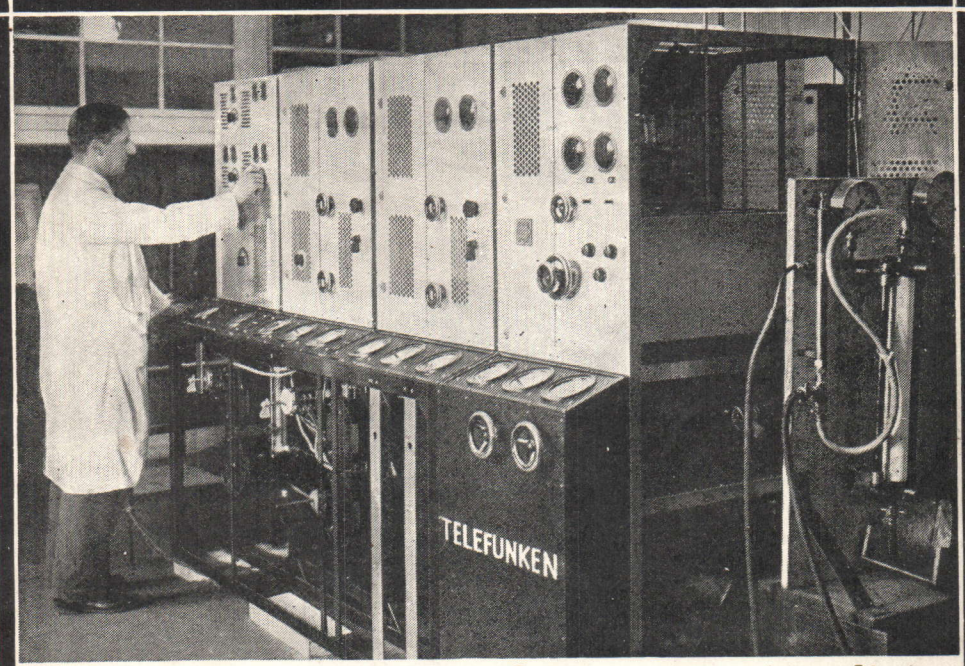
RADIO OCH RADIO AMATÖREN



Modern ultrakortvågsstation (Berlin)

Nr. 7 8

JULI/AUG.
1933
JUBBELNUMMER
KR. 1:—

ORGAN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON

VARNING!

LICENS SVERIGE
MARCONI RCA
PHILIPS TELEFUNKEN
A

Patentkonsortiet för Rundradio kontrollerar bl. a. följande svenska patent:
50652, 50750, 51358, 52774, 53389, 53450, 54794, 56385, 57301, 57626, 57737, 58323, 58528, 59045, 59402, 60009, 60436, 62477, 62632, 63910, 63986, 64691, 65641, 66266, 66267, 66569, 67728, 67769, 68199, 68965, 69709, 69743, 70910.

Bemärk, att alla apparater, som importeras, tillverkas eller försäljas baserade på de här omtalade patenträttigheterna skola vara försedda med ovan avbildade patentlicensmärke. Import, fabrikation och försäljning av apparater, som göra bruk av våra patenträttigheter, är olovlig utan detta patentlicensmärke.

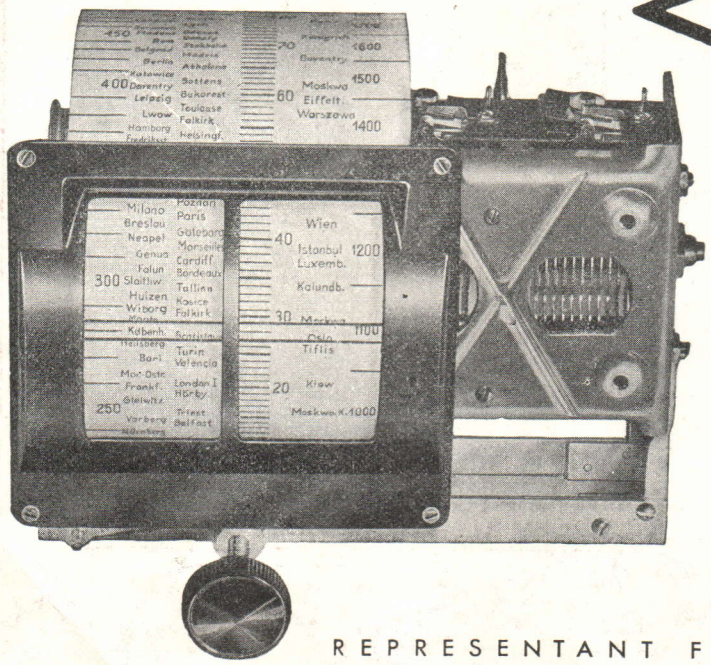
Härmed meddelas, att stämning redan uttagits på flera firmor, ävenså att stämning av andra förberedes, för användandet av här omtalade patenträttigheter.

PATENTKONSORTIET FÖR RUNDRADIO

Kungsgatan 19III **STOCKHOLM** **Telefon 9969**

Torotor typ L 3-gångskondensator med dubbel Mammut-skala

TOROTOR



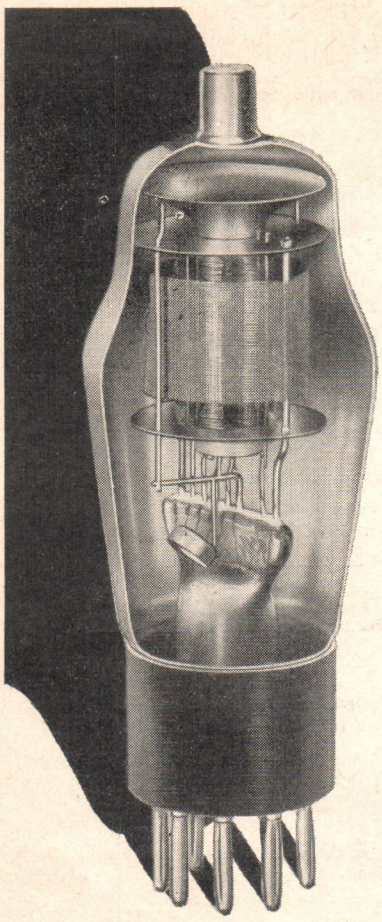
TOROTOR typ L är isolerad med Frekventi, som har c:a 80 gånger mindre förluster än vanligen använda isolationsmaterial.

TOROTOR typ L är justerad så, att kondensatorerna äro lika inom en tolerans av 0.5 cm. + 0.1 %.

TOROTOR Typ L är därför ett absolut förstklassigt instrument för avstämning av flera kretsar samtidigt.

REPRESENTANT FÖR SVERIGE:

MAX JOHNSEN & Co. A.-B., Regeringsgatan 20, Stockholm • Tel.: 181 69



TELE FUN KEN

Hexoden

en Telefunkenuppfinning

grundstommen i den moderna, högeffektiva superheterodynen

TELEFUNKEN

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI, STOCKHOLM

NYA GRASSMANN HÖGTALARE

Helios-Mammut

Max. belastning: 20 W.
Fälteffekt: 30 „
för större lokaler

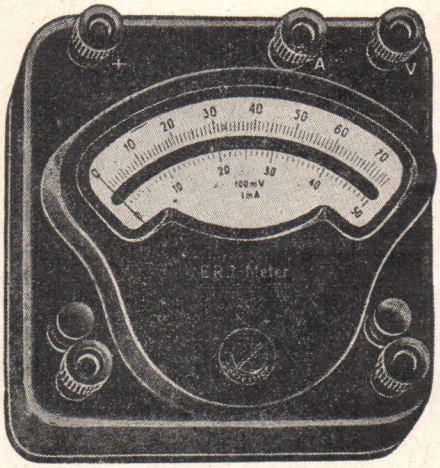
Helios-Super

Max. belastning: 10 W.
för medelstora lokaler

HELUX RADIO A.-B.
Karduansmakaregatan 9 Tel. 101440, 101447
STOCKHOLM

UNIVERSAL ERI METER

för likström



Bästa precisionsinstrument med effektiv dämpning för apparatbyggare och reparatörer ..... Pris kr. **42:50**

Extra shuntar (5 mA-50 A) och förkopplingsmotstånd (150 mV-2000 V) enligt särskild lista, som sändes på begäran.

OBS.! Fullt utslag (utan motstånd) vid 1 milliampère resp. 100 millivolt. Instrumentets motstånd således 1000 ohm per volt. Känsligheten är 50 % större än eljest brukligt vid andra motsvarande fabrikat.

Generalagent: **D. CARLBERG,** Stocksund, Telefon: 610

RADIO

Prislista n:r 13

med de sista nyheterna sändes mot 15 öre i frimärken, EIA:s radiohandbok för apparatbyggare (4:de uppl.) innehåller allt om praktisk radio, apparatbeskrivningar etc.

Pris 90 öre (i frimärken).

ELEKTRISKA INDUSTRI-AKTIEBOLAGET

BOX 6074 R • STOCKHOLM 6

Agenter antagas! Begär agentvillkor!

Knivskarp avstämning.

Nu behöver Ni icke längre nöja Eder med en dålig mottagning. Sätt PUCK i antennen så kan Ni utestänga störningar från kraftiga och lokala sändare och inställa knivskarpt på avlägsna och svaga utländska stationer.

Se upp för efterapningar

som endast likna till det yttre, men sakna alla PUCK's goda egenskaper.
Se efter, att det står PUCK på apparaten.
Vid förskottsbetalning Kr. 2,85. Vid postförskott 15 öre mera.

PUCK **KR 2.85**

PUCK osynliga antenn

kan Ni få för samme pris. Den består av en 6 mm bred metallfolie, inlagd på ett klibbande band, vilket med et lätt tryck uppsättes längs efter en panel, dörr- eller fönsterkarm. Efterlämnar inga spår eller märken. Inga master eller lösa ledningar. Ingen fara för åskslag. — Erhålles i alla välsorterade Radioaffärer eller genom att skriva direkt til

PUCK RADIO, AVD. 115

Drottninggatan 49, Stockholm.

Telf. 20.24.47. — Postgiro 55414.

RADIO OCH RADIO-AMATÖREN

Organ för radio och grammofon

★

HUVUDREDAKTÖR OCH ANSVARIG UTGIVARE:
TEKNOLOGIE DOKTOR ARVID PALMGREN
RED. ADR. LASARETTSGATAN 4—6, GÖTEBORG
TEL. NAMNANROP »TRYCKERIBOLAGET»

STOCKHOLMSREDAKTION:
CIVILINGENJÖR H. FREDHOLM, NYBROGATAN 44. TEL. 622675

REDAKTIONSKOMMITTÉ:
CIVILINGENJÖR H. BJÖRKLUND, CIVILINGENJÖR E. LÖFGREN, FIL. D:R B. ROLF, STOCKHOLM, FIL. KAND. B. WOLLERT, HEDEMORA

AVDELNING SVAR PÅ FRÅGOR: INGENJÖR HELGE NORÉN, MOTALA

FÖRLAG OCH EXPEDITION:
GÖTEBORGS LITOGRAFISKA A.-B., GÖTEBORG
TEL. NAMNANROP »TRYCKERIBOLAGET»

RADIO OCH RADIO-AMATÖREN

UTKOMMER DEN 1:STE I VARJE MÅNAD

Avtryck av text och illustrationer ur Radio och Radio-Amatören tillåtes endast med uttryckligt nämnande 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 1933, 12 n:r, kr. 5:—. Lösnummer 50 öre. Vid prenumeration från utlandet direkt hos expeditionen kostar tidskriften kr. 6:50 för hela året, inkl. korsbandsporto.

ANNONSEXPEDITIONER:
STOCKHOLM: NYBROGATAN 67, BOKFÖRLÄGGARE E. LJUNGH, RED. G. HELLEBERG. TEL. 675741
GÖTEBORG: GÖTEBORGS LITOGRAFISKA A.-B., LASARETTSGATAN 4—6

ANNONSPRISER:

1/1-sida	Kr. 250:—	500 Kr.	5 %
2/3- »	» 185:—	1000 »	10 %
1/2- »	» 135:—	1500 »	15 %
1/3- »	» 100:—	2000 »	20 %
1/4- »	» 75:—	2500 »	25 %
1/6- »	» 55:—	3000 »	30 %

INNEHÅLL:

B. B. C. och Radiotjänst 139
Rundradioutredningen 141
Bedömning av högtalare genom mätning 142
Resemottagaren 144
Trioder med hög förstärkningsfaktor och stor branthet 145
Heavisideskiktet 147
Hörseln ej längre nödvändig för avstämningen 149
Ljudfilms- och Biografteknik 151
1500-meters kassetter 154
Amatörljudfilm 157
Amatörgjorda omkopplare 159
Praktisk mätteknik 161
Enkel filmanalysator för television 165
En elektromagnetisk grammofonljuddosa jämte tonarm med korrekt nålföring 166
Högtalaretips 169

★

Nyheter på radiomarknaden 174
Svar på frågor 175

RADIO OCH RADIO-AMATÖREN

Organ för radio och grammofon

N:R 7/8 JULI—AUGUSTI 1933

B. B. C. och Radiotjänst

Av Fil. Dr. Gösta Langenfelt

Radion och därmed förknippade elektriska industrier stå i sitt flor i England. Under 1932 såldes nästan en million flera licenser än under 1931, varför totalsiffran för brittiska licensinnehavare under förra året steg till 5 262 953. Den brittiska radioindustrien omsatte under 1932 7 500 000 pund sterling *mera* än under 1931, eller hade en total omsättning på över 36 millioner pund sterling, d. v. s. över 648 millioner kronor. Det brittiska allmänheten köpte radiomottagare under föregående år för nära nog 20 millioner pund, vartill komma ytterligare 20 millioner pund för accumulatorer, batterier och »valves». Under 1932 har kvalitén på mottagarna fortsatt att gå framåt och priserna ha fallit avsevärt. Nettoinkomsten för British Broadcasting Corporation — den engelska motsvarigheten till vår Radiotjänst — ökade med över 200 000 pund.

Förra året firade också denna brittiska Radiotjänst sitt tioårsjubileum. Det skedde den 14 november. Framgången har varit fenomenal. Den första studion, av ganska tillfällig karaktär, inhystes i Marconi House vid Strand (London); nu har samma företag en egen palatsliknande byggnad vid Portland Place, inte långt från svenska beskickningen. Utvecklingen har naturligtvis varit proportionsvis liknande vår. Man, d. v. s. lyssnarna, började med kristaller med en verkningsradie på en à två mil. Men nu för tiden ha nog flera millioner brittiska lyssnare modernt utrustade flerrörsapparater, som ta in programmen från stationer i halva världen. Samtidigt har ju tekniken nått högre fulländning. I begynnelsen var man stolt över »high power»-transmissioner på en och en halv kilowatt. Snart nog ökades dessa till 2½ och kort därefter till 25 kilowatt. Det ansågs vara en prestation och inledde också en ny era, men nu för tiden finns det många stationer med den ofantliga styrkegraden av 75 och 100 kilowatt. Utvecklingen av denna gren av verksamheten i England har gjort, att experter i allmänhet söka sig dit för att studera förbättringar av alla slag.

Detta är den tekniska sidan av saken, när det gäller hemlandet. Men även ifråga om fjärr-transmissioner har England visat vägen. Det engelska imperiet, det brittiska världsväldet, är, som det sagts: *far-flung*, d. v. s. utgrenat på alla världsdelar. Klart är att man sökt kontakt med dessa spridda länder, där kungen av England hyllas som statschef. Däri ligger ju ett statsbevarande drag. I äldre dagar voro ju förbindelserna mellan moderland, dominions och kolonier endast postala eller telegrafiska, senare kommo telefoniska,* och sedan järnvägar, båtar och bilar fått system flygning har mycket av avståndet fallit bort. Men det allra snabbaste är dock radion. Man har länge arbetat på att från England nå Australien, Indien, Sydafrika, Kanada, Västindien o. s. v. och för fem år sedan började en experimentalstation i London med sina försök. Efter två år ansåg British Broadcasting Corporation (B. B. C.), att resultaten av proven voro så fördelaktiga, att B. B. C. hänvände sig till dominierna och kolonierna med konkreta förslag, men av tekniska och finansiella orsaker avböjdes dessa tillsvidare, varför B. B. C. fick övertaga hela risken för att förverkliga idén. Den har nu nått sitt första praktiska stadium: man har indelat det brittiska imperiet i fem zoner: den kanadensiska, den australiska, den afrikanska, den västafrikanska och den indiska. Våglängden i dessa zoner varierar mellan 16 och 60 meter. Härigenom sörjes för varje del av världsväldet. I december förra året började man i London utsända *Empire*-program; man har ännu ej nått mer än ett trappsteg i utvecklingen av denna den stoltaste plan, som någonsin upplagts för ett lands radio. Utsändningarna äro avsedda att höras i de flesta delar av världen, även utanför britternas utgrenade rike.

Jag har uppehållit mig så länge vid de tekniska förhållandena i brittisk radio endast för att påvisa vilka stora problem den brottas med och med vilken elegans de brittiska radioteknikerna löst svårigheterna. Sådant inger respekt och bidrager till det intresse, som jag emellertid särskilt vill rikta mot organisationen och radiopolitiken hos B. B. C. Denna inregistrerades den 15 december 1922 som en halvstatlig organisation. Den principen lades till grund att *allmänhetens betjänande* var det viktigaste. Organi-

* Om utvecklingen av fjärrtelefonien vittnar, att numera 90 procent av all världens telefonabonnenter kunna sättas i direkt förbindelse med varandra. London är centrum för fjärrtelefoneringen. Från Rom till Buenos Aires, från Kapstaden till Christchurch (Nya Zeeland) går man över London, vars Faraday House hyser den fjärrtelefonerande världens kolossala telefonväxel. Om ett par år hoppas man kunna anordna automattelefonering (med petmoj) även på långdistans.

sationen skulle skötas av *en enda och odelad kår,* så att ingen sammanblandning med andra intressen ägde rum. Annonsering i radio förbjöds, men också intressesfärer av andra slag, t. ex. på nyhetsområdet. Engelska parlamentet, genom regeringen, var den högsta instansen, och B. B. C. erhöll statstillstånd genom postministern (Postmaster General, under vilken även telegrafverket sorterar) att utöva sin verksamhet. Ordföranden, vice ordföranden och andra styrelseledamöter äro förordnade av regeringen. Vinsten på företaget fick ej utdelas högre än en fastställd dividend pr innehavd andel — annonsering förbjöds — inkomsten skulle komma från betalda lyssnarlicenser.

Det var med dessa utgångspunkter, som B. B. C. började sin verksamhet, och utvecklingen har ej jävat klokheten i de fastställda principerna. Tvärtom: systemet har blivit förebildligt i nästan alla europeiska länder, i de brittiska dominierna och i Japan. Direktörerna för B. B. C. kände sitt ansvar gentemot lyssnarna. Bredvid rena nöjesutsändningar infördes folkbildande ämnen, enstaka eller i serier, men man glömde ej heller fulländningen av nyhetsförmedlingen. Det sista på detta område äro de s. k. *talks,* det vill säga: en framstående journalist, kritiker, o. a. kallas in att yttra sig på c:a 15 à 20 minuter om något aktuellt. Jag minns själv den utmärkta resumé, som av en amerikansk korrespondent i Paris gavs (från Paris och transmitterat till London) över den franska ministerkrisen efter Herriots fall. Likaså den kärnfulla karakteristik som J. C. Squire gav omedelbart efter meddelandet om Galsworthys död. Men mera därom senare.

Vad programvalet beträffar, har B. B. C. alltid ansträngt sig att hålla hög standard. »Always try to give the public something a little better than what it thinks it wants» har tagits som motto. Detta: att ge lyssnarna något en smula bättre än vad folk tror att de vill ha, har visat sig vara den riktiga politiken. Icke blott de allvarligare ämnena utan även rena förströelsen har lagts på ett högt plan och därigenom verkat uppfostrande. Vid sidan av gediga musikprogram har en överlägsen musiker, Sir Walford Davies, företagit sig att orientera lyssnarmassorna i god musik, att ge dem en grundlig kunskap och smak för det goda. B. B. C. har för närvarande en symfoniorkester på 114 spelare och en kör på 230 sångare, utanför de yrkesartister som dessutom vid tillfälle engageras. B. B. C. har nu från licenserna en årlig inkomst på nästan 1½ million pund sterling, vilket motsvarar i svenskt mynt c:a 27 millioner kronor. Hela denna inkomst lägges inte ned i programmen, men klart är, att de betydliga belopp, som B. B. C. förfogar över, gör det möjligt för den att få stora och erkända förmågor på snart sagt vilket område att, omsorgsfullt förberedda, delge lyssnarna i lättförståelig form sina iakttagelser och rön. Jag tänker då närmast på de briljanta vetenskapliga föredrag i astronomi, nationalekonomi, fysik o. s. v., som hållits. Honoraren äro så höga, att det lönar sig för sådana ämenssvenner att popularisera sin forskning. Det är knappast någon afton utan att det finns något *talk* i brittisk radio. Och esomoftast reläar man in Amerika, så att lyssnaren kan få den stora glädjen att åhöra ett samtal mellan London och New York. Varför skulle ej något liknande kunna arrangeras mellan Stockholm och Hälsingfors, Oslo och Köpenhamn åtminstone?

Över huvud taget är den brittiska radion mera elastisk. En engelsk expert framhöll härförleden också, att det är endast England och Danmark som har elastiska programmöjligheter. Jag vet mycket väl, att man inom Radiotjänst anser, att de danska programmen tillkomma allt för mycket på måfå, haphazard. Orsaken är kanske den, att ledningen i Köpenhamn tillgodoser mera det aktuella livet och ej söker göra radion till en högskola. Man skulle önska en serie av *talks* vid olika aktuella tillfällen. Inte behövde dr. Harrie eller hr Selander varje gång ingripa, om en berömd författare, inrikes eller utomlands, avlede och hans runa skulle läsas upp — under förutsättning att en sådan aktualitet skulle vara möjlig att tillvarataga i svensk radio. Folk kan behöva lyssna till andra. Man har den känslan, om man erbjuder ett radioföredrag till Radiotjänst, att man är en supplikant, som med hatten i hand ödmjukt väntar på besked. Nej, radion är förbehållen ett antal utvalda, som kunna annonseras ett halvt år i förväg.

Den engelska B. B. C. har också en annan fördel. Den kan engagera en stor stab av medarbetare, vilkas områden snudda vid all mänsklig verksamhet. Jag medger, att Radiotjänst har mindre inkomster, men det är naturligtvis alldeles falskt, om statsbudgeten skall matas med licensavgifter på radioprogrammens bekostnad. Radion i vårt land skall ej bli en skatteko utan den försvarligaste delen av inkomsterna gå till utsändningarnas fulländning, både tekniskt och innehållsligt. Lyssnarna få ej bedragas på sin tia.

Det engelska B. B. C. utger även själv en radiotidskrift: The Listener. Då den för några år sedan började utgivas, slogs alarm i engelsk press. Man har dock fått acceptera det oundvikliga, eftersom inte press och andra intressen ha något att säga till om i B. B. C. Vad finns det för anledning, att den svenska radioprogramtidskriften skall utgå från privat officin, och att Radiotjänst nöjer sig med en mycket summarisk skumning av några föredrag under en kommande period. »Röster i Radio» är ju i hög grad en vilseledande titel, om man jämför innehållet, men namnet är eljest välfunnet. Men själva innehållet verkar snarast reklambroschyr, ungefär så som man skriver en dylik för en badort eller för ett bokförlag. Såväl en auktoriserad, nyhetsmässig radiotidskrift, med dagsprogrammen intagna, som en radioårsbok, med ett urval av under året hållna föredrag, äro angelägna ting. En sådan radioårsbok, något à la Turistföreningens eller andra organisationers, skulle säkerligen bli en omtyckt julklapp, alla andra uppslag ifråga om radioverksamheten att förtiga.

Rundradioutredningen

Sedan även andra kammaren med en större majoritet än första beslutat att en förutsättningslös utredning om rundradion skall äga rum och en kungl. kommitté för detta ändamål blivit tillsatt kan det vara på sin plats att lämna några kommentarer till händelseförloppet i denna fråga.

