

N:r 9
Sept. 1940

Årsga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se

897

POPULÄR RADIO

**TIDSKRIFT FÖR RADIO,
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK**

Leipzigmässan

Av civilingenjör A. Unnerstad

Modern klass B-koppling

för batterimottagare med 1,4 V rör

Radioteknisk revy

Av civilingenjör Gösta Johansson

Skivinspelning

med konstant amplitud

Mätmetoder för UKV

Av civilingenjör Owe Berg

**ORGAN FÖR
STOCKHOLMS
RADIOKLUBB**

50 ÖRE

ARGÅNG XII



Lättdemonstrerad — lättsåld

För säsongens **verkliga nyhet** svarar Skantic, som presenterar den "antennfria", portabla inomhusradion med **polerad baksida**. Nu slipper man de besvärliga och ofta kostsamma antenn- och jordledningarna. Det enda som behövs är den elektriska väggkontakten. Genom apparatens behändiga format och ringa vikt tager man den med sig var som helst i våningen. Den är helt oberoende av hur den placeras, då den är försedd med högtalaröppningar i båda sidor samt polerad runtom. En förkromad list tjänstgör samtidigt som handtag. Mottagaren är en effektiv 4 rörs Super med de nya strömbesparande U-rören. Ljudkvaliteten och -kvantiteten äro utmärkta tack vare kraftigt slutsteg och 6" P. M. högtalare. F 62 levereras i 6 utföranden: betsad eller obetsad alm, mahogny och valnöt. Katalogpris kr. 225:—. Vikt ca. 4 kg. — Längd 30 cm. — Höjd 22 cm. — Djup 16 cm.



SKANTIC



F 62

SKANDINAVISKA RADIO AKTIEBOLAGET
STORA ESSINGEN • STOCKHOLM • TELEFON VÄXEL 23 30 65

POPULÄR

Redaktion och prenumerationskontor

LUNTMAKAREGATAN 19^B - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgiro 940 - Postfach 450

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5.—, 1/2 år kr. 2.75, 1/4 år kr. 1.50. - Utkommer den 20:de varje månad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Leipzigmässan	163
Mätmetoder för UKV	165
Modernt klass B-steg	172
Radioteknisk revy	174
Skivinspelning med konstant amplitud	178
Radioindustriens nyheter	179
Sammanträden	180

FRÅN REDAKTIONEN

Klass B-kopplingen

vid batterimottagare var ett slag synnerligen populär. Den utgör kanske den enda goda lösningen, då det gäller att få ut litet mera effekt från en batterimottagare än man får med ett enkelt pentod- eller tetrodslutrör. Dock måste observeras, att klass B-slutsteget ganska ofta ger ett mindre gott resultat, vilket då beror på att det ej fungerar på rätt sätt; klass B-transformatorerna kunna vara olämpligt konstruerade, slutsteget kan vara olämpligt kopplat o. s. v.

En av stötestenarna vid den praktiska användningen av klass B-kopplingen i batterimottagare har varit svårigheten att anordna en automatisk gallerförspanning. Detta problem är nu löst av Telefunken, som omtalas i en artikel i detta nummer. Vi komma i en följande artikel att publicera ländningsuppgifter för klass B-transformatorer till ledning för dem som själva önska tillverka det mesta möjliga av detaljerna.

En av amatörerna mycket omhulad sak är skivinspelningen. Vi ha under de senaste åren publicerat en mångfald artiklar i detta ämne, och många av dem som följt de givna instruktionerna ha uppnått synnerligen goda resultat. En mycket intressant sak är inspelning med konstant amplitud, för vilken vi lämna en redogörelse i detta nummer. Vi hoppas kunna återkomma längre fram med provningsresultat.

I detta och följande nummer publiceras en artikel om de mätmetoder som komma till användning vid ultrakorta vågor. Artikeln ger en översikt av den redan långt utvecklade tekniken på detta område.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FORBJUDET



"LC-provaren"

NYHET FÖR
SERVICEMANNEN!

vilken utförligt beskrevs i P. R. juli-aug. nummer försälja vi till det låga priset Kr. 165:—

Till den nya säsongen äro vi välrustade med stora lager av all radiomaterial till lägsta priser.

Här några exempel: Elektrolytkondensatorer i aluminiumbägare 8+8 mfd. 500 V. Kr. 2: 20

8" Permanentdynamisk högtalare, 1" talspole » 17: 60

12" Högtalare fältspole 4000 ohm (220 V.) » 16: 50

Pick-up konsertkvalitet, utan arm » 7: 50

1940 års katalog sändes gratis och franko på begäran.

Först med nyheter

Största sortering

Låga priser

NATIONAL RADIO, Stockholm, Målaregatan 1 • Telefon 20 86 62

Höstens stora händelse:

CHAMPIONS

nya förstärkarkatalog har kommit



36 sidor med modernaste typer av förstärkare. Stor sortering av Radiomaterial, Mikrofoner, Högtalare m. m.

Trots tiderna låga priser och stora lager. Namnet Champion garanterar högsta kvalitet och exklusivaste utförande.

Rekvirera den ovärderliga Championkatalogen
redan i dag. Vi sända den gratis och portofritt!

Champion Radio A.-B.

Polhemsgatan 38, Sthlm.
Telefoner 536581, 510706

LEIPZIGMÄSSAN

Av civilingenjör A. Unnerstad.

Visserligen inställdes i år den stora radioutställningen i Berlin, men i stället bereddes den tyska radioindustrin tillfälle att visa sina produkter i de »Radioexportmusterschau», som anordnats i samband med mässorna i Königsberg, Leipzig och Wien.



Det jätteformat som man vant sig vid från Berlinutställningarna fingo ej årets utställningar, vilket är ganska naturligt. Dels har kriget, som i hög grad tagit radioindustrins kapacitet i anspråk, förhindrat en hundra procentig anslutning från fabrikanterna, dels har begränsningen till exportartiklar medfört, att endast fabrikanter deltaga, som särskilt lägga an på exportmarknaden inom det genom kriget numera strängt avgränsade europeiska avsättningsområdet.

Ett besök på Leipzigmässans radioexportutställning i Ringmesshaus visade emellertid, att denna kvantitativa begränsning åtminstone hade det goda med sig, att man bättre kunde få en överblick över de utvecklingstendenser, som nu göra sig gällande inom den tyska radioindustrin.

Några stora eller epokgörande nyheter förekommo denna

gång ej. Ett lustigt och för oss svenskar smickrande faktum är, att den enda verkligt publikdragande och ur tysk synpunkt sensationella nyheten var svensk, nämligen Luxors skivväxlare, vilken i Tyskland föres i marknaden under namnet »Robotophon». Det stånd på mässan, där denna demonstrerades, var ständigt fyllt av åskådare, som häpnat betraktade det i Tyskland tydligen förut okända undret, när den ena skivan efter den andra automatiskt växldes ned. Även ute i staden drogo demonstrationer av Luxorverket stor publik, och radiotidskrifterna ägnade specialartiklar åt konstruktionen.

Utvecklingen på mottagareområdet var som naturligt är

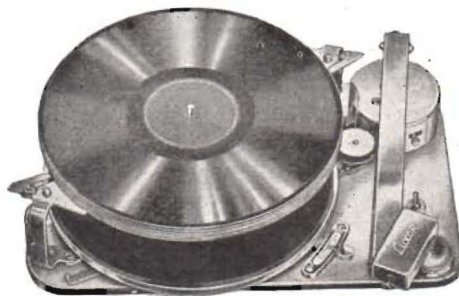


Fig. 1. Leipzigmässans sensation — Luxors skivväxlare.

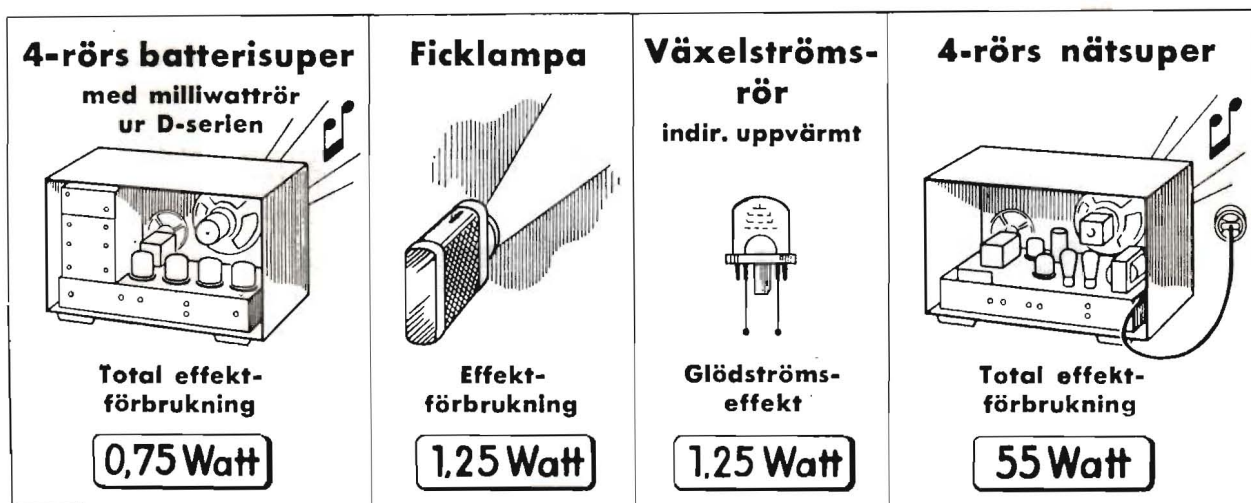


Fig. 2. Av denna bild framgår den oerhört låga effektförbrukningen hos en 4-rörs batterisuper med D-rör.

påverkad av exportsynpunkterna. På grund av att tullen i de flesta länder beräknas på apparatvikten hade konstruktörerna lagt an på viktminskning, och transportsynpunkterna hade framkallat en reducering av apparaternas dimensioner. Genom utsträckt användning av lättmetaller, speciella legeringar och gynnsammare formgivning i transformator- och drosselkärnor samt högtalaremagheter, minskade dimensioner på motstånd och kondensatorer hade mottagare åstadkommit, som voro en tredjedel mindre och endast hälften så tunga som tidigare modeller med samma effektivitet och kvalitet. Denna amerikanisering av mottagarkonstruktionerna kommer säkerligen att för den tyska industrin underlätta erövringen av de europeiska marknader, som hittills i större eller mindre grad behärskats av den amerikanska exporten.

De olika firmornas exportprogram äro också ganska likartade. I lägsta prisklassen ligger den lätta lilla »Picosupern» — namnet är väl valt med hänsyn till att förstavelsen »pico» just inom radioområdet så ofta kommer till användning, att var och en vet vad detta betyder. — Trots att dessa picosuprar till det yttre äro ganska lika varandra, är dock detaljutförandet hos de olika fabrikaten mycket varierande. Under det att Telefunken, Siemens, Lorenz och Tefag utrustat sina 6-kilosuprar med rör av den nya U-serien, använda t. ex. Mende och Nora E-rör i olika kombinationer, den senare i en 4-kretssuper med rörkombinationer ECH11, ECL11 och AZ11.

I klassen över småsuprar ligga som naturligt är standard-suprar med sex å sju kretsar och 4—6 rör, och i högsta prisklassen kommer ett rikt urval lyxmottagare med från 7 till 10 kretsar och 6 till 12 rör. Dessa utföras i en del fall med knappväljare av olika slag, med dubbla högtalare osv.

Kvaliteten har i år förbättrats, framför allt genom högtalare med större register. Även den yttre formen och materialet i lådorna ha anpassats efter exportmarknadernas krav.

Det var intressant att se, att nästan alla fabriker på sitt program nu hade en nykonstruerad batterisuper, baserad på de nya D-rören och avsedd för drift med inbyggda torrbatterier. Tidigare har firman Braun Radio G.m.b.H. i Frankfurt a.M. praktiskt taget dominerat batteriapparatmarknaden, och deras portabla mottagare ha varit välkända i de flesta europeiska länder.

Uställningen av delar och tillbehör var ganska ofullständig och knappast fullt representativ. Sammanlagt fanns blott ett tiotal fabriker representerade, och några speciellt intressanta nyheter förekommo ej.

