aluminiumskivans, strukturen framträder mer eller mindre på ytan. Pappskivorna lämpa sig utmärkt för amatörer som provskivor och för billigare inspelningar i ateljéer samt att sändas som brev. Att sända det talade

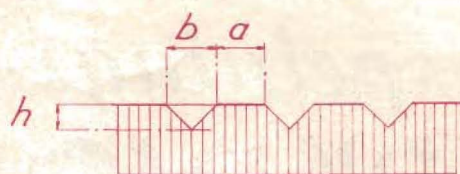


Fig. 2. Snitt genom skiva med omodulerade spår.

ordet per post är ännu så länge något av en sensation för mottagaren.

Lacken är lika på båda slagen av skivor. Den måste vara hård utan att bli spröd, den måste vara mjuk utan att verka degig. Ju hårdare den är, desto mer av de högre frekvenserna kan man få med, men det är då risk för att nålbruset blir för stort. En mjukare skiva är det lättare att gravera i. Det gäller att finna den gyllene medelvägen.

För att få en brusfri skiva måste de ingående beståndsdelarna i lacken vara av finaste kvalitet. Särskilt cellulosan måste förete stor homogenitet. Efter stommens lackbeläggning tillkommer så den besvärliga torkningsproceduren, då luftens temperatur och fuktighet noga måste mätas och korrigeras. Torkningstiden står även i ett visst förhållande till lackytans storlek. Och så finns det något som heter damm, den största fienden vid all slags lackering. Den bästa tillverkningsplatsen vore någonstans på ett skepp (obs. ej ångbåt) långt ute på havet. Men då detta svårligen kan realiseras, måste andra metoder tillgripas. Skivorna få torka i torkkammrar, i vilka insläppes lagom mängd av noga filtrerad luft.

När skivan är torr, utstansas flera hål i mitten. Man skulle tycka att det borde räcka med ett hål i centrum för grammfonens axeltapp, men då skivorna exporteras till olika utländska rundradiostationer, som var och en

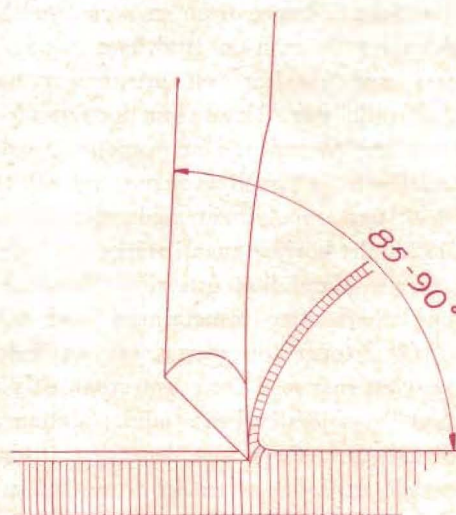
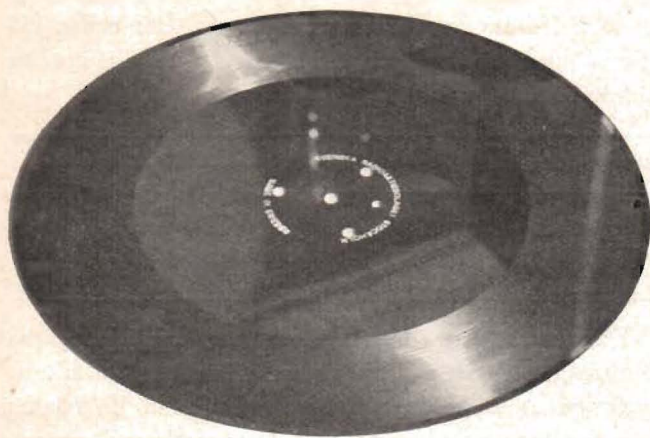


Fig. 3. Vid gravering av skivor enligt cellulosametoden måste nålvinkeln vara nästan 90 grader, för att nålbrus skall undvikas vid avspelnningen.





*Ljusreflexbild eller Meyer-bild, omfattande frekvensområdet 50—10 000 Hz och visande frekvenskaraktistiken för förstärkare och graverdosa. Toppen ligger vid 5 000 Hz.*

ha sin fastsättningsanordning för skivan, måste olika möjligheter finnas.

#### *Hur inspelningen tillgår.*

För gravering av skivorna bör man använda en apparat av så solid konstruktion, att avstånden mellan spåren bli i det närmaste lika. En amatör vill i allmänhet få ut så mycket som möjligt av sin skiva, ha längsta möjliga speltid. Detta får han ju genom att lägga spåren så tätt som möjligt, men fordringarna stiga då på det mekaniska utförandet av gravermekanismen. Det finns också en gräns för hur nära spåren kunna ligga varandra. Denna bestämmes av modulerings storlek, lackens elasticitet samt säkerheten vid avspelningen. Om man utgår ifrån att graver nålens skärytor bilda  $90^\circ$  vinkel med varandra, blir väggen tunnare ju närmare spåren ligga varandra med samma tyngd på graverdosa (fig. 1).

Det kan då bli risk för att de lägre frekvenserna, som giva största amplituderna, skära genom väggen, eller troligare att det uppkommer ett eko. Denna ekoöverkan blir givetvis omvänd; ekot kommer först och originalet sedan, beroende på att väggen till det förut graverade spåret ger efter för nålens svängningar och bildar motsvarande utbuktningar. Genom motvikt på graverdosa kan man skära grundare spår och således öka väggens tjocklek, men vid uppspelningen har nålen svårt för att ligga kvar, ett, två, tre rutschar pick-up'en in mot centrum. Erfarenheten visar att för musikupptagningar bör maximala antalet spår per cm ej överstiga 36 och för tal 44.

Ett fickmikroskop bör alltid finnas till hands vid inspelningen.

Om spårbredden =  $b$ , spåravståndet =  $a$  och spår djupet =  $h$  blir vid 36 spår/cm  $b+a=0,28$  mm (fig. 2). Man avpassar graverdosa tyngd, så att  $a=b=0,14$  mm, och då spårsektionen är en likbent, rätvinklig triangel, blir  $h=a/2=0,07$  mm. Då lackskiktet har en tjocklek av

c:a 0,20 mm, finnes ingen risk för genomskärning av detta.

En nybörjare på lackskivor finner dessa ofta sämre än t. ex. de gelatinskivor han förut använt. Han har hört talas om lackskivornas frihet från nålbrus, men upptäcker till sin förargelse att raspet i stället är värre. Det ligger nära till hands att gräla på leverantören för »torra» skivor. Men det är i allmänhet ej så farligt. Vid graveringen av gelatinskivorna var nålens lutning mot skivan c:a  $75^\circ$ , och de flesta kommersiella inspelningsapparater för amatörer ha denna vinkel oföränderlig. På grund av lackens större seghet måste vinkeln vara i det närmaste  $90^\circ$  (fig. 3). Om spåret blir matt och sprött, är vinkeln felaktig. Vid rätt lutning får man upp ett segt, glänsande spår. Spåret får då sin slätaste yta och nålbruset blir minimalt.

Viktigt är att graver nålen är av god kvalitet samt slipad på rätt sätt. I allmänhet användas mest stål nålar. En safir- eller diamantrå ställer sig dyrare i inköp men räcker till desto fler inspelningar och ger mindre nålbrus. Innan man börjar gravera med stål nål bör man alltid skära upp ett par spår i centrum på skivan, lägga örat intill graverdosa och höra om den skär utan rasp.

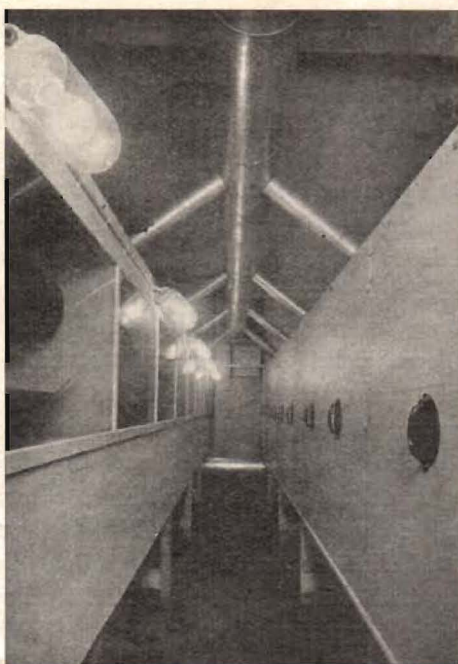
#### *Hur bestämmes amplitudens storlek?*

Man tar ett prov på den starkaste musik som kan förekomma och undersöker med mikroskopet att de största amplituderna ej överskridit halva spårväggen. Det enklaste instrumentet för att under inspelningens gång mäta utstyrningen är ett gott ögonmått och en 50-wattslampa, helst med en enkel reflektor. Man belyser skivan snett uppifrån med lampan och studerar den växande, taggiga spegelbilden. Bredden på denna bild blir proportionell mot styrkan hos det inspelade. Dess största bredd blir för musik ungefär 20 mm.

Denna reflexionsföreteelse är en god hjälp vid studium av förstärkarens och graverdosa frekvensområde. I mikrofonintaget på inspelningsförstärkaren kan man från en tongenerator, som ger konstant spänning över hela frekvensbandet, mata in de frekvenser, vid vilka man önskar mäta amplituden. Om man går kontinuerligt från t. ex. 50 Hz upp till 10 000 Hz, får man fram en vacker, symmetrisk bild, den s. k. Meyer-bilden. Denna bild är ett påtagbart bevis på vad man verkligen experimenterar med och är till oerhörd hjälp inom grammofontekniken.

Hur skall nu denna meyerbild se ut, för att skivan skall låta bra? På grund av att amplituden är omvänt proportionell mot frekvensen, skulle, om man arbetade med rak frekvenskurva, amplituderna för de lägre frekvenserna bli så stora, att spåren tangerade eller gingo i varandra. En avskärning av det lägre registret är därför nödvändig. Efter omkring 500 Hz faller kurvan sålunda ned mot





*En rad med torkkamrar.*

50 Hz. Mellan 500 och 2 000 Hz är den i det närmaste rak och stiger sedan till 6 000 Hz, varefter den faller brant. Detta gäller för en god graverdosa, som är rätt starkt dämpad, och fordrar då tillgång till stor utgångseffekt hos förstärkaren, 15 à 20 watt. En enklare graverdosa går i allmänhet upp till 4 000 Hz och kan drivas med en 3 à 5 watts förstärkare. Ju högre frekvenser man kan få med, desto rikare på övertoner blir tal och musik. S-ljuden i talet komma mjukt och naturligt fram. I praktiken räcker det om man stannar vid 5 000 Hz, då högre frekvenser ställa stora fordringar på avspelningsanordningarna och man således kanske aldrig har möjlighet avlyssna ett dyrköpt övre register.

#### *Speltid vid olika skivstorlekar.*

Som var och en känner till, försämras kvaliteten ju närmare centrum på skivan man kommer. Det är särskilt de högre frekvenserna som försvagas, beroende på mindre omkrets, mindre periferihastighet med därav följande mindre utrymme för dessa vågor, som redan förut äro små. Vid avspelnningen har nålen svårt att följa dem. Man bör därför ej gravera för nära centrum, helst ej närmare än 50 mm. Om man beräknar 5 mm till ytterkant, blir spelbredden på en 25 cm skiva 70 mm. Vid 36 spår/cm blir effektiva speltiden 3 minuter.

De av Svenska Radioaktiebolaget tillverkade inspelningsskivorna finnas, som förut sagts, i två kvaliteter och fyra olika storlekar: P 15, P 20, P 25, A 25, A 30, där P betyder stomme av papp och A stomme av alumi-

nium. Siffrorna beteckna diametern i cm. Här nedan följer en uppställning över dessa skivors inspelningstider vid 36 resp. 44 spår/cm.

| Skivtyp | Diameter | Kant | Spelbredd | Speltid    |                |
|---------|----------|------|-----------|------------|----------------|
|         |          |      |           | 36 spår/cm | 44 spår/cm     |
| P 15    | 15 cm    | 3 mm | 22 mm     | 1 min.     | 1 min. 10 sek. |
| P 20    | 20 cm    | 3 mm | 48 mm     | 2 min.     | 2 min. 30 sek. |
| P 25    | 25 cm    | 5 mm | 70 mm     | 3 min.     | 3 min. 40 sek. |
| A 25    | 25 cm    | 5 mm | 70 mm     | 3 min.     | 3 min. 40 sek. |
| A 30    | 30 cm    | 5 mm | 95 mm     | 4 min.     | 5 min. 10 sek. |

För ernående av ett gott resultat med upptagningarna fordras givetvis en god apparatur: mikrofon, förstärkare, gravermekanism med graverdosa och motor. En händig amatör kan med enkla medel få förvånande goda inspelningar. Mikrofoner av Reisz-typ finnas till överkomligt pris. En kristallmikrofon är bättre och fordrar inget extra batteri, men då känsligheten är mindre behövs det mer förstärkning. Förstärkarens utgångseffekt har förut berörts, och anpassningen till graverdosan är det noga med. Gravermekanismen bör vara av solid konstruktion, och motorn måste vara kraftigare än en vanlig uppspelningsmotor. Finns tillgång till 50 per. växelström, är en synkronmotor bäst.

Skivans användningsområde har med stigande kvalitet på inspelningarna betydligt ökat. Här kan endast några få exempel på användningssättet angivas. Förutom för amatörer, ateljéer och radioreportage tjänar den ett antal olika ändamål. Expeditioner till bl. a. Mongoliet och Bortre Indien ha utrustats med inspelningsaggregat. Landsmålsarkiven bevara utdöende språkarter på skivor. Ett elegant sätt för en firma att sköta sin försäljningspropaganda är medelst skivor. Telefonregistreringen tar ett steg framåt tack vare skivorna, då dessa äro så lätta att arkivera. För konferenser är skivan den mest idealiska sekreteraren. Nordiska Reklamkongressens förhandlingar i konserthuset t. ex. upptogs till största delen på skivor.



*Avsningen är ett viktigt tempo i tillverkningen av skivan.*





# OSCILLOGRAF

## med miniatyrrör

Förstärkare för horisontell och vertikal avlänkning. Centreringsanordning och vipp-spänningsförstärkare möjliggöra detaljstudier på oscillogrammen.

Av teknolog S. Dahlström.

