

# RADIO AMATÖREN

N:R 12

DECEMBER

1931



PÅ FÄLTSTYRKEMÄTNING

LÖSNUMMER 50 ÖRE

Radorörens **nyttiga** livslängd  
är kortare än Ni tror!

---

Även om Ni har ljud i  
Eder årgamla apparat,  
är det skäl att insätta  
nya **ORION**-rör  
och Ni blir förvånad  
över resultatet.

---

Ett rör för  
**varje** apparatmärke.

---



# RADIO-AMATÖREN

*Tidskrift för radiotekniska frågor*

\*

RED. ADR.: LASARETTSGATAN 4—6, GÖTEBORG. REDAKTÖR OCH ANSV. UTGIVARE:  
TEKNOLOGIE DOKTOR ARVID PALMGREN

STOCKHOLMSREDAKTION: INGENJÖR HELGE NORÉN, ST. ERIKSPLAN 13

FÖRLAG OCH ANNONSEXPEDITION:  
GÖTEBORGS LITOGRAFISKA AKTIEBOLAG  
TEL. NAMNANROP: »TRYCKERIBOLAGET».

N:R 12

DECEMBER 1931

ÅRG. 8

*Detta häfte innehåller bl. a.:*

	Sid.
Sändningsförsök på ultrakorta vågor . . . . .	287
Från årets radioutställning i New York . . . . .	289
Några synpunkter vid dimensionering av förstärkare	293
En praktisk universalkopplingsplint . . . . .	296
Direktkopplade förstärkare . . . . .	300
Grammofontips . . . . .	305

\*

Nyheter på radiomarknaden . . . . .	304
Svar på frågor . . . . .	309

RADIO-AMATÖREN UTKOMMER DEN 1 I VARJE MÅNAD

*Avtryck av text och illustrationer ur Radio-Amatören tillåtes endast med uttryckligt nämmande av källan. Samtliga de i denna tidskrift publicerade apparaterna få utföras av alla amatörer utan hinder av gällande patent. För kommersiell tillverkning erfordras däremot licens för den händelse anordningen är patenterad.*

PRENUMERATION mottagas av bokhandlare och å alla postanstalter. Prenumerationspris för 1931, 12 n:r, kr. 6:— . Lösn:r 50 öre. Vid prenumeration från utlandet direkt hos expeditionen kostar tidskriften kr. 7: 50 för hela året, inkl. korsbandsporto.

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

# Apparat- byggare

kunna erhålla *byggsatser* till varje önskad apparattyp *med patentlicens* från Sveriges äldsta radiotelefonfabrik.

## Elektriska Industri-Aktiebolaget

Box 6074 G / Stockholm 6

Insänd materialspecifikation eller kopplingschema samt uppgift om antalet önskade byggsatser så sända vi omedelbart offert inkluderande patentlicens.



Prislista nr 12 med säsongnyheterna och våra beprövade byggsatser sändes mot porto 15 öre (i frim.) EIA:s Radiohandbok för apparatbyggare (3:e årg.) innehåller allt av vikt om radioteori, bildradio, television, beräkning och bedömning av radiomateriel, beskrivning på ett antal ultramoderna radioapparater, monterings- och felsökningsanvisningar etc. Pris 75 öre.

**Begär agentvillkor!  
Agenter antagas!**

För **tal,**  
**sång** och  
**musik**  
— **PERTRIX**

Det kan endast bli tal om god återgivning, när batteriet håller måttet. Använd därför det syre- och salmiakfria Pertrix-batteriet, som skänker rent, klart ljud, fyllig vacker ton. Ni skall finna, att det verkligen motsvarar Edra förväntningar såväl vad återgivningens kvalitet som livslängden och kapaciteten beträffar.



**PERTRIX**  
Gen.-repr.  
NEKO, Skeppsbr. 16, Sthlm.



# RADIO=AMATÖREN

*Tidskrift för radiotekniska frågor*

N:R 12 \* DECEMBER \* 1931



## SÄNDNINGSFÖRSÖK PÅ ULTRAKORTA VÅGOR

Det ständigt växande antalet radiosändare har som bekant medfört allvarliga svårigheter för europeisk rundradio. Alla de olika stationerna hava under loppet av de senaste åren försökt att finna en plats inom det av Washington-konferensen för rundradio upplåtna våglängdsområdet. Detta var emellertid möjligt endast därigenom, att de olika sändarna trängdes mycket nära intill varandra. Frekvensskillnaden mellan två stationer i Europa utgör för närvarande endast 9 kHz/sek. Egentligen är denna skillnad för liten för god kvalitet, men under trycket av de talrika ansökningar om en anvisad våglängd, har man måst finna sig däri.

Kan denna internationella svårighet kanske hävas genom användning av det hittills ännu mycket litet utforskade våglängdsområdet under 10 meter?

Dessa ultrakorta vågor förhålla sig helt annorlunda än de korta och långa vågorna. Hittills har icke slutgiltigt fastställts, att dessa ultrakorta vågor tillbakakastas av Heaviside-skiktet, varför deras verkningsområde inskränkes till de direkta, alltså icke reflekterade strålarna. En dylik sändares räckvidd är därför begränsad genom jordens krökning, ty dessa ultrakorta vågor böja sig ännu mindre kring jorden än de långa vågorna. Det är därför lämpligt att placera en ultrakortvågsändare möjligast högt; verkan av en sådan

uppställning är utan vidare klar, om man jämför sändaren med en åt alla håll lysande ljuskälla. Den belysta delen av den klotformiga jorden är naturligtvis större ju högre ljuskällan står. Kasta byggnader en skugga eller genomsläppa de vågorna? Försöken bekräfta i allmänhet den senare uppfattningen, åtminstone så länge det gäller vanliga byggnader. I desamma befintliga ledare av allehanda slag utöva dock utan tvivel ofta ett märkbart inflytande på vågornas utbredning. Det är möjligt och t. o. m. mycket sannolikt, att t. ex. en stad som New York med sina många skyskrapor, alla med metallkonstruktion, förhåller sig helt annorlunda i detta avseende.

Då alltså sändarens räckvidd begränsas genom jordytans krökning, kan man använda samma ultrakorta våg på närbelägna platser, utan att ömsesidiga störningar därigenom uppstå.

Emellertid erbjuder våglängdsområdet från 5—10 meter plats nog, då två på en ort stående sändare för att undvika interferensstörningar teoretiskt blott böra hava en våglängdsskillnad på 1—2 mm. Skillnaden kunde emellertid vara 10 gånger så stor, alltså 1—2 cm, för att principiellt möjliggöra god television.

En svårighet, som för närvarande närmare undersökes, får här icke bliva bortglömd. Medan atmosfäriska störningar äro betydligt svagare på dessa

## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡

ultrakorta vågor än på normala rundradiovåglängder, uppträder här en annan störningskälla, nämligen automobilmotorernas tändanordningar. Det är intressant att konstatera, att vissa automobilmärken över huvud taget ej störa, då däremot vid några andra märken varje tändning tydligt höres i mottagaren. Det torde finnas enkla medel att avhjälpa detta obehag, vilket för övrigt även bekräftas genom försök. Störningarna äro ännu hörbara inom ett avstånd av 2—20 meter från mottagaren, men som redan sagts störa vissa märken över huvud taget ej.

En av de senast uppställda försöks-sändarna på ultrakortvåg har byggts av Philips. Den har en våglängd av 7,85 m och en ingångseffekt av 1 kw. Sändaren arbetar med kristallstyrning, vilket garanterar konstant frekvens och god kvalitet. Genom användning av ett särskilt system för frekvensfördubbling har det varit möjligt att bygga in hela sändaren med alla transformatorer, likriktare m. m. inom en järnram, 2 meter hög, 1,87 m bred och 0,70 m djup.

Sändaren matas helt med växelström och behövas varken ackumulatorer eller anodbatteri; trots detta arbetar den fullständigt brumfritt och utan frekvensmodulation. Förstärkarstegen hava utförts med särskild omsorg för att uppnå största stabilitet.

Modulationssystemet är ytterst enkelt. Slutsteget består av två mottagarrör, som emellertid lämna en fullständig distortionfri modulation. Sändaren är uppmonterad ungefär 40 meter över marken i ett torn på Carlton Hotell i Amsterdam. Jämte grammofonmusik utsändes även regelbundet hotellets

musik. Av talrika mottagningsrapporter framgår tydligt, att stationens effekt är tillräcklig för mottagning inom hela Amsterdam. För svenska amatörer lönar det sig naturligtvis ej att försöka få in denna sändare, men vi ha velat omnämna densamma såsom exempel på vad som göres för utnyttjande av de ultrakorta vågorna.

Genom tidigare redogörelser i Radio-Amatören är det ju bekant att liknande försök gjorts och fortfarande pågå i flera länder, kanske främst i Tyskland. Där bedrivs också de mest intensiva vetenskapliga undersökningar ej blott för att åstadkomma sändare och mottagare för allt kortare vågor, utan även och framför allt för att fastställa dessa vågors egenskaper, fortplantningsförmåga och praktiska användbarhet. Särskilt må nämnas prof. Esau i Jena, som på detta område utfört ett synnerligen omfattande arbete.

Det är ju beklagligt att vi här hemma i Sverige ej höra till de ledande när det rör de allra kortaste våglängderna, men det får väl skrivas på de begränsade ekonomiska resursernas konto. Genom sina små dimensioner synas emellertid ultrakortvågsapparater och kanske ännu mer sådana för 1 meters och kortare vågor ha vissa förutsättningar för att lämpa sig som arbetsfält för amatörer. Det lider nog heller intet tvivel om att just dessa mycket korta vågor i en ej alltför avlägsen framtid komma att få stor användning, om ej förr, så då televisionen på allvar kommer. Då kan det vara bra för amatörerna att redan vara hemmastadda på dessa områden, så att ej handhavandet av den speciella apparaturen erbjuder alltför stora svårigheter.



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

## FRÅN ÅRETS RADIO-UTSTÄLLNING I NEW YORK

»Eighth Annual Radio-Electrical World's Fair» i Madison Square Garden den 21—26 september gick ingalunda i depressionens och pessimismens tecken. Det rikhaltiga festprogrammet såväl som den utsökta elegans och tekniska fulländning, som utmärkte flertalet av de utställda apparaterna, bar tydligt vittne om radioindustriens tilltro till framtiden och till publikens intresse och köpkraft.

»Jag känner mig viss — om det är tillåtet att inflika en liten profetia — att hemmets talfilmsteater nästa år kommer att bli verklighet och så småningom övergå till en bestående institution. Ej heller är den dag avlägsen, då synen kan fortplantas genom etern till tusenden och hundratusenden. Vi stå på tröskeln till televisionen, och liksom tystnadens bojor föllo från den vita duken, så skall också slöjan lyftas från den dagliga rundradion.»

Med dessa ord angav David Sarnoff, president of the Radio Corporation of America, i sitt öppningsanförande den utvecklingslinje, efter vilken radiotekniken arbetar och mot vilken nyheterna på utställningen pekar hän. Och samma tro på framtiden, samma ljusa optimism löpte som en röd tråd genom hela utställningen och genom hela den glada karneval, som dess festprogram utgjorde. Stjärnor från scenen, studion och vita duken trängdes med berömda skriftställare, författare, flygare och upptäcksresande för att från utställningens studiolokaler utveckla sina behag och talanger till nöje och underhållning för alla, som pr rundradio och television följde utställningens program.

Columbia och National Broadcasting Company hade var sin »Crystal Studio», skild endast av en glasvägg från den ena av utställningshallarna, och häri från sände båda bolagen under utställningsveckan en stor del av sina dagliga program. Allteftersom det ena eller andra programmet utsändes genom utställningens högtalare, lyftes och fälldes

ridåerna innanför glasväggarna. Vad högtalareanläggningen beträffar, var ljudkvaliteten anmärkningsvärt nog ej fullt klanderfri.