Av så mycket större värde var tidskriften »Radio-Mentors» goda uppslag att i sitt stånd tillhandahålla pärmar med broshyrsamlingar från tillverkare, som ej voro representerade på mässan.



Fig. 3. En representant för de stora suprarna, Körtings »Amatus», med knappväljare. — Vinjettbilden visar Telefunkens »Picosuper», typ 054 G.W.K.

MÄTMETODER

FÖR ULTRAKORTA VÅGOR*

Av civilingenjör Owe Berg

(A.-B. Svenska Elektronrör)

De mättekniska problemen äro i princip desamma vid ultrakortvåg som vid lågfrekvens. I båda fallen rör det sig om mätning av strömstyrkor, spänningar, effekter, frekvenser etc. De praktiska mätmetoderna äro dock i många avseenden väsentligt olika. Utom de vid måttligt höga frekvenser förekommande svårigheterna, som i allmänhet bli allt besvärligare ju högre frekvensen blir, tillkomma nya svårigheter i en omfattning, som helt utesluter användandet av de vid lågfrekvens vanliga mätmetoderna. Sålunda kan vid decimeter- och centimetervågor mätketsens dimensioner ej göras små i förhållande till våglängden, varav följer, att mätresultatet beror på var i mätketsen mätinstrumentet inkopplas.

För att en mätning överhuvud taget skall ha en mening fordras, att mätinstrumentet ej avsevärt påverkar mätstorheten. Man kan t. ex. ej utföra en mätning på en oscillator med ett mätinstrument, som förstämmer svängningskretsen eller dämpar den så att den blir aperiodisk! Mätinstrumentet bör även vara så beskaffat, att mätströmmen hellre går igenom instrumentet än på sidan om det. Dessa självklara krav inskränka i hög grad valet av mätinstrument vid ultrahöga frekvenser. Endast instrument med mycket små shunkapaciteter kunna komma ifråga. Vanliga V- och A-metrar äro uteslutna redan vid relativt låga frekvenser. Vid decimetervågor kan inte ens varmtrådsinstrument användas, på grund av att trådens shunkapaciteter och dimensioner av mekaniska skäl måste göras alltför stora.

Vi skola i det följande ge en översikt över mätmetoder för decimeter- och centimetervågor, vari vi, utan anspråk på fullständighet, endast medtagit sådana metoder, som visat sig särdeles användbara, och som utmärka sig för enkelhet i konstruktion och användning, samt sådana, som genom att

* De i texten angivna siffrorna hänvisa till en litt.-fört., som lämnas i nästa nummer, där uppsatsen avslutas.

de utnyttja för dessa korta vågor karakteristiska effekter ansetts särdeles ägnade att illustrera de ultrakorta vågornas fysik.

Instrumentets inkoppling vid effektmätning.

I en tidigare uppsats i denna tidskrift¹ har framhållits betydelsen av belastningens anpassning till svängningskretsen samt några synpunkter på dimensioneringen av matarledningarna och kretsar. Vi skola nu tillämpa dessa synpunkter på inkoppling av effektmätningens instrument.

Fig. 1 visar en oscillator med en svängningskrets, bestående av parallella trådar av längden $\lambda/4$. Om mätinstrumentet utgör ett rent ohmskt motstånd R , kan det inkopplas i kretsen, enligt fig. 2, utan att kretsens avstämning förändras. Däremot kommer det givetvis att medföra en dämpning av kretsen, eftersom ju mätinstrumentet tar upp effekt från kretsen. Oftast vill man mäta den maximala effekt, som oscillatorn kan avge, och det är då nödvändigt att anpassa belastningsmotståndet R till oscillatorn, så att oscillatorn kommer att arbeta på optimalt belastningsmotstånd. Detta sker genom förskjutning av motståndets R anslutningspunkter utefter kretsen. (Jfr fig. 15 och 16 i den tidigare uppsatsen¹.)

Om en direkt inkoppling ej är möjlig, t. ex. av utrymmesskäl, måste instrumentet förbindas med kretsen över en matareledning enligt fig. 3. Denna utföres lämpligen så, att dess ledningsimpedans R_0 är lika med belastningsmotståndet R . Då överföres nämligen belastningsmotståndet R oförändrat till kretsen, oberoende av matareledningens längd. (Se fig. 3 och 4, kurvan 7, loc. cit.) Här sker anpassningen

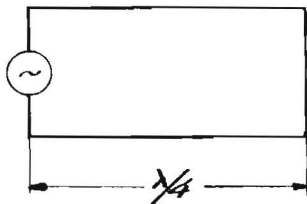


Fig. 1. Oscillator med svängningskrets.

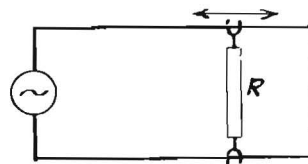


Fig. 2. Galvanisk koppling av ohmskt motstånd.

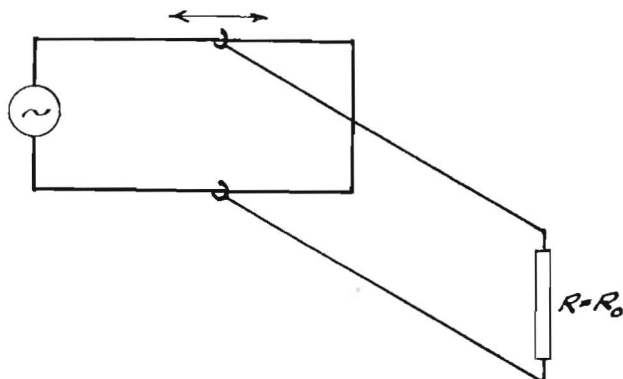


Fig. 3. Galvanisk koppling av ohmskt motstånd över anpassad matareledning.

genom förskjutning av matareledningens ändpunkter utefter de parallella trådarna.

En tredje metod, som dessutom kan användas, även om instrumentet ej utgöres av ett rent ohmskt motstånd, visas å fig. 4. Matareledningens längd göres ungefär en kvarts våglängd, och dess ändar anslutas till svängningskretsen. Instrumentimpedansens R inverkan på svängningskretsens avstämning elimineras genom justering av matareledningens längd, till dess att oscillatorns frekvens ej ändras vid in- och urkoppling av belastningen R . Därefter sker anpassning såsom i förra fallet.

Om mätkretsen måste skiljas från svängningskretsen, så att de ovan nämnda galvaniska kopplingssätten ej kunna användas, måste induktiv eller kapacitiv koppling tillgripas. I fig. 5 är instrumentet R inkopplat i en krets av ungefärliga längden $\lambda/4$, som på ovan angivet sätt justeras så, att mätkretsen ej inverkar på svängningskretsens avstämning. Anpassning av belastningsmotståndet sker därefter genom att mätkretsen närmas till svängningskretsen eller föres i pilriktningen över densamma på oförändrat avstånd.

Ett exempel på kapacitiv koppling visas å fig. 6. Mätkretsen kopplas här galvaniskt till en mellankrets, vars längd

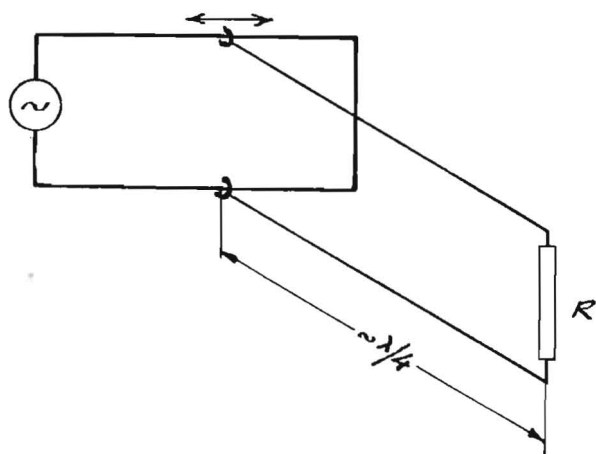


Fig. 4. Galvanisk koppling av impedans över anpassnings-transformator.

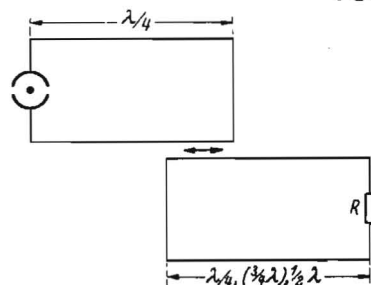


Fig. 5. Induktiv koppling.

är en hel multipel av $\lambda/4$, liksom å fig. 4. Denna mellankrets är sedan i sin tur kapacitivt kopplad till en magnetron-oscillator, varvid kapaciteterna inbyggts i röret. Då alltså kapaciteterna äro fasta, är mellankretsen nödvändig för att anpassning av motståndet skall kunna ske.

I de anförda fallen har sålunda instrumentimpedansens icke ohmska komponent först oskadliggjorts genom justering av matareledningens längd, varigenom samtliga fall i princip återförs på det i fig. 1 visade fallet, där ett rent ohmskt motstånd inkopplats i svängningskretsen. Därefter sker belastningsmotståndets R anpassning till oscillatorn genom förskjutning av motståndets R resp. matareledningens anslutningspunkter utefter svängningskretsen.

Effektmätningssinstrument.

Mätinstrument för effektmätning äro vanligen konstruerade för mätning av högfrekvenseffektens värmeverkningar. Nära nog varje tänkbar apparat, som tar upp hela den effekt, som skall mätas, och överför denna i värme, har föreslagits. Ett par exempel på den mångfald av sådana instrument, som beskrivits i litteraturen, kunna ge en uppfattning om de möjligheter, som här erbjuda sig för den fantasirike mätteknikern.

Ett föreslaget instrument ² består av ett glas med en tunn metallbeläggning på ena sidan. Då glaset närmas till svängningskretsen uppstå virvelströmmar i metallbeläggningen, varigenom glaset uppvärms på den mot metallen vända sidan. Härigenom uppstår värmespanningar i glaset, vilka ge upphov till optisk dubbelbrytning. Ljusbrytningseffektens utseende ger ett mått på den effekt, anordningen upptager ur svängningskretsen.

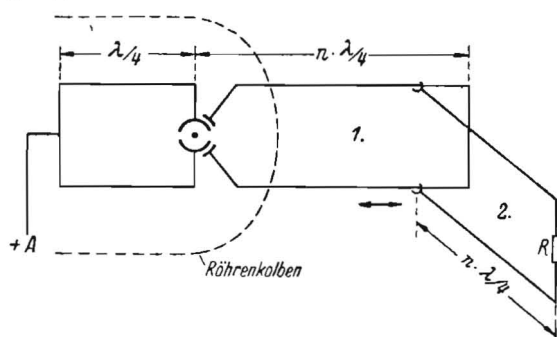


Fig. 6. Kapacitiv koppling över mellankrets.

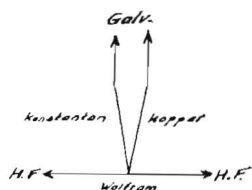


Fig. 7. Lämpligt utförande av termokors.

Ett annat exempel ³ är ett instrument, som består av en i ändarna fastspänd tråd, genom vilken mätströmmen leder. Genom den av tråden upptagna effekten uppvärms den, varvid den förlänges, så att spänningen i tråden minskar. Härigenom ändras trådens mekaniska egensvängningstal, vilket bestäms på så sätt, att tonfrekventa impulser tillförs tråden från en summer, medan svängningsamplituden observeras medelst kikare.

Vanligen användas för effektmätning termokors eller glödlampor. I synnerhet för stora effekter ha glödlampor visat sig särdeles lämpliga, medan termokorsen kan göras känsligare och därför bättre vid små effekter.