*Oscillografen framifrån. Ett fönster (ej lins) har anbringats framför katodstråleröret, emedan dettas metallhölje är spänningsförande.*

**K**atodstråleoscillografen har på senare år blivit ett alltmera oundgängligt hjälpmedel vid trimning och kontroll av radiomottagare, sändare och förstärkare. För amatören blir det emellertid oftast för dyrt att bygga en oscillograf med ett katodstrålerör av normal skärmdiameter samt tillhörande högspänningsaggregat. Om man dessutom vill göra det hela så kompakt som möjligt, får man stora svårigheter att skärma av röret från högspänningstransformatorn. Ibland räcker det ej ens att inkapsla både rör och transformator i 2 mm järnplåt, utan bilden på skärmen blir ändå förvrängd och suddig.

I den oscillograf, som skall beskrivas i det följande, användes det amerikanska katodstråleröret 913. Detta rör är ett metallrör med en skärmdiameter av endast 25 mm. Man skulle tro, att det ej går att se så mycket på en så liten yta, men bilden blir förvånansvärt skarp och tydlig. Med hänsyn till störningar från transformatorer och drosslar är detta rör utmärkt, emedan dess hölje består av järnplåt. I modellapparaten ha sålunda inga skärmningar behövt företagas, fastän transformatorn placerats alldeles intill röret. Den största fördelen med detta rör är emellertid den låga anodspänningen, endast 250 till 500 volt. Anodspänningen kan därför tagas från samma likriktaraggregat som spänningarna till vipposcillator och förstärkare.

*Genomgång av kopplingsschemat.*

Oscillografens kopplingsschema återfinnes i fig. 1. Längst ned till vänster synes nätaggregatet. Likriktarröret

är av typ 80. De båda elektrolytkondensatorerna  $C_1$  och  $C_2$  måste vara gjorda för en arbetsspänning av minst 525 volt, emedan den likriktade spänningen är nästan lika hög som växelspänningens maximivärde, som är ungefär 550 volt. Likriktaren är nämligen ganska lågt belastad. Ovanför nätaggregatet ligger spänningsdelaren för katodstråleröret. Medelst  $P_1$  kan man reglera rörets anodspänning och därmed dess känslighet. Känsligheten är nämligen approximativt omvänt proportionell mot anodspänningen. (Med rörets känslighet menar man ljuspunktens förflyttning på skärmen för 1 volts ändring av spänningen på en av avlänkingsplattorna). Anodspänningen får emellertid ej gärna sänkas under 300 volt, emedan skärmen då kan laddas upp negativt, så att inga elektroner nå fram till densamma. Med potentiometrarna  $P_2$  och  $P_3$  kan man centrera bilden på skärmen.  $P_4$  och  $P_5$  reglera spänningarna på första anoden och gallret och alltså oscillogrammets skärpa resp. ljusstyrka.  $P_5$  kan lämpligen kombineras med strömbrytaren  $S_1$ . Härvid måste man ovillkorligen koppla på så sätt, att då man slutit  $S_1$  gallerspänningen är så stor som möjligt. Om man kopplar på det motsatta sättet, brännes skärmen sönder, då  $S_1$  tillslagsits och röret börjar bli varmt. Man bör vidare tillse, att punkten mellan  $R_3$  och  $P_5$  förbindes med rätt sida av glödtråden enligt schemat.



*Oscillogram i naturlig storlek, fotograferade på skärmen till den i artikeln beskrivna oscillografen. Till vänster vågform hos 50-periodigt växelströmsnät, till höger en Lissajou-figur.*





*Chassiet uttaget ur lådan. Av de tre metallklädda rören är det närmast panelen gastriod, de två andra förstärkarrör. De skärmade ledningarna till ingångspotentiometrarna skulle kunna förkortas betydligt, om potentiometrarna monterades baktill på chassiet och försågos med förlängningsaxlar. Detta jämte lämplig monterning av rören skulle utöka frekvensområdet uppåt, men oscillografen skulle då bli mera skrymmande.*

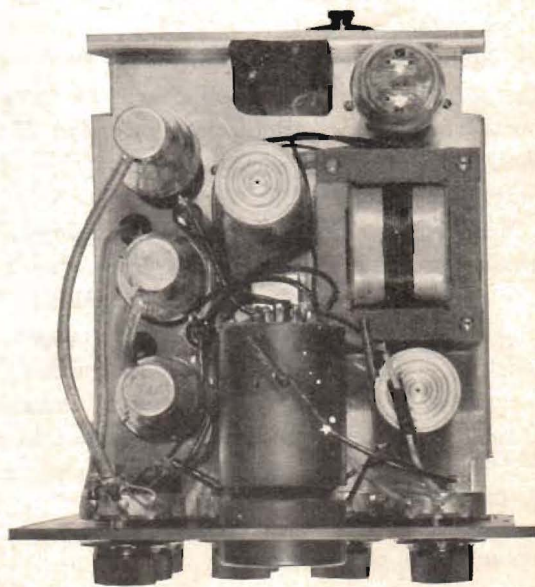
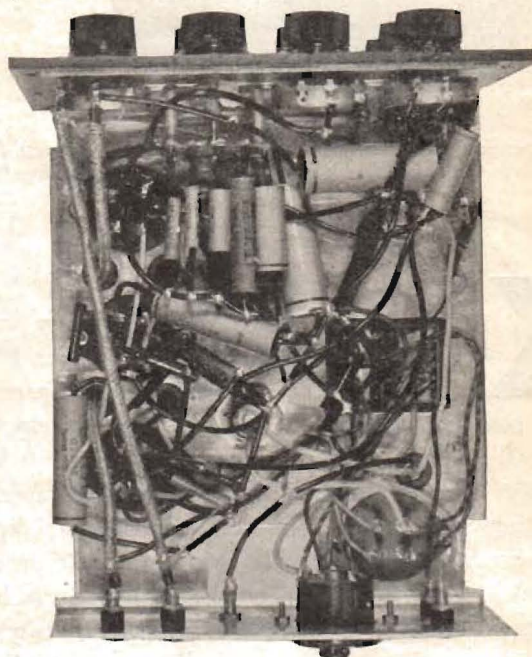
Närmast till höger om katodstråleröret komma de två förstärkarna, en för vertikal och en för horisontell avlänkning. Skärmgallerspänningen till de båda 57:orna tages från spänningsdelaren  $R_{12}$   $R_{13}$   $R_{15}$ , vilken även åstadkommer gallerförspanningen för gastrioden eller thyatronröret längst till höger.

Vid A inkopplas den spänning man vill undersöka, och vid B kan man inkoppla en yttre »tidsaxel», om man ej vill använda det inbyggda vippaggregatet, till exempel vid mätning av impedans och fasförskjutning. Medelst strömbrytaren  $S_2$  kan vipposcillatorn längst till höger i schemat efter behov in- eller urkopplas. Man bör leda den spänning man vill undersöka till det par avlänkingsplattor, som befinner sig närmast katodstrålerörets katod, dels emedan känsligheten på det plattparet är större än på det andra, dels emedan det är minst utsatt för sekundärelektroner från skärmen. Amplituderna i vertikal och horisontell led regleras med potentiometrarna  $P_6$  och  $P_7$ .

I vippaggregatet användes ett thyatronrör RCA 885. Medelst omkopplaren  $S_3$ , som lämpligen är av s. k. Yaxley-typ, kan man grovreglera vippfrekvensen. Finregleringen utföres med  $P_9$ . Tack vare den höga spänningen, ca 500 V, hålles laddningsströmmen någorlunda konstant. Med denna anordning får man naturligtvis icke en spänning som stiger absolut lineärt med tiden, men den lilla avvikelsen spelar knappast någon roll vid ett katodstrålerör med så liten skärmdiameter som den här använda, i synnerhet som vippspänningen också förstär-

kes, så att man blott behöver använda en del av vippamplituden. Filtret  $R_{14}$   $C_{17}$  är absolut nödvändigt för att man skall få en sågtandskurva, enär spetsarna på kurvan annars rundas av, så att den blir mer eller mindre sinusformad. Potentiometern  $P_8$  användes för att synkronisera vippfrekvensen med den undersökta spänningens frekvens.  $P_8$  och  $S_2$  kunna lämpligen kombineras. Härvid måste man tillse, att potentiometerns kontaktarm befinner sig vid den jordade delen av motståndsbanan, då  $S_2$  just tillslagits.

De vippfrekvenser som erhållas vid olika lägen av  $S_3$ , äro följande:



*Chassiet från över- och undersidan. På den nedre bilden ses katodstråleröret i sitt ebonithölje, med en av elektrolytkondensatorerna omedelbart till höger. Sildrosseln befinner sig under katodstråleröret.*



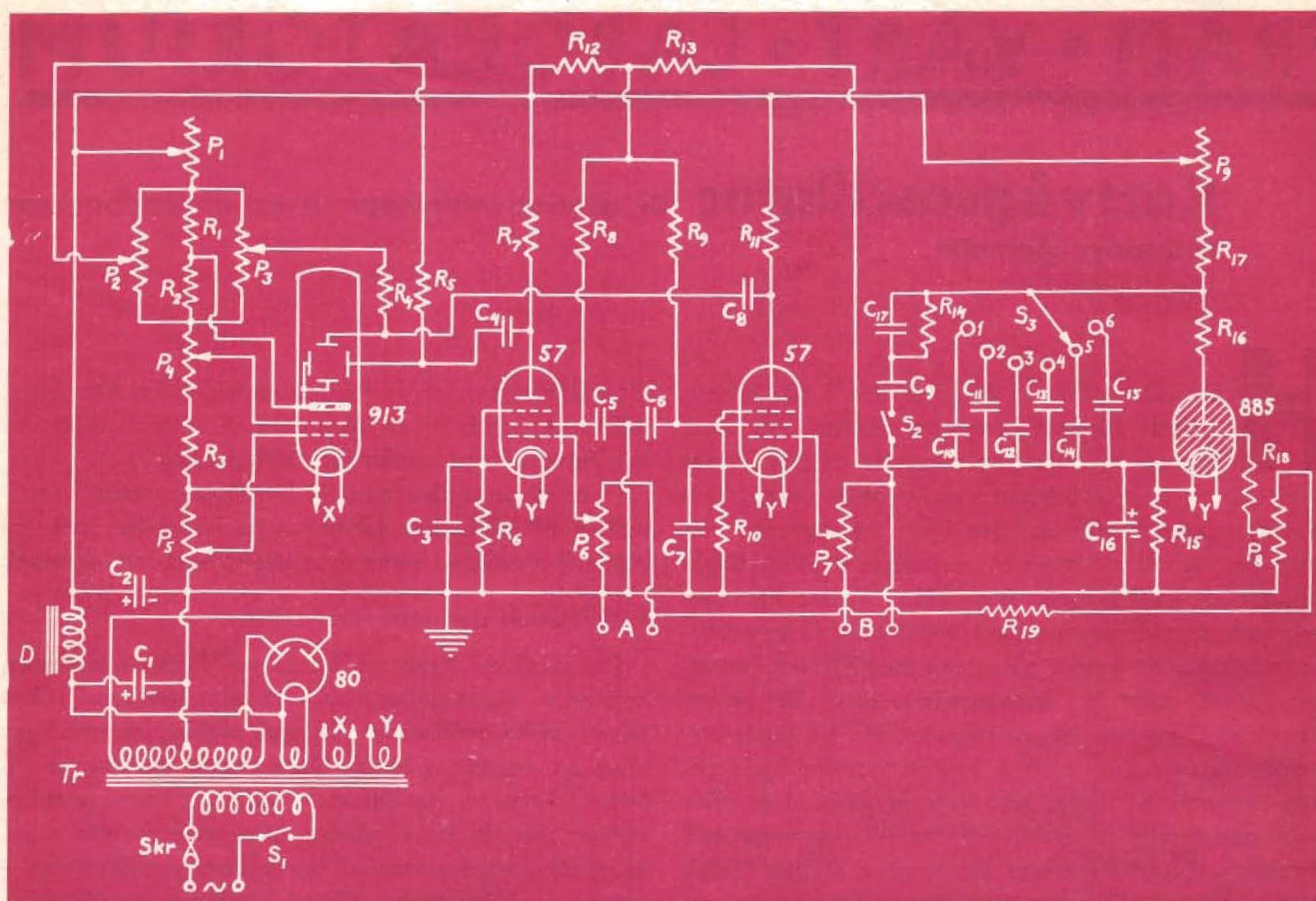


Fig. 1. Oscilloscope connection diagram. Medelst  $P_2$  och  $P_3$  centreras bilden på skärmen.  $P_1$  är känslighetskontroll. Vid  $A$  inmatas den undersökta spänningen, vid  $B$  eventuell yttre spänning för horisontell avlänkning. Med  $S_2$  tillslagen tjänstgör den inbyggda, synkroniserade »tidsaxeln», varvid 57:an tjänstgör som förstärkare för vippspänningen.

### RÖRTABELL

Katodstrålerör, typ 913 (glödsp. 6,3 V).  
Förstärkarrör, 2 st., typ 57 (glödsp. 2,5 V).  
Gastriod, typ 885 (glödsp. 2,5 V).  
Likriktarrör, typ 80 (glödsp. 5 V).

|         |        |         |
|---------|--------|---------|
| Läge 1: | 17—    | 50 p/s  |
| » 2:    | 60—    | 270 »   |
| » 3:    | 250—   | 600 »   |
| » 4:    | 500—   | 1 300 » |
| » 5:    | 1 200— | 3 000 » |
| » 6:    | 3 000— | 8 000 » |

Genom att koppla in mindre kondensatorer kan man givetvis få högre vippfrekvens. Om man t. ex. använder en kondensator på 100 cm, kommer man upp till ungefär 30 000 p/s.