Televisionen intog en framskjuten plats på utställningen. Chikagofirman U. A. Sanabria hade inrett studio-, sändare- och mottagarelokaler för television. Under vissa tider på dagen pågingo ständiga demonstrationer på en liten skärm i mottagarerummet. Eftersom antalet bildlinjer var obetydligt, blev bilden starkt randig, men då skärpan och nyanseringen inom varje linje var rätt god, fick man ändå en fullt begriplig bild. I den stora utställningshallen var en stor televisionsskärm uppsatt, avsedd att användas, då något tele-

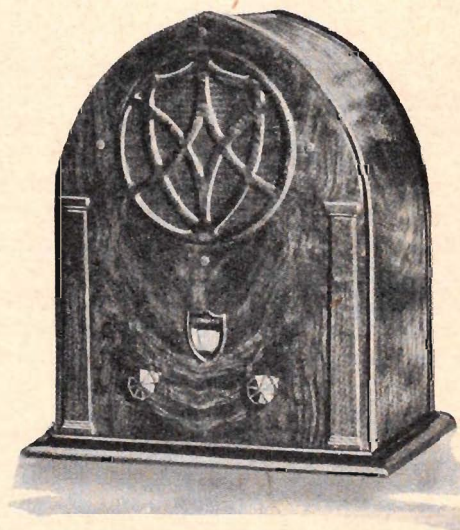
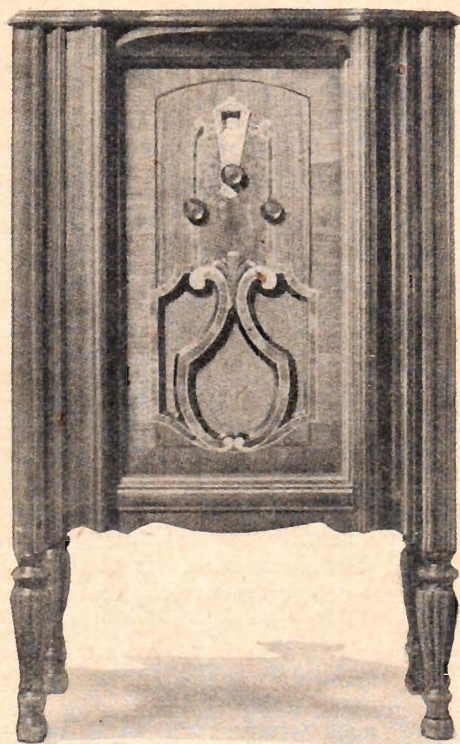
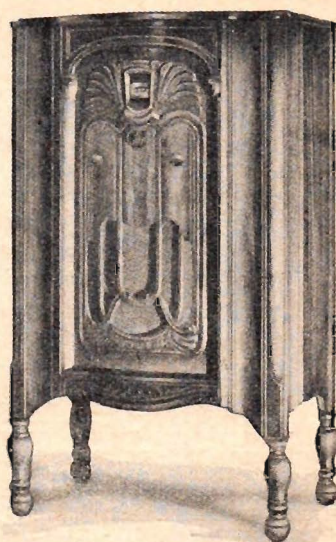


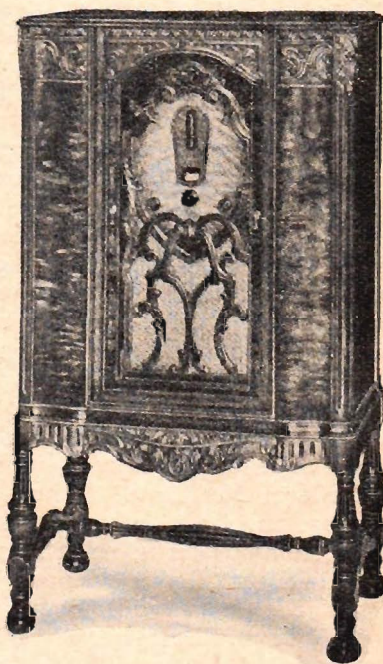
Fig. 1. En typisk »midjet receivers». (Sparton.)



a



b



c

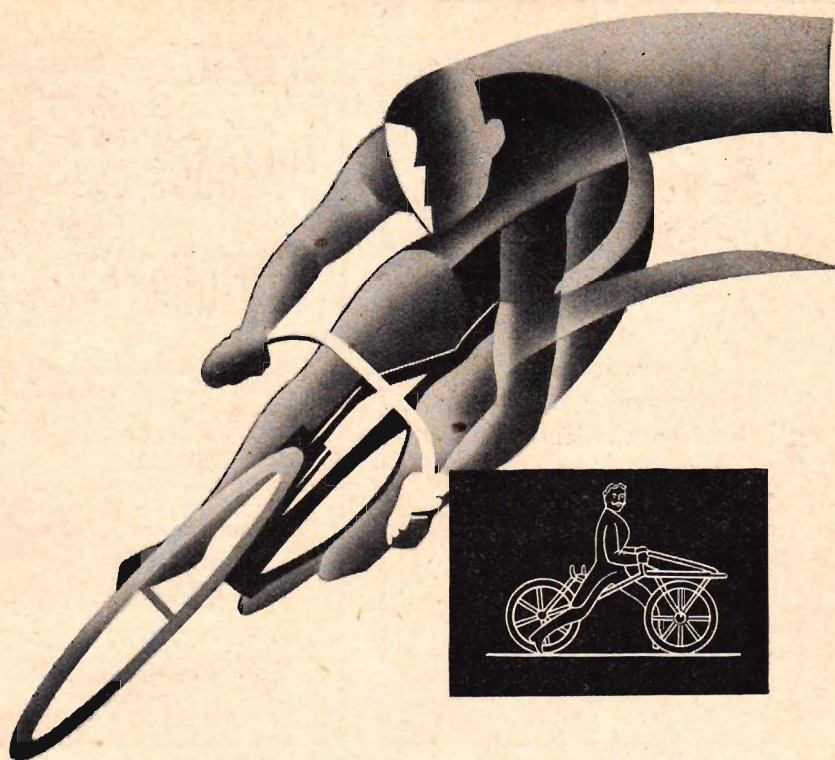
Fig. 2. Några representativa »cabinet receivers».  
(a. American Bosch, b. Stromberg-Carlson,  
c. Fada.)

visionsprogram av större intresse utsändes. De första dagarna, då jag besökte utställningen, var den emellertid ur funktion på grund av skador under transporten. Fyra stycken olika »home television sets» funnos på utställningen, och det livliga deltagandet i en tävling mellan boyscouter i snabbhet och färdighet att hopsätta televisionsmottagare, visade tydligt att intresset för och kändedomen om televisionen nått en synnerligen vidsträckt spridning.

»Världens största rundradiomottagare» saknades givetvis icke; den härrörde från Radio Corporations mottagarestation vid Riverhead å Long Island, där sådana apparater användas för mottagning å korta vågor av transocean

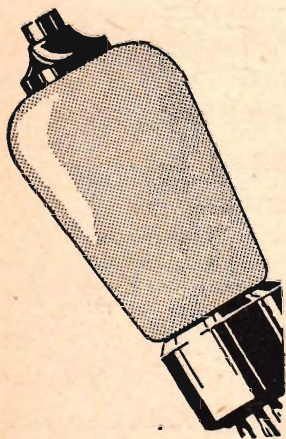
radioprogram för återutsändning över National Broadcasting Co:s stationer.

Den amerikanska amatörsändaresammanslutningen American Radio Relay League hade även en komplett kortvågsstation inmonterad och åtog



# UTVECKLING . . .

Den smäckra, glänsande cykeln av idag — det är den gamla "tvåhjulingen" av trä, som skickliga konstruktörer förbättrat och fulländat. En likadan utveckling, fastän snabbare, ligger det mellan de gamla radiorören med deras svävande, skorrande återgivning och Philips nya "Miniwatt"-rör. Dessa fulländade rör giva Er en klar, vacker återgivning, och Ni får en behållning av Er radio, som Ni ej trott vara möjlig.



**"MINIWATT"**  
PHILIPS RADIO

## RADIO

**K**ATALOGER, Prislister, Kopplingschemata och allt REKLAMTRYCK för radiofirmor utföres av oss som specialitet. Anlita den firma, som har erfarenhet och resurser. Vi trycka denna tidskrift.

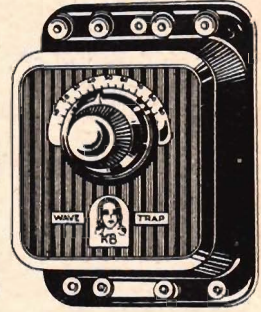
### GÖTEBORGS LITOGRAFISKA AKTIEBOLAG

"Det moderna reklam-  
tryckeriet"

\*

Boktryck / Litografi / Offsettryck

## Kolster- Brandes Vågfalla



har konstruerats för att kunna eliminera störningar förorsakade av lokala eller andra kraftiga utsändningar. Följande våglängder kunna täckas:  
Korta våglängder ..... 190—585  
Långa » ..... 1490—1635  
Vågfallan har sex kontaktskruvar och kopplingen skall äga rum allt efter som störningen är stark eller svag.

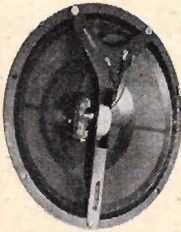
Pris kr. 20:—

**A/B. Ferd. Sundquist & Co.**

Radioavdelningen, Göteborg

## Nyhet!

### Högtalarchassi



av den i Philips magnetiska högtalare förekommande typen. 4-poligt balanserat magnetsystem av modifierad Creed-Baldwin-typ, med parallell rörelse och separat centring av ankarets båda poler. Magnet av prima koboltstål, ankarspolen omkopplingsbar för olika slutrör. Membranet är förstärkt i centrum och medelst impregnering uppdelat i fält, varigenom jämnare återgivning uppnås. God 22:- ljudkvalitet, stor känslighet. Pris kr. 22:-

### A.-B. Ingeniörsfirman THERMA

(Norra Kungstornet)

Tel. N. 31145 \* Tel.-adr: »Radiotherma»  
Kungsgatan 30 / STOCKHOLM

Vi leverera från rikhaltigt lager  
i Stockholm:

**Kondensatorer,  
Skjutmotstånd,  
Omformare**

för förstärkareanläggningar.

**Radioackumulatörer,  
Laddningsapparater,  
Platinitkristaller,  
Grammofonmotorer.**

### GRAHAM BROTHERS STOCKHOLM

Radiokatalogen RB 18, omfattande diverse rör och delar som utförsäljas till ytterst låga priser, tilländes alla amatörer gratis och franko på begäran!

## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡

sig frikostigt att gratis vidarebefordra meddelanden från utställningsbesökarna till vilken del av världen som helst.

Huvudvikten å utställningen låg givetvis på rundradiomottagarna. Tidningarna här förklara, att »dvärgmottagarna» (midjet sets, i allmänhet femrörsmottagare, men ofta även 6—8 rörs superheterodyner) i år dominera marknaden på ett helt annat sätt än förr och väntas säljas till 60 % av totala antalet sålda apparater under säsongen. Uttalet förefaller egendomligt; är proportionen verkligen ej större, blir det givetvis de dyrare mottagarna som dominera, räknat efter totala försäljningsvärdet. De senare voro också både till antal och intresse förhärskande å utställningen. Fabrikanterna tävla icke endast om att nå den största tekniska fulländning och bekvämaste manövrering, utan erbjuda också sina kunder samma mottagare i en mångfald olika höljen för att kunna tillfredsställa deras smak ifråga om stil och ornament.

Anmärkningsvärt är, att superheterodynen, som har så svårt att få fast fot på den europeiska marknaden, här

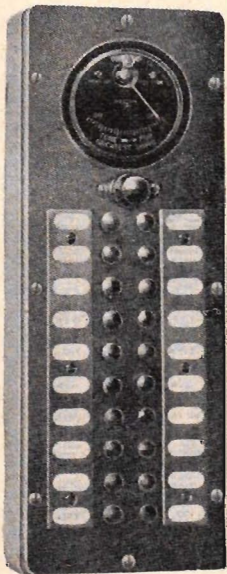


Fig. 3. Knappsats för fjärreglering av radiogrammofon. (Stromberg-Carlson.)

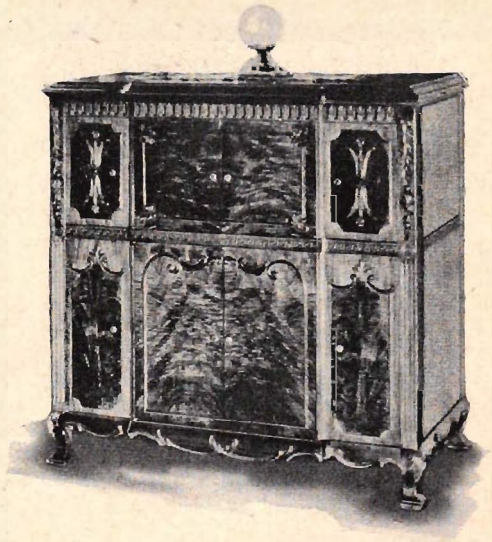


Fig. 4. Radiogrammofon, innesluten i en utsökt Chippendalemöbel. (Capehart.)

är praktiskt taget allena rådande, så snart rörantalet överstiger fem. I allmänhet föregås första detektorn av ett stegs högfrekvensförstärkning för höjande av selektiviteten. Våglängdsinställningen kräver alltså avstämning av tre kretsar, vilket sker med tre vridkondensatorer å samma axel. Antalet rattar är nedbringat till det minsta möjliga, en för avstämning, »station selector», en för reglering av volymen, vilket vanligen sker genom variation av förstärkningen hos ett skärmgallerrör, »variable mu tube». Där en tredje ratt finnes, tjänar den till att reglera klangfärgen, stegvis eller kontinuerligt.

»Chassierna» av de olika fabrikaten uppvisa i allmänhet inga större olikheter. Skärmmningen är synnerligen väl genomförd; varje resonanskrets, hög- eller mellanfrekvensstransformator, varje därtill hörande rör samt hela basplattan med ledningar, motstånd, kondensatorer etc. äro var för sig inneslutna i metallhöljen. De tyska metallbesprutade rören, som onödiggöra särskild skärmmning av glasgloberna, utgjorde märkligt nog en av utställningens mera bemärkta »nyheter». Det är tydligen inte bara Atlantflygare, som ha

## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡



Fig. 5. Rundradioapparat i form av ett bord i Tudorstil. (General Motors Radio Corp.)

svårare att klara den öst-västliga routen än den motsatta.

Pentoderna synas fullständigt ha slagit igenom här; övervägande flertalet av de större mottagarna avslutas med två kraftpentoder i push-pull. Bortser man från de billigaste dvärgmottagarna, äro de elektrodynamiska högtalarna förhärskande. De dyrare apparaterna ha vidare försetts med automatisk volymkontroll för att motverka fading och förhindra överbelastning, då man under avstämning passerar en lokalstation. För att underlätta avstämningen och förhindra kvalitetsförsämring genom felinställning ha vidare en del firmor infört resonansindikering, i allmänhet medelst ett visareinstrument, vars utslag når ett maximum vid resonans. En annan dylik anordning utgöres av en glimlampa, där glimljuspelarens längd har övertagit visarens funktion.