Termokors ^{4, 5, 6} består av en uppvärmningstråd av t. ex. wolfram, nickelin eller konstantan, som inkopplas i mätburen, samt ett termoelement, med vilket trådens temperatur uppmäts. För mätning av små effekter anslutes termoelementets lödställe direkt på värmetråden, vid större effekter indirekt, så att värmetråden och termoelementet skiljas åt av en liten glaspärla. Härigenom vinnes den fördelen, att termoelementkretsen helt skiljes elektriskt från mätburen. Termoelementet utgöres vid små effekter av material med hög termokraft, t. ex. koppar-konstantan, men även nickel-wolfram, järn-konstantan, järn-nickel etc. användes. Värmetråden och termoelementets lödställe inneslutas i ett glaskärl, för att tråden ej skall kylas av luftströmmar. Vid små effekter evakueras glaskärl, varigenom värmeförlusterna nedbringas och känsligheten avsevärt ökas. Fig. 7 och 17 visa utförandet av ett sådant instrument. Det vid låga frekvenser vanliga utförandet enl. fig. 8, där värmetråden består av två olika material, är på grund av den från olikheter i motståndet härrörande osymmetrin ej lämplig för ultrahöga frekvenser.

Fig. 9 visar en kalibreringskurva för ett instrument enligt fig. 7 enl. K. Lämmchen ⁴, där effekten avsatts som funktion

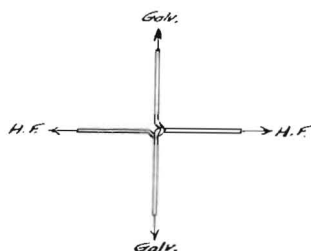


Fig. 8. Olämpligt utförande av termokors.

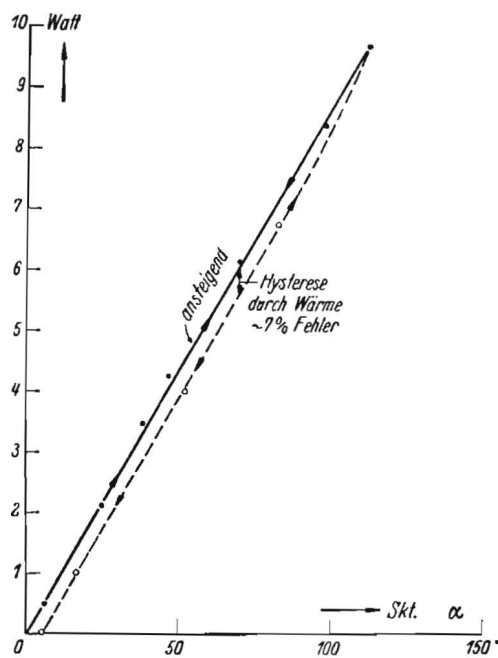


Fig. 9. Kalibreringskurva för termokors för effektmätning.

av galvanometerutslaget. Då detta instrument användes ända upp till 10 W, har glaskolven ej evakuerats. Om kalibreringskurvan upptages först vid ökande effekt och därefter vid minskande effekt, erhålles i senare fallet samma skalutslag vid mindre effekt än i det förra fallet, beroende huvudsakligen på värmetrögheten hos den i glaskolven inneslutna luftvolymen.

En annan felkälla ligger däri, att värmetrådens längd ej är liten i förhållande till våglängden. Härigenom blir strömmen genom tråden på grund av uppkomsten av stående vågor olika i olika punkter utefter trådens längd. Medan man vid kalibrering med likström har en konstant uppvärmning utefter trådens längd, blir vid ultra-högfrekvens uppvärmningen störst vid termoelementets anslutningspunkt (mitt på tråden). Detta kan ge upphov till så stora fel, att man från galvanometerutslaget ej kan sluta sig till medelupp-

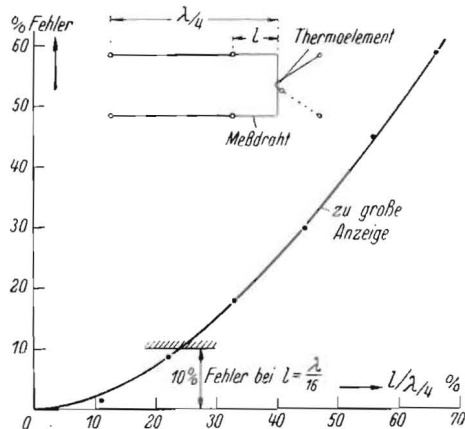


Fig. 10. Termokorsets felvisning på grund av dess längd.

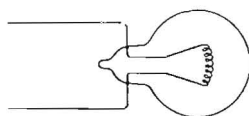


Fig. 11. Avsocklad glödlampa.

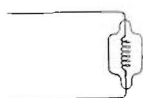


Fig. 12. Avsocklad Sofittenlampa.

värmningen utesluter tråden. Fig. 10 visar en kurva enl. Lämmchen ⁴, där det procentuella felet uppritats som funktion av förhållandet $l/\lambda/4$. Detta fel kan nedbringas genom användning av en kort värmetråd. Emellertid kan det vara nödvändigt att göra tråden lång, för att dess motstånd skall bli tillräckligt stort för anpassning.

Glödlampor kunna utföras för från 0,1 W och upp till nästan hur stora effekter som helst. Man kan använda vanliga glödlampor, sedan sockeln borttagits, fig. 11, eller helst speciella glödlampor, s. k. Sofittenlampor, fig. 12. I de vanliga glödlamporna uppstå nämligen avsevärda förluster i glasfoten, där tillledningstrådarna till glödråden genomförs på litet avstånd från varandra. Shuntkapaciteten och de dielektriska förlusterna bli därför stora. I Sofittenlamporna däremot äro glödrådens genomföringar placerade i var sin ände av den rörformiga glaskolven.

Glödrådens form har visat sig vara av ringa betydelse. Över 1 m våglängd märkes ingen ökning av induktansen därigenom, att glödråden är spirallindad. Vid högre frekvenser verkar induktansen såsom en förkortning av mät-kretsen.

Mätningen tillgår så, att mätströmmen ledes genom glödråden, så att denna lyser. Ljusstyrkan jämföres med ljusstyrkan hos en likadan glödråd, som uppvärms med en känd effekt. Bättre är att mäta ljusstyrkan med fotocell, lämpligen en spärrskiktcell. Fig. 13 visar en sådan mätanordning med tillhörande kalibreringskurva ⁴.

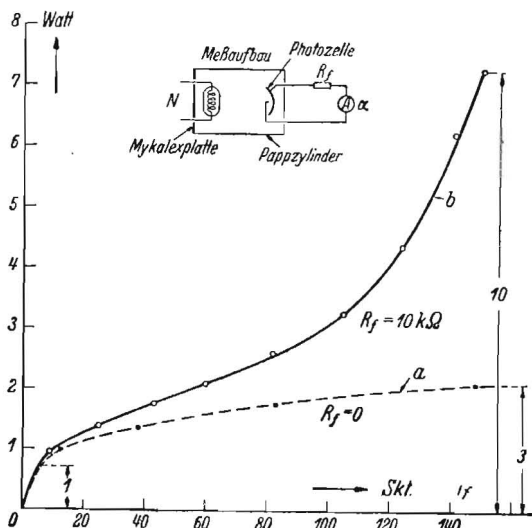


Fig. 13. Kalibreringskurva för Sofittenlampa + fotocell.

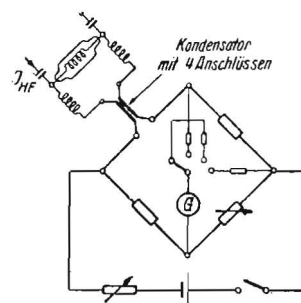


Fig. 14. Sofittenlampa i bolometerbrygga.

En utomordentlig ökning av glödlampans känslighet vinnes, om man i stället för glödrådens ljusstrålning mäter dess motstånd, vilket ju ökar med temperaturen. Glödråden inkopplas härvid i ena grenen till en s. k. bolometerbrygga, antingen direkt enl. fig. 14 eller över en mellankrets enl. fig. 15. Vid denna koppling måste emellertid högfrekvensen genom omsorgsfull drossling förhindras intränga i bryggan. Detta är vid koppling enl. fig. 15 lättare än vid direkt inkoppling enl. fig. 14. Med denna metod kunna mycket små effekter mätas; enligt uppgift ned till 0,1 mW. Emellertid nedsättes noggrannheten av strålningsförluster i drosslarna.

Fig. 16 visar en jämförelse mellan de angivna metoderna enl. Lämmchen ⁴. Härvid har kurvan *a*, som gäller för två stycken parallellkopplade Sofittenlampor för 12 V, 5 W, med en glödrådediameter av 30 μ , tagits som normal och de övriga instrumentens effektagivelser avsatts i % av denna »normaleffekt», som funktioner av våglängden. Kurvan *b* gäller för ett termoelement enl. fig. 8, kurvan *c* för en Sofittenlampa i bryggkoppling och kurvan *d* för en vanlig avsocklad glödlampa.

Utom de nu nämnda metoderna, som utmärka sig för enkelhet, snabb inställning och relativt stor noggrannhet, förtjänar framhållas en metod att utan speciella högfrekvensinstrument mäta den från en oscillator avgivna effekten ^{4,7}. Oscillatorrörets uppvärmning vid statiskt tillstånd mätes medelst termoelement på rörkolvens varmaste ställe, och en kurva uppritats över temperaturen som funktion av den till anoden tillförda likströmseffekten. Då röret svänger och avger energi till en belastningskrets, är skillnaden mellan den tillförda likströmseffekten och den mot samma temperatur enligt kalibreringskurvan svarande likströmseffekten lika med den till belastningen avgivna högfrekvenseffekten. Metoden kan ej användas för justering av oscillatorn eller

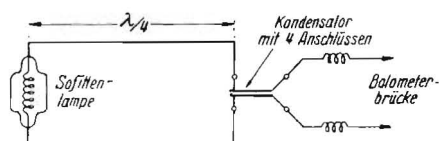


Fig. 15. Bolometerbryggans anslutning vid induktiv koppling. Bryggans likspänning anslutes vid högfrekvensens spänningsnod.

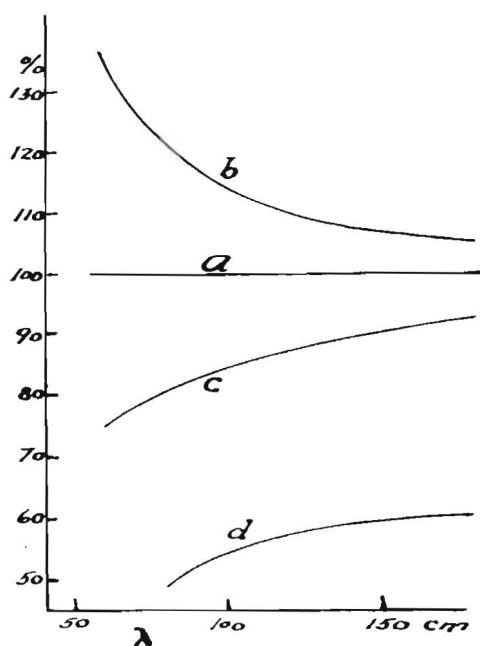


Fig. 16. Jämförelse mellan olika effektmätningsskallor.

kreten, emedan inställningstiden är mycket lång, flera minuter. Den har emellertid funnit användning vid i synnerhet vattenkylda magnetronrör, där kylvattnets temperatur mätes i förhållande till anodeffekten. Noggrannheten är betydligt lägre än för termokors och glödlampor, emedan uppvärmningen av röret är olika vid statiska och dynamiska arbetsförhållanden.

Strömmätningsskallor.

De ovan beskrivna termokors- och bolometermetoderna kunna principiellt användas även för strömmätning. Vanliga glödlampor och Sofittenlampor med spirallindad glödtråd äro dock mindre lämpliga på grund av glödtrådens längd. Då man vill mäta strömstyrkan i en punkt är det ju viktigt, att man har ett instrument med små dimensioner. För strömmätning bör därför termoelementet utföras med en kort värmetråd och Sofittenlampan i bolometerbryggan enl. fig. 14 och 15 utbyttas mot en kort, tunn tråd. Fig. 11 visar ett termokors för strömmätning enl. Strutt⁶ för ultrakorta vågor, ned till 20 cm. Termoelementets 3 lödställe är här indirekt anslutet till värmetråden 5 över en glaspärle 4. Ter-

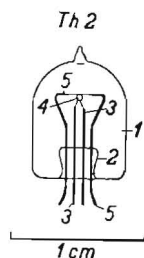


Fig. 17. Termokors för strömmätning.