Den intensiva propaganda, som förts mot kravet på en utredning torde vara så bekant både i fråga om dess karaktär och omfattning, att därom icke något behöver tilläggas.

När väl utredningen blivit en verklighet har protesterna avstannat med undantag för en och annan kritik mot kommitténs sammansättning. Härom mera nedan.

Vad som emellertid kan hava sitt intresse är att något beröra

radiodebatten i riksdagen,

som gav prov på samma begreppsförvirring i denna fråga som kommer till synes vid de flesta allmänna diskussioner. Den personliga otillfredsställelsen i vissa programpunkter gjorde sig alltför gällande på bekostande av det centrala i hela radioproblemet.

Hela riksdagsdebatten, på några få ungantag när, rörde sig på en mycket låg nivå och detta gällde i lika hög grad inläggen från både motståndare som anhängare till utredningskravet.

Lika litet som man kan säga det vara motiverat med en utredning därför att exempelvis en person tycker att musiken dominerar i programmen, lika lite är det motiverat att förklara en utredning onödig därför att en person påstår att den hastiga ökningen av licensantalet visar att det är bra som det är. Ökningen kunde ju varit större under en annan radioledning. Sådan argumentering hörde likväl till vanligheten i båda kamrarna. Det mest vägande inlägget gjordes av riksdagsmännen Nyblom och Wagnsson, som i sakliga anföranden försvarade sina motioner. Dessa anföranden visade i sina klara bevisföringar, att utredningskravet sett i stort och utan personliga småsynpunkter är berättigat och häri får väl ändock ses orsaken till, att motionen bifölls.

Från utredningsbeslutet till utredningsresultatet går dock vägen genom utredningskommittén och det är därför nödvändigt, att, som det framhölls i Radio och Radio-Amatören n:r 5 i år, utredningen anförtros åt verkligt sakkunnigt folk. Men även statsrådets direktiv för utredningen har sin betydelse för resultatet.

Sett ur denna synvinkel är det intressant att granska såväl

kommittén som statsrådsdirektiven.

I riksdagens skrivelse till konungen av den 7 juni anföres med hänvisning till riksdagens beslut att: »Kungl. maj:t täcktes föranstalta om en allsidig utredning av rundradioverksamheten, omfattande frågan huruvida och på vad sätt staten bör beredas ökat inflytande över denna verksamhet.»

Till protokollet över kommunikationsärenden i statsrådet den 26 juni 1933 har statsrådet Leo utvecklat sina synpunkter på utredningsarbetet. Han ansluter sig därvid i huvudsak till de synpunkter, vilka framhållits i första och andra kammarens tillfälliga utskotts utlåtande, vilka godkänts av riksdagen. Statsrådet framhåller bland annat, att rundradions handhavande med för närvarande föreliggande utgångspunkter i och för sig icke givit anledning till erinringar. Det synes dock önskvärt, att efter den tidsperiod, som förflutit och med den omfattning och betydelse, som rundradioverksamheten fått, en allsidig och förutsättningslös utredning, som ytterst bör lända till klarläggande av frågan, huruvida och på vad sätt staten bör beredas ökat inflytande, kommer till stånd.

Statsrådet framhåller vidare, att under utredningsarbetet bör samarbete äga rum med statens organisationsnämnd liksom ock med andra utredningar, som anknyta sig till ifrågavarande spörsmål. Av intresse är även statsrådets påpekande, att intressen, som beröras av utredning genom representanter beredas även tillfälle att muntligt framlägga sina synpunkter.

Kommitténs sammansättning.

Enligt bemyndigande för kommunikationsministern tillsatte denne en kommitté på fem personer med en särskild sekreterare

Följande personer kallades: Första kammarens förste v. talman Olof Olsson, tillika ordförande; riksdagsman Ruben Wagnsson; riksdagsman Georg Nyblom; byråchefen i telegrafst. Seth Ljunqvist; verkst. direktören i Radiotjänst och Tidningarnas Telegrambyrå G. F. A. Reuterswärd. Till sekreterare utsågs föredragschefen i Radiotjänst rektor Yngve Ungo.

Möjligheterna för en allsidig men framför allt förutsättningslös utredning med en sådan kommittésammansättning synas icke alltför stora.

Till en början kan lämpligheten av att besätta en så viktig post som sekreterarens med en tjänsteman i Radiotjänst ifrågasättas. Kravet på neutralitet blir lätt eftersatt.

Vidare hade det varit nog med en representant från den nuvarande radioledningen, om nu denna överhuvud borde vara representerad. Radiotjänst och telegrafstyrelsen kunde med större fog än andra intresserade parter hava inrangerats bland dem, som även muntligt skall beredas tillfälle att yttra sig.

Det har anmärkts i vissa pressorgan på, att kommitténs tillsättning i övrigt fått sken av politisk belöning, i det att båda motionärena inträtt i kommittén. Så är det nu en gång vid alla dylika utredningar, men med hänsyn till vad som ovan anförts om motionärerna, så synes detta system icke haft någon olägenhet i detta fall.

Med den utredning, som nu har igångsatts, har emellertid bifall vunnits till ett krav, som trots en bärande motivering motarbetats från många håll. Därmed får man nöja sig tills vidare och taga ad notam de vägar som statsrådet anvisat för att framföra behövliga synpunkter.

T. Cassel.

Bedömning av högtalare genom mätning

Av

Manfred von Ardenne

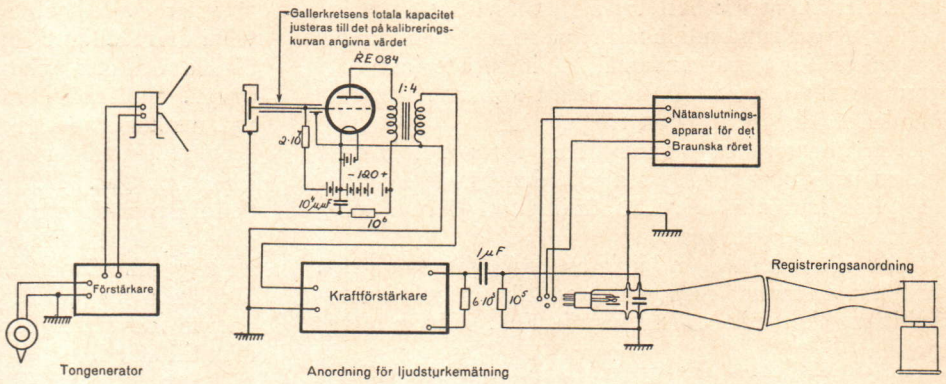


Fig. 1.

Framstegen på högtalareområdet under de senaste åren ha icke varit särdeles betydande, om man bortser från lägre tillverkningskostnader. Det ser ut som om tekniken skulle närma sig den gräns, som ej kan överskridas, om man bibehåller de vanliga konstruktionsprinciperna. Trots anlitande av ingående mätningar vid konstruktionernas utarbetande och provning har man endast kunnat göra obetydliga framsteg.

Huvudorsaken till detta relativa misslyckande torde ligga däri att en enda kurva ej räcker för bedömning av en högtalare. Utom frekvensberoendet måste man nämligen även känna klirrfaktorn vid de olika frekvenserna. Men även om man med tillräcklig noggrannhet känner både frekvens- och amplituddistorsioner genom mätningar, så ha dessa mätresultat dock ingen allmängiltighet. De äro beroende av det använda utgångsstegets data, av högtalarens anpassning till ändsteget o. s. v. Dessa förhållanden göra också att resultatet, som erhållits i olika laboratorier, i allmänhet icke äro direkt jämförbara. Alltnog, det föreligger vissa svårigheter att enbart på grund av mätresultatet bedöma högtalare.

Förf. har sedan flera år sysslat med ljudstyrkemätningar[1] och kan stöda följande allmänna synpunkter på de härvid vunna efarenheterna.

Högtalaremätningarnas förenkling.

Den viktigaste erfarenheten består däri att den tid och det arbete, som kräves för uppmätning av alla en högtalares karakteristiska kurvor, icke står i någon rimlig proportion till nyttan av de erhållna resultaten. Det torde därför vara det riktigaste att inskränka sig till några få mätningar med hjälp av en förenklad apparatur.

De största svårigheterna uppstå då det fordras att mätresultaten ej blott skola kunna jämföras med varandra, utan även kunna uttryckas i absoluta tal. Det betyder därför en stor förenkling, om man kan inskränka sig till relativmätningar och denna inskränkning medför den stora fördelen att man kan undvara ett ekorum och gestalta mätningarna så att de bli nästan fullständigt frekvensoberoende. Registreringar, som visa amplitudens och klirrfaktorns beroende av frekvensen, kunna utan omräkning eller omritning användas.

Speciellt är det två saker man behöver bestämma, nämligen

1) Förloppet av frekvenskarakteristiken inom området för de högre frekvenserna,
2) Klirrfaktorn inom området för de lägre frekvenserna.

Klirrfaktorn har nämligen vid högre frekvenser en underordnad betydelse till följd av den ringa svängningsamplituden inom detta område. Å andra sidan är upptagandet av frekvenskarakteristiken för lägre frekvenser överflödig, emedan klirrfaktorn här starkt förrycker resultatet.

En enkel mätningsapparatur.

Fig. 1 visar schemat för en anordning, med vilken ifrågakommande mätningar kunna utföras. I stort sett består den av en ljudsändare och en ljudmottagare.

Ljudsändaren består av den högtalare, som skall undersökas, kopplad till ändsteget av en tongeneratorförstärkare. Högtalaren anslutes på samma sätt, som vid praktisk användning. Tongeneratorn tillför ändstegets galler en växelspänning, som är konstant inom frekvensområdet 50 till 10 000 perioder. Sändarens hela frekvensberoende ligger då i högtalaren.

[1] Ueber eine Schallmesseinrichtung. »Funk», 1930, Heft 27, 29 och 31.

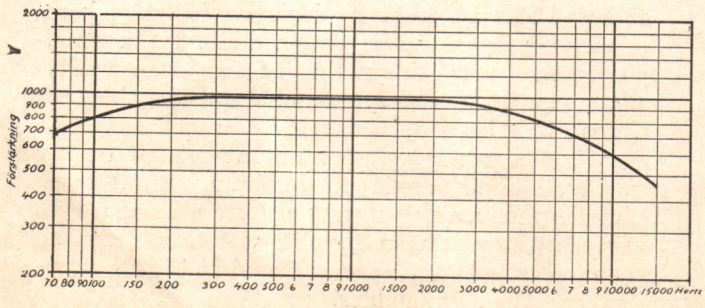


Fig. 2.

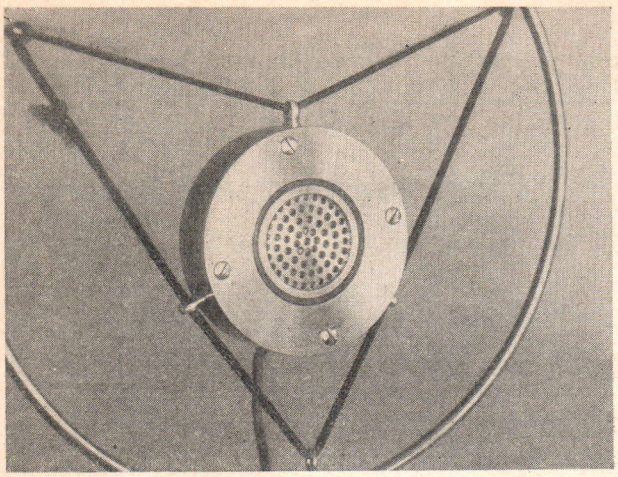


Fig. 3.

Även amplituddistorsioner äro lokaliserade till högtalaren, om ändsteget icke överbelastas.

Ljudmottagarens upptagningsorgan befinner sig på några meters avstånd från högtalaren. Man måste noga undvika alla reflekterade ljud och kan därför lämpligen uppställa apparaturen utomhus på betryggande avstånd från ljudreflekterande ytor. Bättre är givetvis att använda ett ekofritt rum, vars alla ytor äro klädda med ett 30 à 40 cm tjockt lager av vadd. För förberedande mätningar kan man dock nöja sig med ett mindre rum med endast ett par cm vaddklädsel, så att kostnaden nedbringas till 200 à 300 kr.

Man skulle vänta sig starka variationer i ljudstyrka vid ändrad frekvens skulle bero uteslutande på högtalarens frekvensberoende, om stående vågor genom ljudreflektion undvikas. Försöken visa emellertid att så ej är fallet. Speciellt vid högre toner, där högtalaremembranet praktiskt taget aldrig svänger som en kolv,[2] uppträda interferensfenomen på grund av de olika vägsträckorna från membranets olika punkter till mikrofonen. Detta för till snabbt stigande och fallande rörelser i frekvenskarakteristiken. Den verkliga karakteristiken erhålles genom att draga en medelkurva. Vågigheten hos kurvan ger, vid användande av självregistrerande instrument med mycket liten tröghet, upplysning om vid vilka frekvenser det använda högtalaremembranet börjar upphöra att svänga såsom en kolv.

[2] M. v. Ardenne: »Eine stroboskopische Methode zur Untersuchung von Lautsprechermembranen», »Funk», 1930, Heft 34.

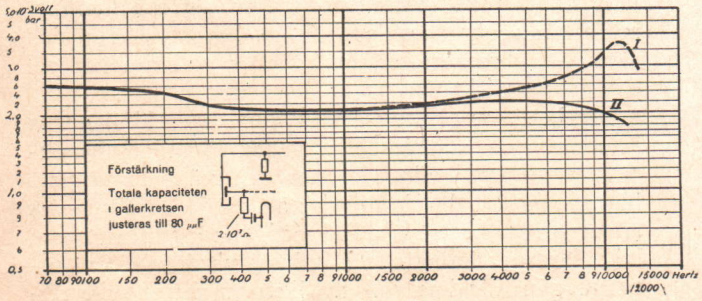


Fig. 4.

Vid anordningen enligt fig. 1 användes för registreringen ett katodstrålrör, som ju arbetar tröghetsfritt och praktiskt taget frekvensoberoende. Huru även övriga delar av ljudmottagaren kunna göras frekvensoberoende framgår av det följande.

En ny kondensatormikrofon för mätningsändamål.

Fig. 2 visar kurvan för en vanlig lågfrekvensförstärkare. Den faller märkbart under 150 och över 5 000 perioder. Tillhörande mätmikrofon bör därför vara så beskaffad att den kompenserar dessa fel. Efter mycket arbete har det lyckats att i förf:s laboratorium framställa en sådan mikrofon, som också är oberoende av tidens och temperaturväxlingars inverkan. En bild av den nya mikrofonen återges i fig. 3. Den elektrostatiskt upptagna kalibreringskurvan för densamma återfinnes i fig. 4, kurva II, och har erhållits enligt en av Meyer och Grützmacher[3] angiven metod.

Denna kurva, som uppvisar den önskade stegringen vid låga frekvenser, men ej vid de höga, är emellertid ej mikrofonens verkliga frekvenskurva vid mottagning av ljudvågor. Denna representeras av kurva I i fig. 4, och uppvisar en lämplig stegring även vid höga frekvenser. Skillnaden hos de båda kurvorna beror på att vid högre frekvenser mikrofonens dimensioner komma att ligga i samma eller större stor-

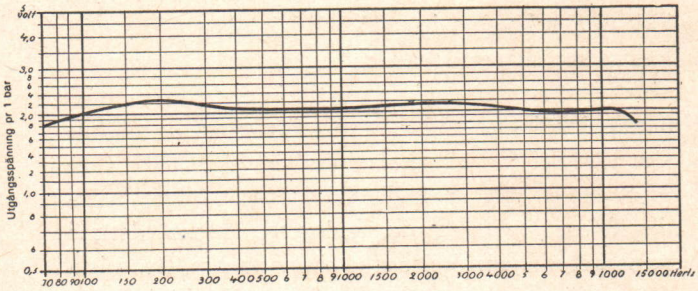


Fig. 5.

leksordning än ljudvåglängden, en omständighet, som ej kan göra sig gällande vid den elektrostatiska kalibreringsmetoden.

Om nu denna mikrofon kombineras med ovannämnda lågfrekvensförstärkare, så erhåller man den totala frekvenskarakteristik hos ljudmottagaren, som visas i fig. 5. Denna är nästan idealisk för frekvenser mellan 70 och 12 000 perioder.

Ersättes den i fig. 1 visade transformatorkopplingen med motståndskoppling och sörjer man dessutom för att mikrofonförstärkaren icke på något ställe blir överbelastad, så kan man påräkna ett så stort frekvensoberoende, som är nödvändigt för att man skall kunna mäta även klirrfaktorn med samma apparatur. I den elektrostatiska mikrofonen uppstår vid normala högtalareljudstyrkor ingen märkbar klirrfaktor.

[3] »Messung von Gesamtenergien von Schallwellen», Z. f. techn. Physik, Bd 10, 29, s. 309.

(forts. å nästa sid.)

Resemottagaren

Provningsresultat samt några tips

Modellapparaten till den i förra numret beskrivna resemottagaren har nu provats under en hel del olika mottagningsförhållanden. Känsligheten och selektiviteten äro tillräckligt stora för att tillåta avlyssning av ett femtiotal utländska stationer, om mottagningsvillkoren äro goda. Halva detta antal stationer kunna avlyssnas nästan var som helst under senare delen av kvällen. Sålunda loggades i ett bostadshus inom Stockholm ett trettiotal stationer per kväll, av vilka dock ej alla kommo in med full högtalarstyrka, enär byggnaden skärmade av radiovågorna. Apparatens effektivitet har visat sig vara tillräcklig för utlandsmottagning inom städer, men störningarna omöjliggöra i en del fall all njutbar mottagning. Tack vare ramantennen arbetar emellertid denna mottagare störningsfriare än mottagare med yttre antenn, detta i synnerhet vid jämförelse med nätmottagare. Den rätta platsen för en resemottagare är emellertid utanför staden, fjärran från alla radiostörningar och skärmande huskomplex.

Mottagaren har även provats såsom bilradio. Vid en utfärd, då apparaten var placerad i baksätet till en liten fransk bil, voro tändstörningarna ej svårare än att flera utländska stationer kunde avlyssnas under färden med full högtalarstyrka, detta trots att bilen ej var försedd med störningsskydd. I andra bilar återigen voro tändstörningarna av sådan styrka, att endast lokalstationen lämnade njutbar underhållning.

I fråga om ljudstyrka och ljudkvalitet är denna mottagare överlägsen resemottagare av vanlig typ med ordinär anodströmsförbrukning. Detta är till största delen klass B-slutstegets förtjänst, som giver stor utgångseffekt vid ringa anodströmsförbrukning, men även högtalarens, ty denna är betydligt kraftigare än de högtalare man brukar finna i resemottagare. Efter prov med olika högtalare, inmonterade i locket, befanns ett fyrpoligt, balanserat system av Loewes fabrikat med ställskruv vara det lämpligaste för ändamålet. Systemets magnet är bockad så att detsamma kan monteras invändigt i konen. En stor fördel, som användningen av detta system medför, är att utgångstransformatorn kan utelämnas, enär lindningen är försedd med mittuttag. Spolhalvornas impedans har sådant värde, att ungefär riktig anpassning erhålles.

I överensstämmelse med konstruktionsprincipen för denna mottagare är den allvarliga sidbandsavskärningen icke till skada ur ljudkvalitetssynpunkt, enär tonkorrektion kan vidtagas i den mån den behöves. Vid lyssning på utländska stationer framstår oupphörligt den fördel tonkorrektionen giver, nämligen att en mörk och »grötig» station med ett enkelt handgrepp kan fås ljus och distinkt.

H. S.

(forts. från föreg. sid.)

Utförandet av mätningar med den förenklade apparaturen.

Inkopplingen av mikrofonen sker enligt fig. 1. En lämplig likspänning på densamma är c:a 120 volt. Silkretsen 1 megohm och 10 000 $\mu\mu$F är ej absolut nödvändig, men den bör vara likadan, som när mikrofonen kalibrerades. Gallerkretsens totala kapacitet bör dessutom justeras till det värde, som anges på kalibreringskurvan. Själva mikrofonens kapacitet är c:a 55 $\mu\mu$F.

Den skärmade ledningen mellan mikrofon och galler bör vara kort, varför mikrofonförstärkaren bör uppställas i omedelbar närhet av mikrofonen.

För att kunna mäta frekvenskarakteristik och klirrfaktor med samma apparatur, är det lämpligt att ansluta utgångssidan till ett katodstrålsrör och samtidigt observera strålutslaget i en roterande spegel och fotografiskt registrera detsamma.

Mycket vore givetvis att tillägga om enskildheterna i apparaturen, mätningarnas genomförande och mätresultatens nyttiggörande, men det må vara nog att här påpeka att det är möjligt att med den beskrivna apparaturen snabbt skaffa viktiga upplysningar om högtalareegenskaper. Ej minst värdefull är utrustningen för kontroll av likformigheten vid tillverkning av högtalare.

Trioder med hög förstärkningsfaktor och stor branthet

Philips E 499, Telefunken REN 914, Triotron A 440 N, Tungsram AR 495, Valvo 4110

Den rörtyp, som representeras av de i rubriken angivna rörbeteckningarna är icke någon säsongnyhet. Den utsläpptes redan förra året och borde således, med den hastighet nya rörtyper på senare tid ha framkommet och undanträngt föregående, anses som föråldrad. Så är dock icke förhållandet; däremot synes denna rörtyps användningssätt ha på många håll alldeles missförståtts.

Rörtypen ifråga är konstruerad för att arbeta som anodlikriktande detektor i motståndskoppling, följd direkt av slutröret och helst föregången av en aperiodisk krets. Den enda användning härutöver, som dessa rör lämpa sig för, är som separata regulatorrör för erhållande av automatisk volymkontroll.

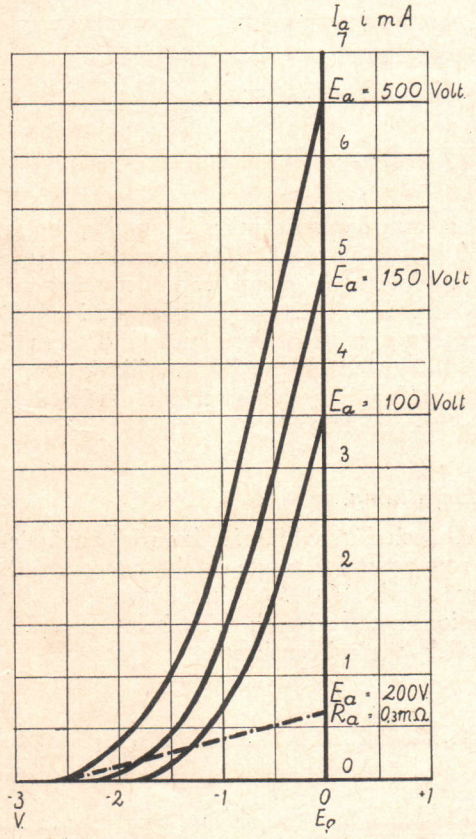


Fig. 1. *Gallerspännings/anodströmskurvor för Philips E 499.*

Som redan nämnts är det huvudsakligen som *anodlikriktande detektor* denna rörtyp kommer bäst till sin rätt. För att erhålla största möjliga förstärkning, använder man ett förhållandevis högt motstånd i anodkretsen. Spänningsförlusten i anodmotståndet gör att anodens potential i förhållande till katoden blir ganska låg, vilket medför att gallerspänningsområdet (se fig. 1) blir ganska trångt. Skulle röret arbeta som *gallerlikriktare,* så föreligger sålunda stor risk, att vid större amplituder även *anodlikriktning* uppträder. Då nu, som bekant, galler- och anodlikriktningarna motverka varandra, så blir resultatet tillfredsställande endast för små högfrekvensamplituder. Av ovanstående framgår, att man alltid bör använda dessa rör som anodlikriktare, varvid, bl. a. genom lämpligt val av negativ gallerförspänning, tillses, att gallerström ej uppkommer.