Flertalet av de utställda apparaterna behärskade endast det vanliga våglängdsområdet, motsvarande vårt nedre band. Några av utställarna hade emellertid även kombinerade mottagare för 15—550 m våglängd. Några apparater för längre vågor funnos icke, så vitt jag kunde se. Emellertid hörde jag sägas, att några firmor förbereda sådana, huvudsakligen för export, då ju frågan

om långvågsstationer här i landet ej torde nå sitt förverkligande inom den närmaste tiden.

De större apparaterna utgjorde i allmänhet en kombination av mottagare och elektrisk grammofon; i ett par fall var kombinationen driven ännu längre. RCA-Victors lyxapparater voro sålunda även försedda med anordningar för »home-recording». Sparton utställde och demonstrerade en apparat, innehållande en projektiionsapparat för 16 mm film (även ljudfilm), radiomottagare och grammofon. Vidare förevisades ett flertal radiogrammofoner med sinnrika anordningar för automatisk vändning och utbyte av upp till ett trettio-tal skivor av godtycklig diameter.

Synnerligen stort intresse väckte de anordningar för automatisk avstämning och fjärrkontroll, varmed de förnämsta lyxapparaterna voro utrustade. En liten klaviatur med tryckknappar, genom ledningar förbunden med apparaten, lämnade alla tänkbara möjligheter till manövrering. Önskar man lyssna till en viss station, trycker man på den knapp, vid vilken stationens an-

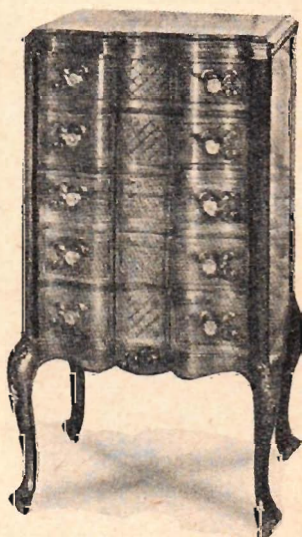


Fig. 6. Denna Lou's XV-möbel döljer en 10 rörs superheterodyn-mottagare och automatisk grammofon för 10 skivor. (General Motors Radio Corp.)

## NÅGRA SYNPUNKTER VID DIMENSIONERING AV FÖRSTÄRKARE

I oktobernumret omtalades i en artikel hur felplacering av delar och olämplig ledningsdragning i en förstärkare kunde leda till självsvängning eller olikformig förstärkning av frekvensbandet. Vi skola nu som ett komplement till denna artikel visa i vad mån kopplingselementens storlek i en förstärkare inverkar på återgivningens kvalitet. Fig. 1 visar en del av en motståndskopplad förstärkare. Om vi påtrycka en växelspanning på de med »in» betecknade klämmorna, så åstadkommer

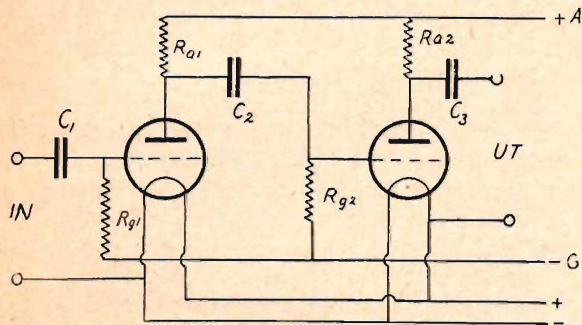


Fig. 1.

ropssignal är angiven, och en liten motor vrider omedelbart avstämningratten, tills resonans med denna station uppnås. Vill man öka eller minska ljudstyrkan, använder man sig av härför avsedda knappar; föredrar man att spela grammofon, ordnas den saken lika enkelt. Man kan icke välja skivor lika lätt som rundradiostationer, men man kan genom att trycka på en knapp hoppa över de skivor i magasinet, vilka man ej önskar höra, och har alltså även här rätt stor valfrihet. Fjärregleringen ger möjlighet att ställa undan mottagaren var som helst och endast ha högtalare och knappsatser i de rum, där man så önskar.

Beträffande modell och form närma

den spänningsvariationer på första rörets galler. Den har då emellertid passerat kondensatorn  $C_1$ . Men galleret har en avledare, gallerläckan  $R_g 1$  som är nödvändig för att förse första röret med erforderlig negativ gallerförspanning. Denna gallerläckas ändpunkt står genom batterier eller nätanslutningsaggregat i praktiskt taget motståndslös förbindelse med glödtråden. Den vid »in» påtryckta växelspanningen kommer alltså att alstra en ström genom  $C_1$  och  $R_g 1$ . Det är denna ströms spänningsfall över  $R_g 1$ , som kommer galleret till godo. En kondensator erbjuder emellertid som bekant mindre motstånd mot höga frekvenser och större motstånd mot lägre. Detta gör, att en högre frekvens alstrar en starkare ström genom  $R_g 1$  och åstadkommer följaktligen större spänningsvariationer på galleret än en lägre. Anordningen verkar alltså framhävande av de högre frekvenserna. Och detta i högre grad ju mindre  $C_1$  och ju mindre  $R_g 1$  väljes. För en naturtrogen återgivning skulle det alltså

sig de flesta »midgets» och »cabinets» en viss standard, ehuru ornament och utsmyckning variera rätt mycket. Mera markanta avvikelser från standarden äro rätt få. Colonial och Westinghouse visade några vackra »farfarsklockor», döljande radiomottagare, och General Motors Radio Corp. utställde en rikhaltig och vacker samling radiomöbler i olika stilarter.

Det allmänna intrycket av utställningen var, att radioindustrien i Amerika känner sig arbeta i en alltjämt snabbt fortskridande teknisk utveckling, som garanterar en ständig avsättning, så länge de nya apparaterna ge bättre resultat och utvidgade möjligheter för sina köpare.

vara fördelaktigt att välja både  $C_1$  och  $R_g 1$  mycket stora. Men vi skola se, att andra saker spela in. Spänningsvariationerna på gallret utlöser variationer i rörets anodström, som på grund av spänningsfallet i anodmotståndet  $R_a 1$  orsakar spänningsvariationer på anoden. Dessa spänningsvariationer äro många gånger större än de ursprungliga, som funnos på gallret. Anodens spänningsvariationer äro av motsatt fas som gallrets, d. v. s. när gallret är positivt är anoden negativ. (I verkligheten är alltid gallret negativt och anoden positiv på grund av att gallret är påtryckt en negativ förspänning och anoden en positiv anodspänning, men vi betrakta nu för enkelhetens skull dessa likspänningar som noll och sysselsätta oss endast med de växelspänningar, som svänga kring dessa värden.) Nu förefinnes en viss kapacitet mellan galler och anod. (Vi antaga, att vi arbeta med vanliga 3-elektrodrör.) Anodens spänningsvariationer utlöser således en kapacitiv ström genom gallerkretsen. Storleken av denna ström bestämmes av skillnaden i spänning mellan galler och anod, (som på grund av anodens förhållandevis stora spänningsvariationer är stor) och anod-gallerkapaciteten. Vi kunde ernå samma kapacitiva ström i gallerkretsen genom att koppla en kondensator mellan galler och glödtråd av viss storlek. Anod-gallerkapaciteten tillsammans med anodens spänningsvariationer verka således som en kondensator kopplad mellan galler och glödtråd. Hur stor denna skenbara kapacitet kan bliva skola vi åskådliggöra genom ett exempel. Vi antaga, att vi påtrycka gallret en växelspänning av 2 volt. Vidare antaga vi, att röret förstärker 10 gånger så anodväxelspänningen blir 20 volt. På grund av att gallrets och anodens spänning ha motsatt fas bliver spänningsskillnaden mellan galler och anod  $2 + 20 = 22$  volt. Antaga vi, att anod-gallerkapaciteten är 10 cm få vi strömmen (enligt den bekanta formeln för beräkning av ström genom en kondensator)  $I = 22 \cdot w \cdot 10 \cdot$

$\frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$  amp., där  $I$  betyder den sökta strömmen och  $w$  är ett uttryck för växelspänningens frekvens. Vi behöva ej lösa denna ekvation, emedan vi skulle undersöka huru stor kondensator mellan galler och glödtråd, som skulle åstadkomma samma kapacitiva ström genom gallerkretsen. Denna kondensators storlek beteckna vi med  $C_x$  cm. Gallrets spänningvariationer var 2 volt. Alltså:  $I = 2 \cdot w \cdot C_x \cdot \frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$ . Tillsammans med föreg. ekvation ger detta  $22 \cdot w \cdot 10 \cdot \frac{1}{9} \cdot 10^{-11} = 2 \cdot w \cdot C_x \cdot \frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$ , vilken ger  $C_x = 110$  cm. Vi hava alltså en kapacitiv belastning på gallerkretsen av 110 cm. Denna kapacitet verkar givetvis starkt hämmande på de högre frekvenserna, varemot de lägre rörer mindre inverkan därav. Denna kapacitet kompenserar alltså det framhävande av höga frekvenser som ingångskondensatorn  $C_1$  tillsammans med motståndet  $R_g 1$  åstadkom. Vi skola nu se, vilken verkan anodmotståndet och efterföljande kondensator och gallerläcka ha på frekvenskaraktistiken. Om jag ökar anodmotståndet  $R_a 1$ , betyder det, att jag höjer spänningsvariationerna på första rörets anod. Detta betyder alltså en ökning av den skenbara kapaciteten  $C_x$  och inverkar alltså dämpande på högre frekvenser. Sänker jag motståndet  $R_a 1$  inverkar det givetvis i motsatt riktning. Kondensatorn  $C_2$  har samma inverkan som  $C_1$ , nämligen att ju mindre den väljes ju mera verkar den dämpande på låga frekvenser. Gallermotståndet  $R_g 2$  har dels samma inverkan som  $R_g 1$ , nämligen att på grund av kapacitiva spänningsfallet i kondensatorn  $C_2$  inverkar den dämpande på låga frekvenser om den väljes liten, dels kan den betraktas som parallellkopplad till motståndet  $R_a 1$ , vilket ytterligare förhöjer dess dämpande inverkan på låga frekvenser, då det minskas. Genom att minska på ett gallermotstånd för att därmed höja klangfärgen, kommer man alltså i dubbel måtto att ernå

verkan i önskad riktning, och det är ett förhållande till, som inverkar, nämligen följande: Låt oss antaga, att vi minska motståndet  $R_g$  1. Över  $R_g$  1 hade vi en skenbar kapacitet (110 cm) shuntad. Denna kapacitet förminskar givetvis sin nedskärande verkan på de höga frekvenserna, då den shuntas med ett mindre motstånd, än då den shuntas med ett större. Detta gör att man genom minskning av gallermotstånd mellan två rör erhåller mycket stor höjning av klangfärgen.

Som resumé kan sägas: Klangfärgen hos en förstärkare höjes; d. v. s. de höga frekvenserna framhävas bättre genom att 1) minska kopplingskondensatorerna, 2) minska gallermotstånden, 3) minska anodmotstånden.

På motsvarande sätt sänkes klangfärgen genom att öka värdet på något av dessa kopplingselement. Man får givetvis hava i åtanke att genom att sänka värdet på anodmotstånd eller gallermotstånd sänker man även förstärkarens förstärkningsförmåga.

Till slut några ord om volymkontroller. På en förstärkare, som användes till t. ex. återgivning från gramfonskiva bör det givetvis finnas en ljudstyrkeregulator eller volymkontroll. Lämpligaste platsen för denna är beroende på omständigheterna. Om jag har en förstärkare, som arbetar fullständigt utan störningar (nätsurr och dylikt) är det fördelaktigast att placera volymkontrollen före första röret. Volymkontrollen kommer då att strypa primärpulserna, så belastningen minskas på alla rören. Man riskerar då ej att något rör bliver överstyrt och orsakar distorsion. Är däremot återgivningen behäftad med nätsurr, som kanske icke är störande, då förstärkaren arbetar med stor ljudvolym, men framträder mera om man vid något tillfälle vill spela mycket svagt, skulle det vara fördelaktigt, att anbringa volymkontrollen efter slutsteget, då man ju skure ned nätsurret samtidigt med ljudstyrkan, så att vid svag återgivning nätsurret bleve så svagt, att det inte skulle inverka

störande. Denna metod är emellertid förkastlig, emedan rören då alltid skulle få arbeta med maximal effekt och risk för överstyrningar inträda. Man brukar gå en medelväg mellan dessa alternativ och placera volymkontrollen i en 3-stegs

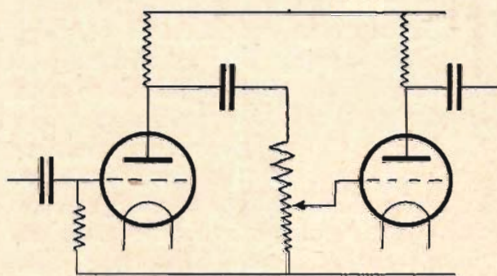


Fig. 2.

förstärkare mellan första och andra röret. I högkänsliga förstärkare, som användas för t. ex. tonfilm med 5 eller flera steg, anordnas ofta flera volymkontroller på olika ställen. Volymkontrollen utföres vanligast som en potentiometer, som fig. 2 visar. En god volymkontroll bör ej utgöras av en vanlig likformig potentiometer utan hava uppåt ökade motståndsvärden (som fig. 2 antyder), vilka stegras efter en exponentialfunktion. Detta emedan örats känslighet för ljudstyrka ej förlöper efter en rät linje utan efter en logaritmisk kurva. Det är uppenbart att anordnandet av en volymkontroll enligt fig. 2 medför en höjning av klangfärgen vid svag volym och sänkning vid starkare. Ännu mera inträffar dock detta om volymkontrollen anordnas, så att större eller mindre del av gallerläckan kortslutes. Att anordna volymkontrollen så, att frekvenskaraktistiken bliver fullständigt lika för olika lägen är nog möjligt, men man får då tillgripa mera komplicerade anordningar. Den i fig. 2 angivna metoden är emellertid fullt användbar och någon störande förändring av klangfärgen inträder vid användande av denna metod i allmänhet icke.