### Det praktiska utförandet.

De olika delarnas montering framgår av fotografierna. Till modellapparaten har använts en låda från Ingen-

### MATERIELLISTA

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_1 = 200\ 000\ \Omega$ , 3 W.                   | $C_1 = C_2 = 8\ \mu\text{F}$ , 525 V (el.-lyt.).                                                                                                                                                                     |
| $P_2 = P_3 = 0,5\ \text{M}\Omega$ , 0,5 W.        | $C_3 = C_7 = 3\ 000\ \text{cm}$ .                                                                                                                                                                                    |
| $P_4 = 25\ 000\ \Omega$ , 1 W.                    | $C_4 = C_8 = 0,25\ \mu\text{F}$ , 1 500 V =.                                                                                                                                                                         |
| $P_5 = 15\ 000\ \Omega$ , 0,5 W.                  | $C_5 = C_6 = 0,5\ \mu\text{F}$ , 500 V =.                                                                                                                                                                            |
| $P_6 = P_7 = 0,5\ \text{M}\Omega$ , 0,5 W (log.). | $C_9 = 0,5\ \mu\text{F}$ , 1 500 V =.                                                                                                                                                                                |
| $P_8 = 250\ 000\ \Omega$ , 0,5 W (log.).          | $C_{10} = 0,5\ \mu\text{F}$ .                                                                                                                                                                                        |
| $P_9 = 1\ \text{M}\Omega$ , 1 W.                  | $C_{11} = 0,1\ \mu\text{F}$ .                                                                                                                                                                                        |
| $R_1 = R_2 = 50\ 000\ \Omega$ , 1 W.              | $C_{12} = 30\ 000\ \text{cm}$ .                                                                                                                                                                                      |
| $R_3 = 15\ 000\ \Omega$ , 0,5 W.                  | $C_{13} = 10\ 000\ \text{cm}$ .                                                                                                                                                                                      |
| $R_4 = R_5 = 2\ \text{M}\Omega$ , 0,5 W.          | $C_{14} = 3\ 000\ \text{cm}$ .                                                                                                                                                                                       |
| $R_6 = R_{10} = 1\ 000\ \Omega$ , 0,5 W.          | $C_{15} = 1\ 000\ \text{cm}$ .                                                                                                                                                                                       |
| $R_7 = R_{11} = 100\ 000\ \Omega$ , 1 W.          | $C_{16} = 25\ \mu\text{F}$ , 15 V (el.-lyt.).                                                                                                                                                                        |
| $R_8 = R_9 = 200\ 000\ \Omega$ , 0,5 W.           | $C_{17} = 25\ \text{cm}$ , induktionsfri.                                                                                                                                                                            |
| $R_{12} = 50\ 000\ \Omega$ , 3 W.                 | $D = \text{filterdrossel}$ , 20 henry vid 10 mA.                                                                                                                                                                     |
| $R_{13} = 50\ 000\ \text{ohm}$ , 2 W.             | $Tr = \text{nättransformator}$ , primär: 110—240 volt, sekundär: $2 \times 390\ \text{V}$ , 40 mA; $1 \times 5\ \text{V}$ , 2 A; $1 \times 2,5\ \text{V}$ , 4 A; $1 \times 6,3\ \text{V}$ , 1,5 A (Tjernelds Radio). |
| $R_{14} = 1\ \text{M}\Omega$ , 0,5 W.             | $Skr = \text{säkring}$ (260 mA vid 220 V).                                                                                                                                                                           |
| $R_{15} = 500\ \Omega$ , 0,5 W.                   |                                                                                                                                                                                                                      |
| $R_{16} = 300\ 000\ \Omega$ , 0,5 W.              |                                                                                                                                                                                                                      |
| $R_{17} = 25\ 000\ \Omega$ , 0,5 W.               |                                                                                                                                                                                                                      |
| $R_{18} = 1\ \text{M}\Omega$ , 0,5 W.             |                                                                                                                                                                                                                      |

jörsfirman Electric med dimensionerna 245×215×240 mm. Chassiets storlek är 240×190×50 mm. Det har i övre bakre kanten försetts med en »valk» för justering av längden, så att det passar i lådan. Katodstråleröret måste monteras i en isolerande kåpa, emedan dess hölje, som är anslutet till andra anoden, har en spänning av 500 volt till jord. Av samma skäl måste framför skärmen

Forts. å sid. 21



# FRÅN • VÅRT • LABORATORIUM

## Kortvågsoscillator för diverse mätningar. Även användbar som heterodynvågmeter.

**H**är nedan skola vi beskriva den i en tidigare artikel<sup>1</sup> utlovade kortvågsoscillatorn, som även går att använda som vågmeter eller frekvensmeter, förutsatt att fordringarna ej äro alltför stora. Som vågmeter på en amatörsändarstation t. ex. får man nog tänka sig någonting bättre; bl. a. fordras stabilare byggnad, för att kalibreringen skall hålla. Vidare har man tack vare de vid amatörradion begränsade frekvensbanden möjlighet att uppnå större noggrannhet, om vågmetern utföres endast för dessa speciella band. Det räcker till och med om man har en vågmeter för det lägsta frekvensbandet, emedan de högre banden huvudsakligen omfatta övertoner till detta. Man behöver då blott en enda spole, som kan göras stabil och bra och fastmonteras i vågmetern. Utbytbara spolar äro givetvis ej lika fördelaktiga, då det gäller att få frekvenskalibreringen att stå sig.

Emellertid äro fordringarna på noggrannhet vid frekvensmätning relativt högt uppdrivna inom amatörsändarrörelsen, och den här beskrivna oscillatorn är tillfredsställande i ifrågavarande avseende för de flesta andra behov.

### Oscillatorns kopplingsschema.

Kopplingsschemat visas i fig. 1. Om man bortser från instrumentet »mA», så är det närmast fråga om en återkopplad detektor med avstämningsspolen  $L_1$  och återkopplingsspolen  $L_2$ . Dock saknas återkopplingsreglering; apparaten är ju avsedd som oscillator eller rörgenerator, d. v. s. den skall alstra svängningar beständigt. Frekvensen hos dessa bestämmes av antalet varv på  $L_1$  samt av vridkondensatorn  $C_1$ 's inställning. ( $C_2$  skola vi senare komma till.)

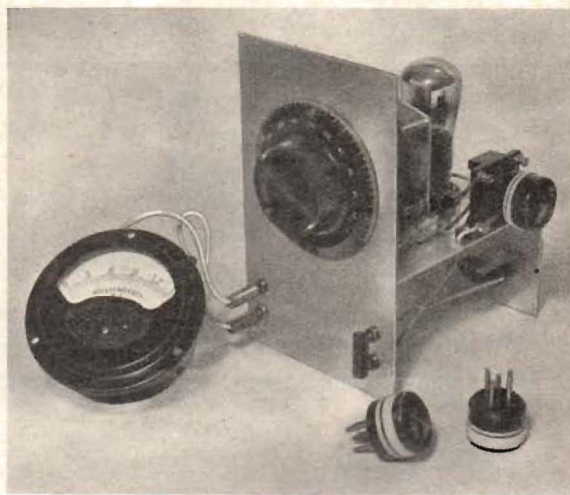
Gallerkondensatorn  $C_3$  och gallerläckan  $R_1$  ha egentligen till uppgift att åstadkomma en automatisk begränsning av svängningsamplituden och därmed även att stabilisera oscillatorn i frekvenshänseende. (För stor frekvenskonstans fordras svaga svängningar.) I serie med  $R_1$  kan inkopplas en likströmsmilliamperemeter »mA»,

till vilken vi även skola återkomma här nedan. Om denna milliamperemeter ej är inkopplad, så isättes i stället en kortslutningsbygel mellan kontakthylsorna.

$C_4$  är en passagekondensator för högfrekvensen. I anodkretsen till röret kan inkopplas en hörtelefon, och om denna ej användes, isättes även här en kortslutningsbygel.

### Verkningssätt som heterodynvågmeter.

Om vi sätta i gång oscillatorn och lyssna i telefonen, komma vi vid vridning av  $C_1$  att höra visslingar i denna, om andra oscillatorer arbeta på våglängder, som ligga inom det område vi kunna täcka genom vridning av  $C_1$ . Dessa främmande oscillatorer — eller det kan vara radiosändare, om de äro så starka att de påverka vår »återkopplade detektor» utan att antenn behöver tillkopplas — giva var och en upphov till två visslingar, av vilka den ena, som går från en mycket hög till en mycket låg ton, hörs då vi *närma* oss den främmande oscillatorn i frekvens, och den andra, som går från en låg till en hög ton, sålunda varierar i tonhöjd åt motsatt håll mot den första visslingen, hörs då vi *avlägsna* oss från den främmande oscillatorn i frekvens. Mitt emellan dessa båda visslingar, där det ej hörs någon ton, har vår egen oscil-



Oscillatorn med inkopplad gallerströmsmätare. I hörtelefonuttaget sitter en kortslutningsbygel.

<sup>1</sup> »Laboratoireinstrument», Populär Radio nr 7—8, 1937.



lator samma frekvens som den främmande oscillatoren. Är vår egen oscillator från början kalibrerad, kunna vi alltså med densammnas hjälp bestämma frekvensen hos den främmande oscillatoren. Detta är principen för heterodynågmeteren eller — eftersom vi ha talat om frekvens i stället för våglängd — heterodynfrekvensmeteren.

#### Oscillatorns praktiska utförande.

Som framgår av första bilden är oscillatoren byggd på ett aluminiumchassi av möjligast enkla utförande. Den mekaniska stabiliteten är ej fullt tillfredsställande, varför ett par sidosträvor mellan frontplattan och den horisontella delen av chassiet rekommenderas. Delarnas placering framgår bäst av det fotografi, som visar chassiet uppfifrån. Vridkondensatorn har två sektioner, som enligt kopplingsschemat kunna parallellkopplas ( $C_1$  och  $C_2$ ); detta sker endast på det högsta våglängdsområdet och helt automatiskt, då ifrågavarande spole sättes i hållaren. Det femte benet i rörsockeln, på vilken spolen är lindad, har utnyttjats för denna automatiska omkoppling av kondensatorn. På högre våglängd kan man ju använda en vridkondensator med större kapacitet, detta vid samma procentuella noggrannhet i frekvensbestämningen, och man får därigenom ett mindre antal spolar. Å andra sidan finnes den visade kondensatorn på  $2 \times 160$  pF näppeligen numera i marknaden, men en motsvarande kondensator torde kunna erhållas, eller också kan man nöja sig med en enkel kondensator på 160 pF eller så omkring.

#### Spolarnas tillverkning.

Spolarna äro tre till antalet och ha lindats på socklarna till utbrända radiatorrör. Data för spolarna samt våglängds- och frekvensområden återfinnas i tabellen nedan. Rör-

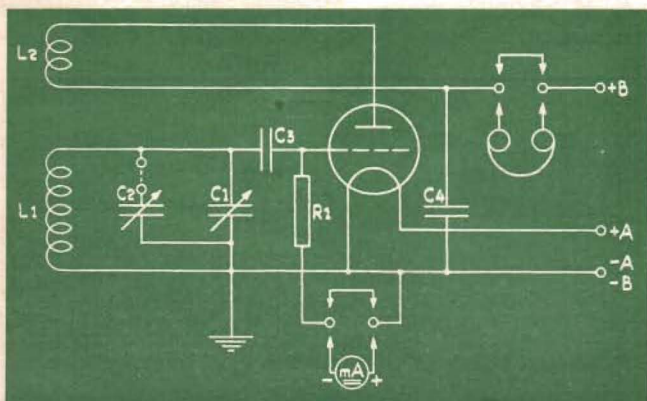
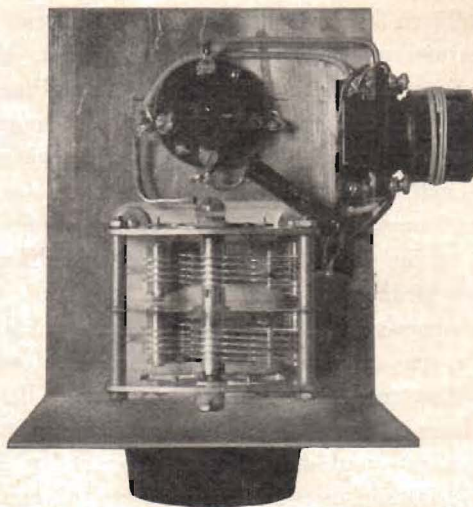


Fig. 1. Kopplingsschema för oscillatoren.  $C_2$  parallellkopplas automatiskt med  $C_1$  på det högsta våglängdsområdet. Hörtelefon och gallerströmmätare användas omväxlande som indikatorer vid frekvensmätning.

$C_1=160$  pF.  $C_2=160$  pF.  $C_3=100$  pF.  $C_4=500$  pF.  $R_1=10\,000$   $\Omega$ .

Rör: A 415 (anodsp. 60 V).



Delarnas placering framgår tydligt av denna bild. I spolkållaren sitter spolen för det lägsta våglängdsområdet. Röret är urtaget ur sin hållare. Gallerkondensatorn måste monteras stadigt, så att den ej kan rubbas ur sitt läge, ty detta skulle inverka på kalibreringen.

socklarnas diameter är 34 mm. Spolarna  $L_1$  och  $L_2$  ha omkring 1 mm inbördes avstånd. Tråden på  $L_1$  är dubbelt bomullsomspunnen, på  $L_2$  dubbelt silkesomspunnen. Spolen för lägsta våglängdsområdet har  $L_1$  lindad med varvmellanrum, som framgår av fotografierna, och induktansen justeras genom att man ökar eller minskar avståndet mellan varven, tills lagom överlappning med den närmaste spolen i serien erhålles. Efter denna justering, som eventuellt får utsträckas även till 11-varvsspoken (man lindar från början  $12\frac{1}{2}$  varv och avlindar sedan  $\frac{1}{4}$  varv i taget), indränkas lindningarna med celluloidlösning (celluloid löst i aceton) eller liknande, dock ej shellacklösning, varefter spolarna få torka. Denna impregnering avser främst att fixera lindningsvarven på spolröret, så att de sedan ej kunna förskjuta sig, ty härigenom skulle kalibreringen ödeläggas. För att få säkrare fäste för bindemedlet kan man med sandpapper eller smärgelduk avlägsna den blanka ytan på rörsocklarna, innan lindningen påbörjas.

Återkopplingsspoken  $L_2$  skall placeras vid den jordade änden av  $L_1$ . För att svängning skall erhållas, måste strömmen gå åt rätt håll i  $L_2$ , alldeles som fallet är vid en återkopplad detektor. Om man tänker sig en ström gå från anoden genom spolen  $L_2$ , skall denna gå åt motsatt håll mot en ström som tänkes gå från gallret genom spolen  $L_1$ .

#### DATA FÖR SPOLARNA

| Våglängd<br>m | Frekvens<br>Mc/s | Kond.<br>pF | Antal varv o. tråddiam. (mm) |              |
|---------------|------------------|-------------|------------------------------|--------------|
|               |                  |             | $L_1$                        | $L_2$        |
| 14,0—21,9     | 21,5—13,7        | 160         | 2 1/2 v. 0,8                 | 5 1/4 v. 0,3 |
| 21,0—42,9     | 14,3—7,00        | 160         | 6 3/4 v. 0,8                 | 6 1/4 v. 0,3 |
| 40,5—103      | 7,40—2,90        | 320         | 11 3/4 v. 0,3                | 8 1/4 v. 0,3 |



Spolhållaren har av praktiska skäl monterats så, att spolen skjuter ut på högra sidan av chassiet. Man kan då vid behov åstadkomma mycket fast koppling mellan oscillatorspolen och en annan spole. Gallerkondensatorn  $C_3$ , som är av keramisk typ, har monterats på chassiets översida, gallerläckan  $R_1$  samt kondensatorn  $C_4$  på undersidan. Kopplingstråden bör vara grov, åtminstone 1,5 mm, ty om ledningarna rubbas efter kalibreringen, kan denna fördärras.