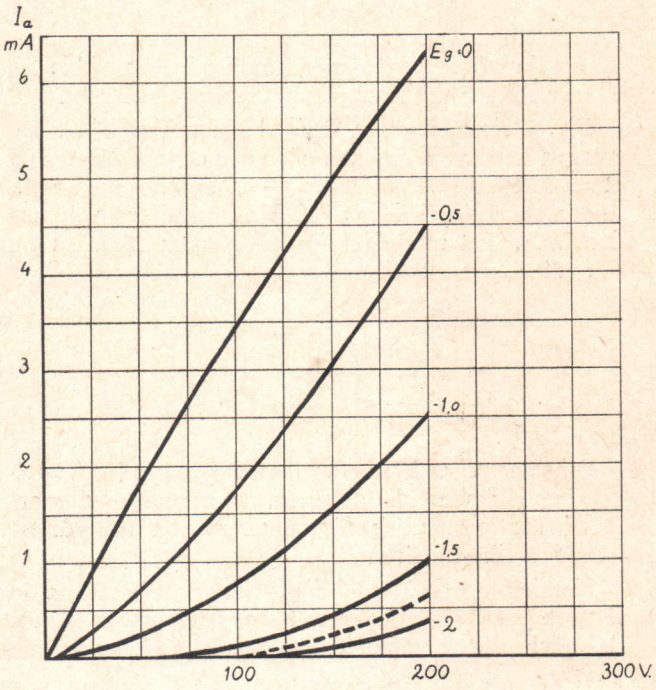


Fig. 2. *Anodspännings/anodströmskurvor för Philips E 499*

Rörets för en triod ovanligt höga förstärkningsfaktor samt dess relativt låga pris ha frestat många att gå in för detsamma. I de flesta fall har resultatet blivit dåligt, då felaktiga arbetsförhållanden förelegat. Några anvisningar om rörets riktiga användning synes därför vara av behovet påkallade, i synnerhet som utmärkta resultat kunna erhållas.

Med ett anodmotstånd $R_a = 300\,000\ \Omega$ och en anodspänning $E_a = 200$ V är känsligheten störst vid en förspänning $E_g = -1{,}8$ V. Står högre anodspänning till förfogande, erhålles största känslighet vid en högre förspänning, varvid samtidigt större högfrekvensamplituder kunna tillåtas innan gallerström uppträder. Förmånligast är att begagna sig av »*automatisk förspänning*», vilken erhålles genom att mellan katod och minus insätta ett motstånd av lämplig storlek samt utnyttja det av anodströmmen föror-

sakade spänningsfallet i detta som förspänning för gallret. Detta ger en extra fördel. Som bekant stiger anodströmmens medelvärde med växande högfrekvensamplitud på gallret. Anodströmmens ökning förorsakar ett ökat spänningsfall i katodmotståndet och därmed en högre negativ förspänning. Arbetspunkten förskjutes således åt det negativa hållet, allt

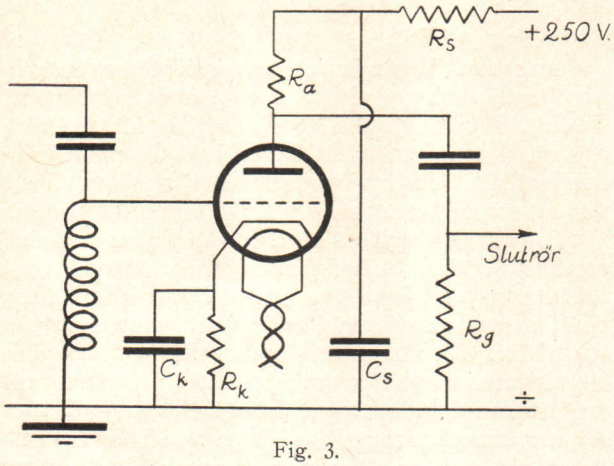


Fig. 3.

$R_a = 300\,000\ \Omega$, $R_k = 16\,000\ \Omega$, $R_s = 400\,000\ \Omega$, $C_k = 0{,}5\ \mu F$, $C_s = 0{,}5\ \mu F$.

längre ju större högfrekvensamplituden är, vilket bidrager till att hindra uppkomsten av gallerström.

Fig. 2 visar en skara E_a/I_a-kurvor för E 449. De inlagda motståndslinjerna gälla för ett anodmotstånd $R = 300\,000\ \Omega$. Vid $E_g = -1{,}9$ erhålles med detta anodmotstånd och $E = 200$ V en anodström av c:a 0,12 mA. Ett motstånd för automatisk förspänning bör alltså ges ett värde

$$R_k = \frac{1{,}9}{0{,}12} \cdot 1\,000 = 16\,000\ \Omega.$$

Anodens vilospänning kommer i detta fall att utgöra c:a 150 V.

Schemat, fig. 3, upptar lämpliga data för E 449 som anodlikriktande detektor, anordnad med motstånd för automatisk förspänning samt motståndskoppling till slutröret.

Kondensatorn $C_k = 0{,}5\ \mu F$ tjänar att kortsluta de lågfrekventa variationerna i anodströmmen, så att dessa icke över motståndet R_k återverka på detektorns galler.

Vid en *gallerlikriktande detektor,* som föregås av en avstämd krets, förorsakar den uppträdande gallerströmmen en *extra dämpning,* vars verkan motsvarar ett med kretsen parallellt motstånd, lika med halva läckmotståndet. Vid en *anodlikriktande detektor* däremot åstadkommer eventuellt uppkommande gallerström så att säga ett *avskärande av moduleringstopparna,* vilket kan förorsaka en avsevärd förvrängning. Under vissa förutsättningar kan gallerströmmen även ge upphov till en extra, icke önskvärd gallerlikriktning, som då motverkar anodlikriktningen. Ett sätt att förhindra gallerlikriktningen visas i fig. 4. För den händelse gallerström skulle uppträda, medför detta ingen gallerlikriktning, emedan motståndet R kortslutes av kondensatorn C. Visserligen uppstår på grund av gallerströmmen ett spänningsfall över R, vilket något ökar gallrets negativa förspänning, men i övrigt medför gallerströmmen inga större olägenheter.

En triod ansluten till en avstämd krets förorsakar alltid på grund av rörets galler/anod-kapacitet en viss besvärande dämpning. Efter en aperiodisk hög-

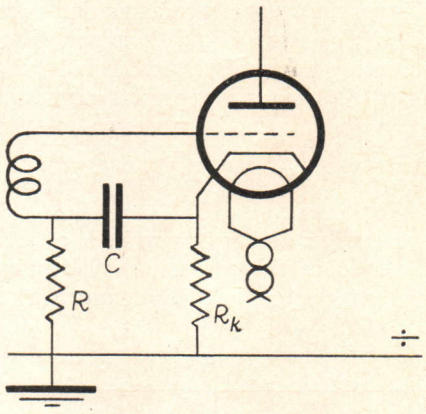


Fig. 4.

$R_k = 16\,000\ \Omega$, $R = 500\,000\ \Omega$, $C = 0{,}1\ \mu F$.

frekvenskrets däremot är en dämpning motsvarande 0,2 à 0,3 MΩ av mycket liten betydelse. Icke heller är dämpningen på grund av gallerström av någon större vikt. Man måste dock tillse, att i gallerkretsen ej förefinnes något större motstånd, som kan bidraga till att en eventuell gallerlikriktning gör sig märkbar. Kopplingselementet bör därför utgöras av en högfrekvensdrossel.

Sammanfattning.

E 499 (och därmed jämförliga rör) användes lämpligast som anodlikriktande detektor med c:a 0,3 MΩ anodmotstånd, 16 000 Ω katodmotstånd, 0,5 MΩ separationsmotstånd och bör helst föregås av en aperiodisk högfrekvenskrets.

Fm.

Heavisideskiktet

Av J. SCHRÖDER

Det är ju en allom bekant sak, att vår atmosfärs översta lager äro så beskaffade, att de avböja radiovågor. Det är ju också en känd sak, att dessa luftlager, som vanligen gå under benämningen »Heavisideskiktet», spela en oerhört viktig roll inom radiotekniken. Genom Heavisideskiktets avböjande förmåga bli inte radiovågornas räckvidd, som fallet är med andra elektromagnetiska svängningar, begränsad av horisonten, utan denna utsträckes till att omfatta mycket större landområden.

Under senare år ha ett flertal forskare i England och Amerika varit ivrigt sysselsatta med att närmare studera dessa inte endast i radiotekniskt hänseende intressanta luftskikt. Det som särskilt intresserat vetenskapsmännen har varit skiktets eller skiktens höjd över jordytan, dess höjdförändringar i samband med solstrålningen samt jordmagnetismens inflytande på dess sammansättning.

Vid uppmätningen av de ioniserade skiktens höjd har man begagnat sig av två principiellt olika me-

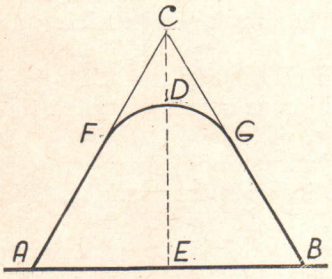


Fig. 1.

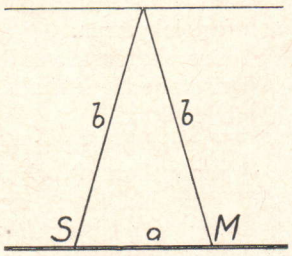


Fig. 2.

toder. Amerikanarna Breit och Tuve påvisade 1926 en metod[1] att beräkna skiktens ekvivalenta höjd med tillhjälp av radioekon. Vid denna metod uppställes sändare och mottagare på relativt litet avstånd från varandra (0,5—5 km), fig. 1. Sändaren förses med en brytareanordning, som uppdelar den utsända signalen i grupper av oerhört kort varaktighet. I mottagaren kan man då uppfatta en sådan grupp dels genom sändarens markvåg dels ock genom den av Heavisideskiktet reflekterande vågen. Då 2 b (fig. 2) måste vara mycket större än a, och radiovågorna antas fortplantas med likformig hastighet, uppfattas varje från sändaren utstrålad våggrupp som två strömimpulser. Kan man uppmäta tidsintervallen mellan två sådana impulser, är det tydligt, att det brytande skiktets höjd därigenom lätt kan beräknas.

En annan metod har angivits av Appleton och Barnett[2], Martin, Heising m. fl. Metoden går ut på att man genom att variera den utsända frekvensen inom mycket snäva gränser kan genom undersökning av de därvid uppkommande interferensfenomenen mellan mark- och rymdvågor beräkna skiktets ekvivalenta höjd. De teoretiska spekulationer, som ligga till grund för denna metod, äro för den matematiskt oskolade ganska svårfattliga. Vi skola därför inte ingå på några teoretiska härledningar utan skola endast konstatera vilka resultat, som uppnåtts med den nyss omnämnda Breit och Tuves samt Appleton m. fl. metoder.

Redan 1928 utförde Breit och Tuve i U. S. A. med den nyss berörda gruppförseningsmetoden några försök för att utröna skiktets höjd.[3] De konstaterade därvid, att de radiovågor, som de begagnade sig av, 75-metersvågor, reflekterades eller avböjdes från två från varandra tydligt skilda skikt. Det ena skiktet befanns ligga på omkring 105 km höjd över jordytan och det andra på omkring 225 km höjd. Man brukar benämna dessa skikt E- resp. F-skiktet.

Till ett liknande resultat kom Appleton, som vintern 1929 i England utförde några experiment av likartat slag medelst frekvensändringsmetoden.[4] Hans experiment visa på att man måste antaga, att det existerar två reflekterande luftlager på resp. 98 och 226 km medelhöjd över jordytan.

1931 utförde Rakshit i Bengalen en del undersökningar[5] av Heavisideskiktets höjd och dess höjdvariationer medelst frekvensändringsmetoden. Dessa undersökningar äro av mycket stort värde, då de utfördes endast några få breddgrader norr om ekvatorn, där ju solstrålningen är intensivare än i England och Amerika, där de flesta höjdbestämningar förut gjorts. Rakshit fann, att skiktets skenbara höjd måste vara omkring 60 km, alltså åtskilligt lägre än de i U. S. A. och England funna värdena på höjden. Tillsammans med en kollega utförde Rakshit i Bengalen under februari 1932 ytterligare beräkningar[6] av F-skiktets höjd medelst gruppförseningsmetoden på korta vågor. De funno härvid, att skiktets höjd höll sig omkring 220 km, alltså något lägre än den höjd, som de amerikanska och engelska forskarna funnit för detta högre upp belägna skikt.

Nu måste man emellertid ta med i räkningen, att de utförda beräkningarna avse de joniserade skiktens ekvivalenta höjder, d. v. s. den höjd, som vågorna skulle nå, om man antoge, att vågorna rörde sig i rätliniga banor och underkastades totalreflektion i de ioniserade skikten. I fig. 1 betecknar CE den ekvivalenta höjden och ACB den tänkta bana, som radiovågorna tillryggalägga. Nu anses det emellertid för föga troligt, att radiovågorna genomgå en sådan fullständig reflexion, utan snarare torde de genomlöpa en bana som på fig. 1 motsvaras av sträckan A F D G B, vilkens övre del beskriver en kroklinie. Skiktets verkliga höjd skulle alltså motsvaras av sträckan D E. Styrkan av den krökning, som vågorna underkastas i denna del av banan, är helt beroende av den hastighetsökning (som i sin tur är beroende

[1] Phys. Review, 28, s. 554.
[2] Electrician, 45, s. 678.
[3] Proc. Inst. Radio Eng. 1928.
[4] Nature 1929.
[5] Phil. Magazine 1931.
[6] Phil. Magazine 1933.

av jontätheten i skiktet) vågorna undergå i det ledande skiktet. Då man svårligen på empirisk väg kan bestämma joniseringsgraden (och därigenom brytningsindex) för heavisideskiktet, måste de beräkningar, som utförts för att utröna skiktets sanna höjd betraktas som ganska otillförlitliga. Schelling[7] söker med rent teoretiskt härledda värden på elektrontätheten beräkna förhållandet mellan skiktens ekvivalenta och verkliga höjd. De värden han finner för den sanna höjden äro omkring ⅔ av den ekvivalenta.

Man bör även observera, att det inte är absolut fastslaget, att det verkligen existerar två starkt joniserade lager, som skulle vara skarpt åtskilda av ett luftlager av svagare jonisering. Appleton påvisar[8] nämligen att den tidsskillnad, som de olika forskarna funnit mellan de radiovågor, som reflekterats från det lägre och det högre upp belägna skiktet, kan förklaras på ett annat sätt. Man kan nämligen tänka sig, att det verkligen existerar endast ett skikt på omkr. 90—100 km höjd, och att detta skikt under vissa omständigheter blir så starkt joniserat i förhållande till den under liggande atmosfären, att det kommer att ge upphov till totalreflexion hos radiovågorna. Då joniseringen av någon orsak avtar, eller övergången mellan skiktet och de icke alls eller mindre joniserande atmosfärlagren icke blir så starkt markerad, så komma radiovågorna att bli underkastade endast en avböjning, som sålunda skulle förorsaka den observerade skillnaden i väg, som framgått av de utförda beräkningarna.

Appleton, som ju är en av förgrundsfigurerna inom detta speciella gebit inom radiotekniken, har även utfört några synnerligen intressanta försök för att utröna de joniserade skiktens höjdvariationer (eller joniseringsförändringar) under kortare tidrymder. Det var särskilt höjdvariationerna under tiden för solens uppgång som han undersökte. Han fann, att skiktets höjd under denna tid företer mycket egendomliga höjdförändringar, som otvivelaktligen måste stå i intimt samband med solstrålningen. Fig. 3 visar en typisk kurva för den vid soluppgången snabbt avtagande höjden hos skiktet. Dock inträffade det, att skiktets höjd över marken kunde hålla sig konstant under ett helt dygn. Under vintermånaderna oktober till april kunde höjden vara ända till 300 km under timmarna strax före soluppgången.

De joniserade skiktens variationer under inverkan av magnetiska stormar har också varit föremål för lärda herrars undersökningar. Under ett flertal magnetiska oväder har man sålunda kunnat iakttaga förändringar, som uppstått i samband med dessa. Man har kunnat uppmäta en ökning av höjden hos

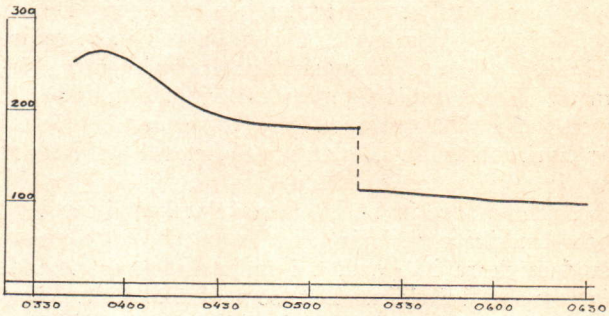


Fig. 3.

skiktet upp till 70—100 km vid sådana. Enligt några forskares åsikt skulle denna höjdförändring, som uppstår i samband med magnetiska störningar, uppkomma av en från solen utgående häftig utstrålning av ultraviolett ljus, som, ehuru omärkbar vid jordytan, skulle åstadkomma en stark sönderdelning av luftmolekylerna.

Det viktigaste vi känna till om vår atmosfärs övre joniserade lager skulle vi kunna sammanfatta på följande sätt:

Heavisideskiktets ekvivalenta höjd över jordytan ligger mellan 90 och 350 km men dess verkliga höjd är sannolikt något lägre.

Antingen består skiktet av två från varandra skarpt skilda skikt av joniserade luftmolekyler eller också finnes endast ett enda lager på omkring 100 km.

Skiktets reflekterande eller brytande förmåga varierar i samband med dess jonisation, som synes stå i samband med solstrålningen.

Skiktets jonisering påverkas dessutom av växlingar i jordmagnetismen.

[7] Proc. Inst. Radio Eng. 1928.
[8] Proc. Royal Soc. 1930.

Trondhjem får ny sändare

Som ett första steg vid reorganisationen av den norska rundradion, vilken, som bekant, är förstatligad fr. o. m. 1 juli i år, kommer ombyggnaden av Trondhjems rundradiostation.

Den nya sändaren, som levereras av Marconi, får en antenneffekt av 20 kW (omodulerad effekt) och kan moduleras till 100 %. Stationens våglängd är ännu icke definitivt fastlagd, men kan inställas mellan 200 och 545 m. Vid konstruktionen har sändarteknikens senaste landvinningar utnyttjats. Av dessa är »seriemoduleringen» en av de viktigaste. Detta moduleringssystem, vilket även kommer till användning för den nya BBC-sändaren vid *Droitwich*, innebär icke blott en avsevärd förenkling av konstruktionen, utan medför även en betydligt förbättrad reproduktion, huvudsakligen beroende på att varken transformatorer eller drosslar med järnkärna förekomma, vilka eljest gärna åstadkomma en viss grad av förvrängning.

Trondhjem-sändaren är byggd i form av en instrumentpanel på vars framsida alla kontroll- och manöveranordningar äro anbragta. Bakom panelerna befinna sig sändarrören med tillhörande kretsar. Styroscillatorn är av rörtyp och dess frekvens hålles konstant inom mycket trånga gränser.

Den gamla stationens master komma till användning även för den nya sändaren, men antennuppledningen utgår icke direkt från sändarbyggnaden, utan från en mellan masterna, rakt under antennen belägen liten byggnad. I denna befinna sig erforderliga kopplingsanordningar, medelst vilka högfrekvensenergien, som överföres från sändaren genom en tvåtrådig matarledning *(»feeder»)*, tillföres antennen.

Fm.

Hörseln ej längre nödvändig för avstämningen

Av Ingenjör N. Eiderman

Inställningsskalan för avstämning av en radioapparats svängningskretsar har under de senare åren varierat i utseende rätt avsevärt — det har funnits mikroskalor — skalor i jätteformat — för att inte tala om skalor i olika färger. Allt detta bara för att göra apparaterna så lättinställda som möjligt. Trots alla dessa förbättringar, som framkommit under tidernas lopp, har man hela tiden varit tvungen att, under det man sökt olika stationer, åhöra en hel mängd störande ljud såsom återkopplingsvisslingar, sprak från elektriska urladdningar o. s. v., vilket för den som arbetat med apparaten kanske haft mindre betydelse, men som för omgivningen verkat störande i hög grad — ja rent av outhärdligt för dem som befunnit sig i samma rum, där en radioapparat och en intresserad »sökare» kompletterade varandra för att åstadkomma dessa oljud. Nu har emellertid en ny uppfinning sett dagens ljus, nämligen en optisk inställningsanordning, där högtalaren icke behöver vara med, för att en avstämning i resonans med en sändare skall kunna ske. Denna nyhet är en »indikator-glimlampa», vilken inkopplas sedan högtalaren avkopplats och som ändock möjliggör avstämning å en viss sändarestation. I detta fall ser man istället för att höra, när apparatens svängningskretsar äro avstämda i resonans med den önskade sändaren. Den gamla hederliga avstämningsskalan med stationsnamn och denna indikator-lampa komplettera således varandra på ett förträffligt sätt.

De flesta moderna radioapparater äro ju också försedda med en ljudstyrke-kontroll, vilken tillåter fullständig nerreglering av ljudstyrkan, varför således någon extra omkopplingsanordning ej heller behöver förekomma, alldenstund glimlampan kan vara inkopplad under hela den tid apparaten är i drift.

Denna indikatorlampa, som tillverkas av Osram, är en glimlampa, vars katod utgöres av en lång tråd och dess anod av en kort spiral. Dimensionerna äro endast 12×95 mm inkl. sockel, vilken är av liten swan-typ för att lampan skall kunna placeras i rätta arbetsläget, så att katoden blir lätt synlig.

Tändspänningen för denna indikator-glimlampa ligger vid c:a 155—165 volt och kan den anslutas till såväl lik- som växelström, vilket är en fördel vid växelströmsmottagare, avsedda för relativt låga nätspänningar, då därigenom en liten transformator speciellt för att höja lampans arbetsspänning kan användas.

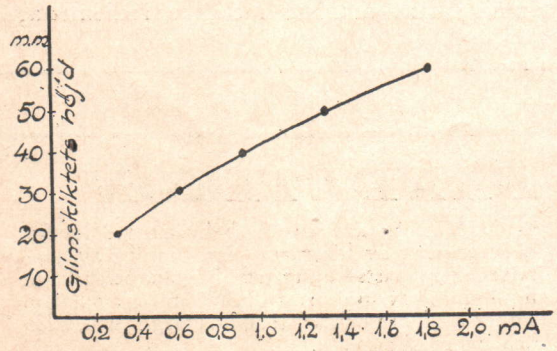
En sak som noga bör iakttagas, innan en dylik lampa inkopplas under ström, är att den icke har inbyggt förkopplingsmotstånd. Strömkretsen måste därför *alltid* förses med ett dylikt, varierande mellan 5 000 och 20 000 ohm allt efter storleken på den strömstyrka, som skall passera genom lampan, vartill jag skall återkomma senare i denna artikel.

Men hur kan man då *se,* när resonans uppnåtts, frågar kanske någon — jo helt enkelt genom att katoden, som ju bestod av en lång tråd, fullständigt täckts av ett glimskikt, vilket lyser med den allom bekanta svagt röda »neon-färgen». För att denna elektrod i indikatorlampan skall bliva fullt täckt, erfordras en ström av 2—3 milliamp. Men redan vid 0,2 milliamp. är c:a 15 mm av staven omkretsad av ett svagt glimskikt. Ändringen av detta glimskikts storlek i förhållande till en viss ändring i strömstyrkan ävensom övriga elektriska data för indikatorlampan framgår av kurvan å fig. 1.

Längden av det glimskikt, som uppträder på den långa katoden, ändrar sig även med den påtryckta spänningen. Till följd härav är den ett bekvämt hjälpmedel för att visa växelspänningarnas amplituder, och är därför även mycket lämplig för kontroll över slutrörets utstyrning, då det gäller slutrör av storleksordningen motsvarande Telefunkens RE 304 och större. Fig. 2 visar ett principschema över inkopplingen av lampan för dylika ändamål.

Genom val av förkopplingsmotstånd samt injuste-

Försök med strömindikator-glimlampa



Driftsp. = konstant 149 volt likström

Fig. 1.