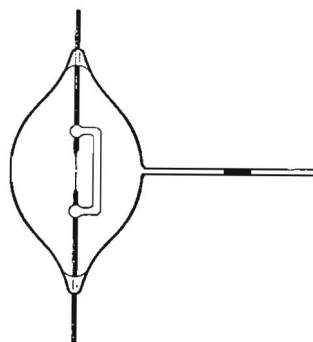


Fig. 18. Lufttermometer.

moelementtrådarna och värmetråden äro monterade på en fot 2, som smälts in i glaskolven 1. Överst å glaskolven syns det avsmälta pumpbröret.

Ett enkelt instrument för i synnerhet strömmätning är den i fig. 18 visade lufttermometern. I en luftfylld glaskolv befinner sig en liten tråd, som uppvärmer luften i glaskolven, så att denna utvidgar sig och förskjuter en vätskedroppe i ett med glaskolven förbundet kapillärrör. Vätskedroppens förskjutning utgör ett mått på uppvärmningen och därmed på strömmen. Noggrannheten och känsligheten ökas genom en kompensationsmetod, enligt vilken instrumentet förses med två uppvärmningstrådar, den ena uppvärmd av högfrekvensströmmen, den andra med likström. Fig. 19 visar utförandet av ett sådant instrument enligt Strutt⁶. En färgad vätskedroppe 5 i kapillärröret 4 observeras med kikare. Likströmmen genom kompensationsstråden inställes så, att vätskedroppen ej flyttar sig vid in- och urkoppling av strömmarna. Värmetrådarna ha utförts av konstantan med en diameter av ca 20 μ . En sådan tråd får genom skineffekt en motståndsökning av endast 3 % vid 20 cm våglängd. (Jfr fig. 14 i den förut citerade uppsatsen¹.)

Kalibreringen av de beskrivna termiska instrumenten sker med likström. Härigenom uppstår ett visst fel, eftersom ju skineffekten ökar mättrådens motstånd vid höga frekvenser. Det är därför nödvändigt att använda värmetrådar med högt motstånd.

I en tidigare artikel¹ (fig. 12 och 14) ha kurvor givits, som visa motståndsökningen som funktion av frekvensen. Ju större motstånd pr längdenhet, desto mindre procentuell

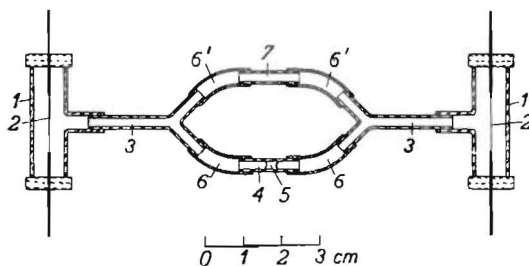


Fig. 19. Kompenserad lufttermometer.

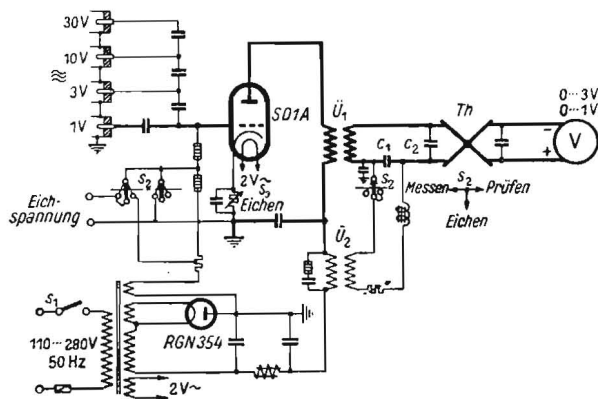


Fig. 20. Rörvoltmeter enl. Siemens & Halske.

motståndsökning. Detta är särskilt viktigt vid mätning av stora effekter och strömmar, då det skulle ligga nära till hands att öka tråddiametern för att tråden skall tåla den stora effekten. Bättre är att parallellkoppla flera identiskt lika trådar såsom tidigare angivits¹. E. G. Linder⁸ har för glödlampor föreslagit vätfäsfyllning för att öka glödtrådens förmåga att uthärda stora effekter.

Spänningsmätning.

I jämförelse med effekt- och strömmätning är spänningsmätning mycket svår att utföra och vid mycket korta vågor knappast ens möjlig. Mätningen får ej medföra stor belastning av mätkretsen, i synnerhet ej vid mätning på resonanskretsar, och kan därför ej utföras såsom strömmätning, dvs. mätning av strömmen genom ett känt motstånd. Dessutom är det svårt att framställa ett tillräckligt stort motstånd, som ej är frekvensoberoende. (Vid effektmätning fordras visserligen även stundom ganska stora motstånd för anpassning, men härvid kunna dessas induktans och kapacitet elimineras genom koppling enligt fig. 4.)

Rörvoltmetern i en eller annan form synes vara det enda instrument av större betydelse. J. Lang⁹ lämnar i en beskrivning av Siemens & Halskes rörvoltmetrar ett schema för en rörvoltmeter enl. fig. 20, där mätspänningen tillföres gallret i en kortvågstriod, som över en transformator matar ett termokors. Här användes just den vid ström- och effektmätning angivna metoden, varvid förstärkarröret SD1A lämnar den erforderliga effekten utan belastning av mätkretsen. Denna metod kan dock ej användas för korta vågor, på grund av att förstärkaren ej arbetar tillfredsställande vid mycket

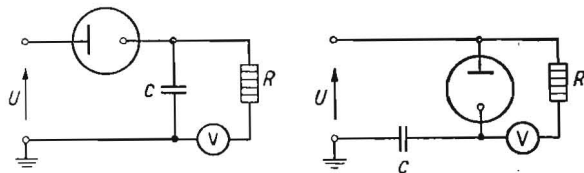
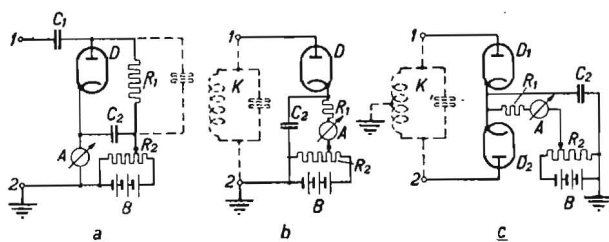


Fig. 21. Diodlikriktarekopplingar för mätning av spänningens toppvärde.

Fig. 22. Diodvoltmeterkopplingar. A μ A-meter, $R_1 \approx 0,1 \text{ M}\Omega$ för likström, C_2 blockkondensator (glimmer) $\sim 1000 \text{ pF}$, C_1 liten kopplingskondensator.

höga frekvenser, och redan vid 20 MHz ($\lambda = 15 \text{ m}$) övergår man till diodlikriktning⁹.

Diodröret kopplas i princip enligt något av alternativen å fig. 21. Båda kopplingarna arbeta på ungefär samma sätt, den till höger fordrar dock, att mätkretsen skall släppa igenom likström. Under ena halvperioden släpper diodlikriktningen fram spänningen till kondensatorn c , som uppladdas ungefär till spänningens toppvärde. Kondensatorn c urladdar sig sedan under nästa halvperiod över motståndet R , varvid urladdningsströmmen uppmättes med galvanometern V . Motståndet R bör vara stort i förhållande till diodens inre motstånd. Eftersom man med denna koppling mäter spänningens toppvärde, måste man på något sätt räkna sig till effektivvärdet, vilket fordrar kännedom om spänningens kurvform. Denna kan i allmänhet ej förutsättas sinusformad.

Fig. 22 visar några kopplingar enligt den å fig. 21 visade principen, som använts av Strutt⁶ ned till 20 cm våglängd. Härvid användes specialbyggda dioder, vars utseende och dimensioner framgå av fig. 23. Vid så korta våglängder spelar elektronernas löptid katod—anod en mycket stor roll. Om detta avstånd kallas d , så blir löptiden av storleksordningen

$$t = 0,51 \frac{d}{\sqrt{V}} 10^{-7} \text{ sek.},$$

då V är spänningen över dioden. För $d = 0,01 \text{ cm}$ och $V = 1$ volt blir $t = 0,5 \cdot 10^{-8} \text{ sek.}$ För 1 m våglängd är svängningstiden $0,33 \cdot 10^{-8} \text{ sek.}$ En jämförelse mellan dessa siffror visar

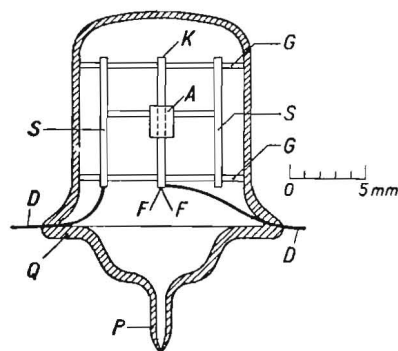


Fig. 23. Diodrör enl. Strutt. A anod, K katod, F glödtråd, S stagtrådar, G glimmerskivor, Q glasfog, P pumphör, P genomföringar genom glasfogen.

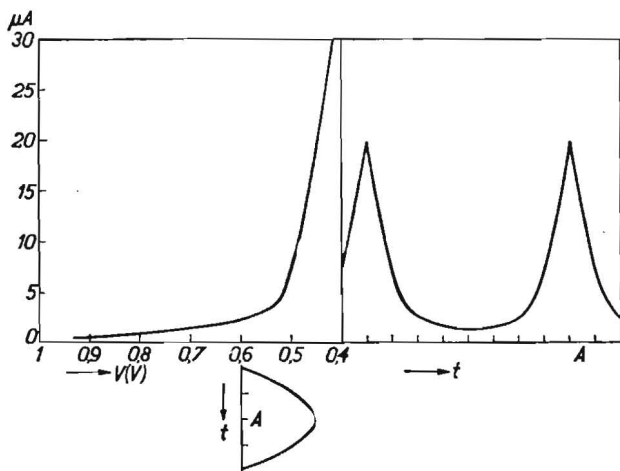


Fig. 24. Vänstra delen: Ström-spänning karakteristika med kurvformen för spänningen från spänningskällan Q . Högra delen: Resultaterande ström genom dioden som funktion av tiden.

svårigheten att vid ultrahöga frekvenser komma ifrån löptidens betydelse. Fig. 24 visar karakteristiska kurvor upptagna med en anordning enl. fig. 25. Den högra delen av kurvan visar strömmen genom instrumentet A som funktion av tiden, då $V_b = -1,6$ volt och växelströmsamplituden $= 0,15$ volt. Kurvformen är som synes allt annat än sinusformad. Strutt anger emellertid formler för effektivvärdets beräkning.

Beträffande rörvoltmeterns användning som spänningsindikator hänvisas till de följande kapitlen om frekvens- och impedansmätning.

Diodens olägenheter skulle måhända kunna undvikas om i stället användes en kristalldetektor. Så vitt förf. har sig bekant ha några motsvarande undersökningar av kristalldetektorer i denna koppling ej publicerats. H. Klumb¹⁰ har undersökt kristalldetektorer av wolfram-kisel såsom mottagare upp till 10^{11} Hz ($\lambda = 0,3$ cm). Han fann därvid, att detektorns känslighet var frekvensberoende. Från 10 upp till 10^9 Hz erhöles maximal känslighet vid en viss konstant inställning; vid högre frekvenser kunde emellertid känsligheten vid bibehållen inställning t. o. m. helt försvinna, så att ny inställning av detektornålen erfordrades. Upp till 10^9 Hz ($\lambda = 30$ cm) fungerade detektorn emellertid tillfredsställande, även om den var tämligen svårskött.

(Forts.)

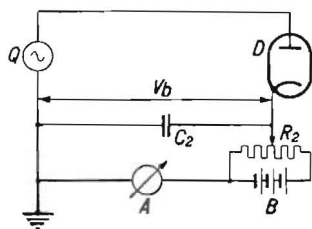


Fig. 25. Mätanordning för upptagning av kurvorna å fig. 24.

Lär Eder fullt utnyttja räknestickan!