N—n.

## EN PRAKTISK UNIVERSALKOPPLINGSPLINT

AV ECKART KLEIN.

I månet amatörlaboratorium skulle säkerligen en smula mera ordning och reda vara till stor fördel. En mängd lösa kopplingsladdar utan ordentliga förbindningar kunna ställa till många förtretligheter, kortslutningar, besvär och onödiga förluster. Det lönar sig därför i längden att bygga en ordentlig kopplingsplint och det är en sådan som här skall beskrivas. Den förutsätter strömottag från ett 220 volts likströmsnät, men det är tydligt att man med lämpliga ändringar kan göra en liknande även för andra spänningar och strömslag. Den kan ju även anpassas efter vars och ens särskilda behov i olika avseenden. Den här beskrivna är mycket mångsidigt användbar. Den duger bl. a. till följande:

1. Uttag av likspänningar mellan 4 och 220 volt.
2. Antenn- och jordanslutning.
3. Högtalareanslutning.
4. Ackumulatorladdning och omkoppling för mottagning.
5. Till- och fränkoppling av reduktionsmotstånd m. m.
6. Droppladdning av ackumulatorer med glimlampa.
7. Kontroll av ackumulatorspänning och laddningsström.
8. Anslutning av lödkolvar, nätanslutna mottagare m. m. samt mätning av strömförbrukningen vid desamma.
9. Mätning av glöd- och anodspänningar.
10. Mätning av glöd- och anodströmmar och distorsionskontroll.
11. Isolationsprovning av kondensatorer m. m.
12. Alla provningar och experiment med glimlampa.

Denna kopplingsplint är ju endast

avsedd att möjliggöra bekväma in- och omkopplingar, men icke att vara någon verklig instrumenttavla, kanske även med alla erforderliga motstånd för olika ändamål och varför ej även kompletta silkretsar m. m. Men det står ju var och en fritt att lägga till eller dra ifrån — det är kanske mest en kostnadsfråga. Denna beskrivning är sålunda ett exempel bland många huru en »universal»-kopplingsplint kan utföras.

Om de ingående materialen och delarna är att anteckna att själva plattan är av pertinax 640 · 310 mm och 5 å 6 mm tjock. De å övre delen av fig. 1 synliga knivströmbrytarna äro vanliga antenn-jordomkastare, som avmonterats från sina porslinssocklar. Omkopplarearmarna med sina kontaktknappar och stoppstift äro sådana, som finnas att köpa lösa, och som ofta finnas i amatörers lager av redan för länge sedan kasserade delar. I rad under knivströmbrytarna sitta bl. a. 6 st. mindre omkastare med enhälsmontering, avsedda för inkoppling av mätare. Närmast mittpartiet i samma rad sitta fyra små glödlampor, utgörande anodsäkringar för 50 mA. I understa raden slutligen sitta klämskruvar för olika anslutningar för sladdar med kabeiskor eller kontaktstift.

Sedan man skurit till plattan, märkas alla hål ut och borras. Från baksidan borras även hål för ej genomgående fästen för skruvar. Sedan alla delarna fastskruvats göras alla erforderliga förbindningar med 1 mm, väl isolerad kopplingsstråd, som omsorgsfullt lödes. För säkerhets skull bör man ej låta trådarna ligga an mot varandra, utan låter dem korsas i olika plan. Detta kan ju ske om man sätter upp tavlan med lagom höga fötter mellan plattan



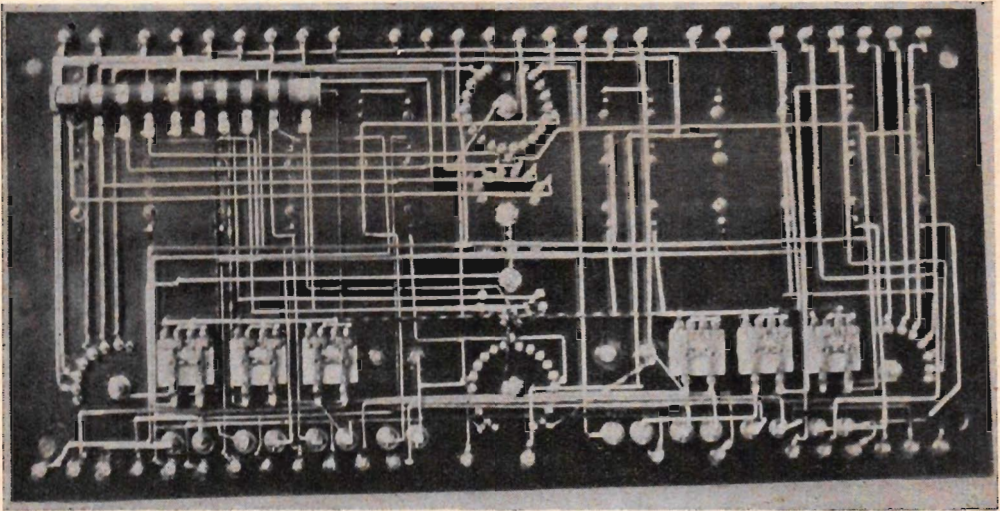


Fig. 2. Tavlan baksida med kopplingen.

- mellan standardmottagare och klämskruv,
2. samma omkoppling av andra anoduttaget,
  3. huvudurkoppling av mätinstrument,
  4. inkoppling av nödbelysning med ackumulator,
  5. inkoppling av ampèremeter till under laddning stående ackumulator,
  6. omkoppling av rumsbelysningen för ackumulatorladdning,
  7. inkoppling av glimlampskrets,
  8. inkoppling av reduktionsmotstånd, motor, värmeapparat el. dyl.,
  9. inkoppling av nätet på anodanslutningsapparat,
  10. huvudurkoppling av alla starkströmskretsar.

De båda vid ändarna anbragta pådragen reglera de båda anoduttagen mellan 20—80 och 90—220 volt. De båda pådragen i mitten av tavlan reglera spänningen för glimlampströmkretsen. De två återstående pådragen tjäna till omkoppling av voltmeteren på de båda anoduttagen, glimlampan, ackumulatortorn och ändrör resp. högtalare.

För att undvika alla misstag peka alla strömbrytare uppåt då de äro tillslagna och nedåt då de äro frånslagna eller inkopplade på standardmottagaren.

Det är då lätt att med en blick övertyga sig om att tavlan är i ordning då man lämnar den.

De små omkopplarna tjäna till inkoppling av ampèremeter i, från vänster till höger:

1. första uttaget på nätan slutningsapparat,
  2. den till klämskruv förande 220 voltsledningen,
  3. från mottagare kommande högtalarekrets,
  4. glimlampskretsen,
  5. yttre motståndskretsen,
  6. andra uttaget på anslutningsapparat.
- Ampèremeteren är inkopplad då resp. omkopplare pekar uppåt.

Av de fyra säkringslamporna äro endast två inkopplade nämligen i anod- och högtalarestromkretsarna.

Klämskruvorna tjäna från vänster räknat till:

- 1 och 2. uttag av anodspänningarna,
- 3 och 4. antenn och jord,
- 5 och 6. inkoppling av högtalare,
- 7 och 8. 220 volts belysningskontakt,
9. minuspol för ackumulator och anodbatteri,
10. pluspol för ackumulator,
- 11 och 12. anslutning av glimlampskrets för isolationsprovning m. m.,



## DIREKTKOPPLADE FÖRSTÄRKARE

Lågfrekvensförstärkaren är ju en synnerlig viktig del av en radioapparat och den är också alltjämt föremål för forskarnas utvecklingsarbete. Vid konstruktionen har man två saker att hålla i sikte, nämligen dels ljudkvaliteten och dels ekonomien, vilken sistnämnda åtminstone till största delen är beroende av förstärkningen pr steg.

För närvarande har man i huvudsak tre olika förstärkaretyper att taga i övervägande, den transformatorkopplade, den motståndskapacitetskopplade och den direktkopplade. Förstärkningen pr steg är vid motståndskapacitetskoppling begränsad av rörets omsättnings-tal och har hittills ej kunnat bringas upp över c:a 20 à 30 gånger pr steg. Med transformatorkoppling kommer man betydligt högre eller till omkring 60 gånger. En lågfrekvenstransformators omsättningstal kan nämligen ej göras så särdeles högt emedan varvs-kapaciteten lätt blir så stor att kvaliteten lider. Den bästa förstärkningen pr steg har man emellertid lyckats uppnå med s. k. direktkopplade förstärkare, vid vilka en förstärkning av 100 gånger pr steg och mera visat sig möjlig utan kvalitetsförlust av något slag. Till de närmare detaljerna vid dessa förstärkare skola vi strax återkomma.

Förmågan hos ett lågfrekvensförstärkaresteg att avleverera en spänning, som är en trogen kopia av den tillförda spänningen, kan representeras av frekvenskaraktistiken. Vi förutsätta nämligen att röret är så rikligt dimensionerat att någon amplituddistorsion icke förekommer. Kurvorna i fig. 1, 2 och 3 äro dylika frekvenskaraktistikor, som kunna sägas vara typiska för de tre slagen av förstärkare. Fig. 1 avser en transformatorkopplad förstärkare. Kurvans förlopp visar att förstärkningsförmågan vid låga toner är ringa. Under 50 perioder pr sek. förmår apparaten knappast ge någon förstärkning alls. De mellanhöga tonerna bli däremot jämnt och bra förstärkta, under det vissa av de högre komma fram något favoriserade, beroende på resonansfenomen i transformatorn. Denna »puckel» kan ju utslätas ganska effektivt med tjänliga medel, men tendensen finnes nog vid de flesta vanliga transformatorer. Sedan tonen nått en viss höjd upphör förstärkningen mycket hastigt.

Den vanliga motståndskapacitetskopplingen, vanligen kallad »motståndskoppling», är ju betydligt jämnare. Fig. 2 gäller en dylik. Både mycket låga och mycket höga toner kommer här fram bättre och någon »puckel» finnes

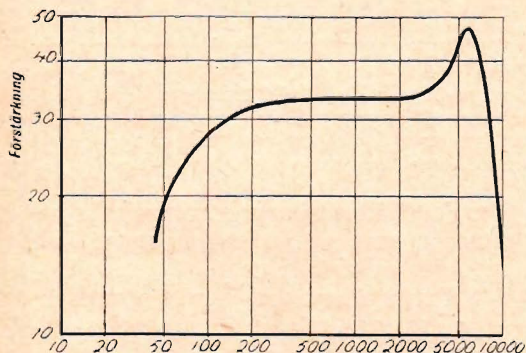


Fig. 1. Frekvenskaraktististik vid transformatorkoppling.

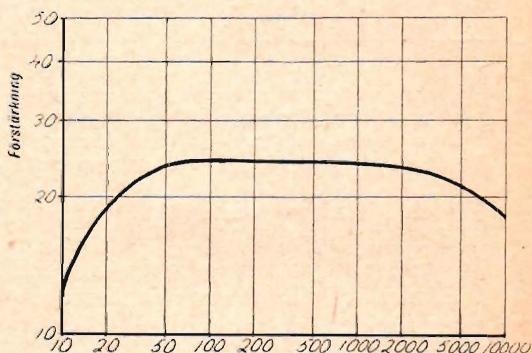


Fig. 2. Karakteristik för vanlig motståndskoppling.

## ≡ RADIO-AMATÖREN ≡

ej på något ställe. I jämförelse med dessa kurvor framstår emellertid karakteristiken för en direktkopplad förstärkare, fig. 3, såsom helt överlägsen. Den är praktiskt taget rak och konstant för alla frekvenser upp till mycket

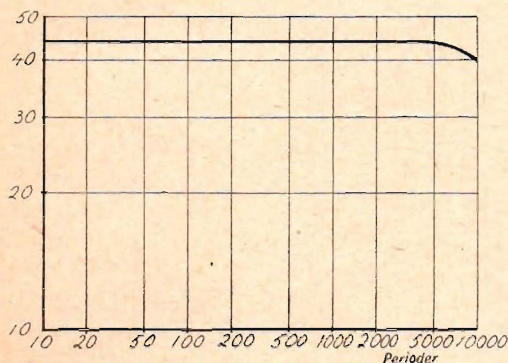


Fig. 3. Karakteristik för direkt koppling.

höga sådana. Mest anmärkningsvärt är att ingen som helst nedgång kan spåras, huru låga frekvenserna än äro. I själva verket är denna förstärkare i stånd att reagera för huru långsamma spänningsvariationer som helst. Den kan tjänstgöra som s. k. likspänningsförstärkare och är sålunda användbar ej endast vid rundradiomottagare och gramfonförstärkare, utan även vid fotoelektriska apparater, där ju impulsvariationerna kunna vara hur långsamma som helst.