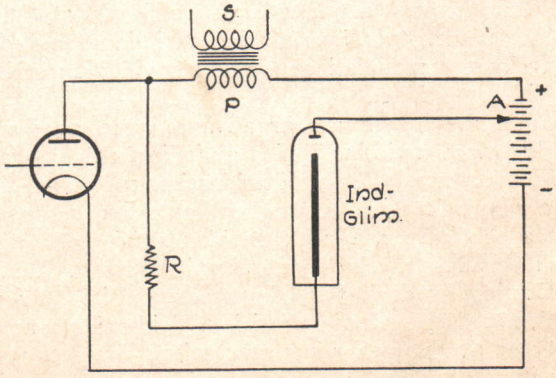


Fig. 2.

ring av spänningen vid punkt A i schemat är man i tillfälle att inreglera indikatorlampans känslighet, så att katoden vid max. tillåten spänningsamplitud icke blir alldeles täckt av glimskiktet. Härigenom erhålles en mycket tillförlitlig kontroll över att den högsta tillåtna utstyrningen av slutröret erhålles, men icke överskrides.

Indikatorlampan är därför ett billigt instrument, varmed överstyrning kan påvisas och förhindras.

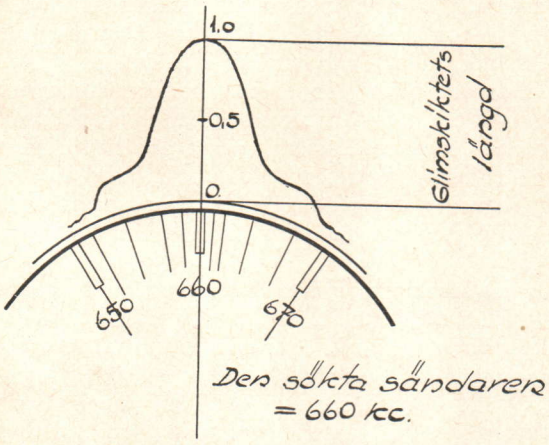


Fig. 3.

Denna koppling är nu icke uteslutande ägnad att tjänstgöra som överstyrningskontroll, utan kan även tillämpas för vårt ändamål, nämligen »synlig avstämning» med tillhjälp av indikator-glimlampan. Inställningen på en önskad sändares bärvåg kan alltså på optisk väg ske på följande sätt, utan att hörseln behöver vara med i arbetet:

Man kopplar om möjligt bort högtalaren, antingen nu detta sker genom att helt avkoppla den eller genom att ställa ljudstyrke-kontrollen på 0 (min. ljudstyrka), spelar ingen roll. Utstyrningen följes därefter genom att iakttaga glimskiktets ändring i indikatorlampan, vilket ter sig som fig. 3 angiver, först delvis täckt och så småningom fullständigt täckt katod.

Först sedan glimskiktet uppnått den täthet och höjd, för vilken indikator-glimlampan inreglerats, inkopplas åter högtalaren, vilken nu lämnar klanderfri återgivning av utsändningen.

Lampans användning för avstämning förutsätter emellertid, att sändaren är modulerad, d. v. s. utsänder tal och musik.

Förutom ovanstående må även tilläggas, att glimskiktet naturligtvis även följer variationerna i den lågfrekventa modulationen, mindre vid pianoställen än vid forteställen.

Ännu mera gynnsam är användningen av denna indikatorlampa vid inställning av fadingkompenserade radiomottagare. Dessa förstklassiga mottagare besitta som bekant en utomordentligt skarp resonanskurva och kräver, för att en klanderfri mottagning skall erhållas, mycket noggrann inställning. Denna inställning är dock för lekmannen ganska svår att utföra med erforderlig precision. Vid många apparattyper av detta slag har man också förutsett detta och försett apparaterna med en milliampèremeter för avläsning av maximalamplituder, men är den nya indikator-glimlampan en betydligt billigare men ändock likvärdig ersättning för detta mätinstrument. Den möjliggör att vid bortkopplad högtalare utföra avstämningen alldeles störningsfritt, särskilt vid fadingkompenserade överlagringsmottagare, vilka annars kunna åstadkomma alla möjliga störande ljud, då man passerar mellan stationerna med avstämningsrattarna.

En principkoppling för denna typ av radiomottagare framgår av fig. 4. I anodspänningstilledningarna för exponentialrören är ett motstånd om 5 000—15 000 ohm inkopplat. Storleken på detta motstånd

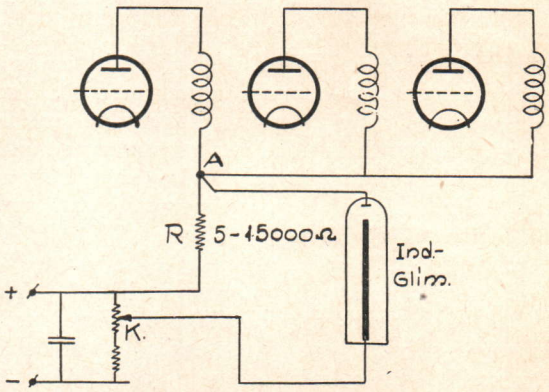


Fig. 4.

är beroende av den för handen varande förstärkningen. Indikatorlampan inkopplas mellan punkterna A och K. Spänningsfallet mellan dessa båda punkter inställes så att indikatorlampan just tänder, fastän ingen högfrekvent spänning träffar första rörets galler. Inkommer så en högfrekvent spänning på detta galler, avtager anodströmmen, och spänningen mellan A och K stiger. Till följd härav tilltager glimskiktet i längd i motsvarande grad. Avstämningen varieras därefter, till dess längden av glimskiktet antagit sitt största värde, vilket också härigenom lätt konstateras. Så snart detta högsta värde är uppnått, är också mottagarens avstämning absolut noggrant inställd i resonans med sändaren.

Vid denna art av »synlig avstämning» är glimskiktets storlek oberoende av modulationens styrka, emedan tidskonstanten för fadingregleringen ju är så stor, att lågfrekventa spänningsvariationer icke följa. Vidare kan här avstämning på en icke modulerad sändare utföras. Indikator-glimlampan är alltså ett billigt och bekvämt medel för att förenkla avstämningen av nutidens moderna radiomottagare.

PANDETIKON

är det mest effektiva och bekväma medlet för impregnering av högtalarspolar, limning av högtalarkonen, fastsättning av högtalarbeklädnad, hoplimning av spolformar, hoplimning av lådan. Tuber à 75 öre och kr. 1: 50 hos färg-, järn-, bok- och pappershandlare.

Sthlm Va **WEIJMERS H/B** Tel. 38 02 24

Ljudfilms- och Biografteknik

Elektriska motorer för projektordrift

Av Teknolog A. Kjellström

Vad som främst fordras av en projektormotor för ljudfilm är att den går jämnt och utan vibrationer samt att varvtalet om möjligt är oberoende av variationer i nätets spänning. Vidare äro en mjuk start samt enkel skötsel egenskaper av stor betydelse.

För lik- och växelströmsdrift ställa sig betingelserna i dessa avseenden olika, varför de båda fallen komma att behandlas var för sig i nedanstående översikt.

Likströmsmotorer.

För likström finnas tre olika motortyper att välja mellan; shuntmotorn, seriemotorn och kompoundmotorn. För ljudfilmsändamål lämpar sig shuntmotorn bäst, om man vid jämförelse med kompoundmotorn, som beträffande ovanstående egenskaper lika

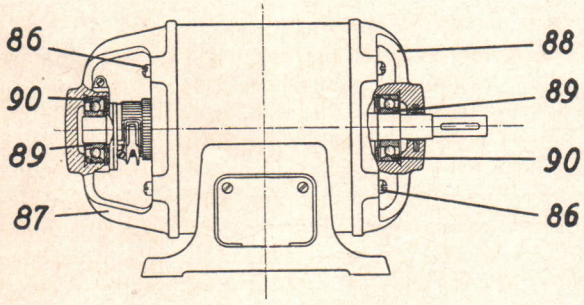


Fig. 1.

väl kunde komma ifråga, även medräknar priset för de båda motortyperna. Shuntmotorns hastighet kan regleras med motstånd (se översikten), viken egenskap utnyttjas vid starten, varvid ett motstånd, lämpligen medelst ett tryckknappspådrag, först inkopplas i serie med hela motorn eller eventuellt fältet, vilket emellertid är ogynnsammare än det första alternativet.

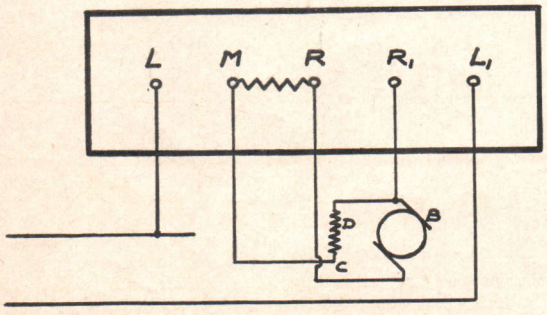


Fig. 2. *Vid starten förbindes L med R och L_1 med R_1, varefter R—M om några sekunder kortslutes genom att startkontakten tryckes i botten.*

Sedan motorn kommit upp i en hastighet, motsvarande 18—22 bilder/sek., kortslutes detta motstånd, endera genom att startknappen släppes (ASEA:s konstruktion), eller genom att densamma tryckes i botten (AEG:s konstruktion). Är motorn nu rätt dimensionerad löper densamma med konstant hastighet även vid de belastningsvariationer, som kunna uppkomma i en projektor. För nätspänningsvariationer är den även relativt okänslig, men känslighetsgraden varierar med olika typer och fabrikat.

AEG för nu i handeln en shuntmotor, speciellt avsedd för ljudfilmsändamål, och som är fullkomligt okänslig för måttliga variationer i nätspänningen. Motorn, som visas i fig. 1, är försedd med kullager. Dessa äro vid leveransen redan infettade, varför motorn går utan tillsyn c:a 1 år vid dagligt bruk, varefter nytt fett inlägges i kullagren enligt särskild,

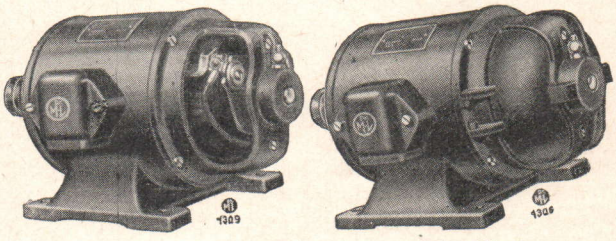


Fig. 3 a. Fig. 3 b.

av firman lämnad instruktion. Kopplingen till projektorn sker i regel med kedja, varvid motorns konstanta hastighet bättre utnyttjas. Vid körning av stumfilm med annan hastighet än den för ljudfilm brukliga användes en reservmotor med variabelt motstånd i serie. Fig. 2 visar inkopplingen av den nya shuntmotorn medelst det därtill hörande tryckknappspådraget.

Fig. 3 a och b visa en likströmsmotor från Graham Brothers, fig. 3 a i öppet och fig. 3 b i helkapslat utförande.

Växelströmsmotorer.

Vid växelström erbjuder det ingen svårighet att ernå jämn hastighet oberoende av nätspänningen, i det periodtalet är utslagsgivande. På våra svenska nät är detta praktiskt taget alltid konstant.

Asynkronmotorn är den förhärskande när endast enfasström finnes tillgänglig, vid trefasström användes i regel synkronmotorn eller den kortslutna asynkronmotorn. Beträffande dessa motorers egenskaper hänvisas till översikten. Betecknande för dem är det dåliga startmomentet, varför en överdimensionering blir nödvändig för att motorn skall orka starta pro-

jektorn. Blockkoppling kan i detta fall användas mellan motoraxeln och remskivan resp. kugghjulet, men innebär både ett fördyrande och en komplicering av apparaturen.

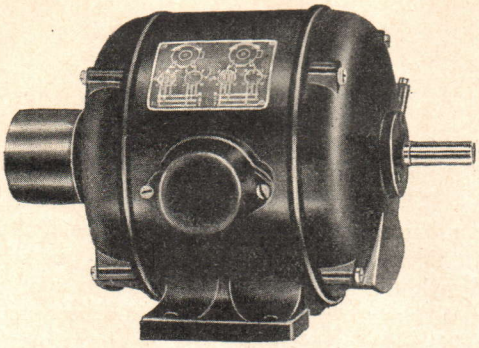


Fig. 4.

För växelström finnes emellertid en lämplig motor av EMI:s fabrikat, benämnd repulsion-induktion-synkronmotor. Namnet anger de olika sätt på vilka motorn automatiskt kopplas från starten till det ögon-

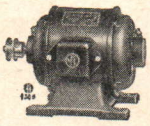


Fig. 5.

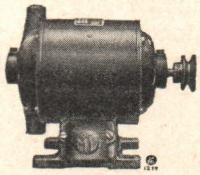


Fig. 6.

blick, då driftstillståndet uppnåtts. Motorn är således först kopplad som repulsionsmotor och besitter som sådan ett synnerligen gott startmoment. När ung. halv hastighet uppnåtts omkopplas motorn automatiskt till asynkron induktionsmotor för att vid full hastighet inkopplas som synkronmotor. På grund av denna motors jämna start och automatiska om-

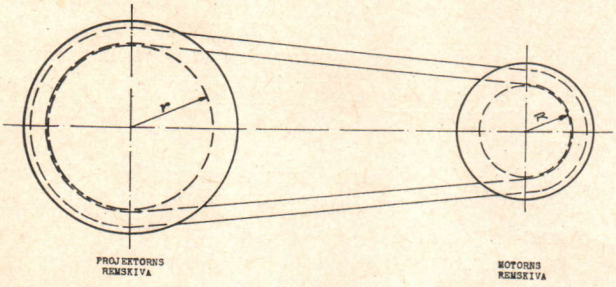


Fig. 7.

koppling lämpar den sig således synnerligen väl för ljudfilmsändamål. Motorn är avbildad i fig. 4.

Starten vid vanliga synkronmotorer kan mildras genom att i varje fas inkoppla ett dämpmotstånd som kontinuerligt urkopplas tills motorn nått full hastighet.

Fig. 5 visar en trefas kortsluten asynkronmotor från Graham Brothers och fig. 6 en universalmotor (enfas-kollektor-motor) för transportabla anläggningar från samma firma. Motorer för transportabelt bruk skola behandlas utförligare i en kommande artikel om transportabla projektorer för ljudfilm.

Kraftöverföringen motor-projektor.

Transmissionen har hittills i regel utförts med rem, men en allmän tendens är övergång till kedjedrift, på grund av detta systems stora fördelar. En kedja

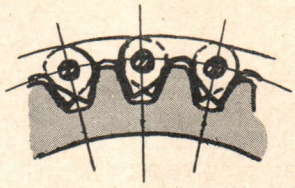
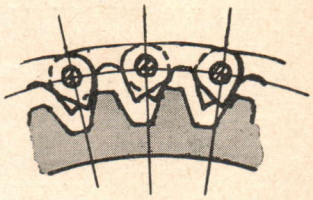


Fig. 8. *Tandkedjan nymonterad. Observera huru tänderna vid kedjans böjning pressas fast mellan kuggarna.*

slirar icke, vilket varje rem gör, samt är betydligt hållbarare än remmar av läder eller gummi. Vad beträffar gummiremmarna, för detta ändamål överlägsna läderremmarna, bör man beakta att få ett material som kan skarvas på ett hållbart sätt medelst vulkanisering eller solution. Firman Kuntze & Co., Sthlm, för i marknaden en gummikvalitet, vanligen benämnd ventilgummi, som vid utförda prov visat sig fylla höga anspråk i detta avseende.

Fig. 9. *Figuren visar huru en tandkedja vid för slakt montage automatiskt anpassar sig till kuggformen genom att krypa ut på en mot sträckningen svarande större diameter.*



Vid beräkning av remskivornas dimensioner kan följande approximativa formel användas:

$$\frac{N}{1440} = \frac{r}{R} = U \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1),$$

där N är motorns varvtal och U utväxlingen. De övriga beteckningarna se fig. 7.

Talet 1440 är projektorremskivans varvtal vid 24 bilder/sek., räknat pr min. På en del projektorer är

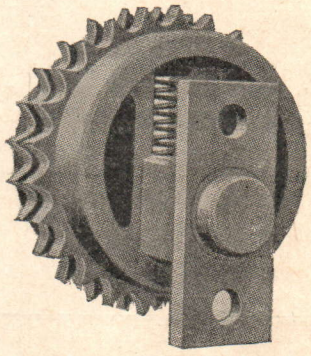


Fig. 10.

detta tal ett annat, exempelvis 720 (Ernemann III), varvid 1440 givetvis utbytes mot detta värde.

Såsom förut sagts är emellertid kedjedriften att föredraga. De bästa kedjorna för detta ändamål äro de s. k. tandkedjorna, bland vilka de mest bekanta fabrikaten äro Renoid, Coventry och Wippermann.

Vid kedjetransmissioner skall den övre parten vara drivande. Kring hjulen bör utanför kedjan finnas ett fritt utrymme (i kedjekåpan e. d.) av 1½ delning. Ungefär på halva centrumavståndet bör finnas ett fritt utrymme i kedjans plan av

$$\frac{\text{Centrumavståndet}}{300} + 6 \text{ mm} \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

och ett spelrum i sidled av

$$\frac{\text{Centrumavståndet}}{750} + \frac{25}{\text{Dubbla kedjebredden}} \text{ mm} \quad (3).$$

Fig. 11.

Särskilt vid gjutna kedjekåpor har man att taga hänsyn till utföringsfel.

Det egenartade ingreppet mellan kedja och hjul hos tandkedjorna framgår av fig. 8, som visar anliggningen när kedjan ännu ej undergått sträckning. Med tiden töjer den sig något; till större delen äger denna längdändring rum redan under ett tidigt skede.

En egendomlighet hos denna kedja är, att den inom vissa gränser trots sträckningen fortfarande utan ändring av axelavståndet arbetar korrekt med hjulets tänder, i det den kryper ut på en mot sträckningen svarande större diameter, fig. 9. Vid förändring av centrumavståndet (inställning av bildskillnad på en del projektorer) användes en specialkonstruerad spännrulle, fig. 10, för sträckning av kedjan. Fig. 11 visar några länkar ur en Renold-kedja.

Ingreppet mellan kedja och hjul är sådant att någon friktion knappast förekommer emellan dem. Förlusterna äro nästan uteslutande att söka i den inbördes rörelsen mellan tapp och bussning. Verkningsgradens maximum anges även för dessa kedjor ligga vid ung 98 %.

Såsom inoljningsmedel efter tvättning (med fotogen) rekommenderas varm olja med grafittillsats (prima grafit).

Små hjul tillverkas av sätshärdningsstål. Större hjul (med stort tandantal alltså) utföras väl också av gjutjärn. Av stor betydelse är fullkomlig parallellitet mellan axlarna och noggrant skurna tänder.

Vid moderna projektorer (komplett utrustning) tillämpas ofta koppling mellan motor och projektor medelst kugghjul, en konstruktion som är att föredraga framför ovan nämnda system.

Översikt av elektriska motorers normala egenskaper.

	Motortyp	Ungefärligt förhållande mellan max. startmoment och normalmoment	Hastighetens förhållande vid belastning	Igångsättning	Hastighetsreglering
Likström	Shuntmotor	3	Svagt fallande	Seriemotstånd	Motstånd i fältl. (norm.) el. regl. av driftsp.
	Seriemotor	3,5	Starkt fallande	D:o	Motstånd i fältl. (mera sällan) el. regl. av driftspänning
	Kompoundmotor	3 à 3,5	Måttligt fallande	D:o	Som shuntmotorn
Enfasström	Asynkronmotor	Obetydligt (start vanl. i tomgång	Svagt fallande	Hjälplindning å statorn, fasklyvningskoppling o. sekund. motst.	Seriemotstånd i rotorn (ofullkomligt)
	Seriekommutatormotor	2 à 4	Starkt fallande	Start-(reglerings-) transformator vid järnvägsdrift, eljest motstånd	Förlustlös reglering genom regleringstransformator (järnvägsdrift)
	Repulsionsmotor	2 à 4	D:o	D:o eller borstförskjutning	D:o eller borstförskjutning
	Shuntkommutatormotor	2 à 3	Svagt fallande	Som seriemotor	Hjälplindning (begränsad)
Trefasström	Asynkronmotor m. kortsl. rotor	0,5 à 1,5	D:o	Dir. tillslagning, ev. i stjärntriangelkoppling eller autostarter	Polomkoppling
	Asynkronmotor m. släpr. rotor	2 à 3	D:o	Med sekundärt motstånd	Med sekundärt motstånd, polomkoppl. el. kaskadkoppl.
	Synkronmotor	Obetydligt utom vid specialkonstruktioner	Konstant	Med reglering av spänning eller hjälpmotor	Ingen (utom vid specialkonstruktioner)
	Seriekommutatormotor	2 à 3	Starkt fallande	Borstförskjutning	Borstförskjutning
	Shuntkommutatormotor	2 à 3	Svagt fallande	Borstförskjutning eller motstånd (ber. på typ)	Borstförskj. el. omkoppl. av ol. slag, ber. på typ

1500-meters kassetter

För icke så många år sedan ansågs på de mindre biograferna 600-meters kassetter för lyx. Utvecklingen gick emellertid mot ökade aktlängder och med detta följde med nödvändighet utbyte av de äldre 400-meters-kassetterna mot de då moderna 600-meters.

Vad beträffar aktlängderna ha dessa förhållanden sedan icke nämnvärt ändrats, men en annan omständighet har drivit ägarne av mindre biografer att allmänt övergå till de numera vid enkelanläggningar brukliga 900-meters kassetterna.

Vid ljudfilmens genombrott visade det sig nämligen att de redan förut störande aktbytena gjorde sig än mer märkbara, naturligtvis därigenom att det tillskott av kontinuerlig rytm, som det beledsagande ljudet skänkte filmen, totalt spolierades av de täta uppehållen under föreställningarna. De förbättrade kommunikationerna bidrogo även; publiken hade varit i tillfälle att se och jämföra med andra, större biografer med dubbla maskiner, och reaktionen mot de täta aktbytena uteblev icke.

Botemedlet var installation av dubbla maskiner där detta var möjligt. Men de svenska biografernas maskinrum äro i regel så knappt tilltagna, att denna givetvis mest ideala lösning av problemet var otänkbar. Att bygga om maskinrummen skulle även i regel vara alltför dyrbart, och följden blev, att de biografägare, som voro underkastade ovan nämnda omständigheter, allmänt övergingo till 900-meters kassetter.

Härmed var mycket vunnet. Föreställningarna kunde fortgå med förspelen i en följd eller ännu bättre med ett mycket kort uppehåll mellan varje nummer, och huvudprogrammet kunde i regel uppdelas på tre avdelningar. Men publiken var ännu icke fullt nöjd. Kunde den inte få hela programmet i en följd, så ville den åtminstone icke vara med på mer än en paus i huvudfilmen.

Men varför ökades då icke kasetternas kapacitet från 900 meter till 1 500 eller varför icke 3 000 meter. Två skäl talade häremot. För det första ansågs filmen genom sin tyngd redan vid 900 meters stående kassetter utöva ett alltför stort tryck mot de centrala varven, vilket givetvis skulle ökas ytterligare om kapaciteten ökades. För det andra fanns ingen billig och tillförlitlig upprullningsanordning för så stora filmlängder. Utformades nämligen denna detalj enligt de gamla metoderna och på ett driftssäkert sätt blev den för dyrbar, under det att en försämrad driftssäkerhet erhölls om den då brukliga konstruktionen förklenades men gjordes ekonomiskt bärande.

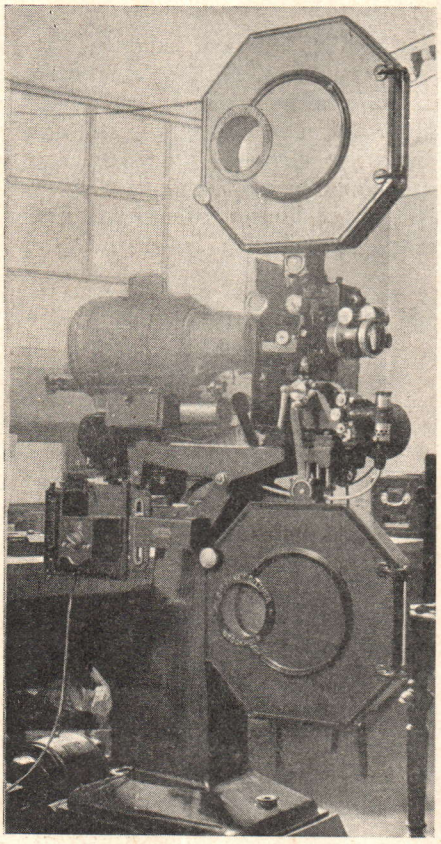


Fig. 1.