Avstämningsskalan bör helst vara en speciell instrumetskala, om oscillatorn skall användas som vågmeter, och den kan med fördel ha fininställning. Baktill på chassiet finns en kontakthylsa för jordning av såväl chassiet som negativa glödtrådsänden. Chassiet har följande mått: höjd 80 mm, bredd 125 mm, djup 155 mm. Frontplattan är  $210 \times 125$  mm. Plåttjockleken är 1,5 mm.

#### *Gallerströmsmätarens funktion.*

Milliamperemetern i gallerkretsen tjänstgör vid en del mätningar som indikator i stället för hörtelefonen, t. ex. då det gäller att bestämma vilket frekvensområde man kan täcka med en viss spole och en viss vridkondensator. Då oscillatorn arbetar, flyter en likström genom gallerläckan, precis som vid en gallerlikriktande detektor, ehuru gallerlikströmmen vid oscillatorn är mycket större, beroende på att växelspänningen på gallret är större. Milliamperemetern visar sålunda ett utslag på kanske 0,5 mA. I själva verket varierar utslaget, dock ganska oregelbundet, med inställningen på  $C_1$ ; en variation mellan 0,05 och 1 mA kan förekomma. Att gallerströmmen på detta sätt varierar med avstämningen har ej något att betyda för här ifrågakommande mätningar — det visar blott att oscillatorn svänger olika kraftigt vid olika frekvenser — blott gallerströmmen ej går ned till alltför små värden, ty därvid blir det svårt att iakttaga den ändring i

gallerströmmen, vilken skall tjäna som indikering. Emellertid är det av vikt att gallerströmmen varierar fullt kontinuerligt. Språngvisa variationer få ej förekomma, ty om man vid mätning av en krets råkar komma på en sådan punkt, har man ej någon nytta av gallerströmsmätaren.

Vid den beskrivna oscillatorn erhöles från början sådana språngvisa variationer i gallerströmmen, och det var nödvändigt att reducera motståndet i gallerläckan  $R_1$  till 10 000 ohm, för att de skulle försvinna.

Milliamperemetern skall inkopplas med minusklämman vänd mot gallret. Gallerström flyter, då gallret momentan är positivt, varvid de negativa elektronerna gå i riktningen glödtråd—galler— $R_1$ —mA-meter. Den positiva strömriktningen är då omvänd häremot, och inkopplingen av instrumentet blir som ovan angivits. Mätområdet kan lämpligen vara sådant, att fullt utslag erhålles för 1,5 å 2 mA. Detta gäller för A415 vid en anodspänning av omkring 60 volt. Gallerströmmen uppgår härvid i medeltal till 200  $\mu A$ , d. v. s. 0,2 mA, men stiger på vissa ställen av skalan till mer än 1 mA. Idealet vore en någorlunda konstant gallerström, och en förbättring i detta avseende skulle säkerligen kunna ernås genom omsorgsfullare dimensionering av återkopplingsspolen.

Att gallerströmsmätaren ej inbyggts i oscillatorn beror på, att man ofta behöver instrumentet för andra ändamål, t. ex. i rörvoltmetrar. Då mätaren är inkopplad närmast jord, följer knappast någon olägenhet av att ha den utanför oscillatorn.

Ett rör av 2-voltstyp kan lika väl användas, men samma rör som sitter i oscillatorn vid kalibreringen måste sedan bibehållas, ej endast samma rörtyp utan även samma rör-exemplar. Vid rörbyte måste kalibreringen göras om.

I nästa nummer skola vi ytterligare beröra oscillatorns användning.

W. S.

## POPULÄR RADIO

- Är saklig, vederhäftig och opartisk
- Utkommer regelbundet den 15 varje månad
- Innehåller tekniska beskrivningar över goda kommersiella mottagare
- Beskriver på ett lättfattligt sätt nya uppfinningar och principer
- Innehåller det minsta möjliga av teoretiska utläggningar
- Avhandlar i form av populära konstruktionsbeskrivningar den praktiska tillämpningen av nya konstruktionsprinciper
- Ger amatören utförliga beskrivningar över intressanta experiment och apparater inom radions och närbesläktade områden
- Avhandlar alla nyheter på radioområdet
- Är den idealliska amatörtidskriften
- Uppskattas av fackmannen på grund av sin vederhäftighet och opartiskhet



# AGA-BALTICS UNIVERSAL- FÖRSTÄRKARE

Av civilingenjör S. Dahlstedt  
(Aga-Baltic Radio A.B.)

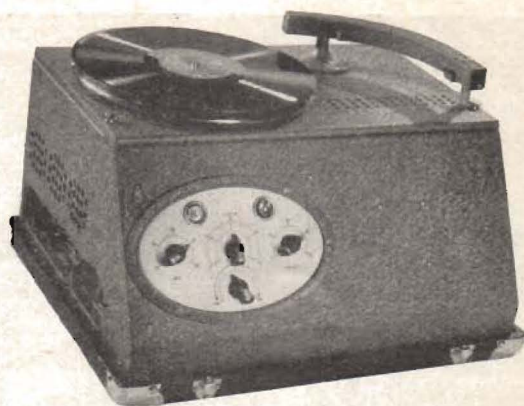


Fig. 1. Förstärkarens exteriör. På det uppfällbara locket äro gramfonmotorn med skivtallrik samt kristall-pick-up'en monterade.

**P**ublic-address är den amerikanska benämningen på högtalareanläggningar i allmänhet, egentligen dock sådana som användas då det gäller att tala till ett stort auditorium. En mängd yrkesmän ha redan vetat begagna sig av sådana anläggningar inom sina resp. arbetsområden. Musiker ha förstått att öka orkesterns effekt genom att tillämpa ljudförstärkning, talare ha i stor utsträckning använt sig av förstärkareanläggningar vid idrottsevenemang, politiska möten och för reklamkampanjer. Även för rent kommunikationstekniska ändamål har ljudförstärkning använts. Så ha t. ex. järnvägsstationer utrustats med förstärkareanläggningar för utropande av tågtider, förseningar o. d., och stora företag ha inmonterat högtalareanläggningar för efterlysning av personer i stället för det tidigare använda ljussignalsystemet.

Alla dessa användningssätt ha utomlands, särskilt i Amerika, fått en mycket större spridning än i vårt land. Det är därför naturligt, att det där ute finnes ett stort antal ändamålsenliga konstruktioner på detta område. De stora firmorna ha släppt ut typer, som både vad återgivning och driftsäkerhet beträffar motsvara mycket högt ställda fordringar, men dessa ställa givetvis också stora fordringar på kundens plånbok. En mängd mindre firmor ha tillverkat billiga förstärkare med kanske ej så god driftsäkerhet och ljudkvalitet, men som dock ha så stor effekt, att de äro tillräckliga vid de flesta tillfällen.

De konstruktioner, som funnits tillgängliga å den svenska marknaden, ha hittills legat i den första kategorien. Orsaken härtill var, att man sökte anpassa redan befintliga förstärkare för det nya ändamålet. Dessa förstärkare ställa sig i allmänhet för dyrbara för den stora allmänheten, och public-address-verksamheten kunde därför ej nå den utsträckning som den rätteligen borde hava.

Den i det följande beskrivna konstruktionen är gjord för att råda bot på ovan påtalade brist. Det har gällt att få fram en förstärkare på den svenska marknaden, som har den billiga amerikanska konstruktionens fördelar, hög effekt och god återgivning, men ej dess nackdelar. Den skall kunna anpassas för svenska förhållanden, olika nätspänningar, olika mikrofoner och högtalare, den skall vara mekaniskt hållbar och beröringsskyddad, så att även en tekniskt obildad person kan använda den.

## Förstärkarens exteriör.

Förstärkaren har utförts i form av en sluten låda med sned framsida. (Fig. 1.) Det har varit önskvärt att göra lådan sluten för att skydda rören och giva förstärkarens yttre ett elegant utseende. För att göra kontrollorganen lätt åtkomliga, har framsidan gjorts lutande, så att man lätt kan överblicka de olika rattarnas inställning. På förstärkarens ovansida finnes ett lock, där ett elektriskt gramfonverk är inmonterat. Detta lock kan fällas upp, varefter man kommer åt rör och stabilisatorlampa, då utbyte behöver göras. (Fig. 2.) I övrigt är själva förstärkaren monterad på ett inuti omhöljet befintligt och med detsamma hopsvetsat chassi. Detta gör konstruktionen mycket stabil. Alla kopplingselement äro åtkomliga från undersidan, då lådans botten avtages.

Den till förstärkaren hörande gramfonen har synkronmotor, vilket medför den fördelen, att svajningarna bliva de minsta tänkbara. För denna förstärkaretyp har en kristall-pick-up specialtillverkats, vilken har den fördelen att skivslitaget blir litet, emedan nålen är mycket lätttrörlig och nåltrycket det minsta tänkbara.

Den å förstärkarens framsida befintliga skalan har fyra inställningsrattar och två glimlampor. (Fig. 3.) Skalan är upplyst bakifrån, så att man även vid mörker kan man-





Fig. 2. På undersidan av det uppfällda locket ses synkronmotorn samt nere i lådan rör, transformatorer och elektrolytkondensatorer.

övrera förstärkaren. Den i skalans mitt befintliga ratten är huvudinställningsorgan. Vid vridning av denna åt höger tillslås först strömmen till förstärkaren med en knapp. Kvarlämnas ratten i det vänstra läget sedan strömmen påsläppts, är förstärkaren inkopplad för mikrofonförstärkning. Förstärkningsgraden justeras därefter med den nedtill i mitten befintliga ratten, märkt »Mikrofon volym». Vid grammofonspelning vrids huvudratten åt höger, varvid man så småningom kommer över från mikrofon- till grammofonförstärkning. Detta har den fördelen, att man mitt under pågående grammofonprogram kan långsamt dämpa ned grammofonen och börja tala i mikrofonen, utan att först behöva prova inställning av mikrofonvolymen. Denna inställning kan nämligen göras redan i förväg.

Å ömse sidor om huvudratten sitta bas- och diskantkontroller. Baskontrollen är till ovärderlig hjälp för talare med grov röst, vid förstärkning i lokaler med kraftigt eko och vid grammofonspelning. För tal bör baskontroll-

len i allmänhet stå i mittläget, och vid grammofonspelning åt höger. Diskantkontrollens funktion är att filtrera bort nålbruset då ålderstigna grammofonskivor spelas.

De båda glimlamporna ha var sin funktion. Den vänstra är helt enkelt en liten stabilisatorlampa (mera härom nedan), men den visar samtidigt att rören få anodspänning. Den högra, som ej lyser då förstärkaren är i vila, blinkar till vid starkare impulser, då man talar i mikrofonen eller spelar en grammofonskiva. Blinkningarna uppträda så fort effekten från förstärkaren uppgår till 10 W, d. v. s. något mer än halva den effekt förstärkaren kan avge. Man har härigenom en mycket användbar kontroll på förstärkarens utstyrningsgrad och man kan med litet övning, även om man ej hör det förstärkta ljudet, ställa in förstärkaren så, att högtalarna få full effekt utan att distortion inträder.

### Högtalarnas inkoppling.

Kontakter för förstärkarens inkoppling finnas på de båda kortsidorna. På högra sidan återfinnas nätanslutningskontakt (vanlig strykjärnskontakt), säkring 6 A, tvenne fyrpoliga högtalarekontakter i specialutförande samt en plint för omkoppling av impedansen till de båda högtalarekontakterna. (Fig. 4.) Varje kontakt har sin omkopplare, bestående av en skruv med bakelitknopp, som kan flyttas i fyra olika hål. De fyra hålen äro märkta 1, 2, 5 och 10, och dessa siffror angiva antalet högtalare, så att då proppen är insatt i t. ex. nr 5, skola fem högtalare med vardera 500 ohms impedans anslutas för att förstärkaren skall avge hela sin effekt till högtalarna. De båda högtalarekontakterna äro givetvis parallellkopplade, så att det är likgiltigt till vilken anslutningen sker, om båda propparna sitta i läge 5. Önskar man däremot taga

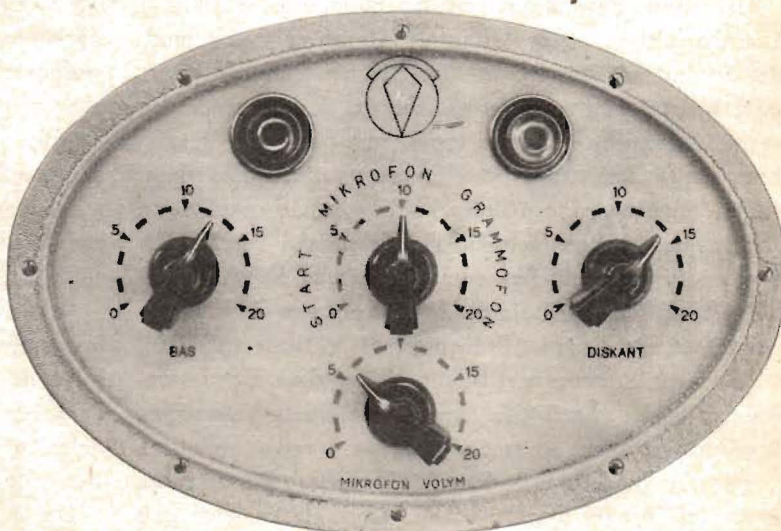


Fig. 3. Den bakifrån upplysta manövertavlan med glimlampor samt bas-, diskant- och volymkontroller. I mitten huvudkontrollen.