Den bästa handledningen härför
erhålles i den nyutkomna boken

Räknestickan vid elektrisk beräkning

av H. A. Lindgren

Bland kapitlen märkas:

Räknestickans specialskalor

Ledningsberäkning

Motståndsbereäkningar

Effektberäkningar

Rörelse och

Transmissioner

Pris med tillhörande planscher kr. 3:25

Rekvirera boken hos Eder bokhandlare
eller, om sådan ej finnes på platsen, in-
sänd nedanstående kupong till

NORDISK ROTOGRAVYR

Från Nordisk Rotogravyr, Box 450,
Stockholm 1, rekvireras att sändas mot
postförskott

1 ex. RÄKNESTICKAN

vid elektrisk beräkning

Pris Kr. 3:25

Namn

Adress

MODERNT KLASS B-STEG

för batterimottagare

Telefunken's specialkoppling ger automatisk gallerförspänning

Vid batterimottagare med slutsteg i klass A har den automatiska gallerförspänningen stor betydelse, i det att slutrörets gallerförspänning automatiskt avpassas efter anodspänningen, då denna successivt sjunker, varför slutröret under anodbatteriets hela livslängd har någorlunda korrekt arbetspunkt.

Vid mottagare med klass B-slutsteg erfordrar slutröret — klass B-röret — ej alltid en negativ gallerförspänning, men i stället är det mycket viktigt att det föregående röret, det s. k. drivröret, får en lämpligt avpassad sådan spänning. En automatisk gallerförspänning är här ej utan vidare möjlig att åstadkomma, beroende på att totala anodströmmen, som genomflyter gallerförspänningsmotståndet, varierar med den lågfrekventa signalens styrka. Detta är ju karakteristiskt för klass B.

Vi skola i det följande se hur Telefunken löst detta problem i samband med 1,4-voltsrören. I denna rörserie finns ett klass B-slutrör, DDD11, samt ett drivrör till detta, DC11. Även klass B-röret skall i detta fall ha en negativ gallerförspänning, och denna måste vara av automatisk typ, ty man begär av mottagaren att den skall ge acceptabelt ljud, sedan anodbatteriets spänning sjunkit så mycket som från 120 till 60 V.

Tack vare en speciell konstruktion hos klass B-röret, vilken vi i detta sammanhang ej kunna ingå på, är det möjligt att giva detta rör automatisk gallerförspänning på samma sätt som klass A-slutröret i en vanlig batterimottagare. Gallerförspänningen kommer här att variera med signalstyrkan eller, som man säger, med utstyrningen av klass B-röret, men

på grund av den ovan antydda speciella konstruktionen har detta ej någon menlig inverkan på ljudkvaliteten. Anordningen framgår av fig. 1, där R_k är det av den totala anodströmmen genomflutna gallerförspänningsmotståndet. Det kortslutes ur växelströmssynpunkt av kondensatorn C_3 på 20 μF . Spänningsfallet (likspänningen) över R_k appliceras direkt på klass B-rörets båda galler.

Gallerförspänningen till drivröret kan emellertid ej uttågas från samma punkt, ty vid detta rör kan gallerförspänningen ej tillåtas variera med utstyrningsgraden. Här måste man ha en nära nog konstant förspänning. Detta åvågabringas genom en konstkoppling med en kopparoxidullikriktare K (Siemens' »Sirutor») och en kondensator C_2 , vilka tillsammans bilda ett filter av säregen typ.

Vi tänka oss först likriktaren K ersatt med ett motstånd, så att ett vanligt motståndskondensatorfilter erhålles (fig. 3 överst). Detta filter tänkes ha mycket stor tidskonstant (produkten RC stor), varvid kondensatorn endast långsamt upp- och urladdas genom motståndet, då likspänningen över R_k ökar resp. minskar. Om vi nu tänka oss några kraftiga passager i musiken kommande i relativt tät följd, vilket fall fig. 2 avser att illustrera, så fås för varje sådan passage en kraftig ökning av slutrörets anodlikström och därmed av likspänningen över motståndet R_k . Denna likspänningsvariationer framgå av de heldragna kurvorna i fig. 3. Den streckade kurvan överst i samma figur visar den resulterande likspänningen efter vårt motståndskondensatorfilter, således gallerförspänningen på drivröret. Vi se att kondensatorn C_2 ej hinner urladda sig tillräckligt fort mellan spänningstop-

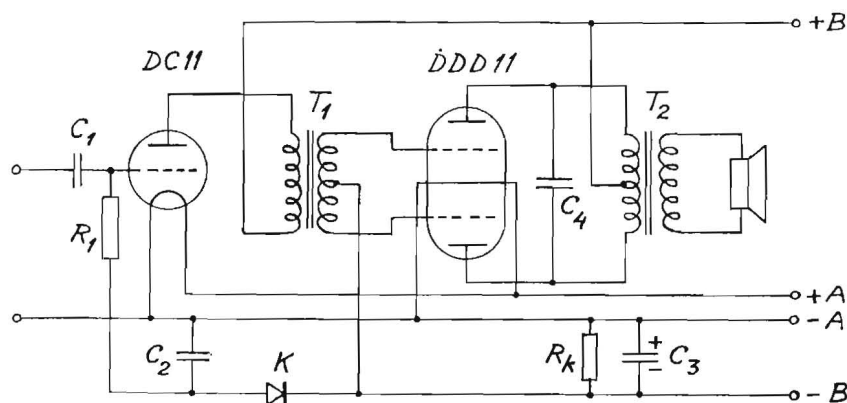


Fig. 1. Kopplingsschema för klass B-förstärkare med Telefunken's specialfilter för drivrörets gallerförspänning. $C_2=1 \mu\text{F}$, $C_3=20 \mu\text{F}$, C_1 storleksordning tusen pF (utprovas).

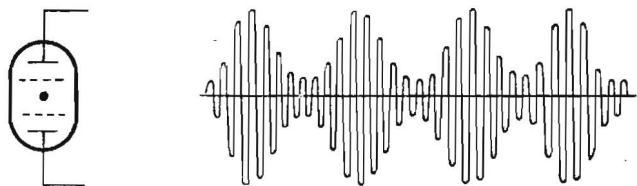


Fig. 2. Detta diagram skall illustrera en tät följd av kraftiga passager i musiken.

parna, varför den negativa gallerförspänningen på drivröret blir högre och högre, vilket gör att röret i fråga ej kan arbeta distortionsfritt. Detta gäller givetvis endast under den gjorda förutsättningen, nämligen att de kraftiga passagerna komma tätt, men i praktiken bör man räkna med en sådan eventualitet.

Vi skola nu se vad man vinner genom att ersätta motståndet i filtret med en likriktare (fig. 3 nederst). Denna är så vänd, att den släpper igenom strömmen i riktning från kondensatorn C_2 men spärrar i riktning mot samma kondensator. När det är fråga om uppladdning av kondensatorn, verkar likriktaren därför på samma sätt som motståndet i förra fallet. (En kopparoxidlikriktare verkar i spärrriktningen som ett stort — men ej oändligt stort — motstånd, i genomsläppsriktningen som ett relativt litet motstånd.) När det är fråga om urladdning däremot, blir motståndet mycket mindre, och kondensatorn hinner därför urladda sig till-

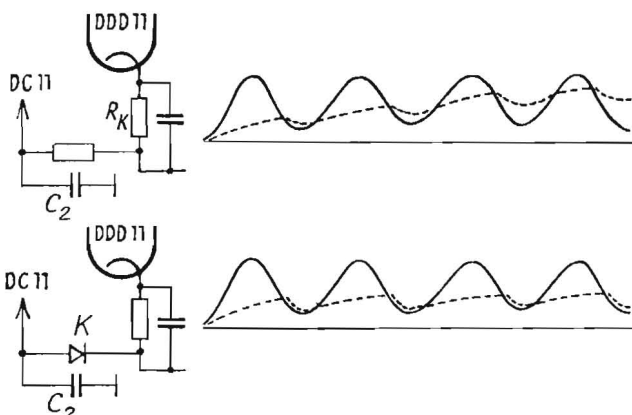


Fig. 3. Motsvarande toppar i likspänningen över gallerförspänningsmotståndet (heldragen kurva) samt resulterande gallerförspänning på drivröret (streckad kurva) vid motståndskondensatorfilter (överst) samt vid specialfilter med likriktare (nederst).

räckligt mellan spänningstopparna, som den nedre streckade kurvan i fig. 3 visar. Den negativa gallerförspänningen på drivröret kommer följaktligen aldrig att stiga i höjden utan håller sig hela tiden på en sådan nivå, att röret arbetar tillfredsställande.

Kondensatorn C_2 skall ha ett värde av $1 \mu\text{F}$, och kopparoxidlikriktaren K är den av Siemens tillverkade »Sirutor», vilken till och med är användbar som likriktare vid högfrekvens, t. ex. som detektor i en kristallmottagare.

Prima kondition ända till slutspurten



— det är en av Wril-batteriernas goda egenskaper. Ytterst omsorgsfull isolering av battericellerna, vilka alla äro inslagna i dubbelt lager vaxpapper samt åtskilda av ett galler av vattenfast papp, garantera långtidskapaciteten.

Wril Extra anodbatterier inta en särställning ifråga om livslängd och kapaciteten garanteras vara minst 2 amp. tim. Därtill kommer den enastående lagringsförmågan — 6 månader utan påvisbar kapacitetsförlust.

På samma höga nivå står även våra tillverkningar av ficklamps-, ladd- och stavbatterier samt ringledningselement.



Levereras bl. a. till Armén, Flottan, Flygvapnet, Telegrafverket, S. J.

WRIL
EXTRA
Med salmiak — utan syra

SVENSKA A.-B. LE CARBONE

Tel. 28 18 20

SUNDBYBERG

Tel. 28 18 30

RADIOTEKNISK REVY

Av civilingenjör Gösta Johansson

Betydelsefull förbättring av elektronrörens glödtrådar.

Glödtrådar kunna tillverkas av ren wolfram, av aktiverad, torierad wolfram eller av oxidbelagd nickel. Hos samtliga dessa typer kan man påvisa en eller annan olägenhet, såsom att de lätt förstöras av syrgasrester, arbeta osäkert vid höga anodspänningar, förlora sin elektronemitterande förmåga vid ultrahöga frekvenser, lätt bli spröda eller reaktiveras, om temperaturen råkar bli för hög under blott en kort stund osv.

Det har nyligen lyckats R.C.A. att konstruera en glödtråd, som arbetar utmärkt vid höga frekvenser och höga spänningar. Den nya katoden består av en seg metall med hög smältpunkt, 2400°C eller högre, kombinerad med torium eller dess ekvivalenter och katodbehandlad i ett elektrolytiskt bad. Som seg metall föredras wolfram eller molybden. Wolfram torieras till 0,5 å 1 % och molybden till högst 3 %. I allmänhet gäller, att ju mera torium, som tillsättes, desto bättre blir emissionen. Emellertid blir samtidigt tråden spröd och hårbearbetad.

I ett elektrolytiskt bad av 0,5 %-ig svavelsyra får tråden fungera som katod under en minut. Den lämpligaste ström-tätheten har befunnits vara 1 amp./cm². Tråden är därefter färdig att användas, men om torierad wolfram använts som bas, är det fördelaktigt att i vakuum upphetta tråden till 1200 å 1700°C några gånger om högst 10 minuter vardera.

Glödtrådar av torierad wolfram, som behandlats enligt föregående beskrivning, uppvisa en emissionsström av 6,0 amp./cm², om de upphettas med 25 watt/cm², jämfört med 2,89 amp./cm² för obehandlad torierad wolfram vid samma temperatur. Ren wolfram, som elektrolyserats och överdragits med rent torium, uppvisar också en betydande emission, upp till 7,0 amp./cm² vid 30 watt/cm², vilket motsvarar 2700°C .

Denna nya glödtråd har mycket stabil emission och arbetar väl vid jämförelsevis låg temperatur, varför den ej så lätt skadas av gasrester. Vidare behåller glödtråden sina egenskaper även om den tillfälligt utsättes för övertemperaturer.

(*Electronics and Television*, juni 1940.)

Ny volymindikator med enheten »vU».

Vid högtalaranläggningar, anordningar för grammofoninspelning och inom programdistributionen för rundradio etc. är det ofta behövligt att mäta styrkan hos talet eller musiken. Man måste kunna kontrollera, när styrkan blir så stor, att förstärkarna skulle överstyras, eller så liten, att störningsnivån ligger oroande nära.