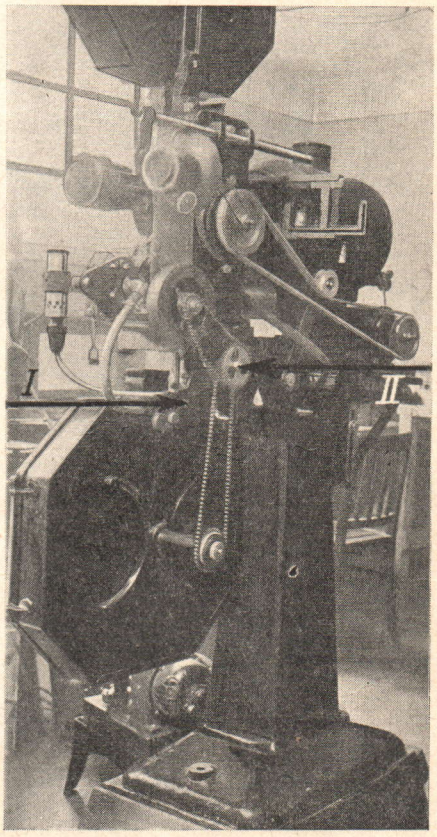


Fig. 2.

Beträffande den första invändningen, det stora filmtrycket, ha utförda experiment visat, att detta redan vid 900-meters rullar utövar ett på filmen skadligt tryck, vilket givetvis nästan fördubblas vid exempelvis 1 500-meters kassetter. De skador som härigenom bibringas filmen äro emellertid så små, att någon för ögat märkbar försämring av materialet ej

kan påvisas, när kopian redan på grund av det normala slitaget i projektorn blivit utsliten. Beträffande denna punkt har det således ådagalagts, att kassetter för 1500-meter film, stående montage, kunna användas. För större filmlängder är det dock klokast att använda liggande kassetter, men på grund av dessas stora platsbehov i sidled samt betydligt högre anskaffningskostnad, kunna de lämnas ur räkningen. Går nämligen en liggande kassett för 3 000 meter film in i ett maskinrum finnes även plats för två projektorer, vänster och höger, och priset på en projektor överstiger icke mycket kostnaderna för en installation av sådana kassetter. För att icke tala om vad brandmyndigheterna skulle säga.

De konstruktiva detaljerna voro betydligt besvärligare att komma tillrätta med, men som framgår av en anmälare under rubriken »Nyheter och tips» har det lyckats en firma inom branschen att lösa detta problem. Det länder svensk ingeniörskonst till heder att de första kassetter av denna storlek, som visat sig såväl konstruktivt som ekonomiskt bärkraftiga, blivit konstruerade och utsläppta av en svensk firma.

Fig. 1 visar en totalbild av en projektor, utrustad med 1 500-meters kassetter. De första exemplaren utfördes med gavlar av ekfanér, fodrade med asbest. Ek plus asbest bestå nämligen värmeprov bättre än plåt och asbest. Då emellertid en sådan utföringsform ställer sig dyrbarare än plåt, samt brandmyndigheterna beträffande kassetternas material, i motsats till filmlådorna, utgå från att plåt är fullt användbart, utföras kassetterna numera helt av kraftig plåt, fodrad med asbest. Kassetternas form ändrades då till rund typ, med halva gavelkanten i stommen och halva i locket. En intressant detalj är munstyckena. De utgöras av en central vals, lagrad på kullager. Utformningen framgår av fig. 3. Fördelarna äro ökad kylyta, mjukare krökar på filmen vid dess ut- resp. inträde i kassetten samt, på grund av att filmen ständigt vilar

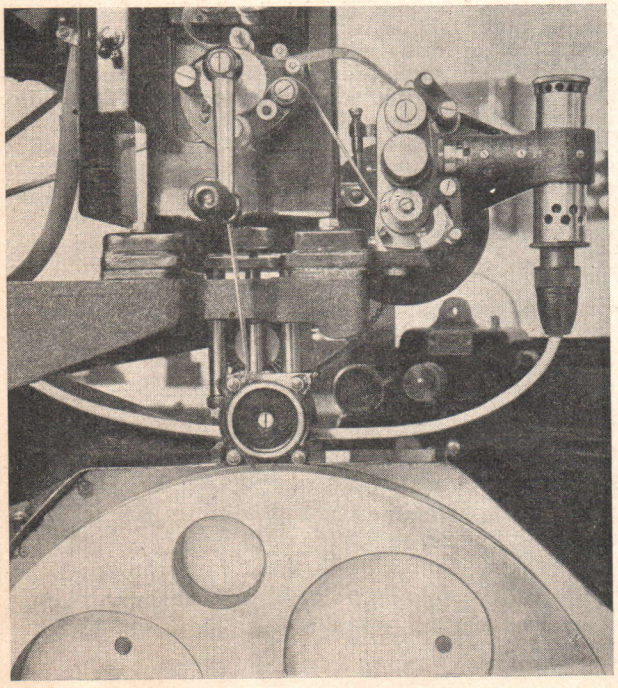


Fig. 3.

mot valsen, mindre avsättningsmöjligheter för emulsionen. I munstycken av äldre typ visade det sig ofta, att när ny film kördes, kraftiga avlagringar uppstått i partiet mellan valsarna, beroende på att skiktsidan ibland gled mot de icke rörliga metallytorna. Ytterligare en finess, värd att notera, utgöres av den automatiskt föränderliga bromsningen av överkassettens filmhjul. Fig. 4 visar anordningen. Axeln I är endast

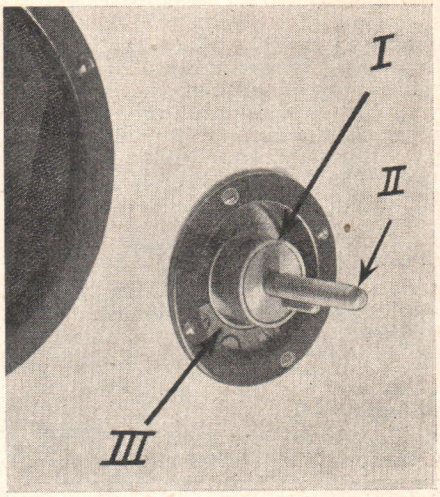


Fig. 4.

fast lagrad i sin bakre ända i ett kullager. Detta är så lagrat att det tillåter den yttre axeländan II en viss rörelse i vertikal led. Axeln uppbäres i horisontalled av en kuts III av fiberliknande material, vars sammansättning firman dock hemlighåller. Materialet skall vara i det närmaste outslitligt. Vid stora filmlängder på hjulet trycker nu axeln hårt mot kutsen III och uppbromsas kraftigt. Allteftersom filmen rullas av minskas hjulets vikt, och bromsningen avtager i proportion härtill. Vid så stora filmhjul som det här är fråga om har denna konstruktion varit nödvändig för att möjliggöra en jämn uppbromsning av filmen och undvika de skadliga verkningar, en i början för svag och i slutet för kraftig bromsning skulle medföra.

Den intressantaste delen av konstruktionen utgör emellertid upprullningsmekanismen, fig. 2. Drivningen till kassetten förmedlas antingen av en vertikal axel eller en kedja, beroende på till vilken projektortyp kassetterna skola monteras. Mellan projektorns drivande axel och den drivna delen av friktionsmekanismen ligger en utväxling. Denna tjänar till att omsätta den drivande axelns hastighet till ett för upprullningsarbetet lämpligare värde. Till varje projektortyp finnes således en särskild utväxlingsenhet. I, fig. 2, visar uttaget för den lodräta axeln då sådan användes, II kugghjulet för drift av adaptern. Bakom detta sitter det drivande kugghjulet till underkassetten.

Upprullningsanordningen är som synes till det yttre enkel. Axeln är i båda ändar lagrad i kullager. Den drives via friktion av den på bilden synliga kuggkransen, fritt lagrad på axeln. Rörelsen överföres medelst friktionsskivor av ett för ändamålet enl. uppgift synnerligen lämpligt material, vars benämning och sammansättning firman även hemlighåller. Till

Nyheter och Tips

EN NY SHUNTMOTOR

Elektriska A.-B. AEG, Sveavägen 21—23, Stockholm, har på Skandia-biografen, Stockholm (220 V likström) demonstrerat en ny shuntmotor för projektordrift, 1 500 varv/min., ⅓ Hkr. Motorn startas med ett tryckknappspådrag, beskrivet i föregående artikel.

Starten skedde mycket mjukt, och i detta fall var det inkopplade dämpmotståndet variabelt, vilket möjliggör för maskinisten att efter önskan förkorta eller förlänga starttiden.

En annan fördel med variabelt dämpmotstånd är möjligheten att ernå ökat startmoment vid mycket kalla projektorer, där förändringen av oljans viskositet medfört betydligt tyngre gång.

Kollektorn är lätt åtkomlig och således enkel att hålla ren. Koppling till projektorn medelst kedja.

1500-METERS KASSETTER

Ing.-f:a Ernst Dittmer A.-B., St. Eriksg. 69, Stockholm, har släppt ut en ny typ kasetter, rymmande 1 500 meter film. Åtskilliga nykonstruktioner och finesser finnas på desamma. Kassetterna äro beskrivna i en utförlig artikel i detta n:r.

FILMAVLAGRING I TONBANAN

Är man försedd med en adapter, där filmen glider med skiktsidan mot en fast bana, händer det ej sällan att betydande avlagringar uppträda och förstör ett kanske annars gott ljud. Vill man förhindra detta utan att bygga om apparaten är den enda möjliga utvägen att vaxa filmen. (Amerikanarna vaxa alltid sina nya filmer och använda ej filtram vid bildfönstret.) En vaxad film bör naturligtvis ej köras med filtram, då denna snart skulle glida av vaxet.

Vaxningen sker i en speciell maskin, placerad på spolapparaten, och för ändamålet lämpligt vax i tillskurna bitar finnes i marknaden.

Maskinen levereras av Ernst Dittmer A.-B.

BLANDA GRAFIT I OLJAN

»Fordringarna på smörjmedlens egenskaper ha i våra dagar stegrats därhän, att oljeindustriernas förädlingsprodukter enbart icke längre kunna uppfylla dem. Dess bättre finns det ett fast smörjämne, som använt tillsammans med mineralolja ger tekniken en möjlighet att lösa även de svåraste smörjningsproblem. När den amerikanske vetenskapsmannen dr. Acheson lyckades framställa grafit i kolloidal form och i högsta renhet, erhöll man ett smörjmedel, som i vissa hänseenden överträffar allt vad man kan åstadkomma genom förädling av mineraloljor och vegetabiliskt eller animaliskt fett.»

A.-B. Axel Christiernsson, L. Nygatan 4, Stockholm, inleder med dessa ord en liten broschyr om det nya smörjmedlet »Oildag», grafit i kolloidal lösning med olja.

Vi ha under de senaste tre månaderna använt en sådan lösning för smörjning av 2 st. amerikanska ljudfilmshuvuden, växellådor och lampomformare. Resultatet har motsvarat förväntningarna, i det en betydligt tystare gång kunnat noteras. Även minskades oljeförbrukningen i ljudfilmshuvudena och växellådorna.

Lösningen är synnerligen användbar i kuggväxlar, glidlager och även kullager, då grafiten löses upp i lämpligt fett.

Vi vilja rekommendera dem, som ha hand om projektions- och likartade maskiner att vända sig till herr J. W. Fryckstedt, A.-B. Axel Christiernsson, med sina speciella önskemål. Smörjningen blir lättare, och grafit-olje-lösningen är dessutom billig, betydligt billigare än specialoljor.

FÄRGTIPS

Är man försedd med dubbla maskiner kan med synnerligen enkla medel goda färgverkningar erhållas i salongen. Effekten av ouvertyrbelysningen förhöjes genom att framför den tomma projektorns objektiv placera ett vanligt konkavt glasögonglas med lämplig brännvidd, vilken är beroende av objektivets brännvidd och salongens storlek och för varje fall får utprovas, så att större delen av salongen är jämnt belyst. Genom att placera färgade glasskivor framför den roterande bländaren (för att förhindra att skivorna spricka sönder bör detta försiktighetsmått vidtagas) kan synnerligen attraktiva ljusverkningar erhållas. När förtexten till huvudfilmen köres lyftes den konkava linsen bort och färgen kommer endast på duken. Färgglasen böra nu vara mörkare än de som användas under ouvertyren. Så snart förtexterna slutat borttagas glasskivorna och andra akten ilägges. Är maskinrummet försett med växlingsanordning framför gluggarna får denna vid varje tillfälle ställas om.

STARTMÄRKENA

Startmärken i form av hål eller ristade kors i filmen äro synnerligen störande för den uppmärksamma delen av publiken, speciellt när flera sådana märken komma i tät följd. Ofta kan det vara nödvändigt vid maskiner med synnerligen lång starttid (t. ex. Western Electric) att göra ett par extra märken, men i de flesta fall är detta onödigt. Se efter om det icke förut finns startmärken, innan åtgärder vidtagas för att spoliera ytterligare bilder.

Är det omöjligt att upptäcka lämpliga märken, och slutscenen icke är av den art att den lätt kan fästas i minnet eller på papperet, kan anbringandet av startmärken vara på sin plats. Men det bör absolut icke ske genom att klippa hål på eller rista märken i filmen. Klistra istället fast en *liten* bit svartsladd (de båda blanka sidorna mot varandra) i bildens övre högra hörn (på duken sett). Detta märke synes fullt tydligt även mot mörk bakgrund av maskinisten, som vet platsen där det är att vänta, men det är tämligen uteslutet att någon av publiken märker det. Speciellt vid körning av försladdar (ouvertyr) äro sådana märken värdefulla och de kunna givetvis i detta fall även göras betydligt större.

---

kassetterna levereras givetvis 1 500-meters hjul samt en specialkonstruerad spolapparat.

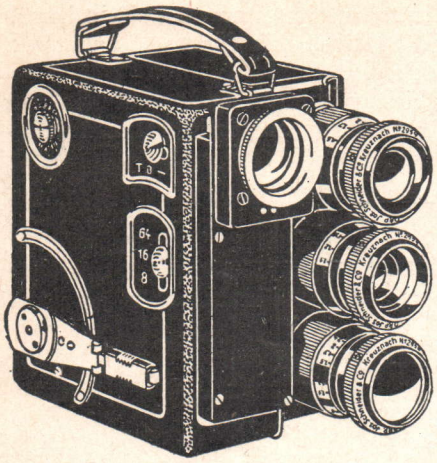
På samtliga figurer äro kassetterna monterade på Erko projektor med Erkoton ljudapparat.

I och med att dessa kassetter utkommit i marknaden torde den praktiska gränsen uppåt för filmkassetternas kapacitet vara nådd. För ännu större filmlängder riskerar man med stående kassetter utmattningsskador i filmmaterialet vid avdelningarnas början och slut, och liggande kassetter upptaga dels ett alltför stort utrymme samt ställa sig i fabrikation och montage synnerligen oekonomiska.

Här finnes således en möjlighet för publiken att få sina önskemål beträffande avdelningspauserna uppfyllda, samtidigt som biografägaren kan känna sig tämligen trygg för att dessa kassett-typer representera slutet på en lång utvecklingskedja, från 400 till 1500-meters kassetter.

Med denna omständighet för ögonen skulle det förvåna, om icke de mindre biograferna inom kort kunna visa sina program i två avdelningar, med hjälp av 1 500-meters kassetter.

A. K.



Amatörljudfilm

Av ingenjör E. Andersén

I Amerika har det sedan länge funnits kompletta amatörtonfilmsapparater att tillgå i marknaden. En sådan »home talky» består av en motordriven skivtallrik, vilken är fast förbunden med en smalfilmsprojektör, och priset på en reproduktionsanläggning är omkr. 100 dollar. Filmen och de synkroniserade grammofonplattorna finnas till uthyrning i radio- och fotoaffärerna.

Så långt har utvecklingen ännu ej hunnit i Europa. Samtliga för amatörtonfilm erforderliga detaljer kunna emellertid erhållas i specialaffärerna, och för den försigkomne amatören torde det ej erbjuda några större svårigheter att koppla ihop de olika komponenterna till en komplett upptagnings- resp. återgivningsapparat. Det är också troligt att de ledande tyska firmorna inom radio- och fotobranschen komma att exponera en del nyheter på Berlinutställningen i höst.

Vid upptagningen och återgivningen måste skivtallriken drivas synkront med filmkameran resp. bildprojektören, och lika viktigt är det naturligtvis att skivtallriken startas i samma ögonblick som projektören sättes igång. Väljer man en bildfrekvens av 16 bilder i sekunden, vilken är den vanligaste, så måste filmtransportaxeln rotera med en hastighet av 2 varv/sek. eller 120 varv/min., emedan 8 bilder frammatas under varje varv. Exponeringstiden för varje bild blir då 1/32 sek. Skivtallrikens hastighet bör vara 80 varv/min., vilket ger en utväxling av 80 : 120 eller 2 : 3.

Som drivkraft kan man använda en universalmotor med hastighetsregulator. Den måste vara så kraftig att den orkar med skivtallriken, då graveringsnålen trycker mot skivan, och dessutom skall den ju också driva kameran. Ännu bättre är det att använda en synkronmotor, vilken har den stora fördelen, att skivtallriken drives med fullkomligt konstant hastighet, även om belastningen eller nätspänningen skulle variera. En sådan motor är dessutom billig i drift samt fullkomligt störningsfri för grannarnas radiomottagning. De vanliga för grammofoner avsedda likströmsmotorerna äro i allmänhet för svaga för detta ändamål. Om kollektormotor användes bör den förses med störningsskydd bestående av ett par seriekopplade blockkondensatorer på 0,1 MF (för likström 2 MF), anslutna parallellt till borstarna och eventuellt med mittpunkten jordförbunden.

Fig. 1 visar en komplett amatörupptagningsanordning. Den består av en mikrofon M och en skivtallrik A med tillhörande pick-up P. Förstärkaren F — en vanlig radiomottagare — är ansluten till mikrofonen och pick-upen över tvenne potentiometrar N och N_1, vilka möjliggöra en mjuk övergång från tal till musik. H är kontrollhögtalaren och T graveringsdosan. Transmissionen utgöres av ett par koniska kugghjul (ej synliga å figuren) och en böjlig axel V, vilken förenar skivtallriken med filmkameran L.

Att med den beskrivna anläggningen spela in »riktiga» tonfilmer är naturligtvis ej möjligt. Apparaten kan emellertid användas för eftersynkronisering av färdiga bildfilmer, vilka man lätt kan förse med passande ljud. Som akustisk bakgrund är det ofta lämpligt att använda musik, och med tillhjälp av de

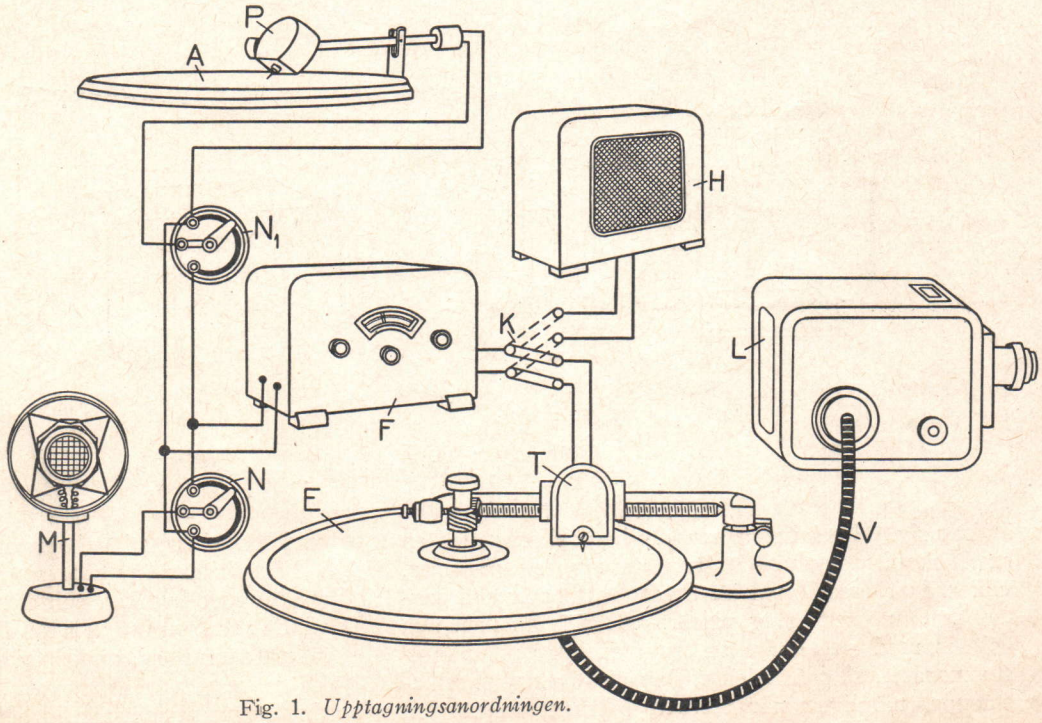


Fig. 1. *Upptagningsanordningen.*

båda potentiometrarna kan talet och musiken blandas i lagom proportion.

Vid en dylik eftersynkronisering av bildfilmer talas texten in samtidigt som bilderna förevisas på den vita duken. Kameran måste således bytas ut mot en projektör. Dessutom bör såväl skivan som filmen förses med ett startmärke, så att synkronismen vid återgivningen bibehålles oförändrad. Till graveringen av skivorna skall jag senare återkomma.

Det är synnerligen viktigt att skivtallriken roterar med konstant hastighet, emedan annars tonhöjden ändrar sig. Hastigheten kan lätt kontrolleras med en stroboskopisk skiva — en ring av papp eller papper, vilken är försedd med ett antal svarta och vita segment. Om denna ring placeras på skivtallriken och belyses med en glimlampa, som anslutes till växelströmsnätet, så synes den vid en viss hastighet stillastående, nämligen när ett vitt segment under den tid lampan mellan två strömstötar varit släckt hunnit förflytta sig till ett läge, där förut ett annat vitt segment befunnit sig.

Med en förstklassig upptagningsapparat kan man numera erhålla ganska bra amatörskivor, men naturligtvis får man inte räkna med att ljudkvaliteten blir lika god som hos de kommersiella grammofonskivorna. För upptagningarna måste man använda en mikrofon, som reagerar för frekvenser mellan 50 och 5 000 Hertz. Den bör helst vara försedd med inbyggd transformator. Denna anslutes till förstärkaren medelst en kort, skärmad kabel, vars mantel jordförbindes.