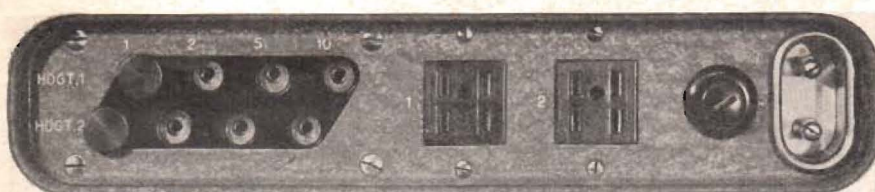


Fig. 4. Inkopplingspanel för högtalare, med anordning för impedansanpassning längst till vänster.

ut olika effekt till olika högtalaregrupper, måste propparna sättas i olika hål. För att få förstärkaren rätt anpassad, bör man härvid beräkna den effekt man önskar tillföra varje högtalare. Antages för enkelhets skull att den totala effekten från förstärkaren är 20 W, kan förstärkaren till varje högtalare, ansluten till läge 1 på högtalareomkopplarna, avge 20 W, till läge 2: 10 W, till läge 5: 4 W och till läge 10: 2 W.

*Exempel:* Skall t. ex. fem högtalare med vardera 500 ohms impedans anslutas, varav två skola ha högre effekt än de tre övriga, gör man på följande sätt. Antag att de tre med lägre effekten behöva 2 W vardera. Omkopplare 1 insättes då i hål 10 och de tre högtalarna anslutas till kontakt 1. Den effekt dessa tre högtalare taga från förstärkaren är då 6 W. Alltså återstår 14 W, vilket uppdelat på två högtalare blir 7 W per styck. I läge 5 kan förstärkaren avge 4 W och i läge 2 10 W till varje högtalare. Egentligen borde man nu ha ett mellanläge, men det går i allmänhet lika bra att välja ettdera av uttagen 2 eller 5 för högtalareproppen 2 och ansluta de båda högtalarna till kontakt 2. Genom lyssningsprov kan konstateras vilket av de båda alternativen som är lämpligast.

Den felanpassning som uppkommer, sedan man gjort en beräkning på ovanstående sätt, är i allmänhet av underordnad betydelse. Det gäller endast att se till, att summaeffekten ej överstiger 20 W.

På förstärkarens vänstra sida återfinnes mikrofonkontakten, som är trepolig men har tvenne stift jordade, eftersom mikrofoningången går direkt till första rörets galler. Då mikrofonkontakten ses framifrån med det ensamt ligande hålet uppåt, är det vänstra av de båda närliggande hålen gallerkontakt. Är man osäker, kan man lätt konstatera detta genom att peta med en penna el. dyl. å gallerstiftet, varvid ett kraftigt surr höres i högtalaren om förstärkaren har strömmen tillslagen och volymen pådragen.

Förstärkaren utföres i flera olika typer, vilkas huvudsakliga skillnad ligger i de organ, som äro placerade i närheten av mikrofonkontakten. Då förstärkaren levereras utan grammfon, sitter här ännu en mikrofonkontakt, avsedd för inkoppling av pick-up. I vissa fall levereras förstärkaren med inbyggd avstämningsskrets för lokalmottagning och med uttag för fotocellförstärkning. I kontaktbrunnen till vänster finnes då en omkopplare med lägena »mikrofon», »film», »mellanvåg» och »långvåg». Man kan då använda apparaten på vilket som helst av dessa fyra lägen och samtidigt blanda över till grammfonen som förut beskrivits. För inkoppling av fotocell å biografmaskin finnes en särskild lågkapacitetskabel. Avstämningssratten för lokalmottagaren sitter intill apparatens omkopplare i kontaktbrunnen. En särskild potentiometer för inställning av fotocellspänningen vid filmkörning är åtkomlig, om man öppnar apparatens lock. Justeringen utföres med en skruvmejsel. Antenn- och jordkontaktarna sitta även i vänstra kontaktbrunnen. Nätspänningsomkopplaren sitter på apparatens baksida och är av samma utförande som högtalareomkopplaren, då den vanliga för radioapparaterna använda »spänningskarusellen» ej ansetts tillräckligt robust för detta ändamål.

#### Tillbehör till en förstärkareanläggning.

Förstärkaren är utförd för anslutning av kristallmikrofon, varav ett flertal typer finnas i marknaden. Den billigaste är utförd med ett eller två aluminiummembran, vilka påverka kristallelementet, varigenom hög känslighet erhålles, dock i någon mån på bekostnad av kvaliteten. För

Fig. 5. Förstärkarens kopplingsschema. Rören äro från ingångssidan: 1:a spänningsförstärkare 6C6, 2:a spänningsförstärkare 76, drivrör 76, slutrör 6A3, likriktare 5Z3, likriktare för slutrörets gallerförspänning 49 (i diodkoppling). Av speciellt intresse äro de båda glimstabilisatorerna för 1:a rörets anod- och skärmgaller-spänningar (inkl. fotocellens anodspänning) samt slutrörets gallerförspänning. Observera även ingångskretsen för radiomottagning, varvid 1:a röret fungerar som detektor med gallerlikriktning.

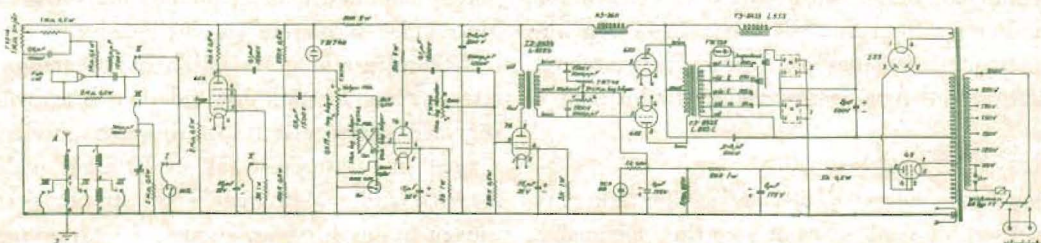




Fig. 6. Förstärkarens frekvenskaraktistik. Den streckade ytan visar regleringsområdet hos bas- och diskantkontrollerna.

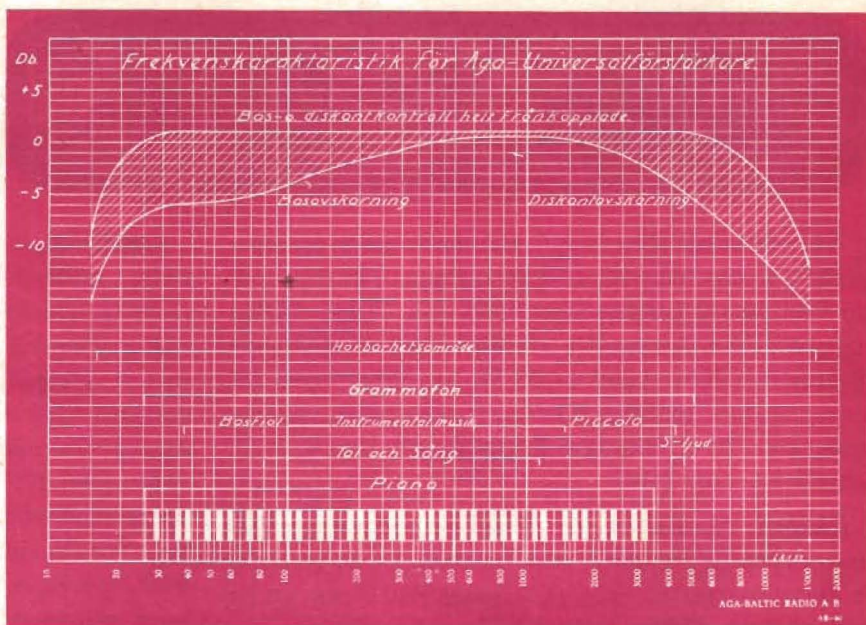
kvalitetsåtergivning bör därför den s. k. tryckmikrofonen användas, vilken endast innehåller kristallceller, som direkt genom ljudtrycket åstadkomma spänningar, vilka tillförs förstärkaren. Ett flertal modeller och storlekar med olika känslighetsgrad finnas. Som allmän regel gäller, att ju närmare förstärkaren mikrofonen kan placeras, ju billigare mikrofon kan man använda. Mikrofonens känslighet sjunker nämligen snabbt med mikrofonkabellens längd. Då det gäller kristallmikrofonen har härvid endast kabellens kapacitet betydelse. Man använder därför kabel, som konstruerats särskilt med tanke på låg kapacitet. En klen kabel, 5 mm i diameter, för bordsstativ o. dyl. har i allmänhet en kapacitet av 300 pF per meter, under det att en grövre kabel, 8 à 9 mm i diameter, som användes för golvstativ, har en kapacitet av 175 pF per meter. För fast förläggning finnes även en kabel att tillgå med en kapacitet understigande 25 pF per meter, varigenom tio gånger så lång ledning kan användas som med de böjliga kablarna. Med den bästa mikrofonen i marknaden kan man sålunda använda mikrofonavstånd på upp till 500 meter, men tyvärr är denna kabel endast användbar för inomhusförläggning. Med de böjliga kablarna får man i stället inskränka sig till 50 meter vid dyrare mikrofoner och för de billigaste mikrofontyperna till endast 5 à 10 meter.

Till förstärkaren finns ett flertal olika högtalaretyper för inomhusbruk, väggbafflar i olika storlekar, specialhögtalare i golvskaåp för mycket högklassig återgivning, samt ampehhögtalare, vilka kunna hängas i taket på mycket stora lokaler. För utomhusbruk kunna även »rundstrålarna» med fördel användas. Dessutom finnas ljudriktare, såväl billiga av pressad aluminiumplåt som dyrare, gjutna i lättmetall. För transportabla ändamål kunna de lätta ljudriktarna eller speciella väskhögtalare användas. Förstärkaren utföres även i väska för portabla anläggningar.

Högtalareledningens längd kan även vid så klena areor som 0,75 mm<sup>2</sup> få vara flera hundra meter, då så hög impedans som 500 ohm användes på förstärkarens utgång. Fördelen härmed är att ledningsmaterialet blir billigt.

#### Förstärkarens konstruktion.

För dem som önska närmare taga del av förstärkarens elektriska konstruktion skall schemat i korthet genomgå.



Det i fig. 5 visade schemat avser en apparat med omkopplare för mikrofon, radio och film. Längst till vänster å schemat lägger man märke till fotocellkontakten med omgivande anordningar för silning av fotocellens anodspänning. Den förut omtalade potentiometern för inställning av fotocellspänningens storlek synes längst upp till vänster. Avstämningsskretsarna för lokalmottagaren med tillhörande omkopplare synas därunder. Samtliga omkopplingskontakter manövreras med den förut omtalade rattan. Då förstärkaren användes för mikrofonförstärkning, är endast kontakt 1 inkopplad till första rörets galler. Emellertid är samtidigt kontakt 4 sluten för att förhindra eventuellt inställd radiostation att kapacitivt kopplas in på gallret och störa mikrofonutsändningen. Vid filmkörning är kontakt 2 ansluten till första rörets galler och kontakt 4 fortfarande sluten. Vid användning av förstärkaren för radiomottagning är kontakt 6 sluten, varvid kontakt 4 öppnas. Vid långvåg äro samtliga övriga kontakter öppna utom kontakt 5, men vid mellanvåg slutas kontakterna 3 och 7. Kontakt 5 är sluten då apparaten användes för radio, för att koppla bort apparatens gallerförsänkning, så att första röret arbetar som gallerlikriktare. Då detta rör arbetar som förstärkare, får det sin negativa gallerförsänkning genom det i katodledningen inkopplade motståndet, s. k. automatisk gallerförsänkning. Motståndet är på vanligt sätt avkopplat medelst en elektrolytkondensator, vars värde bör överstiga 10  $\mu$ F. För att ernå hög förstärkning vid liten brusnivå har valts ett rör med skärmgaller. Inställningen av skärmgallerspänningen är av betydelse för att detta rör skall fungera tillfredsställande. Mätningar visa, att om skärmgallerspänningen hålles för hög, sjunker förstärkningen i röret ka-

Forts. å sid. 24



# SPÄNNINGSFÖRSTÄRKNING

## vid motståndskoppling

Sylvanias spänningsförstärkningstablå ger vägledning vid konstruktion av mottagare och förstärkare

**D**en på omstående sida befintliga tablå, som uppgjorts av Sylvania-fabriken och gäller för spänningsförstärkande lågfrekvensrör i motståndskoppling, är avsedd att användas i samband med den i nr 9, 1937, publicerade tablå över utgångseffekt vid slutrör.

Med ett spänningsförstärkande rör avser man ett sådant som ej behöver avgiva någon effekt — praktiskt taget — till nästföljande rör, utan enbart spänning. Så snart det efterföljande röret arbetar utan gallerström, d. v. s. i klass A<sub>1</sub> eller klass AB<sub>1</sub>, fordrar det ingen effekt på ingångssidan, och lågfrekvensröret framför arbetar som spänningsförstärkare. Slutrör i klass B eller klass AB<sub>2</sub> fordra däremot en viss effekt på ingångssidan, och det föregående lågfrekvensröret arbetar då ej längre som spänningsförstärkare utan som *drivrör* (på engelska »driver»). Hur ett sådant rör utväljes framgår av den till ovannämnda effekttablå hörande artikeln. Uppgift om den på ingångssidan erforderliga effekten vid olika slutrör finnes i 4:e upplagan av Sylvania's »Technical Manual», även som uppgift om erforderlig ingångsspänning vid slutrör, arbetande utan gallerström. Den sistnämnda uppgiften skall användas i samband med den nya spänningsförstärkningstablå, varför »Technical Manual» kompletterar även denna.

Förutom förstärkningsgraden i lågfrekvenssteget ger tablå upplysning om under vilka arbetsförhållanden för röret förstärkningssiffran gäller. Dessutom anges den maximala distortionsfria utgångsspänningen. Denna är uttryckt i effektivvärde (på engelska: »root mean square value», förkortat: »r-m-s value» eller »RMS value»). Spänningsförstärkarrörets utgångsspänning, uttryckt i maximalvärde (effektivvärdet  $\times 1,4$ ), skall vara minst lika stor som slutrörets negativa gallerförspänning. (Gäller endast slutrör, som arbeta utan gallerström.) Ofta är den på olika slutrör erforderliga ingångsspänningen angiven i »Technical Manual». Ibland är den emellertid uttryckt i effektivvärde (»r-m-s» eller »RMS»), ibland i maximalvärde (»peak voltage» eller »peak volts»), varför man måste ha uppmärksamheten fäst härpå.

En annan uppgift i tablå är maximala ingångsspän-

ningen (signalspänningen) på spänningsförstärkarröret. Denna svarar mot maximala distortionsfria utgångsspänningen, i det att den senare, dividerad med spänningsförstärkningen, ger ingångsspänningens effektivvärde, vilket multiplicerat med 1,4 ger det i tabellen angivna maximalvärdet. Man ser av tablå, att ingångsspänningens maximalvärde måste hållas betydligt lägre än värdet på negativa gallerförspänningen, för att distortionen skall bli ringa, speciellt vid rör med hög förstärkningsgrad.