Emellertid äro tal- och musikvågor av sådan natur, att deras styrka inte kan mätas och uttryckas på ett enkelt sätt med vanliga enheter, såsom volt, ampere och watt. På grundval av flera års erfarenheter har Bell Telephone Laboratories konstruerat en speciell volymindikator och i samförstånd med National Broadcasting Company (N.B.C.) och Columbia Broadcasting System (C.B.S.) föreslagit en ny enhet för ljudvolym, som väntas bli antagen av andra intresserade parter.

Volymindikatorn består av en mA-meter med kopparoxidlikriktare, som tillsammans med en variabel dämpsats monterats på en panel. Normalt avläses volymen på dämpsatsomkopplarens skala, medan instrumentet tjänstgör som nollindikator. Skalans nollpunkt ligger på ung. 2/3 av fullt utslag. Vid mätning av tal eller musik svänger visaren fram och tillbaka, och dämpsatsen inställes så, att de flesta maximiutslagen ungefär nå nollstrecket, medan ett eller annat större utslag per minut negligeras. Konstruktionen har gjorts

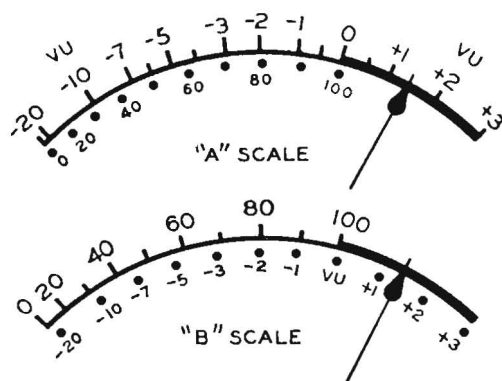


Fig. 1. Skalan till den nya volymindikatorn i två olika utföranden.

sådan, att visaren dämpats något, varigenom ögat tröttnas mindre. Rörelsen är dock tillräckligt snabb för att volymändringar av betydelse skola indikeras.

Enligt de nya normerna mätes volym i »vu» (volume unit), en logaritmisk enhet, som anger volym över och under en angiven nivå. Denna referensnivå, eller 0 vu, utgör ingen exakt elektrisk kvantitet, utan representerar volymen i det ögonblick, då denna nya volymindikator visar noll. Emellertid är det föreskrivet, att volymindikatorn skall kalibreras så, att den visar 0 vu för 1 mW av en ton om 1 000 p/s över 600 ohms resistans. Beträffande instrumentets dynamiska egenskaper anges, att om en 1 000 p/s ton av sådan storlek, att den ger ett slutligt utslag av 0 vu, plötsligt appliceras på instrumentet, skall visaren på 0,3 sek. nå 99 % av 0 vu-utslaget. Vidare skall visaren vid första svängningen slå ut mellan 1 och 1,5 % för mycket.

Instrumentets skala graderas direkt i »vu». Dessutom finnes en mot spänningen proportionell gradering från 0 till 100. Såsom framgår av fig. 1, kan skalan erhållas i två olika utföranden, beroende på vilken gradering, som kan tänkas komma till flitigaste användning. Dämpsatsen har 11 steg, vardera om 2 dB, och till den avlästa inställningen adderas instrumentutslaget med resp. tecken.

Ehuru volymindikatorn i första hand är avsedd för volymmätningar, kan den med fördel användas för dämpnings- och förstärkningsmätningar med en godtycklig frekvens. Resultatet kan läsas direkt i dB från vu-skallorna. Instrumentets frekvenskaraktistik är mycket god. Mellan 35 och 10 000 p/s är avvikelserna högst 0,2 dB och mellan 25 och 16 000 p/s är den högst 0,5 dB.

(Bell Lab. Record, juni 1940.)

Television över vanliga telefonkablar.

Man har hittills betraktat det som nästan omöjligt att överföra televisionsprogrammen medelst ordinära telefonledningar. Svårigheterna uppstå främst på grund av det oerhört breda frekvensband, som erfordras. För vanliga telefonkretsar är ett frekvensband om ca 250—3 000 p/s tillräckligt, medan televisionen kräver ett band från 45 p/s till över 3 Mc/s, alltså tusen gånger större än för vanlig rundradio.

Diagrammet i fig. 2 visar effektförlusterna i transmissionsledningar vid televisionsfrekvenser. Den undre kurvan gäller för specialkabel av koaxialtyp och den övre för ordinär telefonkabel med 0,6 mm ledningsdiameter. Vid 3 Mc/s ger telefonkabeln en miljon gånger större förluster än en koaxialkabel av samma längd. För tillfredsställande transmission erfordras korrektionsanordningar eller »utjämnare», så att nivån hålles konstant inom $\pm 0,5$ dB över hela televisionsbandet.

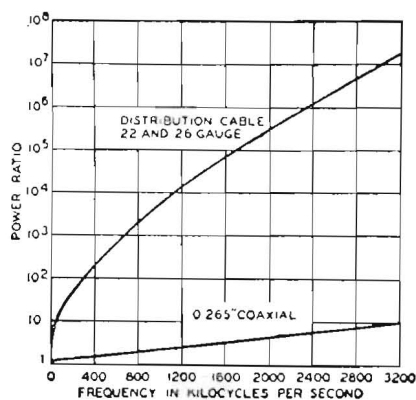


Fig. 2. Dämpningen i telefonkabel (övre kurvan) samt i koaxialkabel vid televisionsfrekvenser. Båda kablarna hade en längd av en engelsk mil.

Förutom förlustvariation med frekvensen förekommer också variation i transmissionstiden. Skillnaderna äro för tonfrekvens så små, att de ej fordra korrektion. Däremot förorsakar samma fenomen vid television obehagliga transienter och »spökbilder». Innan en telefonkabel kan användas för television, måste transmissionstiderna mätas och noga beräknade fasutjämnare inkopplas. Tiden måste för olika frekvenser vara lika på en mikrosekund när.

Förutom dämpnings- och fasutjämnarna behövas stora förstärkare, som övervinna de enorma transmissionsförlusterna. Förstärkningskurvan måste vara rak mellan 45 p/s och 3 Mc/s. Speciella arrangemang ha vidtagits för att minska störnivån, bl. a. genom införande av 75 dB negativ återkoppling på de i kabeln inducerade störströmmarna. Utjämnare användas både före och efter kabeln, och sändningsnivån hålles hög för störningarnas skull. Detta medför i sin tur stora krav på förstärkningsgraden, som exempelvis är 75 dB vid kabelns slutända.

(Electronics and Television, april 1940.)

Rochelle-saltkristaller av tungt vatten.

Den piezoelektriska effekten hos Rochelle-salt har fått praktisk användning i mikrofoner, hörtelefoner och pick-ups samt i elektriska filter. Användningen är emellertid begränsad, emedan de piezoelektriska egenskaperna snabbt gå förlorade vid temperaturer över 25° C. Helt nyligen har man funnit, att Rochelle-saltkristaller förbli oförändrade upp till 35° C, om de tillverkats av tungt vatten i stället för vanligt vatten.

Det påpekas, att kristaller av Rochelle-salt ej kunna ersätta kvartskristaller för frekvenskontroll av oscillatorer på grund av sin höga inre dämpning och starkt temperaturberoende egensvängningstal. Emellertid kommer utvidgningen av det användbara temperaturområdet helt säkert att öka användningen av Rochelle-saltkristaller för övriga ändamål.

(Bell Lab. Record, aug. 1940.)

Prägling vid konstant spårhastighet — en ny inspelningsteknik.

Kvaliteten hos vanliga inspelningsskivor är begränsad på grund av flera kompromisser. Den väsentligaste av dessa är föranledd av variationen i spårhastigheten hos skivans olika partier. Vid periferin är ju hastigheten mycket hög men förhållandevis låg in mot skivans centrum. Den utjämning av frekvenskurvan, som alltid måste företagas, gäller bara för ett läge på skivan, och som en kompromiss väljes detta någonstans mitt på. Emellertid har man härigenom nästan helt förhindrat användningen av åtskilliga förbättrade metoder för skivframställningen. Sålunda upptäcktes för någon tid sedan, att om spåret formades av ett präglingsskivverktyg i stället för av ett skär- eller graververktyg, erhöles bl. a. en avsevärd reduktion av bruset från ojämnheter i spåret. Den frekvenskorrektur, som ytterligare erfordrades, varierade fortfarande med spårhastigheten, varför det skulle vara idealiskt med en metod att driva skivan med konstant spårhastighet. En sådan konstruktion har nyligen släppts ut i marknaden av en amerikansk firma.

Inom den vanliga gramfonotekniken användes ju en fix vinkelhastighet av 78 eller $33 \frac{1}{3}$ varv/min. Detta innebär, att för en 25 cm skiva varierar spårhastigheten mellan 122 och 30 cm/sek. resp. 53 och 13 cm/sek. Det är alltså tydligt, att man med dessa varierande hastigheter inte kan erhålla en jämn inspelningskvalitet utan kontinuerligt variabel kompensation. Den stora periferihastigheten ligger på gränsen till att nålarna skola förstöras av det bildade friktionsvärmets.

Har man konstant spårhastighet, väljes denna optimal för önskad frekvenskurva, och all korrektur kan göras fast i förstärkaren. Först nu kunna präglingens praktiska fördelar utnyttjas, emedan man lätt kompenserar den mycket stora dämpningen av högre frekvenser, som uppstår på grund av skivmateriallets större motstånd vid inprägling av dessa frekvenser. Å andra sidan lönar det sig verkligen att registrera höga frekvenser, emedan »ytbruset» hos skivan blir litet genom präglingsskivförbandet. Vidare är slitningen av den polerade runda spetsen på präglingsskivnålen praktiskt taget noll.

Fig. 3 visar en totalvy av själva inspelningsapparaten.

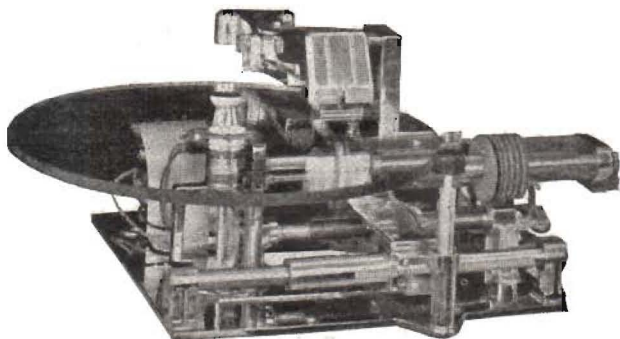


Fig. 3. Inspelningsaggregat för konstant spårhastighet.

Skivtallriken är av tjockt, planslipat glas och bringas i rotation av ett drivhjul, som löper utesfter en under tallriken radiellt placerad axel. Denna axel drives av en synkronmotor, så att hastigheten blir konstant 90 varv/min., vilket svarar mot en spårhastighet av 25 cm/sek. Präglingsskivan (resp. avspelningsdosan i bakgrunden) följer med drivhjulets radiella förskjutning, varför spårhastigheten måste bli konstant över hela skivan. För musik användes en hastighet av 25 cm/sek. och för tal 19 cm/sek., vilket med en 25 cm skiva ger en speltid av 16 resp. 24 minuter. Tiderna för en 30 cm skiva bli 24 resp. 36 minuter, alltså avsevärt längre än de hittills vanliga.

Lämpligaste skivmaterialiet vid prägling är vanliga lackskivor på aluminiumunderlag. Skiktet, vars tjocklek brukar vara högst 0,2 mm, har på ytan en glänsande »hud». Vid gravering på vanligt sätt med skärande nål störes kontinuiteten hos detta ytskikt, och ytpänningen kommer i obalans. Resultatet blir trasiga kanter t. o. m. hos det omodulerade spåret, såsom vid A i fig. 4 (vänstra bilden). Vidare blottas i spårets sidoväggar (B) en grovkornigare struktur än hos den släta huden (C) mellan spåren. Dessa oregelbundenheter yttrar sig som ytbrus hos skivan. Högra bilden i fig. 4 visar ett mikrofotografi av en prägld del av samma lackskiva. En jämförelse av partierna A, B och C på de båda bilderna utfaller tydligt till förmån för präglingsskivförbandet.