Förstärkaren är till stor del utslagsgivande för inspelningens kvalitet, och det minsta rör man kan använda i slutsteget är ett RE 134 eller motsvarande typ, vilket tarvar en anodspänning på minst 200 volt. Bättre resultat erhålles naturligtvis med ett kraftigare slutrör, men under alla förhållanden än en distorsions-

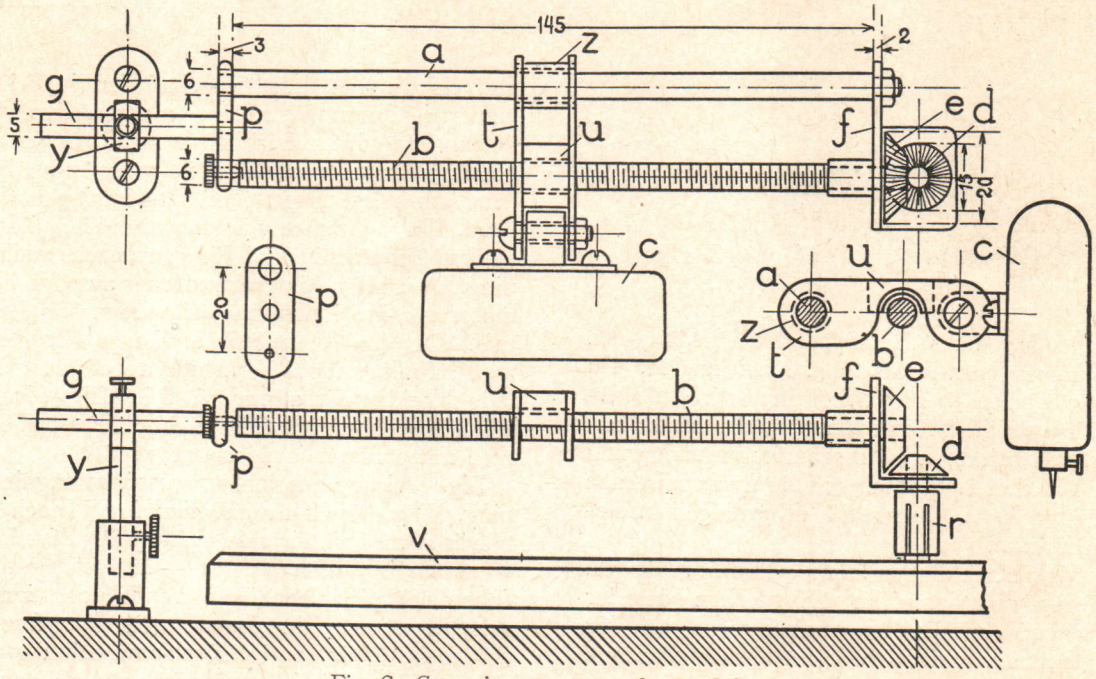


Fig. 2. *Graveringsapparatens konstruktion.*

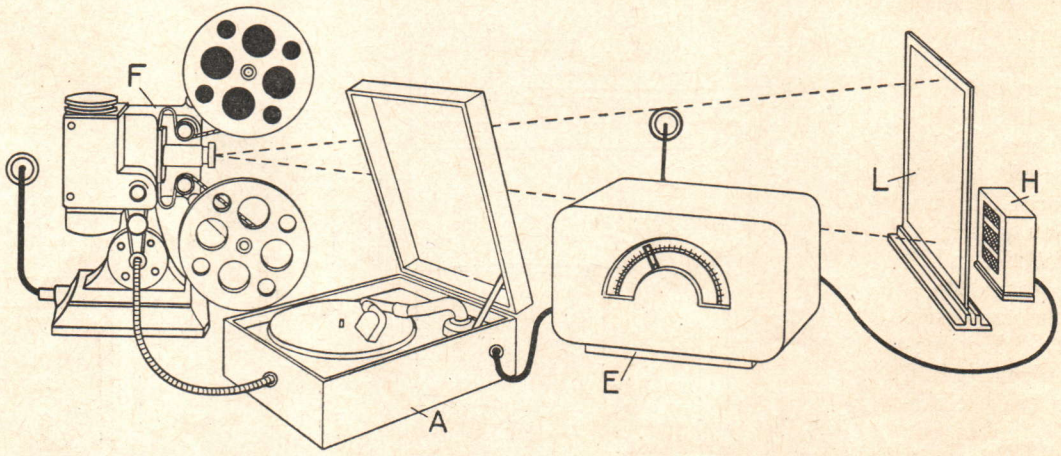


Fig. 3. *Återgivningsapparaturen.*

Amatörgjorda omkopplare

I några föregående nummer av Radio-Amatören har amatörernas omkopplingsproblem ventilerats, och några goda konstruktioner beskrivits. Så snart det emellertid gäller några mera vidlyftiga omkopplare saknas sådana i handeln, och skulle till äventyrs någon lämplig »massomkopplare» finnas så betingar den ett rätt högt pris.

För en tid sedan kom undertecknad i en sådan »omkopplingssvårighet» där tillgängliga typer voro oanvändbara. Det gällde en 4-rörs apparat, som trots riktig dimensionering i slutsteget hade en märkbar distortion särskilt vid mottagning från lokalstationer, och då mA-metern i slutsteget ej gjorde några anmärkningsvärda utslag misstänktes detektorn, en kraftdetektor, som visade sig ej orka följa med i de kraftigaste passagerna.

Som jag varken hade råd eller lust att placera en mA-meter även för detektorn tillkom omkopplaren, varefter jag genast ser om distortion förefinnes i både detektorn, första lågfrekvensrör och slutrör utan att behöva lossa anodtilledningarna. Som kanske några andra amatörer i någon liknande situation kan hava intresse av konstruktionen vidarebefordras densamma.

Omkopplaren består i huvudsak av en kamaxel, som med olika lägen förställda kammar inverkar på en serie kontaktbleck.

Kontaktblecken äro tagna från gamla jackar och fig. 1 visar de behövliga bleckens utseende. För varje krets erfordras fem bleck och i detta fall hava tre kretsar använts. Det är dock möjligt att hava ända upp till sex lägen och koppla sex kretsar om kamaxeln göres på lämpligt sätt. Placeringen i detta fall visas å fig. 1 b, där ett läge är avsett för instrumentet i vila. Stativet är gjort av 2 mm aluminiumplåt, U-formigt bockat, och förstärkt på lämpligt sätt, vilket figuren med önskvärd tydlighet visar.

Den viktigaste detaljen är kamaxeln. Denna är

---

fri utgångseffekt av 2 watt fullkomligt tillräcklig. Som exempel kan nämnas, att ett RES 374 vid 300 volt anodspänning och 34 volt negativ gallerförspänning ger en effekt av 1,9 watt.

Även graveringsdosan måste vara av god kvalitet samt sakna utpräglade resonanslägen. Härför kan man använda en vanlig pick-up, men många fabrikat äro väl starkt dämpade. Bäst är naturligtvis en specialdosa med fyrpoligt magnetsystem. Sådana dosor tillverkas mig veterligt endast av två firmor här i Europa, nämligen Eugen Reisz och A. Tuchel i Berlin. För att en tillräckligt kraftig gravering skall erhållas, måste en sådan förstärkning användas, att nålens vibrationer tydligt kännas med handen. Elektrodosan anslutes till förstärkaren antingen över en transformator eller en drosselkondensatorkombination, som utestänger anodlikströmmen från magnetsystemet. För att uppnå bästa möjliga anpassning till slutröret bör spolen vara försedd med flera uttag.

Som upptagningsmaterial kan man använda skivor av metall eller gelatin. På metallplattorna *trycker* stiftet in impulserna, och därför måste graveringsdosan belastas med en vikt på 300—400 gram. Vinkeln mellan nålen och skivan uppgår till omkring 40°. Metallskivorna graveras med en trubbig nål av starktonstyp samt ingnidas före upptagningen med vax upplöst i bensin.

Gelatinskivorna, på vilka nålen skall *skära* in impulserna, graveras antingen med ett skarpt stålstift eller med en specialnål med slipad diamantspets. Med en sådan nål kan man även gravera de skivor av mjukt upptagningsmaterial, vilka efter inspelningen skola härdas eller på elektrogalvanisk väg förses med ett metallöverdrag. Vinkeln mellan stiftet och skivan uppgår i senare fallet till 70°. För att skivorna skola ligga stilla under inspelningen, bör man skruva fast dem på tallriken.

Jag skall nu beskriva den mekanism, som styr graveringsdosan in mot skivans centrum. Den utgöres av en horisontell transportspindel b, vilken är gängad med 0,5 mm stigning och lagrad i de båda stöden p och f. Transmissionen består av tvenne koniska kugghjul d och e, och det horisontella hjulet är anbragt på en tapp r, som kan klämmas fast på motorverkets axel.

Hur graveringsdosan c är fastskruvad mellan tvenne messingstrimlor (t) torde med önskvärd tydlighet framgå av fig. 2. Mellan dessa strimlor är dessutom fastlödd en ituságad mutter u, vilken vid spindelns rotation ombesörjer transporten av graveringsdosan. z är ett kort messingsrör, vars inre diameter är något större än ledspindelns (a) genomskärning. För att den beskrivna styrningsmekanismen skall kunna användas för grammofoner av olika konstruktion är det lämpligt att anbringa axeln g i ett stöd y, som kan höjas och sänkas, så att transportspindeln alltid kommer i horisontellt läge.

*

Fig. 3 visar schematiskt en återgivningsanläggning för amatörtonfilm. F är smalfilmsprojektören, vilken genom en böjlig axel är kopplad till grammofonaggregatet A. Från pick-up'en ledas strömmarna över förstärkaren E till högtalaren H, som är uppställd bakom projektionsskärmen L.

utförd i ett stycke av en rund ebonitstång, som filas till så att den får en sektion som fig. 1 a visar. Varje sådan del är 10 mm bred och de äro förställda i 90 grader till varandra som fig. 2 söker visa.

Innan omkopplaren inmonteras är det dessutom lämpligt att löda ihop de bleck som skola vara förbundna, och leda tråden från varje bleck till en liten ebonitplatta fastsatt å ena sidan av stativet, se fig. 3, då det visat sig vara rätt svårt att löda fast resp. trådar sedan omkopplaren är inmonterad. Ebonitplattan förses med ett antal skruvar, i detta fall 8, varigenom ett ev. utbyte ävenså underlättas.

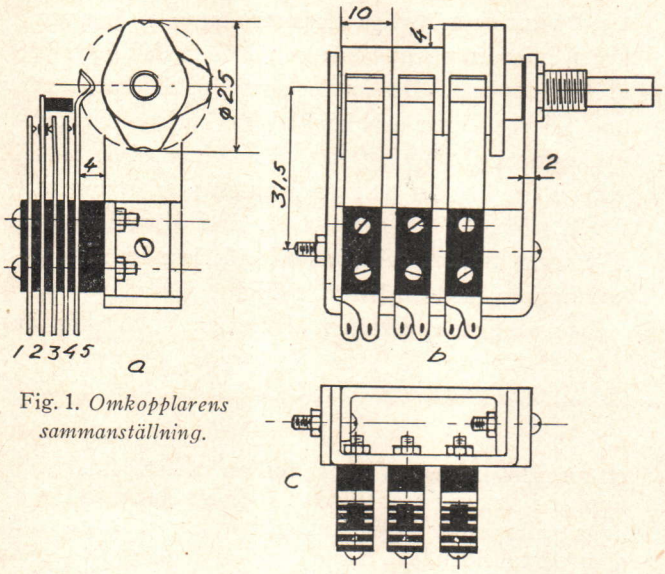


Fig. 1. *Omkopplarens sammanställning.*

Uppifrån med kamaxeln borttagen.

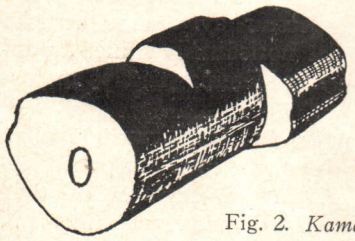


Fig. 2. *Kamaxeln.*

Så till några av omkopplarens användningsmöjligheter. Fig. 4 visar schematiskt mitt fall. Man får här komma ihåg att när starkare strömmar brytas, t. ex. till slutröret, rätt kraftiga ljusbågar uppstå, varför man gör klokt i att bryta huvudströmmen för att ej bränna kontakterna onödigtvis. Är det fråga om pentoder som slutrör är det särskilt viktigt med detta, då annars skärmgallret, under någon 10-dels sekund under omkopplingen, får övertaga anodens roll, varvid detsamma blir överbelastat och minskar pentodens livslängd.

Andra platser, där omkopplaren kan användas, är t. ex. i en rörprovare e. d. Till den i novembernumret 1932 beskrivna rörvoltmetern kan den också med fördel användas om den modifieras på lämpligt sätt. Skulle mätområdena divergera allt för mycket kan man bygga in shuntarna mellan 3 och 4. Dessutom kan den användas för bortkoppling av ett lf-steg m. m. och den försigkomna amatören finner sig nog snart till rätta med den relativt billiga omkopplarens många olika användningsmöjligheter.

Till sist bör kanske påpekas att innan den monteras på något svåråtkomligt ställe bör man prova densamma i de olika lägena med en glödlampa och ett batteri. Det kan nämligen hända, särskilt om blecken

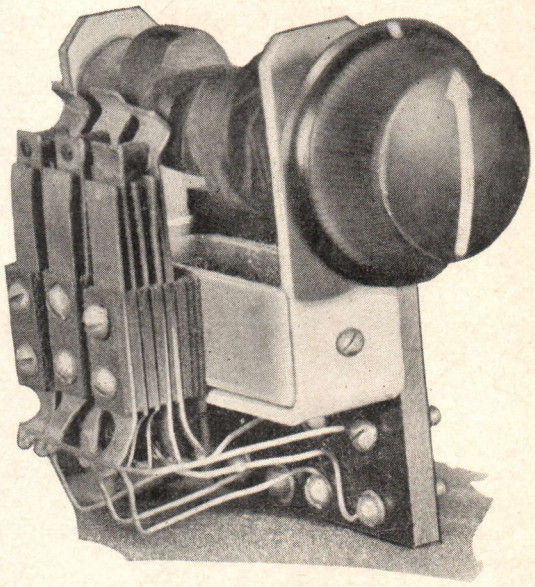


Fig. 3. *Den färdiga omkopplaren.*

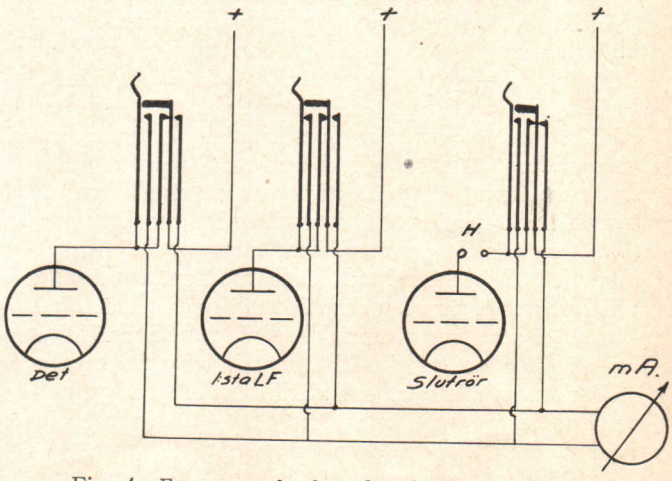


Fig. 4. *Ett exempel på omkopplarens användning.*

äro gamla och kontakterna brända, att den ej gör riktig kontakt, varvid man får slipa dessa med fin smärgelduk och bocka blecken tills den helt och hållet fungerar till belåtenhet.

S. G—g.

Praktisk mätteknik

Forts. fr. föreg. n:r

Fig. 19 visar en annan anordning, som kan användas för mätningar över 100 volt, och som i många fall har stor användning.

Den bygger även på indikatorprincipen, men istället för glödlampa användes en glimljuslampa. Fördelen med denna är, att den fordrar mycket svag ström. Försök har gjorts med en glimlampa av fabrikat Osram 100—115 volt. Om lampan ej är utsatt för direkt dagsljus, kan man tydligt se då den tändes, även om strömmen genom lampan endast är några få mikroampère.

Apparaten bygger på följande princip. För att en glimlampa skall börja lysa måste lampans klämspänning uppgå till ett visst minimivärde, vilket varierar med olika lamptyper. Hos den undersökta lampan var detta värde 95,2 volt. Detta värde är ett medelvärde av 20 st. mätningar. Det högsta resp. lägsta värdet var 95,4 och 94,9 volt. Inställningsnoggrannheten är således mycket stor. Maximala felet uppgår till endast c:a 0,5 %. Den spänning, som skall uppmätas, inkopplas över en potentiometer R_t, vars motstånd kan vara mycket stort t. ex. 1 megohm. För att nedbringa strömmen genom lampan G, som i normala fall utan förkopplingsmotstånd uppgår till c:a 1 mA, användes motståndet R_1. Detta kan lämpligen ha ett motstånd av 5 megohm, varigenom strömmen genom glimlampan blir några mikroamp., och den kan försummas vid sidan av strömmen genom mätaren, trots att denna blott uppgår till 0,1 mA. Man kan således utan alltför stort fel anse, att den uppmätta spänningen fördelar sig lika över potentiometern. Om lampans klämspänning (tändspänning) är E_L volt, den uppmätta spänningen E volt, potentiometerns totala motstånd R_t ohm och det över lampkretsen inkopplade motståndet R ohm, fås sambandet:

$$\frac{E}{R_t} R = E_L, \text{ eller } ER = E_L R_t.$$

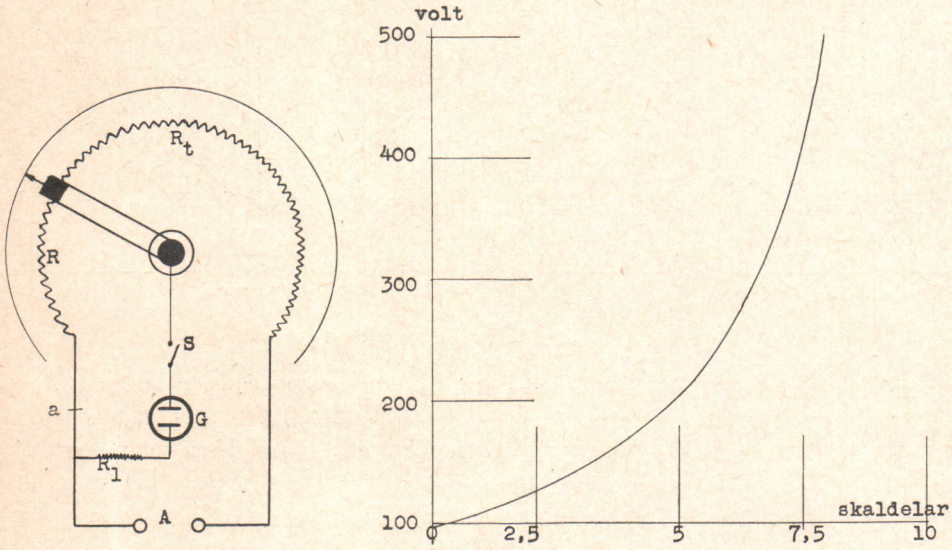


Fig. 19.

Härav framgår, att sambandet mellan potentiometer-armens läge, som antages proportionellt mot motståndet, och den sökta spänningen representeras av en hyperbel. Fig. 19 visar, hur kurvan ser ut. Denna kurvform är tyvärr mycket olämplig. Spänningar över 400 volt kan knappast uppmätas, emedan avläsningsnoggrannheten på potentiometerskalan blir alltför liten. En förbättring kan åstadkommas genom att välja en potentiometer på 750 000 ohm och ersätta de återstående 250 000 ohmen med ett fast motstånd, som kopplas i serie med potentiometern (vid a i fig. 19). Mätområdet 100—400 volt upptar då hela skalan, och därmed uppnås större avläsningsnoggrannhet. Om potentiometerns motstånd R_t och lampans klämspänning är kända, kan tydligen apparaten graderas utan att jämföras med ett annat instrument.

Denna gradering, som erhålles på så sätt, gäller endast likström. Lampan lyser nämligen så snart maximala spänningen uppnått värdet E_L. För sinusformad växelström kan man få effektivvärdet genom att dividera maximalvärdet med $\sqrt{2} = 1{,}41$. Även i detta fall är det lämpligt att gradera skalan direkt i volt, varvid man kan anordna med två skalor, en för lik- och en för växelspänning. För att vid mätning av likspänningar lättare kunna ställa in potentiometern på rätt värde d. v. s. just som lampan lyser upp, har nyckeln S insatts i lampkretsen. Under inställningen bryter och sluter man S, så att lampan matas med kortvariga strömstötar.

Som nämnts är det här fråga om mycket svaga strömmar och relativt höga spänningar, varför det är av vikt att isoleringen blir fullgod, så att inga läckströmmar uppkommer och förrycker resultaten.

För uppmätning av växelspänningar av såväl högsom låg frekvens kan man med fördel använda en rörvoltmeter. Denna är dock ganska invecklad och fordrar flera hjälpapparater, varför den blir ganska dyrbar. Dessutom måste den i allmänhet kalibreras. En relativt enkel rörvoltmeter har beskrivits i förutvarande tidskriften Radio n:r 1 och 2 årgång 1928.

C. *Uppmätning av självinduktionskoefficient.*

Självinduktionskoefficienten är i allmänhet svår att exakt beräkna. Det finnes dock ett stort antal formler för att för olika spoltyper beräkna denna, men dessa ge aldrig exakta resultat. Endast för en ringformig spole (toroidspole) gäller följande teoretiska formel exakt:

$$L = \frac{0{,}4\,\pi\,a^2 q}{l} \cdot 10^{-8}.$$

Här är L självinduktionskoeff. uttryckt i henry, a antalet lindningsvarv, q spolens area i cm^2 och l spolens längd i cm. Formeln gäller naturligtvis endast under förutsättning, att det inte finns något järn i spolen.

Ofta är det bäst att experimentellt bestämma en spoles självinduktionskoeff., vilket kan ske på olika sätt.

Fig. 20 visar en anordning med bryggkoppling. Den sökta självinduktionen L_1 jämföras med en känd sådan L_2. R_1 och R_2 är resp. spolars ohmska motstånd. R'_2, R_3 och R_4 är induktionsfria motstånd.

lingen. Här jämföres spolens självinduktionskoefficient med en kondensators kapacitet.

I fig. är L spolen, C kondensatorn, T en hörtelefon samt S en summer. R_1 är spolens ohmska motstånd. R_2, R_3 och R_4 är induktionsfria motstånd, som inregleras så att ljudstyrkan i telefonen blir minimum. Då gäller:

$$L = CR_2R_3.$$

L fås i henry om C är uttryckt i farad ($9 \cdot 10^{11}$ cm) och R_2 och R_3 i ohm. R_4 bör väljas minst 5 000 ohm, R_3 c:a 200 ohm samt R_1 liten för att man skall få tillförlitligt resultat.

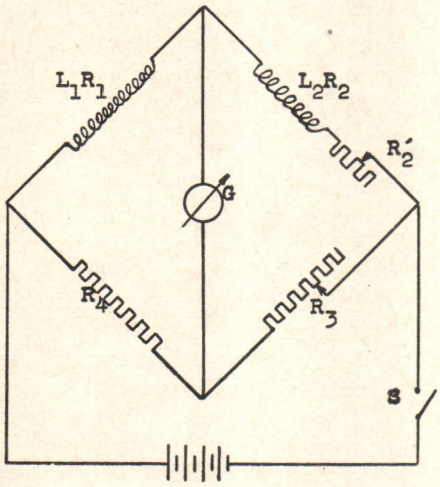


Fig. 20.

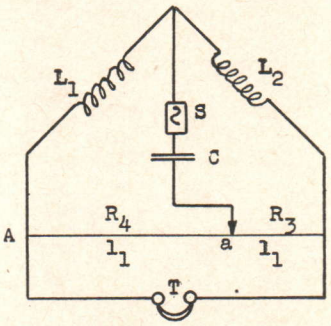


Fig. 21.

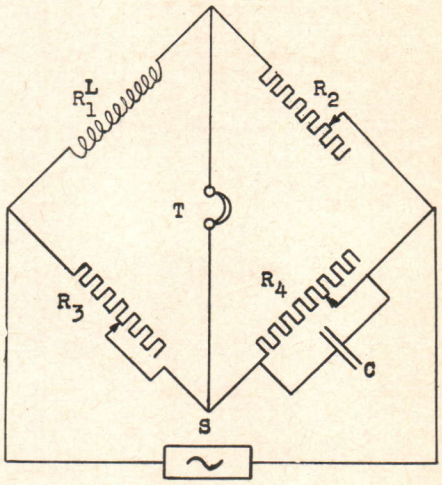


Fig. 22.