I tablå äro de olika rörtyperna uppställda i ordning efter den spänningsförstärkning de giva. Vid lika spänningsförstärkning äro de ordnade efter avgiven utgångsspänning. För varje rörtyp äro värden på anod- och katodmotstånd angivna. Siffran för anodspänningen gäller ej spänningen på rörets anod utan den totala tillgängliga anodspänningen, d. v. s. spänningen över både rör och anodmotstånd tillsammans.

För andra anodspänningar än de i tablå angivna kan man approximativt beräkna maximala utgångsspänningen samt ingångsspänningen, varvid man utgår ifrån att dessa äro direkt proportionella mot anodspänningen. (Det är fortfarande fråga om totala anodspänningen.) Detta samband gäller dock endast vid automatisk gallerförspänning (åstadkommen medelst katodmotstånd) och i tablå angivna värden samt vid högst 50 % variation uppåt eller nedåt i anodspänningen.

Spänningsförstärkningens storlek vid andra värden på anodmotståndet än de som angivits i tablå kan beräknas enligt en formel, som med hänsyn till att ej alla Populär Radios läsare äro matematiskt intresserade meddelas i ett särskilt appendix eller tillägg till denna artikel. Härigenom blir det ej något avbrott för den matematiskt oskylade vid läsningen av artikeln.

Vid dimensionering av ett spänningsförstärkarsteg måste man även taga hänsyn till det efterföljande rörets gallerläcka, vilken kan tänkas parallellkopplad med spänningsförstärkarstegets anodmotstånd.<sup>1</sup> Gallerläckan bör ha minst dubbelt så stort motståndsvärde som anodmotståndet. I annat fall uppkommer distortion (amplituddistor-

<sup>1</sup> Tyvärr saknas uppgift härom från Sylvania, men vi skola vid tillfälle återkomma till saken. — Red.



# Sylvanias spänningsförstärkningstablå

| Förstärk-<br>ning<br>ca<br>dB | Spän-<br>ningsför-<br>stärkning | Max.<br>utgångs-<br>spänning<br>$V_{eff}$ | Rörtyp            | Anod-<br>motstånd<br>$\Omega$ | Total<br>anod-<br>spänning<br>$V$ | Skärm-<br>galler-<br>spänning<br>$V$ | Katod-<br>motstånd<br>$\Omega$ | Negativ<br>gallerför-<br>spänning<br>$V$ | Anod-<br>ström<br>ca<br>mA | Ingångs-<br>spänning<br>$V_{max}$ |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 16                            | 6                               | 5                                         | 1H4G              | 50 000                        | 45                                |                                      |                                | 1,5                                      | 0,3                        | 1,2                               |
|                               | 6                               | 10                                        | 37                | 50 000                        | 100                               |                                      | 2 700                          | 3,0                                      | 1,1                        | 2,4                               |
|                               | 7                               | 8                                         | 1H4G              | 50 000                        | 67,5                              |                                      |                                | 2,0                                      | 0,5                        | 1,7                               |
|                               | 7                               | 17                                        | 1H4G              | 50 000                        | 100                               |                                      |                                | 3,8                                      | 0,8                        | 3,5                               |
|                               | 7                               | 36                                        | 37                | 50 000                        | 250                               |                                      | 2 800                          | 8,0                                      | 2,9                        | 7,2                               |
| 20                            | 7                               | 21                                        | 1H4G              | 50 000                        | 180                               |                                      |                                | 5,0                                      | 1,8                        | 4,2                               |
|                               | 9                               | 24                                        | 6J7G <sup>1</sup> | 50 000                        | 250                               |                                      | 1 800                          | 4,5                                      | 2,5                        | 3,7                               |
|                               | 10                              | 6                                         | 76                | 50 000                        | 67,5                              |                                      | 2 500                          | 1,4                                      | 0,6                        | 0,9                               |
|                               | 10                              | 13                                        | 76                | 50 000                        | 100                               |                                      | 2 300                          | 2,5                                      | 1,1                        | 1,9                               |
|                               | 11                              | 13                                        | 6R7G              | 50 000                        | 100                               |                                      | 2 100                          | 2,3                                      | 1,1                        | 1,7                               |
| 22                            | 11                              | 44                                        | 6R7G              | 50 000                        | 250                               |                                      | 2 700                          | 6,5                                      | 2,4                        | 5,7                               |
|                               | 11                              | 44                                        | 76                | 50 000                        | 250                               |                                      | 2 500                          | 6,5                                      | 2,6                        | 5,7                               |
|                               | 13                              | 4                                         | 6C5G              | 50 000                        | 45                                |                                      | 2 700                          | 1,0                                      | 0,4                        | 0,4                               |
|                               | 13                              | 9                                         | 6C5G              | 50 000                        | 67,5                              |                                      | 4 100                          | 1,6                                      | 0,4                        | 1,0                               |
|                               | 13                              | 16                                        | 6C5G              | 50 000                        | 100                               |                                      | 2 500                          | 2,3                                      | 0,9                        | 1,7                               |
| 26                            | 13                              | 16                                        | 6J5G              | 30 000                        | 100                               |                                      | 1 500                          | 2,3                                      | 1,5                        | 1,7                               |
|                               | 13                              | 16                                        | 1H6G              | 200 000                       | 135                               |                                      |                                | 2,3                                      | 0,2                        | 1,7                               |
|                               | 13                              | 43                                        | 6C5G              | 50 000                        | 250                               |                                      | 2 300                          | 5,5                                      | 2,4                        | 4,7                               |
|                               | 14                              | 2                                         | 6J5G              | 30 000                        | 45                                |                                      | 1 100                          | 0,8                                      | 0,7                        | 0,2                               |
|                               | 15                              | 6                                         | 6J5G              | 30 000                        | 67,5                              |                                      | 1 200                          | 1,2                                      | 1,0                        | 0,6                               |
| 30                            | 15                              | 50                                        | 6J5G              | 50 000                        | 250                               |                                      | 2 300                          | 5,5                                      | 2,4                        | 4,7                               |
|                               | 21                              | 9                                         | 1D5GP             | 100 000                       | 67,5                              | 22,5                                 |                                | 0,8                                      | 0,3                        | 0,6                               |
|                               | 21                              | 13                                        | 6N7G <sup>2</sup> | 100 000                       | 100                               |                                      | 1 900                          | 1,5                                      | 0,4                        | 0,9                               |
|                               | 24                              | 17                                        | 1D5GP             | 100 000                       | 100                               | 45                                   |                                | 3,0                                      | 0,6                        | 1,0                               |
|                               | 25                              | 35                                        | 6N7G <sup>2</sup> | 100 000                       | 250                               |                                      | 1 200                          | 2,8                                      | 1,2                        | 2,0                               |
| 32                            | 27                              | 10                                        | 1E5G              | 100 000                       | 100                               | 22,5                                 |                                | 0,8                                      | 0,3                        | 0,5                               |
|                               | 27                              | 38                                        | 6N7G <sup>2</sup> | 250 000                       | 250                               |                                      | 2 300                          | 2,8                                      | 0,6                        | 2,0                               |
|                               | 27                              | 48                                        | 1D5GP             | 250 000                       | 180                               | 45                                   |                                | 3,5                                      | 0,4                        | 2,5                               |
|                               | 28                              | 6                                         | 1E5G              | 100 000                       | 67,5                              | 22,5                                 |                                | 0,5                                      | 0,3                        | 0,3                               |
|                               | 31                              | 13                                        | 1F7G              | 100 000                       | 180                               | 45                                   |                                | 1,4                                      | 0,7                        | 0,6                               |
| 33                            | 34                              | 12                                        | 6K5G              | 100 000                       | 100                               |                                      | 3 000                          | 1,1                                      | 0,4                        | 0,5                               |
|                               | 35                              | 10                                        | 6Q7G              | 100 000                       | 100                               |                                      | 2 800                          | 1,0                                      | 0,4                        | 0,4                               |
|                               | 38                              | 27                                        | 1D5GP             | 100 000                       | 180                               | 45                                   |                                | 2,0                                      | 1,0                        | 1,0                               |
|                               | 39                              | 14                                        | 6K5G              | 250 000                       | 100                               |                                      | 5 200                          | 1,1                                      | 0,2                        | 0,5                               |
|                               | 40                              | 11                                        | 6Q7G              | 250 000                       | 100                               |                                      | 5 000                          | 1,0                                      | 0,2                        | 0,4                               |
| 36                            | 40                              | 17                                        | 1E5G              | 250 000                       | 180                               | 45                                   |                                | 2,0                                      | 0,7                        | 0,6                               |
|                               | 42                              | 18                                        | 1E5G              | 100 000                       | 180                               | 45                                   |                                | 1,5                                      | 1,0                        | 0,6                               |
|                               | 42                              | 24                                        | 6Q7G              | 100 000                       | 250                               |                                      | 1 500                          | 1,6                                      | 1,0                        | 0,8                               |
|                               | 43                              | 9                                         | 6F5G              | 100 000                       | 100                               |                                      | 2 900                          | 0,9                                      | 0,3                        | 0,3                               |
|                               | 45                              | 19                                        | 1F7G              | 250 000                       | 180                               | 45                                   |                                | 2,0                                      | 0,5                        | 0,6                               |
| 42                            | 45                              | 26                                        | 6K5G              | 100 000                       | 250                               |                                      | 1 500                          | 1,6                                      | 1,1                        | 0,8                               |
|                               | 46                              | 26                                        | 6Q7G              | 250 000                       | 250                               |                                      | 2 900                          | 1,6                                      | 0,6                        | 0,8                               |
|                               | 48                              | 27                                        | 6K5G              | 250 000                       | 250                               |                                      | 2 800                          | 1,6                                      | 0,6                        | 0,8                               |
|                               | 52                              | 22                                        | 6F5G              | 100 000                       | 250                               |                                      | 1 700                          | 1,4                                      | 0,8                        | 0,6                               |
|                               | 53                              | 11                                        | 6F5G              | 250 000                       | 100                               |                                      | 5 000                          | 0,9                                      | 0,2                        | 0,3                               |
| 36                            | 63                              | 27                                        | 6F5G              | 250 000                       | 250                               |                                      | 3 000                          | 1,4                                      | 0,5                        | 0,6                               |
|                               | 85                              | 42                                        | 6J7G              | 100 000                       | 250                               | 50                                   | 1 100                          | 1,3                                      | 1,2                        | 0,7                               |
| 42                            | 125                             | 44                                        | 6J7G              | 250 000                       | 250                               | 50                                   | 2 400                          | 1,7                                      | 0,7                        | 0,5                               |

<sup>1)</sup> Triodkoppling. <sup>2)</sup> Alla värden utom på katodmotståndet gälla för vardera systemet för sig.



tion). Å andra sidan får motståndet i gallerläckan till det efterföljande röret ej överstiga ett visst värde, varom uppgift lämnas i instruktionen för röret. (Se »Technical Manual».)

I tablån finns även en kolumn för förstärkningen i decibel (dB). Beträffande betydelsen av denna enhet få vi hänvisa till artikel i nr 6, 1935. Det går ej att direkt avläsa tablån för mellanliggande decibelvärden; dB-siffrorna stå mitt för de förstärkningstal som de motsvara.

#### APPENDIX.

Spänningsförstärkningen vid andra värden på anodmotståndet erhålles approximativt ur följande ekvation:

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{R_2 (R_i + R_1)}{R_1 (R_i + R_2)}$$

där  $F_2$ =förstärkningen med nya anodmotståndet,

$F_1$ =förstärkning enligt tablån,

$R_2$ =nya anodmotståndet,

$R_1$ =anodmotstånd enligt tablån,

$R_i$ =rörets inre motstånd under gällande arbetsförhållanden.

(Ett medelvärde får tagas.)

Vid nytt värde på anodmotståndet gälla ej längre de i tablån lämnade uppgifterna om negativ gallerförspanning, in- och utgångsspänning, anodström och katodmotstånd.

#### OSCILLOGRAF.

Ports. från sid. 11

placeras ett fönster av glas eller celluloid, så att man ej utifrån kan komma åt rörets metallhölje. Hållaren måste dessutom vara vridbar, så att linjen, som alstras av plattorna för horisontell avlänkning, kan göras vågrät. Drosseln D sitter rakt under katodstråleröret.

På vinjettbilden ser man de tio kontrollerna. De äro från vänster till höger: i nedre raden  $P_7$ ,  $S_3$ ,  $P_9$  och  $P_8$ , i mellersta raden  $P_5$ ,  $P_4$ ,  $P_3$  och  $P_2$  samt överst  $P_6$  och  $P_1$ . I modellapparaten ha 57:orna och deras gallerledning skärmats. Thyatronröret bör även skärmats. Man ser på fotot av baksidan förutom anslutningskontaktarna även en hållare för säkring. Vid 220 V kan en dylik för 260 mA användas. Det bör anmärkas, att thyatronrörets sockel på den skiss, som medföljer detsamma, är sedd uppförifrån och ej underifrån, som ju är det vanliga. Oscillografens vikt uppgår till ungefär 7 kg och materielkostnaden till 160 à 170 kr.

#### Oscillografens användning.

Beträffande oscillografens igångsättning och manövrering skola ett par saker omnämnas. Sedan huvudströmbrytaren  $S_1$  tillslags, bör man låta oscillografen stå med  $P_5$  inställd på maximal gallerförspanning under ca en halv minut, så att alla rör hinna bli ordentligt uppvärmda. Först därefter minskar man försiktigt gallerförspanningen, tills man fått lämplig ljusstyrka. Denna bör i allmänhet vara rätt låg, emedan man då får de skarpaste bilderna. Därefter regleras skärpan och centreringen. Den spänning man vill undersöka inkopplas vid A, eventuellt över en kondensator på någon tiondels mikrofara. Sedan inställes en lämplig vippfrekvens medelst  $S_3$  och  $P_9$ , vilken senare justeras så, att kurvan på skärmen står någorlunda stilla. Därpå ökar man långsamt synkroniseringsspänningen med  $P_8$ , tills kurvan stannar alldeles. Synkroniseringen bör ej drivas längre än absolut nödvändigt, enär annars kurvan lätt blir förvrängd. Man bör alltid ha vipposcillatoren eller någon annan tidsaxel inkopplad, så att ej den lysande punkten står stilla på skärmen. Denna kan nämligen då lätt brännas sönder, om punkten är ljusstark. Känslighetsregulatorn  $P_1$  bör i vanliga fall vara inställd på minsta känslighet, d. v. s. högsta anodspänning, emedan bildskärpan då blir bäst. Om man vid något tillfälle använt en yttre tidsaxel och därpå vill övergå till den inbyggda vipposcillatoren, måste man först koppla ifrån den förstnämnda, enär annars vippfrekvensen endast överlagras på den yttre tidsaxeln.