Vid präglingen användes mycket stort tryck, 5 000—8 300 kg/cm², och spåret får en härdad och polerad yta, varför ett enastående gott signal/störningsförhållande erhålles. Vad frekvensdistortionen beträffar, är det uppenbart, att den hittills brukliga metoden kan verka överlägsen, emedan därvid en skarp nål arbetar under lågt tryck, d. v. s. dämpningen är mindre, och nålen kan smidigare följa moduleringen med de högsta frekvenserna. Fördelarna härav elimineras dock praktiskt taget fullständigt, enär man nödgas använda en trubbig avspelningsnål. Vid präglingsskivförbandet begagnas alltid samma typ av nål. Dämpningen av högre frekvenser kompenseras ju enkelt, såsom tidigare beskrivits. Man har försöksvis höjt nivån 30 dB vid 7 000 p/s och fortfarande haft en lägre brusnivå än den hos någon typ av graverade skivor.

(Electronics, juli 1940.)

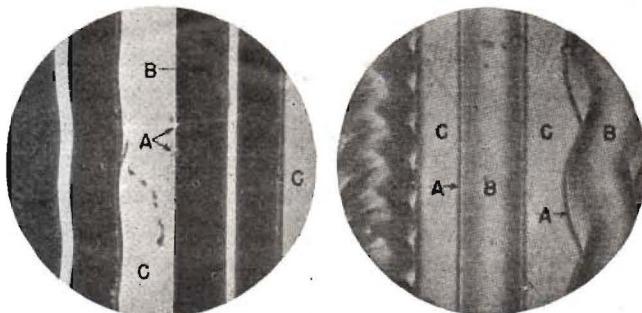


Fig. 4. Mikrofotografier av graverad (t. v.) och prägld skiva.

UTVECKLINGEN fordrar tekniskt vetande

SVENSK TEKNISK UPPSLAGSBOK



omspänner flertalet av de tekniska områdena — är uppställd så att alla som arbeta med tekniska frågor i praktiken kan utnyttja den — framstående specialister ha författat den.

DEL 1 910 sid. under medverkan av 36 specialister

DEL 2 1.040 sid. under medverkan av 33 specialister

8.000 exemplar såldes på 3 månader.

Från **NORDISK ROTOGRAVYR**
Box 450, Stockholm 1, rekvideras:

..... ex. Svensk Teknisk Uppslagsbok, del 1, Kr. 14:-

..... ex. " " " " del 2, Kr. 14:-

Betalningssätt:

Namn:

Titel:

Adress: P. R. 9

VERKETS REDAKTION

Professor E. Hubendick

„ S. Velander

Civilingenjör C. A. Strömberg

Pris i linneband,
per del kr. **14:-**

NORDISK ROTOGRAVYR

SKIVINSPELNING

med konstant spårampplitud med hjälp av piezoelektrisk graverdosa. Kristall-pick-up vid vanliga grammofonskivor.



En sak som de flesta nog ej tänka på vid avspelning av grammofonskivor med piezoelektrisk nålmikrofon, s. k. kristall-pick-up, är att nålmikrofoner enligt denna princip egentligen ej höra ihop med de nu brukliga grammofonskivorna. Dessa äro nämligen inspelade med elektromagnetisk (ev. elektrodynamisk) graverdosa, vilket gör att spårampplituden är omvänt proportionell mot frekvensen, utom vid frekvenser under ca 300 p/s, där amplituden måste hållas konstant på grund av det knappa spåravståndet. (Se fig. 1, nedre kurvan.) Den konstanta amplituden åstadkommes genom ett speciellt filter. Då skivan avspelas med en elektromagnetisk (ev. elektrodynamisk) nålmikrofon, får man — i stort sett — konstant spänning ned till de 300 p/s, varefter spänningen sjunker, försåvitt den ej hålles konstant även i fortsättningen med hjälp av ett filter, som korrigerar för den vid inspelningen avsiktligt åstadkomna dämpningen av basregistret.

Att den elektromagnetiska nålmikrofonen ger konstant spänning vid den vanliga grammofonskivan beror på att den i lindningen inducerade spänningen är proportionell mot ankarets lateralhastighet, dvs. rörelse hastigheten i sidled. Vi förstå att spårampplituden då måste vara större vid låg frekvens (långsamma pendlingar i sidled) än vid hög frekvens (hastiga pendlingar), om nålspetsen och därmed ankaret skall få samma rörelse hastighet och nålmikrofonen ge samma spänning i båda fallen.

Vid den piezoelektriska nålmikrofonen däremot är den alstrade spänningen proportionell mot utböjningen av kristallsystemet och sålunda proportionell mot spårampplituden, om vi bortse från eventuella, i nålmikrofonen inbyggda mekaniska filter. Denna nålmikrofon bör därför giva en spänning, som är omvänt proportionell mot frekvensen, dvs. en mot lägre frekvenser stigande spänning. Under 300 p/s bör spänningen emellertid bli konstant, ty här är spårampplituden konstant.

De för piezoelektriska nålmikrofoner publicerade frekvenskurvorna ha ett förlopp, som i huvudsak överensstämmer med det skisserade. En idealiserad kurva visas i fig. 2. Under 300 p/s är tydligen en vanlig skiva som gjord för kristall-pick-up; den dämpning av basregistret som erhålles med en elektromagnetisk nålmikrofon är helt obefintlig vid den piezoelektriska typen, vilket förhållande kanske till stor del

förklarar dennas framgång. Felet är att spänningen över 300 p/s successivt faller med ökad frekvens i stället för att den borde vara konstant, men å andra sidan brukar man ju vid den elektromagnetiska typen till viss grad dämpa det högre registret med hjälp av en tonkontroll. Härvid dämpas samtidigt nålraspet, vilket ju ej blir fallet i samband med den naturliga dämpning av det högre registret, som man erhåller vid avspelning med piezoelektrisk nålmikrofon.

Detta gällde vanliga skivor. Om man hade skivor med konstant amplitud hela vägen (se fig. 1, övre kurvan), skulle full spänning erhållas upp till de högsta frekvenserna vid avspelning med piezoelektrisk nålmikrofon (fig. 2). Den troligen även här önskvärda dämpningen av det högre registret finge åstadkommas med en tonkontroll och skulle även medföra en dämpning av nålraspet. Helt bortsett härifrån skulle en lägre störnivå erhållas på grund av den höjning av signalnivån, som spänningsökningen över 300 p/s skulle medföra. Signal/störningsförhållandet skulle sålunda vara högre vid en skiva med konstant amplitud än vid en skiva med konstant hastighet. En följd av den konstanta amplituden borde dock bli, tycker man, en hastigare nedslitning av nålspetsen såväl som av spåret, där detta är modulerat med höga frekvenser.

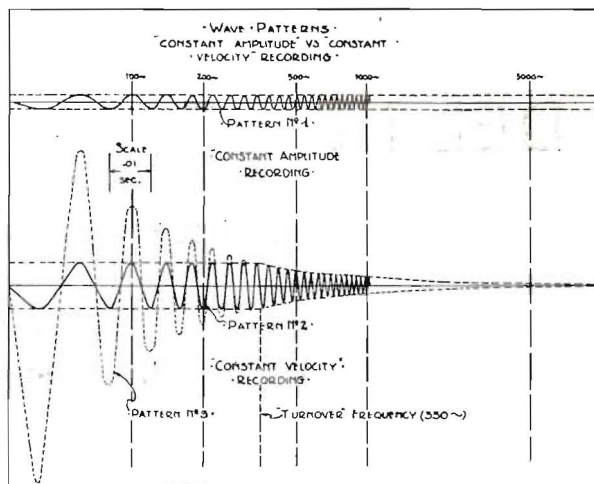


Fig. 1. Denna bild visar skillnaden mellan inspelning med konstant amplitud (övre figuren) och konstant hastighet. Övergångsfrekvensen vid »konstant hastighet» har i figuren angivits till 350 p/s, i texten till 300 p/s. Ibland uppges 200 p/s. Den streckade kurvan anger hur mycket amplituden skulle öka i basen, om man där bibehöll konstant hastighet. (Enligt Brush Development Co.)

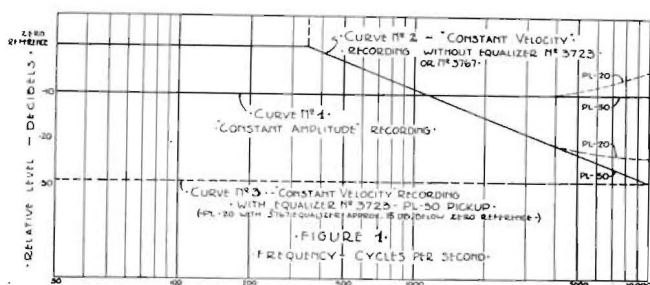


Fig. 2. Frekvenskurvor vid avspelning av olika skivor med piezoelektrisk nålmikrofon.

Kurva 1: skiva med konstant amplitud. (PL-20 och PL-50 äro två olika typer av piezoelektriska nålmikrofoner av märket »Brush».)
Kurva 2: skiva med konstant hastighet. Över 350 p/s fås en dämpning av 6 dB per oktav.

Kurva 3: skiva med konstant hastighet men med filter efter nålmikrofonen, så att rak frekvenskurva erhålles. (Torde sällan användas i praktiken.)

En ny graverdosa med piezoelektrisk drivanordning.

En graverdosa för inspelning av skivor med konstant amplitud har nyligen lanserats av Brush Development Company i Amerika och finns nu tillgänglig i den svenska marknaden¹. Denna dosa har piezoelektriskt drivsystem. Dess typbeteckning är RC-1. Kristallsystemet motsvarar elektriskt en kondensator om 0,01 μ F. Nålspetsens rörelser bliva genom en hävstångsanordning förstörade fyra gånger i förhållande till kristallsystemets. Dosans frekvenskurva säges hålla sig inom ± 3 dB mellan 30—10 000 p/s vid gravering i vax eller mjukt skivmaterial. På grund av kristallsystemets stora styvhet säges amplitud och frekvenskaraktistik vara nästan helt oberoende av hur djupt man graverar och även oberoende av variationer i skivmaterialalets hårdhet.

Den piezoelektriska graverdosa kan enligt fabrikanten matas från en förstärkare med triod-, tetrod- eller pentodslutrör, med eller utan negativ återkoppling. Vid tetrod eller pentod och frånvaro av negativ återkoppling shuntas graverdosa med ett motstånd om 3 000—5 000 Ω . Vid triod samt vid tetrod eller pentod med negativ återkoppling användes en shunt över dosa på 100 000 Ω . Mellan dosans klämmor fordras 75 V_{eff} växelspanning vid gravering med full amplitud.

Denna graverdosa kan även användas för inspelning med konstant hastighet, i vilket fall ett speciellt korrektionsnät erfordras.

W. S.

¹ Pam-Samson A.-B., Värtavägen 33, Stockholm. Den i vinjetbildens visade dosa är dock av märket »Astatic» men tillverkad på licens från Brush Development Co.

BYGGNADSBESKRIVNINGAR TILL MODERNA
SERVICEINSTRUMENT

kunna endast erhållas från

RADIOLABORATORIET

Gasverksgatan 27

HALSINGBORG

Gasverksgatan 27

RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Ny allvågsspole.

Aktiebolaget Eltron, Kungsholmsgatan 62, Stockholm, för i marknaden en ny upplaga av den spole, som användes i »Den moderna batteritreen», beskriven i Populär Radio nr 3 och 4, 1939. Den nya spolen har typbeteckningen SA 3. Kopplingen är densamma som vid den förra spolen SLAA, men dimensionerna äro mindre; höjd 50 mm, största diam. 23 mm. Återkopplingsvarven äro så av-



passade, att spolen lämpar sig för mottagare med 1,4 V rör. Våglängdsområdena äro enligt uppgift följande: 17—52, 200—600 och 700—2 000 m vid 550 pF stämcondensator och 100 pF seriekondensator i antennen. En speciell typ, SA 32, finns för nätmottagare. Den har samma dimensioner och samma våglängdsområden som SA 3. Ovanstående bild visar spolen i ungefär naturlig storlek.

Svensk representant för »Amphenol».