Om R'_2 eller R_3 inregleras så att galvanometern G är strömlös, då strömbrytaren S är sluten gäller:

$$\frac{R_1}{R_4} = \frac{R_2 + R'_2}{R_3}.$$

Brytes nyckeln S i batterikretsen uppstår självinduktionsströmmar i båda spolarna L_1 och L_2, vilka har motsatt inverkan på galvanometern. Genom att reglera R'_2 och R_3 kan dock åstadkommas, att galvanometerns utslag är 0 även i brytningsögonblicket. Det gäller således att inreglera R'_2 och R_3 så att galvanometern är strömlös både då S är sluten och då den brytes. Då gäller:

$$L_1 = L_2 \frac{R_4}{R_3}.$$

Denna mätning är dock svår att utföra i praktiken. Bättre är att använda den i fig. 21 visade anordningen. A—B är en mättråd av längden $l_1 + l_2$ och med motståndet $R_4 + R_3$ Ω, L_1 och L_2 självinduktionsspolar, C en kondensator, S ett induktorium eller en vanlig summer samt T en hörtelefon. Glidkontakten a inregleras så att ljudstyrkan i telefonen blir minimum. Då gäller:

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{R_4}{R_3}.$$

Om L_2 är känd kan L_1 beräknas eftersom $R_4 : R_3 = l_1 : l_2$. Således:

$$L_1 = L_2 \cdot \frac{l_1}{l_2}.$$

Dessa metoder fordrar tydligen en jämförelsespole med känd självinduktionskoefficient. För att undvika detta kan man använda den i fig. 22 visade kopp-

Har man tillgång till växelströmsmätningsinstrument, kan en spoles självinduktionskoefficient bestämmas på flera olika sätt. Bland dessa kan nämnas:

a. Voltmetermetoden.
b. Ampèremetermetoden.
c. Volt-ampèremetermetoden.

a. Om ett induktionsfritt motstånd och den spole, vars självinduktionskoefficient skall bestämmas, koppas i serie och anslutes till en växelströmskälla, kan spolens självinduktionskoeff. bestämmas, om man uppmäter spänningen över spole + motstånd (E), över spolen (E_S) och över motståndet (E_R). Kopplingsschemat framgår av fig. 23.

E är geometriska summan av E_S och E_R. Sambandet åskådliggöres av ett vektordiagram enligt fig. De tre sidorna i triangeln E, E_S och E_R är kända varför vinkeln ρ (fasförskjutningen) kan beräknas med cosinusteoremet:

$$E^2 = E^2_S + E^2_R + 2E_SE_R \cos\rho$$

$$\cos\rho = \frac{E^2 - E_S^2 - E_R^2}{2E_SE_R}.$$

Självinduktionskoefficienten L kan sedan beräknas ur:

$$L = \frac{R}{\omega} \operatorname{tg}\rho.$$

R är spolens ohmska motstånd, $\omega = 2\pi\sim$, där $\sim$ = frekvensen (vanligen 50 per/sek.). Då cos ρ är bestämd kan tg ρ erhållas ur tabell eller ur:

$$\operatorname{tg}\rho = \sqrt{\frac{1 - \cos^2\rho}{\cos^2\rho}}.$$

b. Amp.-metoden bygger på liknande princip. Kopplingsschema framgår av fig. 24. För att slippa använda mer än en amp.-meter, kan man som fig. visar använda kortslutningsanordningar. Amp.-metern inkopplas successivt i kontakterna A_R, A_S och A under det att de två övriga är kortslutna. Även här är I geometriska summan av I_R och I_S enligt vektordiagrammet i fig. Ur triangeln kan man be-

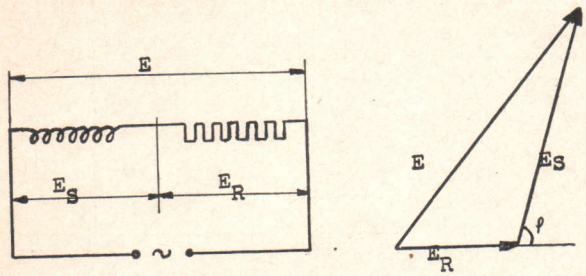


Fig. 23.

räkna cos ρ på samma sätt som i föregående metod, således:

$$\cos\rho = \frac{I^2 - I_R^2 - I_S^2}{2\,I_R I_S}.$$

Liksom förut fås spolens självinduktionskoeff. ur:

$$L = \frac{R}{\omega}\,\mathrm{tg}\,\rho = \frac{R}{2\pi\sim}\sqrt{\frac{1-\cos^2\rho}{\cos^2\rho}}.$$

Vid volt-amp.-metoden måste man ha både en volt- och en amp.-meter. Kopplingen kan göras enligt fig. 25. Spolens självinduktionskoeff. beräknas ur Ohms lag (kapaciteten försummad!):

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \quad \text{eller}$$

$$L = \frac{\sqrt{E^2 - I^2R^2}}{I\,\omega}.$$

I och E uppmätes i amp. resp. volt. R är spolens motstånd i ohm och $\omega = 2\pi\sim$, där $\sim$ = frekvensen.

Samtliga dessa metoder ger ganska tillförlitliga värden, och är lätta att utföra. En förutsättning är dock, att voltmeterns motstånd är stort i förhållande till den övriga kretsen, samt att amp.-meterns motstånd är litet. Vid dessa försök kan man med fördel använda den tidigare beskrivna hemmagjorda mätaren. I denna är voltmeterns motstånd stort även i jämförelse med dyra precisionsinstrument, som för maximalt 150 volt sällan har större motstånd än 3 000 ohm, under det att den hemmagjorda apparaten för motsvarande mätområde har ett motstånd av c:a 10 000 ohm.

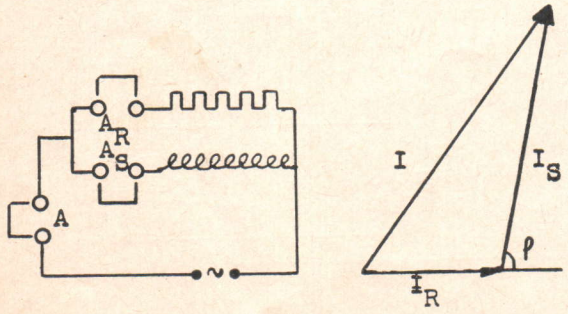


Fig. 24.

Samtliga nu behandlade metoder gäller naturligtvis även om spolen är försedd med järnkärna. Om spolen genomflytes av en lik- eller växelström (jfr c.) fås dock ett annat resultat, om järnkärnan blir mättad. För beräkning av belastade spolar se Radio-Amatören n:r 10 1932.

D. *Uppmätning av ömsesidig induktion.*

Endast i undantagsfall kan ömsesidiga induktionen mellan två spolar beräknas. I det fall, att den ena spolen är mycket lång och smal och den andra är kort och befinner sig i den förra gäller sambandet:

$$M = \frac{0{,}4 \cdot \pi \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot q_2}{l_1} \cdot 10^{-8}.$$

M är koefficienten för ömsesidiga induktionen uttryckt i henry, a_1 och a_2 är resp. spolars varvtal, q_2 är den inre (sekundära) spolens area i cm² och l_1 den yttre (primära) spolens längd i cm.

Experimentellt kan man bestämma M på flera olika sätt. Om båda spolarna kopplas i serie först så, att deras fält samverka och sedan så, att fälten mot-

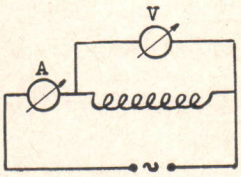


Fig. 25.

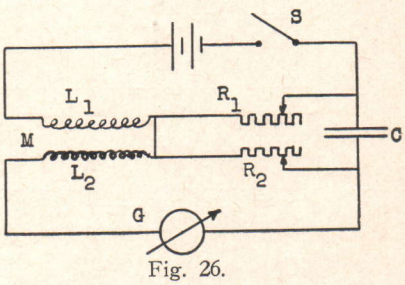


Fig. 26.

verka varandra, och spolsystemets självinduktionskoefficient i båda fallen bestämmes till L_a resp. L_b, kan man visa, att följande samband gäller:

$$M = \frac{L_a - L_b}{4}.$$

Bland andra metoder kan nämnas den av Pirani och Roiti angivna metoden. Ömsesidiga induktionen mellan två spolar jämföres med en känd kapacitet.

De båda spolarna L_1 och L_2, vars ömsesidiga induktion skall bestämmas, två induktionsfria motstånd R_1 och R_2 ohm, en kondensator med känd kapacitet C farad, en strömkälla och en galvanometer G hopkopplas enligt fig. 26. Motstånden R_1 och R_2 inregleras så, att galvanometern förblir strömlös både då nyckeln S slutes och brytes. Då gäller:

$$M = R_1 R_2 C.$$

E. *Uppmätning av kapacitet.*

En kondensators kapacitet kan i allmänhet ganska lätt beräknas, om man känner dess dimensioner. Kapaciteten C i cm fås ur:

$$C = \frac{E\,A\,(n-1)}{4\,\pi\,d}$$

där E = dielektricitetskonstanten för mellanlägget.
A = arean av ett belägg i cm².
n = antalet belägg.
d = avståndet mellan två belägg i cm.

I de flesta fall kan man dock ej få reda på dessa storheter, varför man är hänvisad till en experimentell bestämning av kondensatorns kapacitet.

Även i detta fall kan en bryggkoppling användas. Se fig. 27. A-B är en mättråd försedd med en glidkontakt a, T en hörtelefon och S en summer. Den sökta kapaciteten C_x jämföres med en känd sådan C. Då gäller:

$$C_x = C \frac{l_1}{l_2}.$$

I fig. 22 visas en anordning, där en spoles självinduktionskoefficient jämföres med en kapacitet. Om spolens självinduktionskoeff. är känd, kan tydligen med denna koppling kondensatorns kapacitet erhållas:

$$C = \frac{L}{R_2 R_3}.$$

Här är C uttryckt i farad (= $9 \cdot 10^{11}$ cm), L i henry samt R_2 och R_3 i ohm.

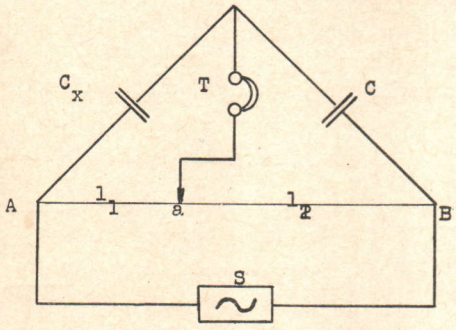


Fig. 27.

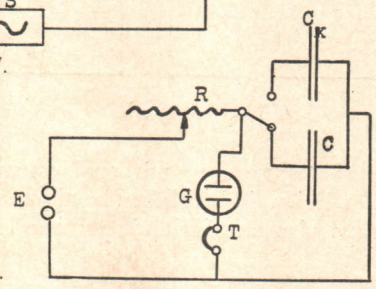


Fig. 28.

Med hjälp av en glimljuslampa kan även två kondensatorers kapaciteter jämföras. Kopplingsschema visas i fig. 28.

Till klämskruvarna E kopplas en likspänning, som är högre än lampans tändspänning. R är en reostat, G glimlampan, T en telefon och O en omkopplare, med vilken endera av kondensatorerna C (= känd kapacitet) och C_x (= sökt kapacitet) kan inkopplas. Genom att variera på R kan den ton, som hörs i telefonen inregleras på lämplig tonhöjd. Är de båda kondensatorerna lika ändras ej tonhöjden i T, då omkopplaren ändrar läge. Denna metod fordrar en hel serie jämförelsekondensatorer.

F. *Frekvensmätning.*

De inom starkströmstekniken mest använda frekvensmätarna är de så kallade tungfrekvensmätarna. Dessa grunda sig på mekanisk resonans av svängande ståltungor. Fig. 29 visar principen.

Ett antal ståltungor är placerade framför en elektromagnet, genom vilken ledes den ström, vars frekvens skall bestämmas. Tungornas längder är olika, varför deras egensvängningstal även är olika. Den tunga, vars egensvängningstal är dubbelt så stort, som växelströmmens frekvens, sättes i vibration, emedan varje period motsvarar ett pos. och ett neg. max. Genom ett fönster på mätaren kan man iakttaga vilken av tungorna som svänger, och på en skala direkt avläsa frekvensen.

En annan frekvensmätare visar fig. 30. På en balans är två stycken järnkärnor placerade, vilka var-

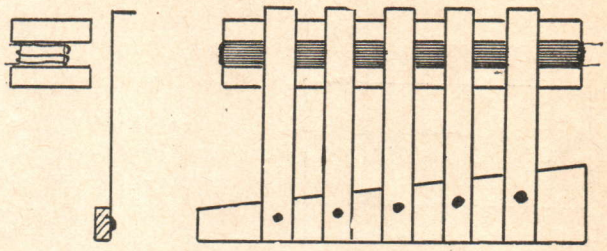


Fig. 29.

dera påverkas av var sin solenoid, genom vilka den växelström ledes, vars frekvens skall uppmätas. I serie med ena solenoiden (2) är inkopplad en stor induktans L, under det att i serie med den andra (1) ett stort induktionsfritt motstånd R är inkopplat. Om den påtryckta spänningen är E volt och strömmen i resp. solenoider är I_S och I_R amp., gäller tydligen approx.:

$$I_R = \frac{E}{R} \text{ och } I_S = \frac{E}{\omega L}.$$

Här är R (= ohmska motståndet i kretsen 1) och L (= självinduktionskoeff. i kretsen 2) konstanta. Ökas frekvensen och därmed ω, kommer tydligen vid konstant E I_S att minska, varvid balansen och därmed visaren slår över åt vänster i fig. Minskas däremot frekvensen slår visaren åt höger. På detta sätt kan apparaten fås att direkt visa frekvensen.

För höga frekvenser användes vanligen en elektrisk resonansmetod. Man kan använda en vanlig vågmeter. En mångfald olika konstruktioner har beskrivits i radiolitteraturen, varför det här torde vara onödigt med en upprepning. Om man med en vågmeter uppmätt växelströmmen till λ m fås frekvensen $\sim$ ur:

$$\sim = \frac{3 \cdot 10^{-8}}{\lambda}.$$

G. *Uppmätning av fasförskjutning.*

För uppmätning av fasförskjutning mellan ström och spänning i en växelströmskrets finns en hel del

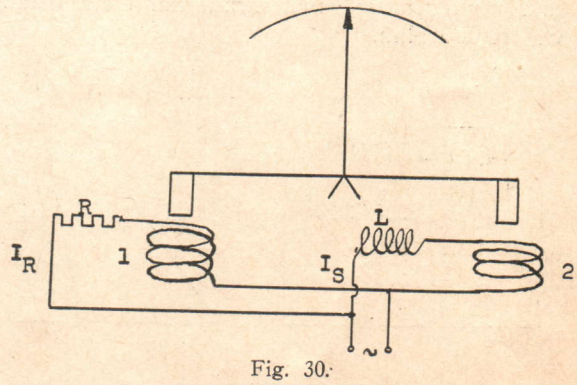


Fig. 30.

Enkel filmanalysator för television

Fig. 1 visar en projektionsoscillograf av synnerligen enkel konstruktion. Den kan bl. a. användas som analysator vid televisionär överföring av filmer och består av en membran d, som utför svängningar framför polerna på en elektromagnet g. Magnetspolen är ansluten till kontakterna p_1 och p_2, och membranen är genom ett stift e förbunden med en kring punkterna a och b vridbar hävstång. På denna sitter oscillografspegeln c. Då membranen svänger framför magnetpolerna, överföras vibrationerna till spegeln, så att en ljusstråle som projicieras på en skärm kommer att ändra riktning i takt med svängningarnas frekvens.

Hur oscillografen användes för genomlysning av en film åskådliggöres av fig. 2. L är ljuskällan, c oscillografspegeln och F filmen. Då membranen vibrerar, förflyttar sig ljuspunkten fram och tillbaka i horisontalplanet, och om filmen långsamt matas fram i pilens riktning genomlyses den av ett antal

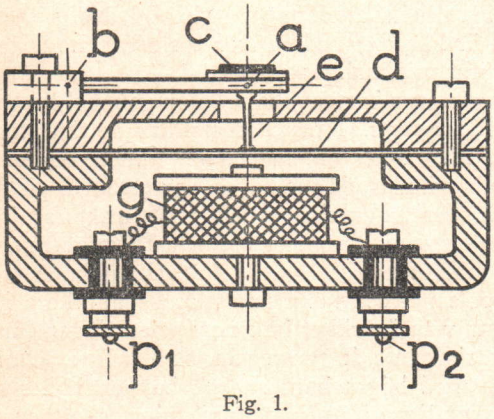


Fig. 1.

parallella ljusstrimmor, vilka »dragas» tätt intill varandra. Bakom filmen är anbragt en fotocell C, vilken omvandlar ljusvariationerna i strömvariationer. Bildströmmarna ledas slutligen över en förstärkare V till sändaren, som moduleras på känt sätt. Önskar man med den beskrivna anordningen överföra 20 bilder i sekunden samt uppdela varje bild i 60 linjer, så måste spegeln utföra $\frac{20 \cdot 60}{2} = 600$ svängningar i sekunden. Generatorn A skall således lämna en konstant växelspänning med frekvensen 600 Hertz. Projektionsoscillografen, som lätt kan tillverkas av ett högtalaresystem, lämpar sig utmärkt för amatörexperiment.

Som filmanalysator kan man även använda en kvartsoscillograf enligt fig. 3. Den grundar sig på den reciproka piezoelektriska effekten och utgöres av en kvartsstav b, vilken i ena ändan är fastkittad i ett bakelitstycke c. Den fria ändan trycker mot en hävstång d, på vilken oscillografspegeln a är fastsatt. Så snart kvartsstaven anslutes till en växelströmskälla ändrar sig dess geometriska dimensioner i takt med strömmens frekvens så att staven ömsom förlänges resp. förkortas. Härvid utför spegeln svängningar.

De kvartsstavar som användas för detta ändamål ha vanligtvis dimensionerna 70×20×0,7 mm. Ut-

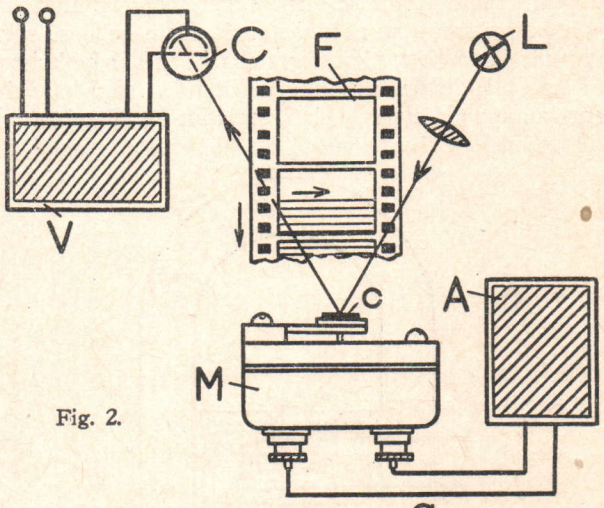


Fig. 2.

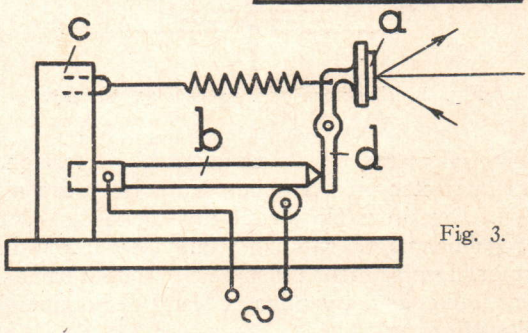


Fig. 3.

vidgningen är emellertid synnerligen minimal, och därför måste filmen placeras på ansenligt avstånd från spegeln. Huruvida kvartsoscillografen framdeles får användning även inom televisionen återstår att se.

E. Andersén.

---

direktvisande instrument. Bland dessa kan nämnas den elektrodynamiska, ferrarismätaren och induktionsinstrument. Den vanligaste metoden är dock att indirekt uppmäta fasförskjutningen, vilket kan ske på olika sätt. Mest användes »effektmeter-metoden». Då den i en växelströmskrets utvecklade effekten (vid sinusformad strömbild) är:

$$P = E \cdot I \cdot \cos \varrho$$

kan tydligen fasförskjutningen ϱ bestämmas, om man uppmätt effekten P, spänningen E och strömmen I. Denna metod förutsätter dock att man har en direktvisande wattmeter.

Fasförskjutningen kan dock bestämmas med endast volt- eller amp.-meter, vilket redan förut visats i samband med bestämning av självinduktionskoefficienten. Se fig. 23 och 24 med tillhörande text.

S. H—t.

En elektromagnetisk grammofonljuddosa jämte tonarm med korrekt nålföring

Av Sven Granberg

Helt säkert hava åtskilliga av våra radioamatörer någon gång försökt sig på att själv tillverka pick-updosor, och detta med skiftande resultat. De första dosorna gjordes av en gammal hörtelefon, där membranet som var förbundet med en pivotanordning inducerade växelströmmarna i talspolarna. Ljudkvaliteten var emellertid allt annat än god. Så småningom steg kvaliteten på marknadens dosor, och amatörerna följde givetvis efter så gott de förmådde. Någon större svårighet är det ju inte att tillverka en duglig grammofondosa, och lägger man ner litet tid och energi kan man nog nästan få fram en dosa som närmar sig de bättre kommersiella. Den här beskrivna är en »blandning» av olika utföranden på i handeln förekommande typer, och är relativt lättillverkad. I likhet med de flesta andra amatörkonstruktioner är

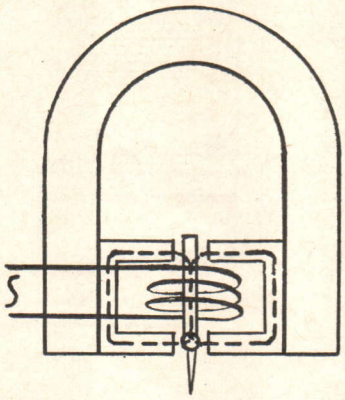


Fig. 1. *Principen för en 4-polig pick-up.*

»råmaterialet» taget från en gammal hörtelefon, då andra magneter med lämpliga mått äro svåra att få tag på. Dessutom blir priset mycket lägre, då man ju i regel har någon gammal »tungviktstelefon» i sina gömmor. Den är utförd såsom ett fyrpoligt balanserat system, vilket är det vanligaste bland de kommersiella kvalitetsdosorna.

Först några ord om principen. Principen för en enkel tvåpolig pick-up är i huvudsak följande. Genom polskorna, luftgapen och ankaret, genom den permanenta magneten och åter tillbaka till polskorna går ett magnetiskt flöde, vars styrka är bestämd av magnetens styrka och kraftlinjevägens magnetiska motstånd. När ankaret röres fram och tillbaka ändras i takt därmed flödets intensitet, varigenom en växelspänning alstras i den flödet omslutande lindningen med en styrka som motsvarar ankarets mekaniska rörelser.

Vid den fyrpoliga typen blir förloppet likartat, blott med den skillnaden att intet permanent magnetflöde, utan endast ett växlande sådant genomgår ankaret och lindningen. Ett sådant system får högre

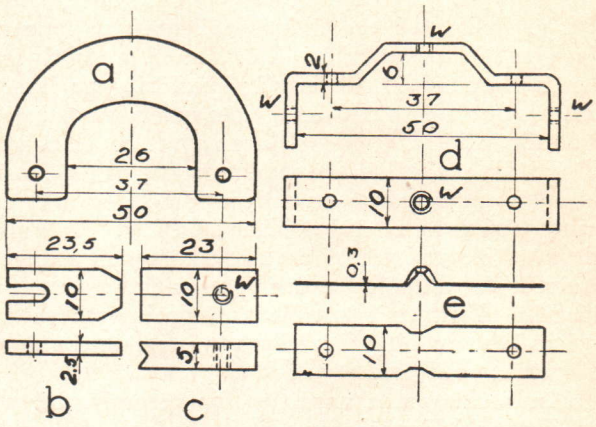


Fig. 2. *De i dosan ingående detaljernas mått. Alla hål äro ⅛" diam. De med W märkta gängas.*

verkningsgrad, och på denna grund har en sådan utföringsform valts. Systemet i princip visas å fig. 1. Den övre luftspalten är givetvis nödvändig, men den nedre är liktydig med en stor förlust, och måste därför göras minimal.

Magneterna härstamma från en gammal hörtelefon som förut sagts. I modelldosan äro de rätt stora, ur en L. M. E.-telefon, men även mindre kunna med fördel användas, då man även där torde få plats med spolen. Är magnetismen dålig får man nog lov att magnetisera om magneterna, och detta kan man gott göra själv medelst en 4 volts ackumulator och en trådspole med c:a 4 ohms motstånd som tål c:a 1 amp. För att veta åt vilket håll nordpolen ligger får man erinra sig den s. k. tumregeln, som lyder: »Omfattas spolen med högra handen, och handen hålles så att fingrarna ligga i strömmens riktning, så utpekar den utsträckta tummen, spolens nordända.»