Av det sagda framgår med all tydlighet att den direktkopplade förstärkaren är värd all möjlig uppmärksamhet, och att den är användbar för de mest

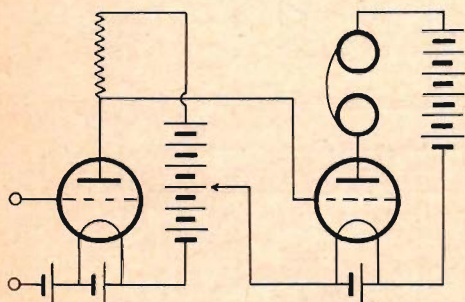


Fig. 4. Direktkopplad förstärkare med separata batterier.

skiftande ändamål. Märkvärdigt nog är den dock alls ej någon ny uppfinning. På den tiden man endast använde batterier såsom strömkällor, hade man till en början separata batterier för varje rör. En direktkoppling var då mycket enkel att arrangera. Den kunde göras exempelvis enligt fig. 4. Man behövde endast ansluta glödtråden i det andra röret med en lämplig punkt på anodbatteriet till det första för att man skulle få gallerströmmen på andra röret lagom negativ även om gallret i sistnämnda rör anslöts direkt till anoden i det föregående. Men snart fann man på att taga strömmen till de båda rören ur samma batterier, vilket ju var ekonomiskt fördelaktigt, och måste då tillgripa den numera så allbekanta anordningen med gallerkondensator och läcka. Det finnes emellertid ett sätt att undvika gallerkondensator och läcka vid gemensam strömkälla, vilket beskrivits t. ex. i Radio-Amatören N:r 12, 1929, vid en fotoelektrisk förstärkare. I princip ser den ut som fig. 5 visar. Den rätta gallerströmmen på andra röret erhålles här med hjälp av ett separat batteri, som får ha högre spänning än spänningsfallet mellan första rörets anod och glödtråd. Detta extra batteri är ju emellertid en stor olägenhet ur många synpunkter och dess bättre är det också möjligt att komma ifrån det samma sedan man numera har tillgång till nätanslutningsapparater med höga

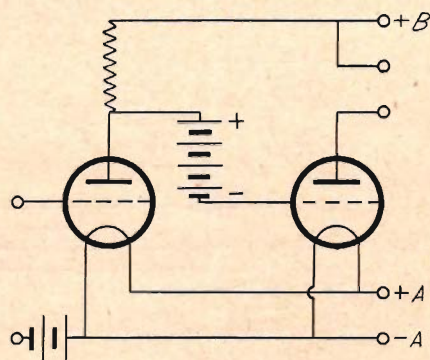


Fig. 5. Likspänningsförstärkare med gemensamma strömkällor.

spänningar och indirekt upphettade rör både för lik- och växelström.

Fig. 6 är en skiss, som avser att klargöra principen för de moderna direktkopplade förstärkarna. Figuren skall föreställa två rör,  $R_1$  och  $R_2$  och deras elektrodernas spänningsförhållanden. Mellan punkterna + och - tänkes en viss spänning råda. Varje punkt på kopplingen tänkes ha en spänning, som motsvaras av dess höjd över minusnivån. Gallret i första röret har alltså nollpotential. Strömmen genom första röret går från högsta plusnivån genom ett motstånd  $M_1$ , inkopplat som utjämningsmotstånd el. dyl., vidare genom anodmotståndet  $M_2$  till anoden i  $R_1$  och därifrån till katoden genom rørets vakuum och slutligen genom motståndet  $M_3$  till minusnivån. Spänningen i olika punkter på denna strömbana faller successivt från + till - beroende på de motstånd som finnas i strömmens väg.

Strömmen genom röret  $R_2$  passerar ett motstånd  $M_4$ , som kan utgöras av primärlindningen i en utgångstransformator el. dyl., genom vakuumet mellan rørets anod och katod och slutligen genom motståndet  $M_5$  till minus. Som man ser kunna de olika motstånden i denna koppling väljas så stora att anoden i röret  $R_1$  och gallret i röret  $R_2$  kunna ha samma spänning, samtidigt som nämnda galler har en viss negativ

förspänning i förhållande till samma rörs katod. Att båda røren ha negativ galler-spänning ser man därav att de ligga lägre än katoderna i resp. rör. Detta är ju ett ovanligt beteckningssätt,

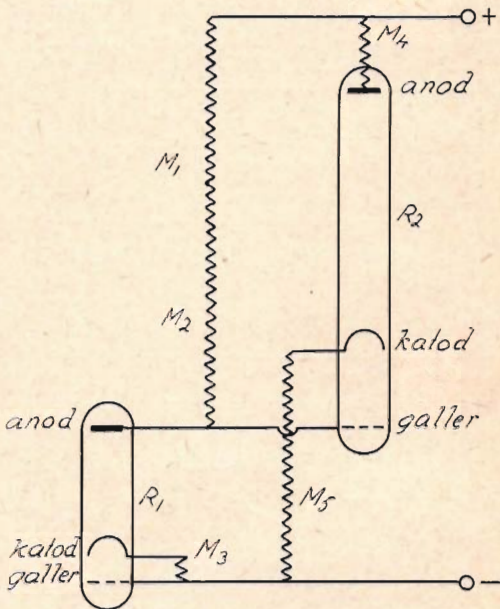


Fig. 6. Principiellt schema över spänningsfördelningen vid direktkopplad förstärkare.

men tjänar här endast till att klargöra de inbördes spänningarna.

Med hjälp av fig. 6 kan man nu lätt se hur man lämpligen skall välja de olika erforderliga spänningarna. För

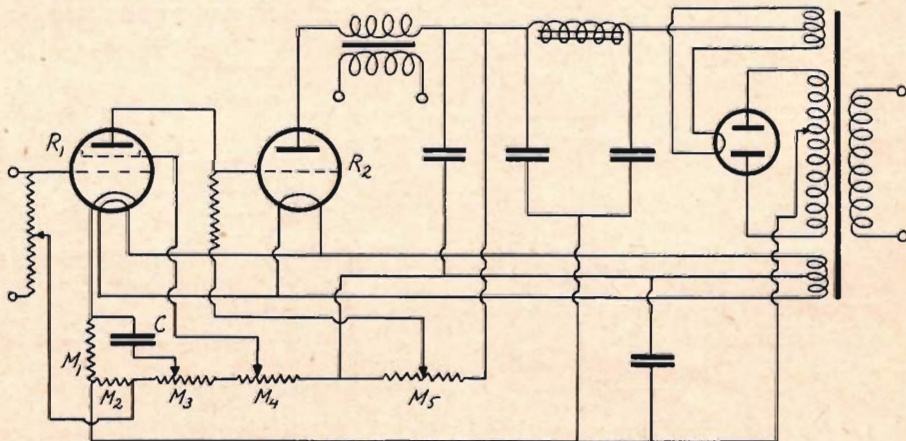


Fig. 7. Loftin-White's originalschemata.

att man skall få så hög anodspänning som möjligt på andra röret, bör man förlägga  $R_1$  så nära minus som möjligt och dessutom ej kosta på detta rör en hög spänning på anoden än som är

Detta gör att en ökning av ändrörets anodström åstadkommer en höjning av första rörets gallerpotential och därmed en sänkning av andra rörets gallerpotential, så att systemet förblir stabilt.

Man kan emellertid även förenkla detta schema om man kopplar de båda anodströmskretsarna helt oberoende av varandra såsom t. ex. enligt fig. 8. Ett enklare schema för en direktkopplad, växelströmsansluten förstärkare kan man ej gärna tänka sig. Schemat motsvarar i spänningshänseende fullständigt skissen i fig. 6.

Men även för likströmsanslutning kan man numera bekvämt utföra direktkopplade förstärkare — om man blott har tillräckligt hög nätspänning. För att fullt kunna utnyttja rören bör man nämligen ha inemot 400 volt till sitt förfogande. Med 150 volt över första röret och 200 volt över det andra behöver man ju redan 350 volt och här till skall ytterligare läggas gallerförspänningen på första röret, samt spänningsfallen över utgångstransformator och eventuell sildrossel. Men från ett 220 volts nät kan man ju få 440 volt mellan ytterledarna och det är ju rikligt. Man tar lämpligen ett par av de nya indirekt upphettade likströmsrören och kopplar exempelvis enligt fig. 9, som visar en 2-rörs mottagare med återkoppling och gallerlikriktning samt direktkopplat lågfrekvenssteg. Värdena på

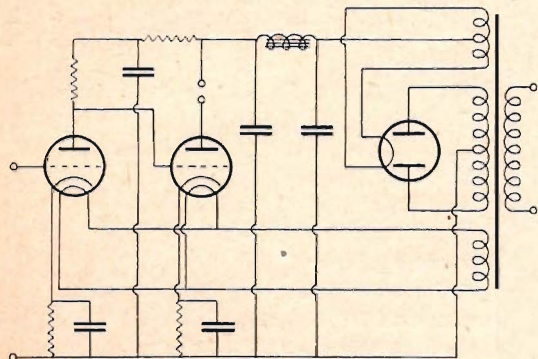


Fig. 8. Förenklad växelströmsansluten förstärkare med direktkoppling.

nödvändigt. Vidare bör man ej ha något stort ohmskt motstånd mellan anoden i  $R_2$  och plus. Man får även ha en annan sak klart för sig, nämligen att en ändring av rörens egna likströmsmotstånd också medför en ändring av spänningsfördelningen och därmed måhända en stor ändring av spänningskillnaden mellan andra rörets galler och katod. För att kunna hålla en bestämd gallerförspänning under lång tid är det därför bekvämt att ha en mätare inkopplad, t. ex. en milliamperemätare i ändrörets anodkrets, med vars hjälp man lätt kan kontrollera om galler-spänningen ändras. Inträder en icke önskad förändring, kan man kompensera den genom att ändra ett av motstånden, t. ex.  $M_3$  eller  $M_1$ .

En av de mest bekanta förstärkaretyperna med direktkoppling är den s. k. »Loftin-White»-förstärkaren, vars originalschemata överensstämmer med fig. 7. Efter nätanslutningsdrosseln delar sig strömmen dels till röret  $R_2$  och dels till spänningsdelaren  $M_2—M_3$ , från vilken senare anod- och skärmgaller-spänningarna till  $R_1$  uttagas. Anodströmmen från  $R_2$  passerar emellertid  $M_2—M_4$ .

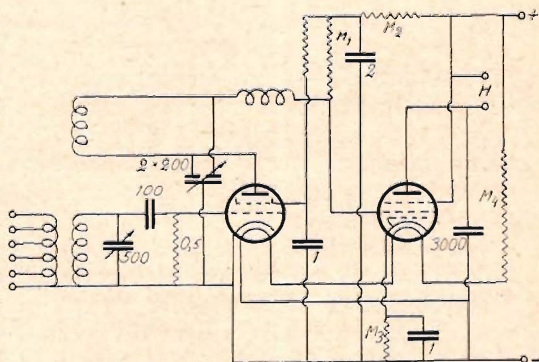


Fig. 9. 2-rörs mottagare med indirekt upphettade likströmsrör.



## NYHETER PÅ RADIOMARKNADEN

*Philips Radio A.-B., Stockholm.*

*Selektoden E 445.* Detta nya rör, med variabel förstärkningsfaktor, som vi hade tillfälle omnämna redan i förra numret, ha vi nu haft tillfälle undersöka. De av fabrikanten angivna data äro:

glödspanning 4 volt,  
glödström 1,1 amp.,

anodspanning 150—200 volt,  
skärmgallerspänning 75—100 volt,  
max. branthet 1,2 mA pr volt,  
gallerförsänning —2 à —40 volt,  
anodström, max. 6 mA,  
anod-gallerkapacitet 0,005  $\mu$ F.

Ett par upptagna karakteristikor återges i fig. 1.

*Indirekta pentoden E 453.* För detta rör äro data följande:

glödspanning 4 volt,  
glödström 1,2 amp.,  
anodspanning 150—300 volt,  
hjälp-gallerspänning 150—200 volt,  
förstärkningsfaktor 125,  
max. branthet 4,5 mA pr volt,  
inre motstånd 60 000 ohm,  
gallerförsänning —10 à —13 volt,  
anodström 20 mA,  
tillåten anodeffekt 6 watt.

Kurvor för detta rör framgå av fig. 2.

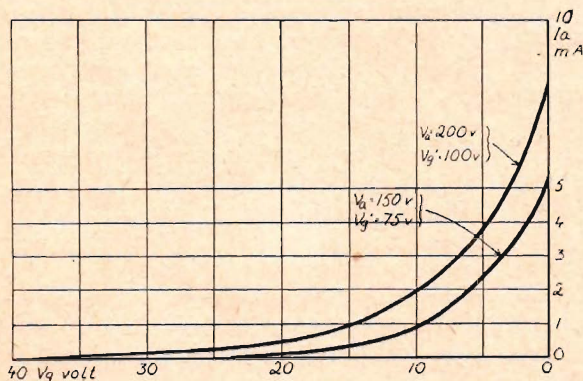


Fig. 1.

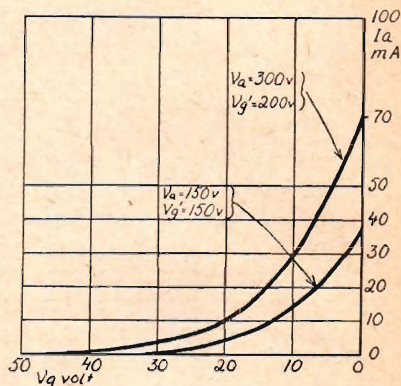


Fig. 2.

motstånden  $M_1$ — $M_3$  få avpassas med hänsyn till använda rörtyper, önskad spänningsfördelning och tillgänglig nätspänning. Motståndet  $M_4$  tages så stort att den bestämda glödströmmen framsläppes.

Då första röret i en direktkopplad förstärkare arbetar såsom detektor och signalstyrkan är stor, uppstår en konstant spänningsändring vid anoden, som sålunda flyttar ändrörets arbetspunkt. Det är därför vid dylika, och ofta även vid rena förstärkare, nödvändigt införa

en kompensation i det man låter strömmen i andra rörets katodledning även passera ett motstånd som påverkar första rörets gallerspänning. En dylik är ju förhanden vid Loftin-White-förstärkaren.