Johan Lagercrantz, Värtavägen 21, Stockholm, är generalagent i Sverige för American Phenolic Corporation, vars nya katalog omnämndes i föregående nummer av Populär Radio.



Ovanstående bild visar en »Amphenol» hållare för färdigmonterade kristaller — med »kristallhållare» avser man ju den dosa, i vilken kristallen är monterad, varför denna benämning ej kan tillämpas på detaljen i fråga. Hållaren har mycket små förluster och kan monteras på chassi-plåtens över- eller undersida med en enda skruv.

Elektrisk luftskyddsbevakning.

Elektrofon A.-B., Igeldammsgatan 24, Stockholm, levererar anläggningar för elektrisk luftskyddsbevakning, vilka ha synnerligen mångsidig användbarhet. För uppfångande av signalerna — ej all-



Gamla apparater bli som nya!

Skafter ett Hellekens-batteri och radion blir som ny. Tonen blir bättre, störningar avlägsnas och Edra utländska favoritstationer går lättare att få in.

HELLESENS
—ETT VÄRLDSNAMN—



SEM
TRANSFORMATORER
I ALLA UTFÖRANEN OCH I STORLEKAR UPP TILL 4.000 VA.
A.-B. SVENSKA ELEKTROMAGNETER · ÅMÅL. Tel. 304, 104

eia först i svensk radio



EIA-SPORT

4-rörs, 6-krets superheterodyn för batteridrift med kort-, mellan- och långvåg; autom. dubbel volymkontroll; 5" permanentdynamisk högtalare; tre inbyggda ramantennar; en för vardera våglängdsområdet — kan även användas för vanlig antenn; pegamoidklädd låda med bärhandtag; kraftigt specialbatteri med extra stor kapacitet; känslighet c:a 25 mikrovolt. Nr B 4264 inklusive batteri. Pris Kr. 190:—.

Distriktförsäljare antagas på fördelaktiga villkor

Till ELEKTRISKA INDUSTRI A.-B. Box 6074, Stockholm 6
Sänd utförlig beskrivning och försäljningsvillkor.

Namn:

Bostad:

Adress:

Sänd kupongen i öppet kuvert. — Porto 5 öre. P. R. 9

tid hörbara inomhus — från luftskyddets sirener och tyfoner placeras en Elektrofon-lyssnarapparat på taket eller fasaden och en huvudapparat på lämplig plats inom fastigheten. Den från lyssnarapparat inkommande signalen kan antingen förstärkas och ut-sändas till olika lokaler, eller också kan man, då flyglarmsignalen ljuder, ge muntliga order genom högtalare. För industrier, sjukhus etc. levereras anläggningar med sirenkoppling med hjälp av vilka även sirensignaler kunna ut-sändas genom högtalare i de anslutna lokalerna, antingen genom manuell manövrering eller automatiskt.

Elektrofon-anläggningarna drivas från belysningsnätet, men då effektförbrukningen är låg, vid normala anläggningar endast 18 W, kan reservkraft från ackumulatorbatteri lätt åstadkommas. Anläggningarna levereras även i kombination med automatisk brandalarm. I fredstid ha Elektrofon-anläggningarna användning som sökar- och cheftelefonanläggningar.

SAMMANTRÄDEN

Stockholms Radioklubb.

Klubben sätter inom kort i gång verksamheten för höstterminen. Kallelse kommer att i vanlig ordning ut-sändas till medlemmarna.

Genom ett förbiseende från redaktionens sida ha de två sista sammanträdena under förra terminen ej blivit omnämnda, vilket vi beklaga. Den 8 maj höll dr G. Siljeholm föredrag över ämnet: »Några teorier om ionosfären». Föredraget beledsagades av en film över solfläckar och protuberanser. Den 21 maj talade klubbens tekniske sekreterare, civilingenjör Gösta Johansson över ämnet: »Flyglarm över elektriska distributionsnät enligt Televoltsystemet». Föredraget åtföljdes av demonstration. Vid detta sammanträde, som var det sista på vårterminen, fastställdes också det på årsmötet antagna stadgäändringsförslaget.

För dem, som ej förut känna till Stockholms Radioklubb och dess verksamhet, kan nämnas, att klubben har ett rent tekniskt program, varför dess verksamhet är av intresse för alla radiotekniker, såsom ingenjörer, servicemän, radioförsäljare, ävensom för studerande på den elektrotekniska linjen samt skolgungdom. Föredrag, ofta åtföljda av demonstrationer, hållas i regel var fjortonde dag. Föredragen äro populärt hållna, så långt detta är möjligt utan eftersättande av den tekniska vederhäftigheten.

Teknikerna inom industri och handel hinna i regel ej med att läsa mer än det för dem väsentliga i de utländska facktidsskrifterna, ofta ej ens detta. Genom föredragen i Stockholms Radioklubb kunna de emellertid bekvämt hålla sig à jour med utvecklingen på de viktigaste områdena av radiotekniken. De bästa utländska facktidsskrifterna äro dessutom tillgängliga för medlemmarna.

Medlemsavgiften i Stockholms Radioklubb är 10 kronor per år, för teknologer och skolgungdom endast 6 kronor. Tidskriften Populär Radio, som är organ för klubben, erhålla medlemmarna utan extra kostnad. Sammanträdena hållas på Restaurant Gillet och börja klockan 7,30 på kvällen. Nya medlemmar äro välkomna. Anmälan kan göras vid sammanträdet, eller också kan medlemsavgiften in-sättas på postgiro nr 50001.

Första sammanträdet äger rum torsdagen den 3 okt., varvid ci-viling. Owe Berg talar om »Dielektriska ledare». Följande samman-träden den 15, 29 okt., 12, 26 nov., 10 dec.

Nordens största sortering i

MIKROFONER ★ FÖRSTÄRKARE

(allström och växelström)

Grammofonautomater
Inspelningsapparater

PAM SAMSON

Generalagentur

Värtovägen 33 STOCKHOLM Telefon 61 22 62

DYGNET RUNT

SKANDIA



Skandia Super 120A
6-krets, 4-rörs mottagare för
allström



Skandia Super 541W och A
6-krets, 5-rörs mottagare för
växelström och allström

RADIO

Vi presentera

våra nyheter i nätmottagare
för säsongen 1940—41,

en trio Skandiamottagare

i förnämligt yttre och inre utförande, även ypperliga kort-
vågsmottagare.

Begär vår apparatbroschyr RA 1124, innehållande tekniska
data och prisuppgifter



Skandia Super 841W
7-krets, 7-rörs mottagare för
växelström



ELEKTROSKANDIA

STOCKHOLM 6 GÖTEBORG MALMÖ NÄSSJÖ KARLSTAD GÄVLE SUNDSVALL UMEÅ

Ännu bättre

SYLVANIA-RÖR

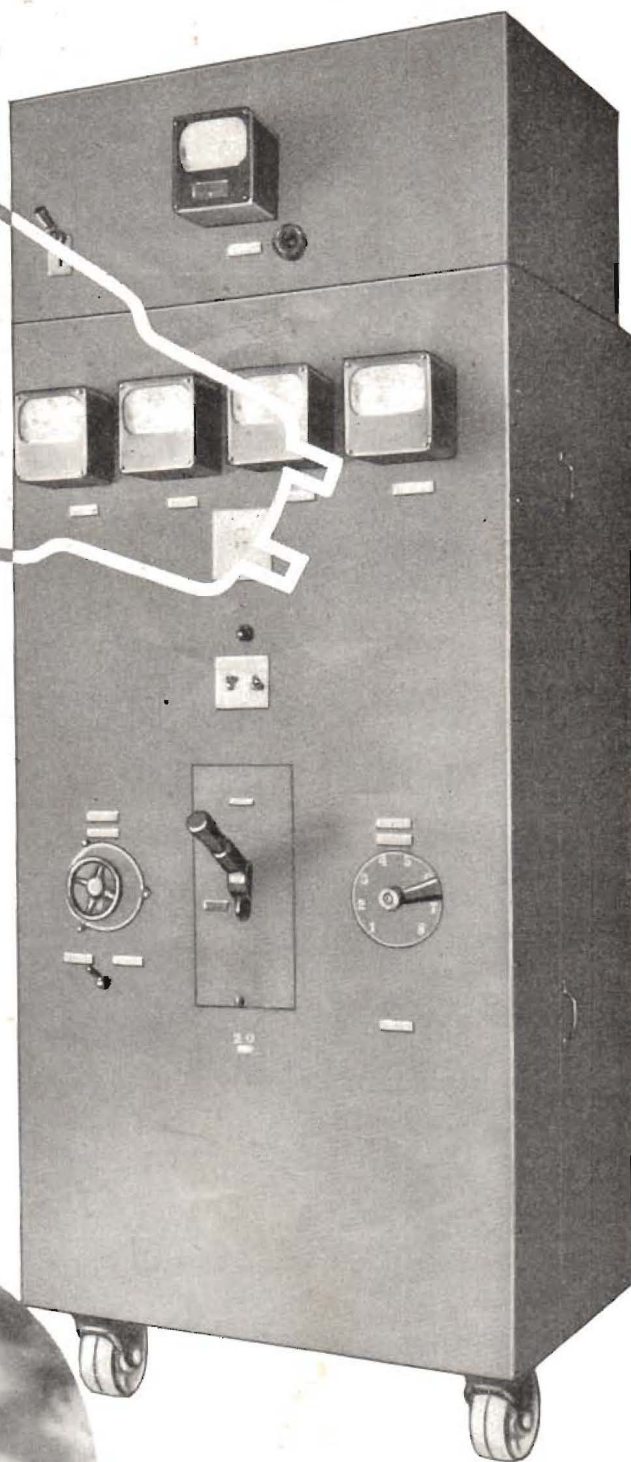
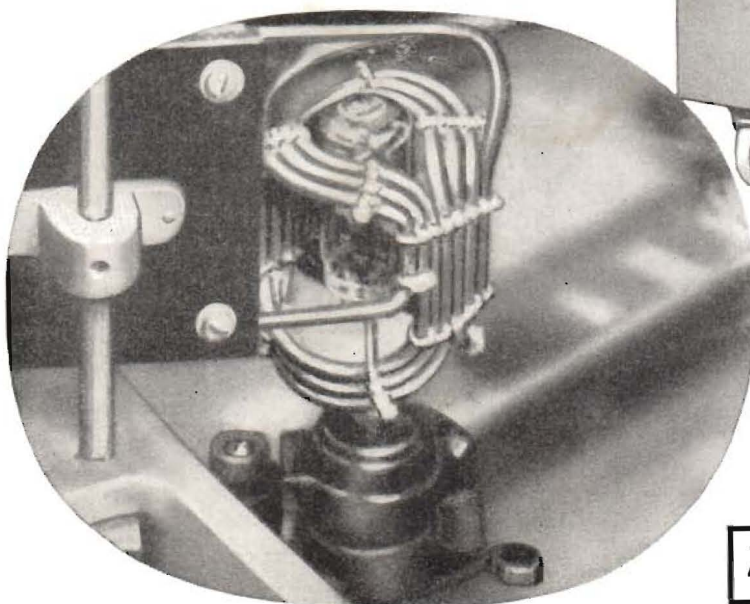
TACK VARE

NY "BOMBARDER"

Tack vare den ytterliga noggrannheten hos denna av Sylvania uppfunna och framställda »bombarder», äro Sylvania-rören fullständigt befriade från de i ett radorörs metalledar vanligen absorberade gaserna. Och märk väl, utan att dessa metalledar på något sätt tagit skada.

Genom upphettning utifrån medelst en högfrekvensspole (se nedre bilden) åstadkommes detta under det rören evakueras. Om man använder för *litet värme* kvarstannar gaserna i röret och förhindra framställningen av kvalitetsrör. Användes för *mycket värme* förstöres metallen. Detta är skälet varför Sylvania's skickliga ingenjörer uppfunnit och framställt sina egna »bombarders», vilka upphetta varje metalled till rätt temperatur.

Resultatet tillförsäkrar *kvalitetsutförande av varje Sylvania-rör* — en kvalitet som ger Er belåtna kunder.



Sylvania
— ett pålitlighetens kännemärke

På varje rör lämnas 6 mån. garanti