På ett av fotografierna visas ett par oscillogram, som upptagits med en vanlig kamera med bländare 8 och exponeringstid 15 sekunder. Den vänstra figuren är en vanlig sinuskurva från 50-periodigt växelströmsnät och den högra en s. k. Lissajou-figur, som användes för mätning av fasförskjutning och impedans.

Bland de många användningarna av katodstråleoscillografen kunna följande nämnas: spänningsmätning, mätningar på högtalare och mikrofoner, undersökning av förstärkare, trimning av mottagare, mätning av modulationsgrad vid sändare samt undersökning av transformatorer, rör och fotoceller.

## STOCKHOLMS RADIOKLUBB

**En sammanslutning av radioteknici och amatörer.**

**Räknar flera av vårt lands främsta radiofackmän bland sina medlemmar.**

**Aktuella föredrag och demonstrationer var 14:e dag.**

**De bästa utländska facktidskrifterna finnas tillgängliga.**

Klubbens organ är tidskriften Populär Radio. Prenumerationspriset för densamma ingår i medlemsavgiften. Närmare upplysningar erhållas vid hänvändelse till klubbens skattmästare, civiling. Ernst Hultman, Atterbomsvägen 48, Stockholm. Medlemsavgiften, kr. 10: — pr år, för studerande och teknologer kr. 5: — pr år, kan inbetalas å postgiro nr 50001





# Låt binda in 1937 års årgång av POPULÄR RADIO

Tidskrift för radio, television  
och elektroakustik

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 1937 à Kr. 1:50 + porto.

Namn: .....

Bostad: .....

Postadress: .....

# RADIONYTT

## En transportabel televisions- sändare i Amerika.

National Broadcasting Company i New York har i dagarna tagit i bruk en transportabel televisionssändare, vilken efter mönster av de engelska hjälpsändarna skall ha till uppgift att överföra utomhusupptagningar till den egentliga televisionssändaren. Anläggningen består av två autobussar, av vilka den ena innehåller upptagningsapparater för ton och bild och den andra sändarapparaturen. Sändaren, som arbetar med en frekvens av 177 000 kHz, har en räckvidd av omkring 40 km. En tredje bil har till uppgift att överföra ljudet. Tio ingenjörer tjänstgöra i den transportabla sändaren.

N.B.C:s televisionssändare befinner sig i Empire State Building, New Yorks högsta byggnad. Bolaget har uppställt 100 televisionsmottagare i New York, vilka äro avsedda för mottagning av försökssändningarna.

## Planer på trådtelevision i England.

Inom »Institution of Electrical Engineers» i London har i dagarna ett projekt offentliggjorts, som behandlar frågan om införandet av trådtelevision i England. Projektet betecknas som en av de viktigaste förutsättningarna för en verklig popularisering av televisionen. Blott på denna väg anser man det vara möjligt att på kort tid kunna skapa samma utbredning åt televisionen som rundradion för närvarande åtnjuter.

## Utvecklingen av den engelska televisionen.

Televisionsavdelningen inom brittiska radioväsendet, vilken avdelning hittills haft att kämpa mot personal- och penningbrist jämte tekniska svårigheter, har trots detta förmått att höja televisionsprogrammen i London till en ståndpunkt, som enligt uppgift ännu inte nåtts i något annat land. Julaftonsprogrammet omfattade ett drama, en amerikansk kabaret, operan »Hans och Greta», en fotbollsmatch och flera andra saker.

Försäljningen av televisionsmottagare har särskilt under de senaste veckorna — främst tack vare de utmärkta Londonprogrammen — gjort jätteframsteg. Utslagsgivande härför voro de storlaget lyckade överföringarna av överborgmästarens i London procession och festligheterna till minnet av vapenstilleståndet, som med gott resultat kunde mottagas inom en omkrets av över 120 km. Enbart en firma meddelar, att dess försäljningssiffror tiodubblats efter de nämnda överföringarna. På grund av televisionens i London stora framgångar räknar man med en ökning av dess budget på ytterligare 200 000 pund sterling per år.

Inom den allra närmaste framtiden kommer den hittillsvarande sändaren i Alexandrapalatset att ersättas med en ny, vilken skall ha större räckvidd. St. Georges-Hall, varifrån B.B.C:s kabaretut-sändningar äga rum, utrustas nu för televisionsöverföringar, så att man i framtiden inte blott kan höra utan även se B.B.C:s berömda kabareter. Man kan också med säkerhet säga att programmen, som för närvarande omfatta två timmar per dag, under 1938 komma att ökas till sex timmar.

Den planerade televisionstationen i Birmingham torde inte komma att öppnas ännu. Orsaken härtill är att byggnadskostnaderna äro höga. Man beräknar dem till 250 000 pund, och för närvarande torde B.B.C. inte kunna uppbära denna summa.

## Celestions Permanentdynamiska "High Note Speakers"

med 5" tratt. För speciell återgivning av de höga  
frekvenserna 3 000—12 000 p/s. Tåla 5 Watt.

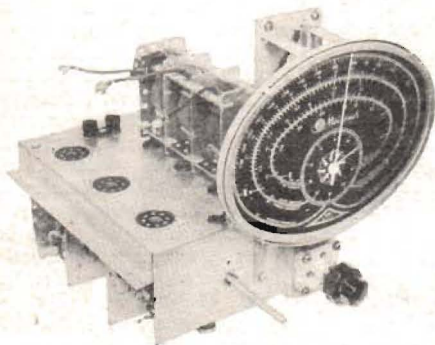
I engros hos **AKTIEBOLAGET ELTRON**  
Kungsholmsg. 62, Stockholm. Tel. 50 7993—94



## RADIOINDUSTRIENS NYHETER

### Meissners avstämningseinheter.

National Radiofabrik, Stockholm, för i marknaden en avstämningseinhet för allvägsmottagare, tillverkad av den välkända amerikanska firman Meissner Mfg Co. Enheten är avsedd för en superheterodyn med ett högfrekvensrör före blandarröret och täckande ett våglängdsområde av 7,5—2 140 m. Avstämningseinheten innefattar spolar för fem våglängdsband, gangkondensator med ringa minimikapacitet samt våglängdsomkopplare och är färdig-



kopplad och färdigtrimmad, så att man blott har att hålla reda på sex utgående trådar för anslutning till en mellanfrekvensförstärkare för 456 kc/s. Avstämningseinheten omfattar följande våglängdsområden: 7,5—20, 16,4—51, 48,5—177, 167—555 och 732—2 140 m.

Utförandet är mycket omsorgsfullt. Trimkondensatorerna äro av luftisolerad typ (koncentriska cylindrar som gå in i varandra) och ha bättre konstans än de vanliga, glimmerisolerade typerna. Skalan är av stor, oval typ och graderad i kc/s resp. Mc/s, enligt uppgift på  $\pm 1\%$  när. Den har två hastigheter 18:1 och 100:1 samt mikrometervisare för noggrann avläsning av inställningen.

Enheten är försedd med rörhållare för högfrekvens-, blandar- och oscillatorrör (6K7, 6L7 och 6J7 resp.) och innehåller alla kopplingsdetaljer (motstånd och kondensatorer) för dessa steg.

Denna enhet gör ett mycket vederhäftigt intryck och kan rekommenderas de amatörer, som önska bygga sig en förstklassig superheterodyn utan alltför stort besvär och vilja undvika svårigheterna med att få kretsarna att följas åt ordentligt och skalan att stämma.

### Siemens' potentiometrar.

Elektriska Aktiebolaget Siemens, Kungsgatan 36, Stockholm, har i flera år tillverkat potentiometrar för radio- och andra ändamål. Från och med i år har denna fabrikation utökats, och flera typer finnas tillgängliga.

Man skiljer mellan två huvudtyper: skiptpotentiometrar och karbowidpotentiometrar; typ SP resp. KP. Typ SP kan belastas med upp till 0,4 W och säges vara praktiskt taget brusfri. Släpkontakt är utförd av en kollegering. Ytterdiametern är 40 mm och djupet 16 mm.

Typ KP är avsedd för högre belastningar. Motståndsbåndet utgöres av ett på en porslins kropp under hög temperatur anbragt kolskikt (Karbowid-förfarande). Strömavtagningen sker genom en tunn metallskiva med specialbehandlad yta. Denna anordning är praktiskt taget induktionsfri. Ytterdiametern är 43 mm, djupet 17 mm.

Potentiometrarna tillverkas med olika motståndskurvor; det finns tio stycken olika att välja emellan.

### Nya kataloger.

Radiokompaniet, Odengatan 56, Stockholm, har utgivit en ny katalog över radiodetaljer, mätinstrument, serviceapparater m. m. Katalogen har från föregående år utökats med ett trettiotal sidor, vilket är ett gott tecken på att amatörintresset håller i sig.

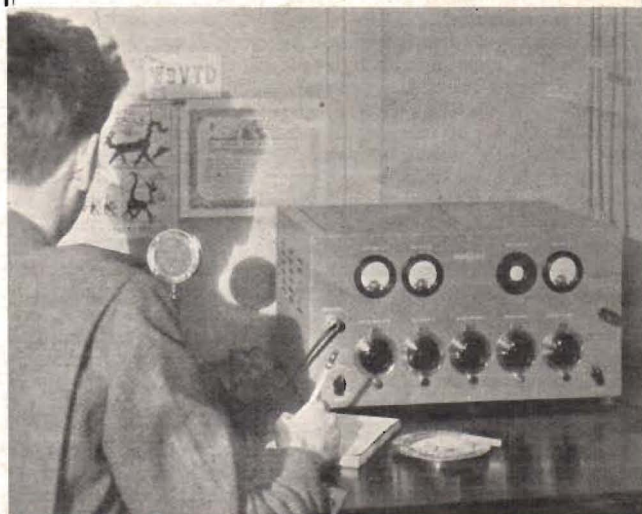
Bland de i katalogen upptagna nyheterna skall här blott om-

# En nyhet för alla kortvågs- entusiaster!

Amerikas mest kända kortvågssändare

## Collins 32 G 40 W

för telefoni och telegrafi



**Collins 32 G** har tack vare sin effektivitet vunnit den största spridning världen runt bland sändareamatörer.

De höga krav på tillförlitlighet som **Collins 32 G** uppfyller bestyrkes även av dess dominerande användning av militär- och polismyndigheter, vetenskapliga expeditioner etc.

För närmare upplysningar angående **Collins 32 G** tillskriv eller vänd Eder till

**Firma JOHAN LAGERCRANTZ  
STOCKHOLM**

Strindbergsgatan 51

Telefon 61 33 08

— Distributör för ledande amerikanska radiofabrikanter —



nämnas en och annan av speciellt intresse. Trattbafflar finnas för 20, 25 och 30 cm dynamiska högtalare. Bland stationsskalor märkas flera nyheter, bl. a. ett par med balanshjul samt en med två utväxlingar, 8:1 och 150:1. En 2-gangkondensator på  $2 \times 45$  cm bör kunna finna användning i amatörmottagare, och glimmerkondensatorer med 5 000 V provspänning och i kapaciteter från 50 till 10 000 cm finnas för sändare. Nyheter i spolar och omkopplare finnas även, liksom i fråga om högfrekvensdrosslar. Av special-saker lägger man märke till skärmade skarvkontakter för ledningar. Den amerikanska push-back-tråden gör kopplingen av en apparat bekväm och är mycket tidsbesparande. Vidare märkas nya typer av mätinstrument samt instrument och apparater för radioservice.

## SAMMANTRÄDEN

### Stockholms Radioklubb.

Höstens sista sammanträde ägde rum tisdagen den 14 december. Det inleddes med ett föredrag av civilingenjör Torsten Elmquist om Telefunkens stora superheterodyn, modell 7001, vilken ingående beskrevs. Apparaten i fråga visade sig vara synnerligen komplicerad, och kopplings-schemat uppvisade en sådan mångfald detaljer, att endast en mindre del åt gången kunde visas i balloptikonapparaten. Största intresset tilldrog sig anordningen för automatisk frekvenskontroll.

Efter föredraget demonstrerade ingenjör Elmquist apparatens utomordentliga egenskaper. Vi hoppas få tillfälle att återkomma med en närmare beskrivning av denna intressanta mottagarkonstruktion.

Härefter vidtog julsamkväm, till vilket ordföranden, civilingenjör Erik Cronvall, hälsade de närvarande välkomna, uttryckande sin glädje över att se så många medlemmar samlade. Till den glada stämningen under kvällens lopp bidrog bland andra ingenjör Arvid Kjörling genom att föredraga en av sina absolut sanna berättelser från uppfinnarfronten, och herr K. E. Thorsell förhöjde ytterligare stämningen genom att bidraga med valda delar ur sin kända och livligt uppskattade repertoar. Samme talare, som varit med sedan Stockholms Radioklubb bildades, erinrade om klubbens tidigare år och hyllade i varma ordalag ordföranden, ingenjör Cronvall. Den musikaliska underhållningen per radio och grammofon bestods av Telefonen med modell 7001.

När man fram på småtimmarna åtskildes, var det med glad tillförsikt inför det stundande, nya arbetsåret.

Då detta skrives, har just ett styrelsesammanträde utlysts att äga rum den 12 januari, varvid planerna för det nya årets arbete skola dryftas och sammanträdesdagar bestämmas. Det första sammanträdet kommer sannolikt att äga rum tisdagen den 18 januari. Den fastställda tidpunkten kommer liksom förut att bekantgöras för medlemmarna genom en personlig kallelse.

Stockholms Radioklubbens sammanträden hållas varannan tisdag på Restaurant Gillet vid Brunkebergstorg. Tiden är kl. 8 em. Nya medlemmar kunna där anmäla sig hos klubbens sekreterare, ingenjör N. E. Bergström, eller hos skattmästaren, civiling. Ernst Hultman. Årsavgiften, kr. 10:—, för studerande och teknologer kr. 5:—, kan även inbetalas på klubbens postgirokonto nr 50001.