De här återgivna exemplen äro givetvis endast några få bland den oändliga mångfald varianter och kombinationer, som äro tänkbara. Vi beklaga att icke redan nu kunna komma med en hel konstruktionsbeskrivning, men lova att inom kort publicera en dylik. A. P.

# GRAMMOPONTIPS

## NYTT OCH NYTTIGT FRÅN UTLANDSPRESSEN

Utdrag och referat, sammanställda av

FIL. KAND. BERTIL WOLLERT

Forts. från föreg. n:r.

### Ljuddosor.

#### Nålval och nålteknik.

Det är nog många, som tror att grammofonnålen är en jämförelsevis oviktig detalj vid återgivningen och att en nål är lika god som en annan. Det är ett misstag. Ehuru nålen är en av de allra minsta delarna i grammofonmekanismen, är den dock av allra största betydelse. Det har sagts att det i själva verket ej finnes någon annan del i instrumentet, beträffande vilken man borde vara så omsorgsfull och nogräknad som med just nålen. Medan med lämpligaste nål en skiva kan spelas hundratals gånger, kan den med andra nålar bli utsliten efter några få gånger.

Det här med nålarna är inte alls konstigt. Men för att förstå saken litet bättre, böra inledningsvis några ord ägnas en väl av de flesta grammofonentusiaster förbisedd teknisk detalj i samband med skivan, nämligen skårans utseende och betydelsen därav.

En tysk forskare, dr Curt Borchardt, innehavare av ett laboratorium för radio- och grammofonteknik, har gjort ingående elektriska och mikroskopiska undersökningar härom och framlagt resultaten i ett litet häfte, Neue Untersuchungen über elektrische Schallplattenwiedergabe, Berlin 1929, utgörande första häftet i en serie Monographien zur Funktechnik, utgiven av Deutsche Funkgesellschaft E. V., Berlin W 15, varav det viktigaste nu skall återges här.

Skårprofilen varierar med olika fabrikat, men man kan i stort sett urskilja tre olika typer, vars utseende framgår av fig. 9.

Den första av dessa, 9 A, har en trekantig profil med nedtill skarpt sammanstötande raka väggar. Till denna grupp för Borchardt Columbia och Artiphon.

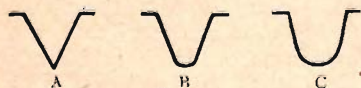


Fig. 9.

Såsom komplettering därtill kan nämnas att de engelska märkena Broadcast och Radio samt Winners nya 25 och 30 cm-skivor också höra till denna första och enligt dr Borchardt bästa grupp.

Den andra typen, fig. 9 B, är den tråglignande. Snittet är kantigt, men sidoytorna stöta ej sammans nedtill, utan förenas genom en i huvudsak flat botten. Hit höra bl. a. »Husbondens Röst» (amerikanska och tyska upptagningar), Orchestrola, Polydor och Polyphon (Deutsche Grammophon A/G).

Den tredje skårtypen har, såsom framgår av fig. 9 C, rundad profil, där botten antingen ej alls eller blott i obetydlig mån är slät. Hit höra Brunswick, Odéon och Parlophons frekvensskiva (glidande ton).

Övergången mellan andra och tredje typen är, såsom ofta är vid klassificeringar, en smula flytande.

Vad ha nu dessa olikheter i skårprofilen för praktisk betydelse?

Skårans absoluta bredd vid överkanten är oväsentlig, men det är den nedre delens gestaltning, som är avgörande.

Vid den nedtill skarpkantade eller första typen, fig. 9 A, kommer en grammofonnål, vars spets har mindre vinkel än skårprofilen, att styras fast i spetsen och påtvingas därmed alla skåran pålagrade svängningar. Helt annorlunda ligger saken till vid de båda övriga skårtyperna, andra och tredje, 9 B och 9 C. Där får en nål, som är smalare än skårbotten, ej längre fast styrning, särskilt vid höga frekvenser med ringa amplitud, utan kan glida fram mellan utbuktningarna på båda sidorna utan att följa dem. Är däremot amplituden större än skillnaden mellan nålspetsens diam. och skårans bredd, sålunda särskilt vid lägre frekvenser, styres nålen naturligtvis. Med dylika skivor komma höga toner, även om de upptagits, ej fram, under det att låga återgivas bra.

I motsats till dessa är vid Columbia- och Artiphonskivorna, vilka tillhöra den första eller skarpkantade gruppen, återgivningen av de höga frekvenserna särskilt god, så att vid dessa fabrikat även väsljuden, för vilka ju bl. a. tyskan, såsom förut påpekats, är särskilt känslig, komma fram med tillräcklig styrka. Med dessa

skivor återgivnas också stråk- och blåsinstrument med naturlig klangfärg vid användning av motsvarande spetsiga nålar.

En annan följd av ej tillräckligt fast styrning av nålen är att den på skårans botten kommer att pendla fram och tillbaka i sidled på det sätt, som, i överdriven skala, visas i fig. 10 A. På grund av massans korniga struktur är skår-ytan ej fullständigt jämn, utan har små mikroskopiska fördjupningar och ojämnheter, vilka bli hörbara i form av nålrasp. Det är detta pendlande i sidled, som enligt dr Borchardt orsakar nålraspet, ej rörelsen i skårans riktning. Faktiskt är också vid Artiphon- och Columbiaskivorna nålraspet särskilt svagt, detta även vid användning av starktönsnålar.

Nålraspet kan i allmänhet minskas genom användning av svaga nålar. Detta beror på att längre och vid skafvet tunnare nålar genom sin elasticitet svagare fortplanta energien.

Vid ej fast styrning av nålen uppträda vissa resonanser i samband med ankaret, vilka förbigås.

Av det nu sagda ligger det, som han framhåller, närmast till hands dra den slutsatsen, att grammofonfabrikanterna borde övergå till att, såsom Columbia och Artiphon, göra sina upptagningar endast med skarpkantade skärstift. Det är emellertid i praktiken svårt att lägga om tillverknigen.

Sedan upptogs till undersökning frågan, om fast styrning av nålen ej kunde erhållas på annat sätt.

I stället för att nålspetsen styres fast av skårans botten såsom vid skivor med skarpkantad skärprofil, kan nålen, om den göres med litet trubbigare vinkel, vid de andra skärtyperna styras av sidoväggarna, som fig. 10 B visar, vilka ju förete samma svängningar som skårans botten. Härigenom skulle enligt dr Borchardt erhållas ej bara bättre återgivning av höga frekvenser utan även minskat nålrasp, således ett ganska anmärkningsvärt resultat. Förutsättning därför är emellertid att skåran ej är för bred, ty annars måste nålens diam. vara så stor, att den ej längre blir liten i förhållande till svängningens längd. Nålen skulle då inte kunna följa de mycket fina svängningarna, utan höja sig något ur skåran och glida bort ovanför utbuktningarna, varigenom skivorna skulle nötas starkt och avslipas ovanifrån.

Byggande därpå har den tyska fabriken för grammofonnålar Drei-S-Werk, Schwabach, framställt en speciell nål med särskilt trubbig spets, SSS-Siegelnadel, vilken är 15,5 mm lång och ännu 2 mm från spetsen har hela skafvtjockleken, 1,5 mm. Vinkeln är tillräckligt

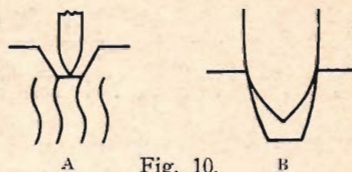


Fig. 10.

trubbig för alla på marknaden befintliga skivfabrikat med undantag dock för Parlophons frekvensskiva med dess enormt breda skåra.

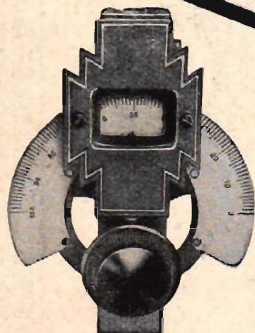
Med en dylik nål nötas skivorna naturligtvis mera, men man har ju att välja mellan bättre återgivning eller skonsammare behandling av skivorna. Denna svårighet klarar dr Borchardt med följande tips. I många fall, t. ex. i hemmen, där skivkostnaden är av stor betydelse och där de höga frekvenserna utan vidare avskäras, särskilt vid mekanisk återgivning med membran och trattar, bör man lämpligen vid skivor med ej skarpkantad skärprofil hålla sig till spetsiga nålar. Men vid alla fall av yrkesmässig grammofondrift, t. ex. vid tonfilm, där kostnaderna för skivförbrukningen äro oväsentliga och där, vid elektrisk återgivning, kvaliteten är huvudsaken, bör man obetingat använda trubbigare nålar.

Med anledning av dr Borchardts undersökning har frågan om återgivningen av grammofonskivans höga frekvenser diskuterats. Som förut visats, gör han gällande att den minskade återgivningen av höga frekvenser beror på att nålspetsen vid dessa med liten amplitud ej längre styres fast av skåran, utan kan glida mellan utbuktningarna på båda sidorna utan att följa dem.

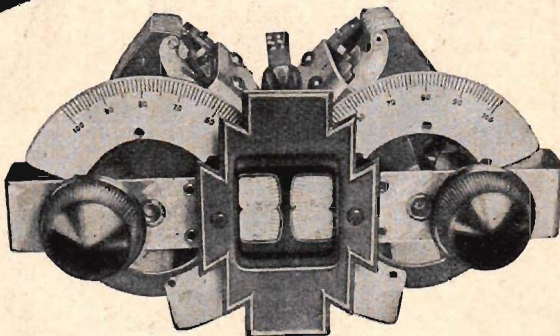
Mot denna uppfattning opponerar sig G. Buchmann (Funk-Bastler, 1930, h. 24, s. 417), som tillskriver minskningen den omständigheten, att nålspetsens storlek blir jämförlig med skårans buktningsradie vid höga frekvenser. När tjocka nålar bättre än tunna återgiva höga frekvenser, är enligt Buchmann orsaken ej att de tunna inte skulle styras riktigt i skåran, utan att de till följd av deras större böjlighet ej kunna överföra nålspetsens raska rörelser med full styrka på den elektriska ljudlösans ankare eller den mekaniska dosans membran. I ett senare häfte av samma tidskrift, 1930, n:r 29, s. 481—482, utbytas ömsesidiga genmälen, där Borchardt vidhåller sin mening och Buchmann efter nya försök väl bl. a. konstaterar en fladdringseffekt av nålen med den avsedda frekvensskivan, men anser att denna effekt i be-



**TOROTOR**  
enkel och dubbel  
mikroskala med be-  
lysning—med osynlig  
lampa.



Pris kr. 5.— med ljus  
» » 4.— utan »



Pris kr. 8.— med ljus. Pris kr. 7.— utan ljus.

REPRESENTANT FÖR SVERIGE:

**MAX JOHNSEN & Co. A.-B.**, Regeringsgatan 20, Stockholm. Tel. 18169

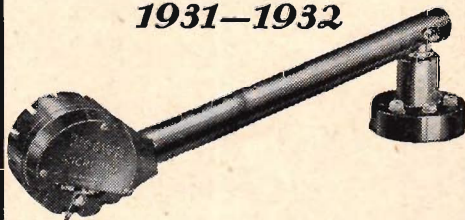
## Dynamiska högtalare

med utgåstransf. för olika rör, Kr. 40:—  
Stilfulla elektromagn. högtalare med 4-p.  
kraftsystem, lämpliga för inbyggnad av  
apparatur ..... Kr. 40:—  
4-poliga högtalaresystem ... Kr. 12:—  
Elektrolyddosor (Pick ups) Kr. 12:—  
Sändes mot postförskott. Ett st. parti  
rattar och skalor utförsäljas extra billigt.

**ALLEANZA**

Vallingatan 30, STOCKHOLM

## Grammofonnyheten 1931—1932



## Mikroboxen,

pick-up'en, som utan något slag av  
förstärkare kopplas *direkt* till högtalaren  
och som giver en tonkvalité och volym  
fullt jämförbar med det bästa, som en  
förstklassig radiogrammofon kan giva.

Begär specialprospekt Mx 1.

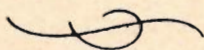
Generalagenterna:

**BERGMAN & BEVING**  
STOCKHOLM 7.

*Säg att Ni såg det  
i Radio-Amatören*

FORDRA ALLTID

# VALVO RÖR



I nya och gamla mot-  
tagare erhåller Ni bättre  
resultat med

## VALVO RÖR

*Säljas i alla radioaffärer!*

### **A.V. HOLM**

#### **AKTIEBOLAG**

**STOCKHOLM**

**GÖTEBORG · MALMÖ · LINKÖPING**

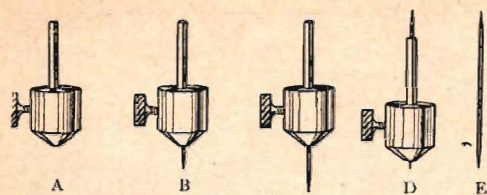


Fig. 11. C

tydelse kommer långt efter buktningsradien och nålens elasticitet.

Anledning att nu närmare ingå på denna fråga saknas.

Wireless Magazines grammofonexpert, kapten H. T. Barnett, har där i flera artiklar, såsom t. ex. april 1930, jan. och febr. 1931, utförligt behandlat nålfrågan och lämnat en rad värdefulla anvisningar. De viktigaste av dessa utgöra en lämplig fortsättning och tillämpning på det förut om skärprofilen sagda.

Han framhåller att man alltid måste kunna återgiva skivor med finast förekommande skåra och med sådan av den V-formade typen — bara en annan och mera målande beteckning för dr Borchards för oss nu bekanta första profilgrupp, den skarpkantade — med vilken musikens minsta vågformer kunna upptagas korrekt.

För att då få bästa resultat var det intill helt nyligen nödvändigt att använda ett särskilt slags nålar, mycket tunna och mycket spetsiga, vilka engelsmännen kalla grip needles, därför att de ej utan vidare kunna användas i ljuddosans vanliga nålhållare, utan fordra en särskild grip-anordning eller adapter. Det finnes flera sådana på marknaden, men här skall presenteras endast en, vars utseende framgår av fig. 11.

Fördelarna med gripnålarna äro först och främst en utomordentlig klarhet och en i högsta grad fulländad återgivning av instrumentens klangfärg, ty dessa nålar är fina nog att lätt kunna följa de ytterst små buktigheter i skåran, som åstadkomma de övertoner, vilka ge färg åt musiken. Vidare blir med dessa nålar nålraspet litet i förhållande till ljudstyrkan. Dessutom äro de så hårda, att med dem skivan poleras i stället för att slitas.

Frånsett Edison Bells elektriska ljuddosa hade Barnett ingen, som tillät användning av gripnålar, när de, såsom de böra, endast skjuta ut mycket litet från hållaren. De flesta ljuddosor äro nämligen så tjocka vid basen, att deras nedre bakkant kommer att beröra skivan och nålen föras undan, om man använder den korrekta nålvinkeln på 50° med gripnålen föga utskjutande. Söker man undgå denna svårighet genom att låta nålen sticka fram mera, kommer dess framskjutande del att verka som en fjäder

och ge ifrån sig ett »visslande väsende» till förtret för personer med känsligt öra för höga frekvenser.

Det sagda gäller därför endast mekaniska ljuddosor eller de få elektriska, som kunna användas med en från adaptorn föga utskjutande gripnål.

Nu några kommentarer till fig. 11, som föreställer Edison Bells sympatetiska nålhållare (Sympathetic grip), 11 A och dito gripnål (Sympathetic grip needle), 11 E. Hållaren, som är av stål och ej lätt deformeras av nålskruven, är marknadsens enda för olika slags gripnålar passande. Skaftet är ej tjockare än att det kan föras in i ljuddosans nålhållare i stället för den vanliga nålen. Denna gripnål, som har två spetsar, är den tjockaste i sitt slag och kan ej användas med annan hållare. Den passar bra i skåran och har minsta benägenhet att bråka i en vid skåra. Som nålen är mycket hård — fig. 12 A visar en oanvänd sympatetisk och 12 B en sådan efter 10 gångers användning, båda bilderna i stark förstoring — kan den, om nåltrycket hålles lågt, användas för många skivor. Man kan lugnt fortsätta med samma nål, tills ljudkvaliteten märkbart försämrats.

Kapten Barnett tar alltid bort ett litet gummistycke på hållaren samt filar den flat i spetsen på den konformiga delen — den flata delen skall vara parallell med skivans yta — så att man kan använda en endast 1,5 mm från hållaren framskjutande gripnål.

I fig. 11 visar B nålens läge vid svag, C vid medelstor och D vid full ljudstyrka.

Kapten Barnetts alla skivor, vid vilka utslutande använts fina stål-nålar, uppgivas vara bättre än nya.

Såväl Edison Bells ljuddosa, senare berörd i anslutning till provningsresultat, som samma firmas sympatetiska nål och hållare försäljas i Sverige av bl. a. Ingenjörfirman Electric, Stadsgården 22, Stockholm. Hållaren med en sats nålar kostar kr. 3,75 samt extra nålar kr. 1,50 pr 25 st.

Av övriga gripnålar må i detta sammanhang nämnas Diamanten (The Diamond, från Murdoch Trading Co., London), som innehåller 6 % tungsten och uppgives vara den hårdaste, som hittills framställts. Varje sådan nål kan användas en timme utan minsta risk att skada skivan.

En nackdel med gripnålarna är att de flesta personer ej ha tillräckligt goda ögon eller fingrar för att handskas med dessa små tingestar.

Men man är numera, såsom inledningsvis framhölls, ej tvungen använda gripnålar. Det finnes sålunda också vanliga nålar, sådana som

passa till ljuddosan utan särskild hållare, med mycket smal spets, varför man ej behöver skada sina skivor eller få dålig återgivning.

I allmänhet äro svagtonsnålar bäst för gummidämpade elektrodosor. Intill nyligen var »Husbondens Rösts» svagtonsnål (soft-toned) den, som hade minsta nålrasset i förhållande till ljudstyrkan och en spets så fin, att den gick rakt ned till skårans botten. Men nyligen har Columbia fört i marknaden en nästan tjockare svagtonsnål med en lika bra spets, så att i förhållande till ljudstyrkan nålrasset blir mindre med denna nål än med Husbondens Rösts. Nålen är egentligen endast avsedd för en enda spelning, men med litet nåltryck kan man utan risk använda den för båda sidorna av en 30 cm-skiva.

Av övriga i förutnämnda engelska artiklar berörda nålar skall här endast omnämnas »Husbondens Rösts» Tungstilenål, som ej behöver någon särskild hållare och med vilken man kan spela en hel dag, om så behövs. För dansskivor, där ljudkvaliteten och skivornas livslängd ej spelar någon roll, äro dessa nålar bra.

Man måste placera nålen mycket försiktigt på skivan och se till att nåltrycket ej blir för stort, ty annars kan den på nålspetsen fästade lilla tungstenstråden böjas mer eller mindre svårt.

Tungstenstråden nöts av vid användningen och får snart ett kilformigt utseende. En enda spelning med denna nål förstör en skiva med ren ton. Återgivningen blir rå och onaturlig, men för dansskivor betyder detta ofta inget.

I fig. 12 C visas en ny tungstilenål och i 12 D en efter användning.

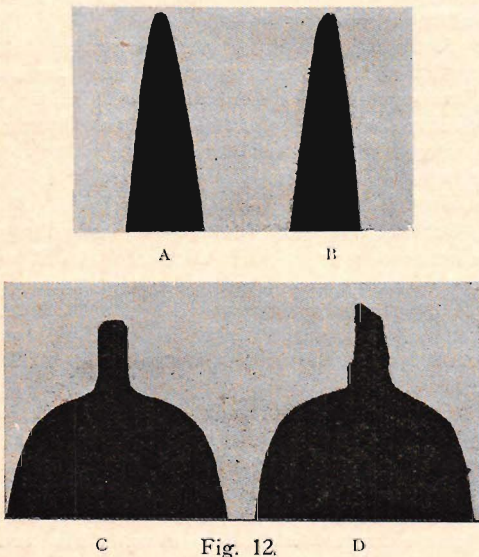


Fig. 12.

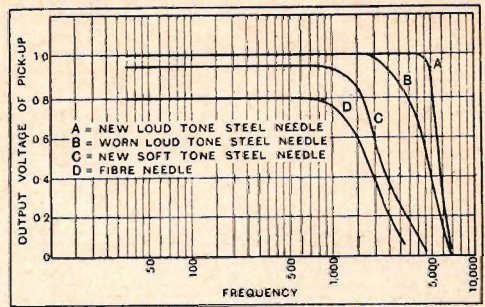


Fig. 13.

Akustiska och elektroakustiska frågor: Grammofondosan, Funk-Bastler, h. 35, s. 577—580.

Av praktiska anvisningar märkas bl. a. följande, som kan tjäna till sammanfattning av vissa partier i det föregående.

Rörande användningen av grammofonnålar kunna nedanstående riktlinjer uppställas. Ju tjockare nål som användes, desto större blir ankarets rörelse och desto lättare uppstår amplituddistorsion, men undviks förlust av höga frekvenser, ehuru det blir utpräglade resonansspetsar. Med tunna nålar minskas känsligheten och amplituddistorsion uppstår icke lika lätt, men på grund av dessa nålars större böjlighet dämpas lätt de högre frekvenserna i det genomsläppta frekvensbandet, varigenom också nålrasset reduceras. I allmänhet torde det sålunda vara fördelaktigt att lika litet använda utpräglade starktonsnålar som utpräglade svagtonsstift.

Nålslitningen. Varför grammofonnålen behöver bytas ofta, Wireless World, 22 jan. 1930, s. 93—96.

Svaret lämnas delvis i ett diagram, återgivet i fig. 13, avseende den avgivna spänningen med en viss dosa vid användning av olika nålar, nämligen enligt kurvbeteckningarna: A ny starktonsnål, B sliten sådan, C ny svagtonsnål och D fibernål.

Nötta nålar medföra förlust av höga toner och ge ett egendomligt på samma gång »ulligt» och strävt ljud. Nötta stålålar skada dessutom skivan.

Den huvudsakliga effekten vid användning av svagtonsnålar och fibernålar är dämpning av de högre tonerna, medan basregistret kommer fram nästan lika starkt som med starktonsnålar, vilket klart framgår av diagrammet. Detta är ett överraskande faktum, vartill förklaring lämnas i artikeln.

\*

Nästa gång skola nålrasset och nåltryck ägnas närmare uppmärksamhet, varefter vi äro mogna för några mycket intressanta provningsresultat för ljuddosor.



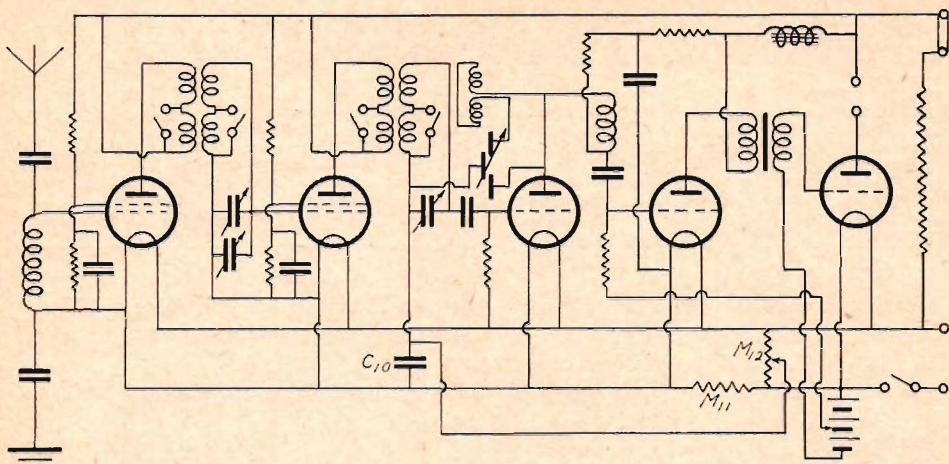


Fig. 3.

J. E. R. Anhåller om kopplingschema för i april 1930 beskrivna enrattsmottagaren för likström men med de i växelströmsmottagaren i 1931 angivna förbättringarna beträffande högfrekvensen och därmed sammanhängande återkopplingsanordning medelst balanskondensator samt gallerlikriktning (i st. f. anod-d:o, som på 1930 års). Har redan tillverkat högfrekvens-transformatorerna precis enl. beskrivningen i mars i år, men osäker om den nya inkopplingen av desamma och omändringen till gallerlikriktning. Obs. I Apparaten är 1930 års för likström.

Svar: Lämpligt schema finnes å fig. 3.

E. T. Jag har en super av 4:e systemet ansluten till 220 volt likström med ett universalfilter enligt Eder beskrivning i n:r 11 1927. Skall nu emellertid avflytta till ort, där jag får växelström och önskar därför en likriktare att mata ovanstående aggregat.

Svar: Schema för likriktare finnes å fig. 4.

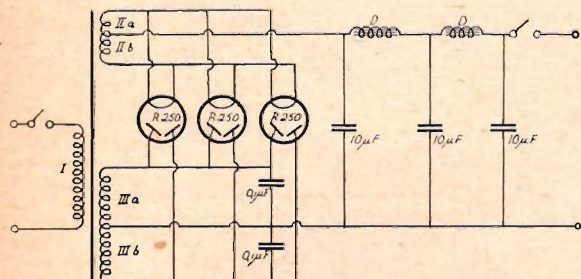
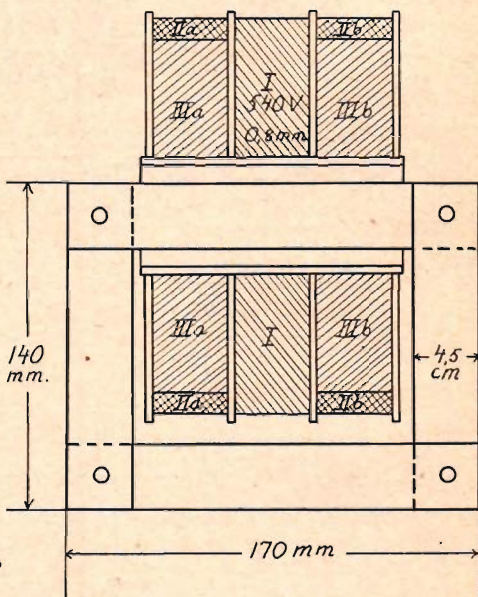


Fig. 4.

Fig. 5 visar hur transformatorn för densamma tillverkas. Lämpliga drosslar bliver Therma I 2400.



- I = 540 varv 0,8 mm bomullssp.
- II a = 2,5 » 2,5 » »
- II b = 2,5 » 1,6 » »
- III a = 575 » 0,75 » »
- III b = 575 » 0,75 » »

Kärnans tjocklek 4,5 cm  
alltså 90 st. block 0,5 mm tjocka

Fig. 5.

# RADIO-AMATÖREN

R. A. Anhåller om data för nättransformator och lågfrekvensdrossel D 3 för »Enrattsavstämd 4-rörs växelströmsmottagare i n:r 3 1931». Innehar en 2 · 240 cm och en 2 · 130 cm balanskondensator. Kan jag använda någon av dessa till C7 i nämnda apparat?