## AGA-BALTICS UNIVERSALFÖRSTÄRKARE.

Forts. från sid. 18.

tastrofalt. För en viss skärmgallerspänning, motsvarande ungefär halva den tillgängliga anodspänningen, uppnår förstärkningen maximumvärde, för att sedan långsamt avtaga och bli i det närmaste noll, då skärmgallerspänningen är noll. Värdet på anodmotståndet har också inflytande på gynnsammaste värdet på skärmgallerspänningen. Ju högre anodmotstånd, ju lägre skärmgallerspänning. Vid ett mellanliggande värde, i allmänhet något överstigande  $1/3$  av anodspänningen, arbetar röret med lägsta distortion.

Den förut omtalade stabilisatorlampan, som sitter till vänster på apparatens kontrollpanel, återfinnes i schemat märkt T 91740. Genom spänningsfallet i motståndet ovanför lampan till höger å schemat kan lampan hålla spänningen på anoden och skärmgallret till första röret samt till fotocellen konstant. Man blir härigenom

oberoende av eventuella, från slutsteget härrörande variationer, vilka uppkomma vid full effekt, d. v. s. lågfrekvent återkoppling undviks. Första röret är motståndskopplat till nästföljande rör, en vanlig triod. Här äro emellertid volymkontrollen och överbländningen (»mixern») för grammofonspelning inlagda. Överbländningsanordningen är speciell för denna förstärkare och består av tvenne potentiometrar å samma axel. Då den till gallret på andra röret kopplade glidkontakten står i vänstra läget, d. v. s. uppåt på schemat, kommer mikrofonen in med full styrka. Är den däremot i högra läget, kommer grammofonen in med full styrka. Andra röret är motståndskopplat till drivsteget, men i mellankopplingen är baskontrollen inlagd. Som var och en vet undertryckes basen, om kopplingskondensatorn mellan tvenne rör väljes liten. Är däremot kopplingskondensatorn stor, återgives även basen med full styrka. Genom att koppla tvenne kondensatorer i serie, den ena stor och den andra liten samt överbrygga den lilla med ett reglerbart motstånd, kunna alla mellanliggande värden erhållas. Det är givetvis av vikt, att gallreläcket på det därefter följande röret har valts med hänsyn till kondensatorernas storlek. Drivstegets funktion är att förse slutrörens galler med en tillräcklig styrsänkning för att förstärkaren skall ge full effekt. I denna förstärkare har en transformator inlagts direkt i drivstegets anodkrets. Man brukar vid en dylik koppling ha svårigheter att få tillräcklig induktans i transformatorn, då likströmmen i anodkretsen givetvis nedsätter induktansen. Vid den här gjorda konstruktionen har induktansen kunnat hållas uppe så pass att frekvenskurvan är rak praktiskt taget ned till 30 perioder. Transformatorns sekundär har två lika lindningar, kopplade i push-pull till slutrörens galler.

För diskantkontrollen har transformatorns läckning utnyttjats. Läckning är ju en sak som man i allmänhet önskar undvika i tonfrekvenstransformatorer, men den gamla regeln, att det finns intet ont som inte har något gott med sig, har även här sin tillämpning. Kopplas en kondensator över sekundären, bilda läckinduktansen och kondensatorn ett filter med skarp avskärning av höga frekvenser. Genom att kondensatorn inkopplas via ett reglerbart motstånd kan graden av avskärning lätt regleras. I detta fall, då två sekundärlindningar finnas, är det lämpligt att dubblera anordningen, så att två kondensatorer inkopplas till tvenne motstånd, vilka regleras med samma ratt.

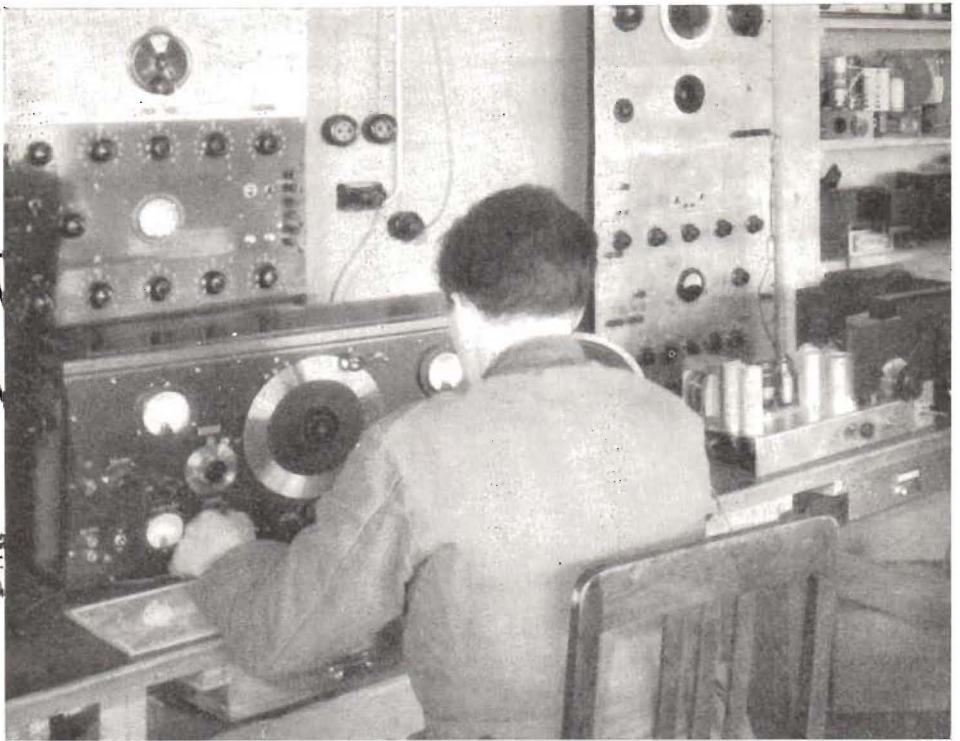
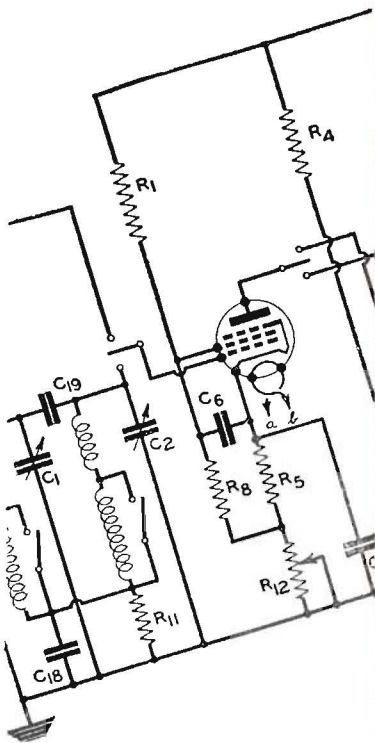
Mittpunkten på transformatorn är kopplad till en särskild strömkälla för gallerförsänkning till slutrören. Den koppling som används är tämligen unik. På lämpligt avstånd från mittpunktsuttaget på nättransformatorns anodspänningslindning har en glödströmslindning inlagts, vilken matar ett litet, direkt uppvärmt mottagarrör, typ 49. Då det blott gäller att skaffa en mycket liten likriktad ström kan det enklaste tänkbara rör komma ifråga. I detta fall har ett skärmgallerrör valts, men genom att koppla samtliga galler till anoden, fungerar det enbart som likriktarrör. De få milliamperer som här uttagas, filtreras medelst motstånd och kondensatorer, och den filtrerade spänningen stabiliseras medelst en stabilisatorlampa, märkt 991 i schemat. För det ifrågakvarande slutsteget är det av mycket stor betydelse, att gallerförsänkningen hålles konstant vid 62 volt för att full effekt skall erhållas. Stabilisatorlampan åstadkommer detta på ett enkelt vis utan onödig effektförbrukning. Denna lampas är i apparaten placerad under locket invid likriktarrörens. Själva slutsteget, 2 st. typ 6A3, innehåller i övrigt ingenting anmärkningsvärt. Utgångstransformatorn av speciellt kiseljärn har höga induktans, så att god basåtergivning erhålles. De förut omnämnda högtalarekontaktarna och omkopplingspluggarna synas i schemat på sekundärsidan. Utstyrningsindikatorn synes även, märkt T 91739.

Till sist behöver endast nämnas, att likriktarröret, ett 5Z3, förutom anodström till förstärkarerörens kan lämna 100 mA magnetiseringsström till högtalarna, vilket är tillräckligt för två små eller en större högtalare. Användas flera högtalare, måste särskild magnetiseringslikriktare tillkopplas dem, eller också kunna högtalarna vara permanentdynamiska.

Förstärkarens frekvenskaraktistik framgår av fig. 6. Här har även basavskärningen och diskantavskärningen visats genom ett streckat område, som täckes av dessa kontroller. Förstärkaren lämnar 18 W vid 10 % distortion och kan fullt utrustas med mindre än 5 mV på första rörets galler, vilket möjliggör ett avstånd mellan talaren och mikrofonen på ca  $1/2$  meter och vid musikåtergivning ett avstånd mellan orkestern och mikrofonen på 2 å 5 meter. Från nätet drar förstärkaren med magnetisering 180 W. Den är byggd för 50-periodig växelström, men omformare möjliggör likströmsdrift, då detta kommer i fråga.

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1938.





# Allt om radio

— även de senaste finesserna — kan Ni lära genom vår nya radiokurs

Knappast något av teknikens många arbetsfält uppvisar väl en så snabb utveckling som radiotekniken. På detta ha de stora uppfinningarna och de många små förbättringarna kommit slag i slag.

Vår just nu från trycket utkomna kurs i radioteknik omfattar allt — radioteknikens ABC likaväl som de senaste framstegen. Kursen är skriven av en av vårt lands experter

**civiling. Mats Holmgren,**

för de praktikens män, som vilja ha ett gediget teoretiskt underlag för sitt arbete.

Är Ni radiotekniker, reparatör, service-man, försäljare, demonstratör, återförsäljare eller amatör, då bör Ni hålla Er à jour med utvecklingen, skaffa Er gedigna kunskaper och ingående kännedom om de senaste rönen genom att studera vår nya kurs i radio!

## Studiehandboken

innehåller en utförlig redogörelse för radiokursen och de övriga tekniska kurserna och läroämnena.

# BREVSKOLAN

**Sverges tekniska korrespondensinstitut**

**K U P O N G**

**Brevskolan, Stockholm 15.**

Var god sänd mig Eder studiehandbok.

Namn: .....

Adress: .....

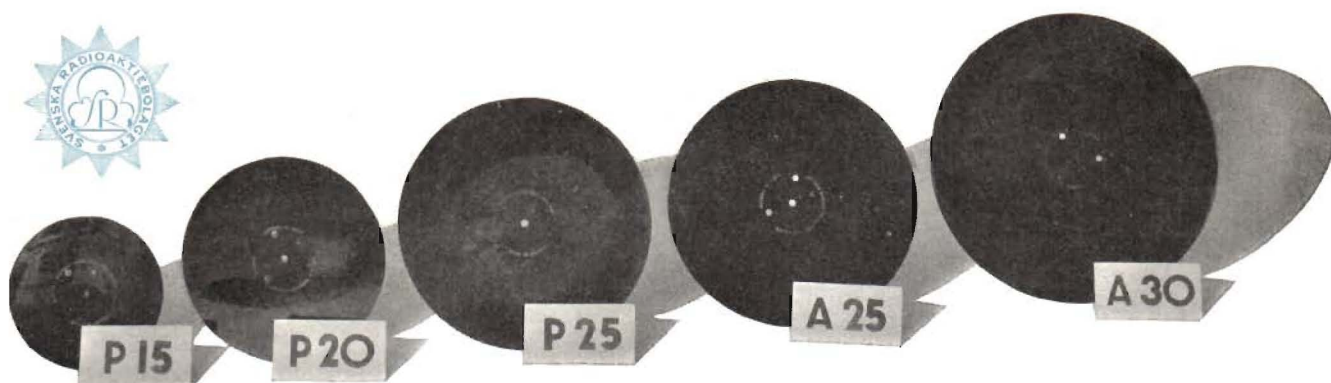
Postadress: .....

P.R.138.

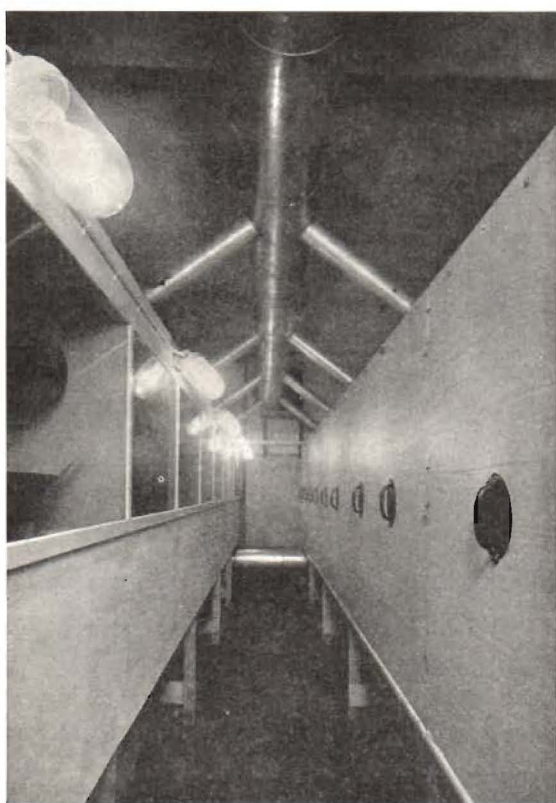
## Rekvirera

i dag Studiehandboken. Lättast gör Ni det genom att insända denna kupong. Vi sända boken gratis och utan förpliktelse för Eder.





# Inspelningsskivor



*Fabriksmässig framställning av skivor enligt cellulosametoden*

framställda enligt cellulosametoden. Självhär-  
dande, brusfria med stort frekvensområde samt  
oberoende av luftens fuktighet. Sedan åra-  
tal tillbaka i bruk hos rundradioföretag och  
statliga institutioner i Sverige och utlandet.  
Bästa och samtidigt billigaste hjälpmedlet  
för effektiv och pålitlig arkivering av ljud.

Finnes i s. k. ateljéförpackning (spe-  
cialförpackning innehållande 25 st.  
skivor av samma dimension) till  
*nettopris* för ateljéer och amatörer.

Sänd mig uppgift å pris pr ateljéförpackning inne-  
hållande . . . . . cm. skivor enligt cellulosametoden.

Namn: . . .

Adress: . . . . .

Klipp ur denna kupong och sänd den till Svenska Radio-  
aktiebolaget, Skivavdelningen, Alströmergatan 12, Stockholm.

*Tillverkare:*

SVENSKA  
RADIOAKTIEBOLAGET  
STOCKHOLM