Svar: Nättransformator avsedd för RGN 1054 bör ha följande data:

Primärlindning:

110 volt 50 per. 1220 varv 0,6 emalj. koppar.

127 volt 50 per. 1410 varv 0,6 emalj. koppar.

220 volt 50 per. 2440 varv 0,4 emalj. koppar.

Alltså lindas transformatorns primärlindning först med 1410 varv 0,6 där uttag göres efter 1220 varv för 110 volt. Därefter med 0,4 till totalt 2440 varv.

Sekundärlindning:

2 · 300 volt, 2 · 3335 varv 0,15 emalj.

2 · 2 v. 4 amp., 2 · 28 varv 1,5 bomull.

2 · 2 v. 1,5 amp., 2 · 24 varv 0,8 bomull.

Järnkärna: 60 st. Tjernelds M<sub>1</sub>.

Till drosseln åtgår 60 st. Tjernelds M<sub>2</sub>.

Lindning: 5000 varv 0,25 emalj.

Balanskondensatorn 2 · 240 cm kan mycket väl användas.

H. F. Innehar det i n:r 2 1929 beskrivna dubbla transformatorssystemet men önskar omändra detsamma för att kunna mottaga även på korta vågor. Anhåller därför om data över spolarna.

Svar:

Spole 1: (10—30 m) 7 varv 1 mm koppartråd.

Återkoppling 5 varv 1 mm (läggas bredvid varandra).

Spole 2: (30—75 m) 12 varv 1 mm koppartråd.

Återkoppling 8 varv 1 mm.

Spole 3: likamed förutvarande spole 1 (200—600 m med 500 cm. kondensator).

Spole 4: likamed förutvarande spole 3.

Se i övrigt beskrivningen sid. 40 och 41.

E. A. Innehar en 4-rörs apparat med 2 HF, detektor och transformatorkopplad LF. Önskar nu apparaten ansluten till 220 volt likströmsnät. Då jag mest lyssnar i hörtelefoner vill jag ha den så störningsfri som möjligt. Rören A 425, A 425, A 415 och B 406.

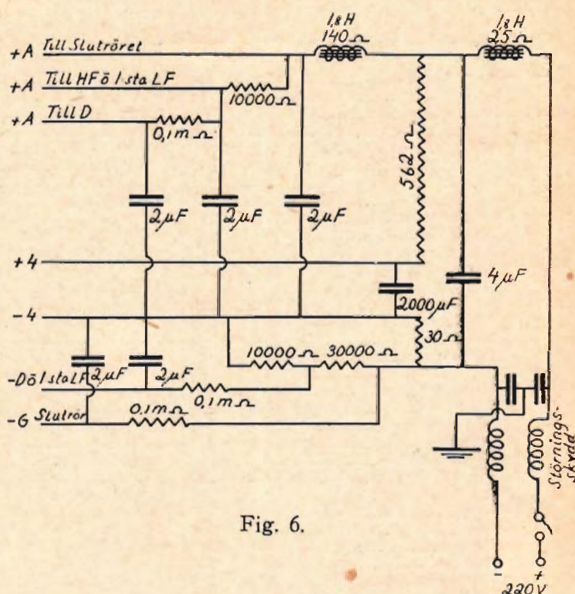


Fig. 6.

Svar: Fig. 6 visar ett lämpligt schema. Som drosslar lämpa sig Therma I 2401 resp. I 2403. Som störningsskydd användes lämpligen Siemens störningsdrossel Eld 51.

G. M. Anhåller om uppgift å varvantal och tråddimension till en nättransformator. Innehar en kärna av 80 st. Tjernelds M<sub>1</sub> samt likriktar-röret R 250. Primärlindningen skall vara omkopplingsbar för 240, 220, 127 och 110 volt. Sekundära högspänningslindningen skall lämna 200 volts anodspänning till mottagaren samt ha uttag för laddning av 4 volts accumulator med cirka 1 amp. Vilket motståndsrör bör användas? Mottagaren är en 8 rörs super fjärde systemet 1927 med RE 604 som slutrör.

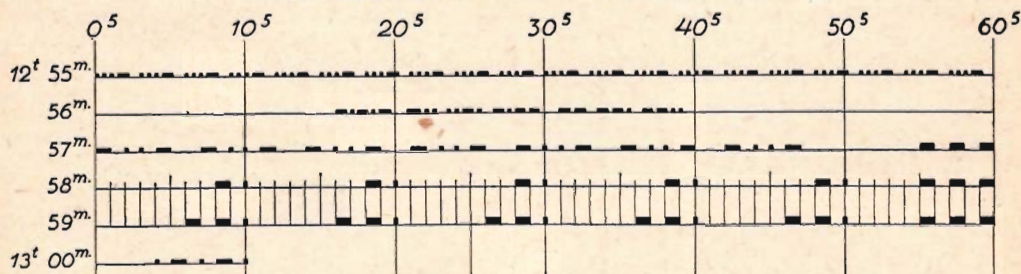
Svar: Primärt: 1435 varv 0,4 mm tråd med uttag efter 650 för 110 volt, 750 för 127 volt, 1300 för 220 volt och 1435 för 240 volt. Sekundärt: 2 · 200 volt: 2 · 1180 varv 0,3 mm tråd; 2 · 0,9 volt: 2 · 5,5 varv 1,5 mm tråd; 2 · 35 volt: 2 · 230 varv 0,75 mm tråd. Lämpligt motståndsrör för laddningen bliver Rectron WE 33, men torde vara rädligast att i serie med detta lägga ett trådmotstånd på cirka 15 ohm.



# EUROPEISK RUNDRAIO

Station	Kc.	m.	Station	Kc.	m.	Station	Kc.	m.
Karlskrona	1580	196	Magdeburg	1058	284	Rjukan	671	447
Leeds	1500	200	Stettin	>	>	Paris P. T. T.	>	>
Jönköping	1490	201	Montpellier	1049	288	(Moskva)	606,5	450
Kristinehamn	1480	203	Radio Lyon	>	>	Uppsala	662	454
Gävle	1470	204	Liverpool m. fl.	1040	289	Porsgrund	>	>
Borås	1450	207	Jakobstad	1081	291	Danzig	>	>
Warschau	1400	214	Limoges	1022	293	Tammerfors	>	>
Halmstad	1391	216	Kosice	>	>	Bolzano	>	>
Karlstad	1382	217	Turin	1013	296	Klagenfurt	>	>
Örnsköldsvik	>	>	Hilversum	1004	299	Zürich	653	459
Königsberg	>	>	Northern Regional	995	302	Münster	>	>
Flensburg	1373	218	Bourdeaux P. T. T.	986	304	Lyon la Doua	644	466
Salzburg	>	>	Zagreb	977	307	Tartu	>	>
Beziers	1364	220	Falun	>	>	Langenberg	675	472
Fécamp	1346	223	Cardiff	968	310	(Simferopol)	630,5	476
Cork	1337	224	Krakow	959	313	(Gomel)	621,5	482
Aachen	1319	227	Genua	>	>	Prag	617	486
Köln	>	>	Marseille	950	316	Trondheim	608	498
Münster	>	>	Dresden	941	319	(Moskva)	603,5	497
Uddevalla	1310	229	Göteborg	932	322	Milano	599	501
Hudiksvall	>	>	Breslau	923	325	Brüssel	590	509
Malmö	1301	231	Grenoble	914	329	Wien	581	516
Hälsingborg	>	>	Neapel	905	331	Riga	572	525
Norrköping	1292	232	Posen	896	335	München	568	533
Umeå	>	>	(Ivanovosnes)	891,5	336	Sundsvall	554	542
Kiel	>	>	Brüssel	887	339	Palermo	>	>
Lodz	1283	234	Brno	878	342	Budapest	645	551
Nîmes	1274	236	Strassburg	869	345	Augsburg	536	560
Örebro	1265	237	Barcelona	860	349	Kaiserslautern	>	>
Nürnberg	1256	239	(Leningrad)	855,5	351	(Smolensk)	531,5	564
Belfast	1238	242	Graz	851	352	Hannover	530	566
Wilna	1229	244	London Regional	842	356	Freiburg	527	569
Basel	>	>	Mühlacker	833	360	Ljubljana	521	576
Eskilstuna	1220	246	Bergen	824	364	Hamar	536	580
Kiruna	>	>	Alger	>	>	Lausanne	442	679
Säffle	>	>	(Nikolajev)	819,5	366	Moskva	417	720
Bern	>	>	Fredrikstad	815	368	Genève	395	760
Abo	>	>	Helsingfors	>	>	Östersund	389	770
Kassel	>	>	Sevilla	>	>	Kiew	375	800
Linx	>	>	Hamburg	806	372	Charkow	320	938
Kalmar	1211	248	(Moskva)	792,5	378	Leningrad	300	1000
Varberg	>	>	Lwow	788	381	Tiflis	283	1060
Nizza, Juan les Pins	1202	250	(Dnepropetrov)	783,5	383	Oslo	277	1083
Trollhättan	1193	252	Radio Toulouse	779	385	Moskva	272,7	1100
Gleiwitz	1184	253	Frankfurt a. M.	770	390	Kalundborg	260	1154
Toulouse, P. T. T.	1175	255	Bukarest	761	394	Reykjavik	250	1200
Hörby	1166	258	Daventry 5 GB.	752	399	Stambul	249	1205
Leipzig	1157	259	Sottens	743	404	Boden	244	1229
London Nat.	1148	261	Kattowitz	734	400	Moskva	230	1304
Ostrava	1139	263	(Odessa)	729,5	411	Motala	222,5	1348
Lille	1130	266	Dublin	725	414	Warchau	212,5	1411
Bremen	1112	270	Berlin	716	410	Eiffeltornet	207,5	1446
Rennes	1103	272	Madrid	707	424	Moskva	202,5	1482
Turin	1094	273	Kharkov	702,5	427	Daventry 5 XX	193	1554
Heilsberg	1085	277	Belgrad	698	430	Königswusterhausen	183,5	1635
Bratislava	1076	270	Stockholm	680	435	Radio Paris	174	1724
Köpenhamn	1067	281	Malmberget	680	435	Lahti	167	1796
Innsbruck	1058	284	Rom	680	441	Huizen	160	1875
Berlin	>	>	Notodden	671	447	Kowno	155	1986

## TIDSSIGNALEN I RUNDRAIO KL. 12,55—13,00.



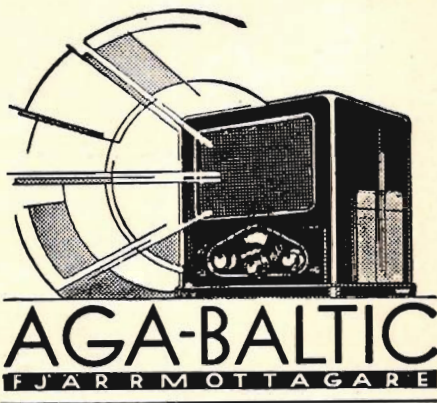
Punkterna i bokstäverna N (—) och G (---) under de två sista minuterna angiva den exakta tiden.

# 1 TIMME i LONDON

Do you speak English? Den frågan kan Ni bli tvingad att besvara, när Ni minst anar det, i sällskapslivet, på kontoret eller mitt i gatuvimlet. Det enklaste, mest intressanta och billigaste sättet att vidmakthålla och utveckla sina språkkunskaper är att lyssna i radio. De svenska radio-programmen innehålla trevliga kurser i engelska, tyska och franska. Dessutom har man möjlighet att med en FJÄRRMOTTAGARE avlyssna de nya, kraftiga utlandsstationerna. Tillbringa 1 timme i London via AGA-BALTIC FJÄRRMOTTAGARE, närhelst Ni har tid och lust! Glöm ej att lära känna denna nya, epokgörande radiomottagare. Stor ljudstyrka, ytterst skarp avstämning. Våglängderna avläsas direkt på skalan.

## SVENSK KVALITETSVARA

PRIS: Likström .....	250:—
Växelström .....	275:—
Växelström 25 perioder .....	290:—



**AGA-BALTIC**  
FJÄRRMOTTAGARE

# SABA

## 3-RÖRSMOTTAGARE MED SKÄRM- GALLERHÖGFREKVENNS, SKÄRM- GALLERDETEKTOR OCH PENTOD.

Ur ett av de många utlåtanden, som vi fått mottaga om SABA, citera vi följande:

»SABA är verkligen enastående, när man betänker, att den endast har 3 rör. Här bor en person, vilken är inresserad av att plocka in så många olika sändarestationer som möjligt på en mottagare. Av honom fingo vi det utlåtandet, att apparaten var den bästa som hittills provats. På två kvällar togs in med full högtalarstyrka samt utan den minsta störning från närbelägna sändare 106 olika identifierade sändarestationer.»

Härlig ljudkvalitet,  
överdådig selektivitet  
och effekt.



Typ 31 WL för växelström  
„ 32 GL „ likström  
med inbyggd elektrodynamisk högtalare

Kr. 325:—



Typ 31 W för växelström  
„ 32 G „ likström  
utan inbyggd högtalare

Kr. 260:—

## SABA 41 W

4-rörsmottagare med 2 steg  
skärmgaller-H. F., skärmgal-  
lerkraftdetektor och pentod.  
Endast för växelström.

Utan inbyggd högtalare

Kr. 350:—

För 25-per. mottagare tillkommer Kr. 10:—

ENSAMFÖRSÄLJARE FÖR SVERIGE:

**AKTIEBOLAGET  
HARALD WÄLLGREN  
GÖTEBORG 1**

Göteborgs Litografiska Aktiebolag, Göteborg 1931