Antalet magneter är i modellapparaten 5, varför totala tjockleken blev 10 mm. Inre avståndet mellan skänklarna är 26 mm men oftast håller det sig vid 21 mm. Samtliga mått som äro beroende av detta avstånd måste korrigeras. Polskorna äro gjorda av mjukt järn, och de övre, se fig. 2 b, hava en tjocklek av 2,5 mm och de undre 5 mm. Fästhålen för de övre hava sågats ur, för att man skall kunna reglera in avståndet mellan polskorna och ankaret. I de undre filas jack enl. fig. 2 c, där ankarets upphängningspunkt är anbragt. Fästhålen i de undre polskorna äro dessutom gängade för ⅛" bult.

Ankaret är det mest svårtillverkade, och för dettas tillverkning fordras måhända något händighet och tålamod. Den, som ej har tillgång till lämplig borrmaskin och gängverktyg, kan låta en finmekaniker göra det.

Hela biten är gjord i ett stycke, och råmaterialet är en mjukjärnsbit av storleken 5×10×19 mm. För dem, som vill göra det själv, visar fig. 3 de olika bearbetningstempona. Först borras det nedre hålet

för nålen, med en lutning på 60°, och en diameter på 1,5 mm, vilket räcker till för de flesta nålar man använder för elektrisk grammofonspelning. Hålet borras 6 mm djupt. Fig. 3 c visar nästa tempo. Här borras på en höjd av 2,5 mm nedifrån ett hål med en diameter av $^1/_8$", eller ännu bättre $^1/_{16}$" varvid ut-

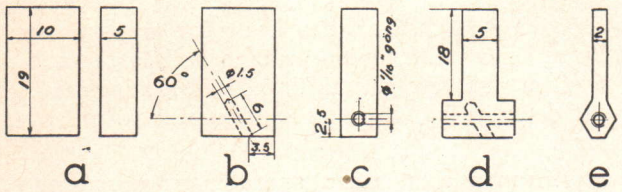


Fig. 3. *De olika tillverkningstempona för ankaret.*

förandet blir mindre klumpigt. Detta hål är avsett för nålens fastsättningsskruv. När detta gängats upp sågas biten till såsom d visar, d. v. s. 2,5 mm på varje sida skall bort, och nu återstår endast filningsarbetet för att få fram det färdiga ankaret, som fig. 3 e visar i tvärsektion. Så förskräckligt svårt är det således icke, men man kan ju låta en fackman borra upp och gänga, och sedan utföra filningsarbetet själv.

Innan monteringen kan börja måste spolen först tillverkas, och måtten på denna är beroende av magneternas mått. Tjockleken på spolen är 1 mm mindre än magneternas sammanlagda tjocklek. Inre diametern på spolröret, d. v. s. det rum, där ankaret skall röra sig, är 7,5 mm och kan t. ex. formas kring ett 7,5 mm borr eller en blyertspenna. Gavlarna limmas fast på spolröret medelst t. ex. pandetikon och det hela får torka innan man börjar lindningen. Spolen skall lindas med 6 000 varv 0,06 eller 0,08 mm E. E. Början och slutet förses på vanligt sätt med något grövre tråd. Om tråden på telefonspolarna ej är skadad, kan man ju linda av och använda denna, om den lödes och isoleras väl i skarvarna.

Nu kan monteringen börja. På ömse sidor om ankaret lägges små bitar av gummi t. ex. från en cykelslang, varpå detta placeras mellan de undre polskorna. Spolen trädes på ankaret och de övre polskorna sättas på sin plats. Genom polskorna och magneterna skall

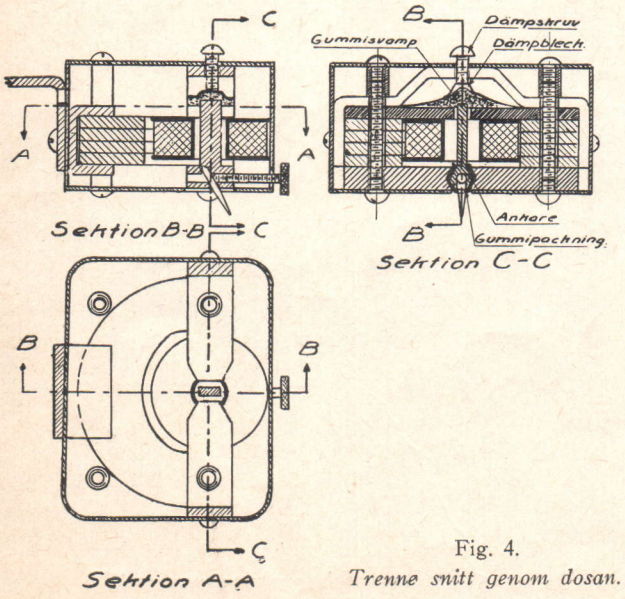


Fig. 4.
Trenne snitt genom dosan.

en $^1/_8$" järnbult gå, men så, att de endast gå genom halva undre polskon. Avståndet mellan de övre polskornas ändar skall uppgå till c:a 3,5 mm. Bäst vore det att ha avståndet ännu större för att eliminera den icke linjära distorsionen, men den avgivna E. M. K. blir då liten, och verkningsgraden dålig. Sedan ankaret centrerats drages bultarna åt. På sammanställningsritningen finnes icke den övre muttern, utan denna är placerad ovanpå bygeln, men detta är ej lämpligt, utan en mutter bör finnas mellan bygeln och polskorna. Så återstår dämpningsanordningen. Denna består av en bygel och ett tunt mässingsbleck, se fig. 2 d och e, samt ett stycke gummisvamp. Bygeln göres av 2 mm aluminium och bockas såsom figuren visar. De nedböjda, med gängade hål försedda ändarna skola tjäna till att fästa kåpan med. Under denna bygel skall ett 0,3 mm tjockt mässingsbleck placeras, och huru detta ser ut visar 2 e. På mitten bockas det till, så att kanterna bliva något böjda. Över anka-

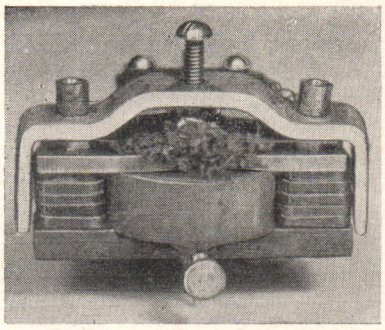


Fig. 5. *Dosan framifrån utan kåpa.*

ret lägges gummisvampen, och genom att draga i skruven pressas blecket mer eller mindre ner, och dämpar på så sätt ankarets rörelser mer eller mindre. Detta sätt att dämpa användes vid en hel del kommersiella dosor, och är nog ett av de mest effektiva.

För att få ett trevligare utseende på dosan samt för skärmningens skull, bygges den in i en aluminiumlåda. Först klipper man till ett band av 0,75 à 1 mm aluminium, och detta bockas i den form man vill ha dosan. Hål borras, dels där väggarna skola fästas vid bygeln och dels för fastsättningen av den arm som skall hålla dosan.

På insidan finnes en liten u-formigt böjd aluminiumplåt, i vilken hål borrats och gängats för skruvarna, vilket figuren visar. Baktill göres också ett hål genom vilket anslutningssladden skall gå. Använder man skärmad pick-up-ledning, behöver man ju endast ansluta manteln till kåpan, och ledningen till en anslutningsskruv. Dosans botten har fem hål, av vilket det för nålen är lika långt som ankartappen. Locket har likaledes fem hål, varav det mellersta är avsett för dämpskruven. Lock och botten fastskruvas medelst korta skruvar, som fig. 4 visar. De långa genomgående bultarna bestå av 5 mm mässingrör som gängats invändigt för $^1/_8$" skruv.

Modellapparaten är avsedd för en speciell tonarm med absolut korrekt nålföring. Tonarmens konstruktion beskrives härnedan i korthet. En vanlig tonarm kan givetvis också användas, om fastsättningen modifieras på lämpligt sätt.

Med korrekt nålföring avses som bekant att nålens

läge i förhållande till skivan, under hela speltiden skall vara sådant, att nålplanet står vertikalt, och dess skärningslinje med skivan utgör tangent till spåret genom nålspetsen. Korrekt nålföring är huvudbe-

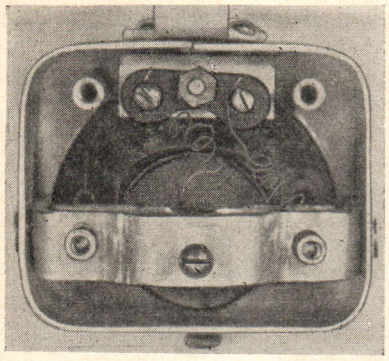


Fig. 6. *Dosan sedd uppifrån utan lock.*

tingelsen för distorsionsfri återgivning och litet skivslitage.

Huru tonarmen är gjord visar fig. 7. Den består i huvudsak av en löpare som glider på ett mässingsrör. Friktionen måste här hållas mycket låg, för att

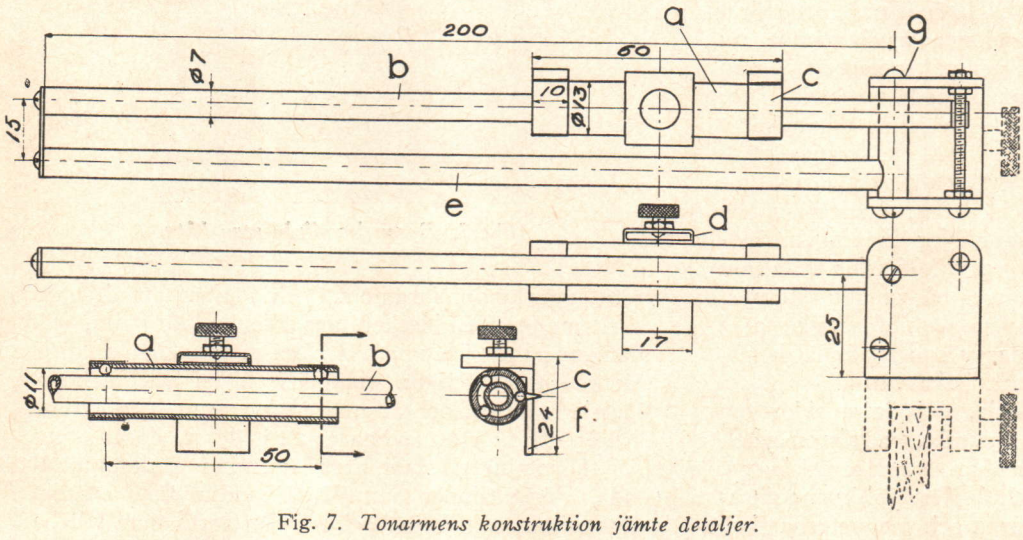


Fig. 7. *Tonarmens konstruktion jämte detaljer.*

ej för mycket kraft skall åtgå för att draga dosan över skivan. Därför har löparen försetts med två »kullager» bestående av 3 kulor vardera. Materialet till tonarmen är huvudsakligen mässing. Löparen (a) är gjord av ett 6 cm långt mässingrör med en inre diameter på 11 mm. Godstjockleken är 1 mm. I röret har 5 mm från ändarna borrats 3 hål, förskjutna 120° i förhållande till varandra. Hålen skola rymma kulorna, som ha en diam. av 3 mm. Två av hålen äro icke fullt 3 mm utan kulorna gå ej riktigt igenom. Röret d e glida mot (b) är 7 mm grovt. Löparen trädes på, och kulorna iläggas inifrån. För att de icke skola falla ur äro vid ändarna band av 0,3 mm mässingplåt placerade i form av hylsor, och skarvarna lödas enl. figuren. Genom att vrida skarven till dessa hylsor över den genomgående kulan kan man reglera friktionen och glappningen mellan mässingröret och kulorna. När man fått den injusterad är det givet att den är ytterst lättrörlig, då ju friktionen mellan stålet och mässingen är mycket liten, och endast några få gram behövas för att förflytta den i sidled. På löparen är fastlödd en bygel (d) av mässingplåt, avsedd som fäste för dosans fastsättningsvinkel. Det främre röret (e) är avsett att tjäna såsom stag samt till styrning för dosan, när man viker upp armen. Den på löparen fastlödda mässingbiten (f) tager emot staget, när man vrider upp dosan för t. ex. nålbyte. Hela tonarmen är försedd med en gångjärnsanordning (g), så att den kan vikas upp, när man byter skiva. Denna kan vara gjord på flera sätt, figuren visar ett gott utförande. Vridningspunkten får dock ej ligga lägre än 25 mm från skivans överkant.

Vill man ej montera anordningen permanent, i t. ex. en resegrammofon, kan man göra en tvinganordning (iprickad på ritningen) eller på något annat sätt fästa den vid lådkanten, blott det blir stadigt. Betr. avståndet mellan dosan och löparen bör detta vara det minsta möjliga, då en lång arm skulle öka nåltrycket, samt förstora det vridande moment dosan förorsakar och därigenom öka friktionen mellan kulorna och röret. Därför bör det maximala avståndet mellan nålspetsen och dosans tyngdpunkt vara c:a 6—7 mm.

Har man förut en elektrisk dosa lönar det sig att göra en sådan tonarm, då de flesta i marknaden förekommande icke ha den absolut korrekta nålföringen, utan i allmänhet uppvisa ett avsevärt vinkelfel. Armen har dessutom den fördelen att man lätt kan förse dosan med motvikt, vilket ibland är nödvändigt. I detta fall väger t. ex. dosan c:a 160 gram, vilket måhända är något för mycket.

Vid amatörbyggda dosor har man ofta svårigheter med att få dem »mekanisk tysta», men detta kan nog i viss mån tagas bort medelst gummipackningar, eller också får man t. ex. i skåpgrammofoner lägga över locket och på så sätt hindra störande ljud att tränga ut.

S. G.

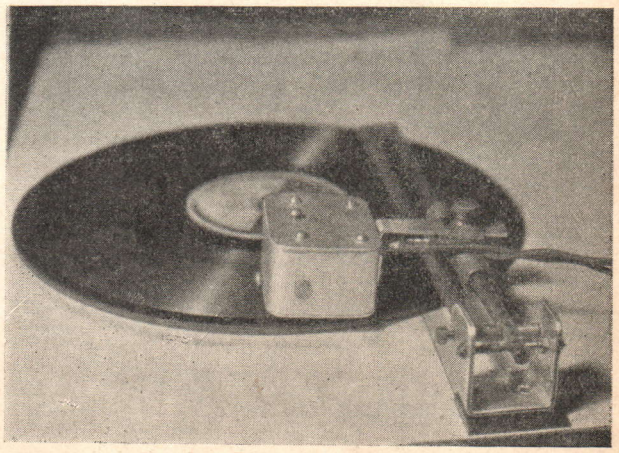


Fig. 8. *Dosan och tonarmen monterade.*

HÖGTALARETIPS

KORS OCH TVÄRS GENOM UTLANDSPRESSEN

Av Fil. Kand. Bertil Wollert, Hedemora

Huru stor skall ljudskärmen vara?

Att högtalaren måste ha en baffel eller ljudskärm, vare sig plan eller i form av en låda, om högtalaren skall komma till sin rätt, veta väl alla läsare av denna tidskrift, men huru stor skärmen lämpligen skall vara är kanske inte lika väl känt. Vi passa därför här på tillfället att från Wireless World hämta några allmänna uppgifter om ljudskärmar.

Den dynamiska högtalaren låter gäll, om den användes utan ljudskärm. Meningarna bryta sig om dess minimistorlek, men det beror på olika smak. Med ledning

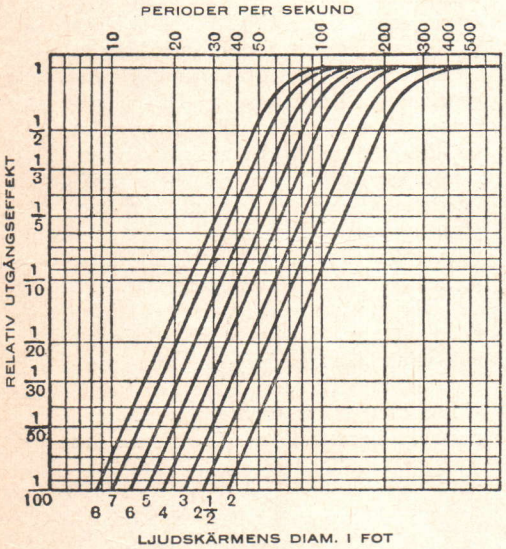


Fig. 1. *Förlusten av låga frekvenser vid ljudskärmar av olika storlek.*

av diagrammet, fig. 1, kan man emellertid välja skärmen så, att man får önskad återgivning av basen. Diagrammet talar för sig självt, men ett par saker bör dock framhållas. De flesta kommersiella dynamiska högtalare skära av det lägsta frekvensbandet vid omkring 100 per./sek., så man vinner icke mycket med att göra skärmen större än ungefär 4 fot d. v. s. 1,2 m i kvadrat med en sådan högtalare. Men finnes däremot en högtalare, som verkligen går ned till 50 per., så är en stor baffel nödvändig, om kvaliteten ej skall försämras.

Ljudskärmen kan vara antingen plan eller i form av en låda. I senare fallet blir diam. för motsvarande plana skärm lika med dubbla avståndet mellan högtalaröppningens centrum runt sidan till talspolen.

Materialet bör vara hårt trä, såsom ek eller mahogny, upp till 1″ tjockt, om vibrationer med därav följande nackdelar skola undgås. Billiga möbler, gjorda av lätta plywoodskivor på en stomme, böra i högtalaravdelningen fodras med hårt trä av erfoderlig tjocklek, antingen genom limning direkt på plywoodskivorna eller fastsättning på omkring ¼″ avstånd och mellanrummet stoppas med filt eller liknande material.

Så skriver Wireless World. Det finnes emellertid andra liknande vägar. En mycket intressant är den, varmed vi nu skola stifta bekantskap.

Högtalarens placering.

På betydelsen av högtalarens rätta placering i rummet tänker nog radiofolk i allmänhet ytterst sällan för att ej säga inte alls, men detta är dock en mycket viktig fråga, som framför allt den målmedvetne amatören eller lyssnaren ej bör försumma.

Frågan om högtalarens placering i rummet är värd mycket mera uppmärksamhet, än den vanligen får. Detta är särskilt viktigt vid den dynamiska högtalaren, som har stor effekt och återger basen särskilt väl. På högtalarens placering beror nämligen i stor utsträckning, om det uppstår resonanser i boningsrummet, och i detta sammanhang bör observeras att dimensionerna i ett vanligt rum äro jämförbara med de av högtalaren alstrade låga tonernas våglängder, varför dylika rumsresonanser lätt kunna uppkomma. Högtalaren placering har också en tydlig inverkan på ljudvågornas absorption vid olika tonhöjd. Om högtalaren står nära golvet eller starkt dämpande inredningsdetaljer, kan återgivningen bli oren och otydlig på grund av för tidig absorption av höga toner. Å andra sidan är en dylik rumsinredning med draperier samt plysch- och sammetsmöbler etc. vid motsatt ända av rummet mot där högtalaren står, vanligen en fördel, enär dessa tendera att snarare absorbera än reflektera ljudvågorna och på så sätt minska resonanserna i rummet. Av liknande anledning bör högtalarens placering i förhållande till rummets fönster studeras, enär dessa ha en utpräglad benägenhet att vibrera.

En madrasserad baffellåda.

Om en madrasserad baffellåda handlar en av uppsatserna i den av British Broadcasting Corporation utgivna årsboken för 1932 (The B. B. C. Year-book 1932).

En plan skärm blir alltid en stor och skrymmande pjäs, om den skall vara fullt tillfredsställande. Att pasa in en dylik bjässe bland möblerna i ett vanligt rum, så att det ej stör, är långt ifrån lätt, men denna svårighet undgås behändigt genom att bygga skärmen i form av en låda. Med en framsida om 60×60 cm, ett djup av 45 cm och med baksidan helt öppen blir ljudvågornas väg från membranets framsida till dess baksida ungefär lika lång som vid en plan skärm, ungefär 1,2 m i kvadrat. Denna skärmlåda gör

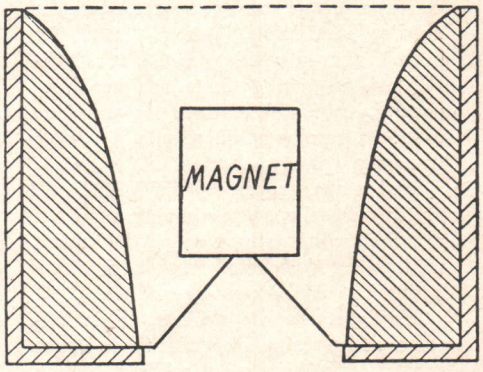


Fig. 2. *Schema över anordningen med madrasserad baffellåda. Det finstreckade utrymmet är fyllt med packad mineralull och det återstående utrymmet utformat som en kort bred exponentialtratt.*

sig naturligtvis som möbel mycket bättre än motsvarande plana skärm.

Med en dylik låda utan särskilda anordningar kommer emellertid luftpelaren i densamma att förhålla sig på principiellt samma sätt som vid en orgelpipa och det blir resonans med stegring i ljudstyrkan över ett rätt skarpt markerat tonintervall, sannolikt omkring 150 per./sek. Ljudet får genom denna djupa resonans något trumartat över sig, vilket låter mycket otrevligt, särskilt vid tal. Kärnpunkten i uppsatsen och det för den experimenterande lyssnaren särskilt intressanta är emellertid, att man vid de av B. B. C. utförda försöken funnit att denna obehagliga resonans kan undgås genom att bekläda skärmlådans insida med ett ljudabsorberande material. Det lämpligaste

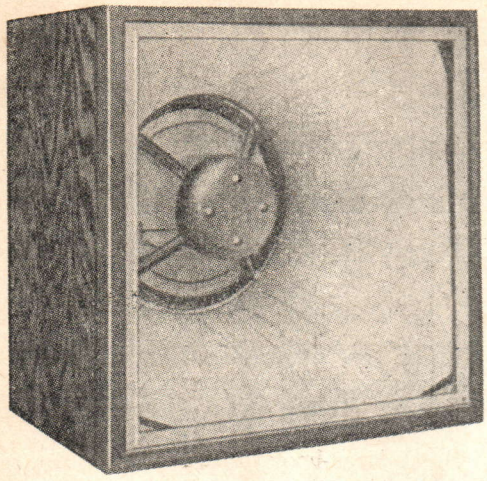


Fig. 3. *Med ljudabsorberande material madrasserad baffellåda, sedd bakifrån.*

visade sig vara en ursprungligen för värmeisolering använd mineralull, »slaggull» (»slag wool») eller »klippull» (»rock wool»), vilken består av fina, glasartade trådar och även säljes i Sverige. Förfaringssättet framgår av skissen i fig. 2. Ullen packas ganska hårt bakom en stomme av hönsnät eller liknande nät av fin järntråd med omkring 1 cm maskor med ett överdrag av muslin för att kvarhålla de fina partiklarna. Den på detta sätt bildade gången utvidgas mot lådans baksida nästan som en kort och bred exponentialtratt, vilket visade sig vara den bästa utformningen, då parallella väggar framhäva resonanseffekten.

Med denna anordning erhöll B. B. C. så tillfredsställande resultat att man ansåg ljudkvaliteten med en på dylikt sätt monterad god elektrodynamisk högtalare *bättre än med en stor plan skärm.*

Möjligheterna att anskaffa båda ullsorterna i Sverige äro goda, ty de kunna erhållas från firmor i Stockholm. »Rock wool» kan sålunda köpas från firman Löwing J:o, Lästmakaregat. 5, Stockholm, till ett pris av 3 kr. pr kg. Enligt uppgift lär det för madrasseringen av förutnämnda baffellåda åtgå ett tiotal kg sådan ull.

»Slag wool» eller slaggull tillhandahålles av dir. E. Senff, Breitenfeldsgat. 2, Stockholm. Hans slaggull är av märket »Supra» och levereras från lager i Stockholm i partier om minst en säck om c:a 35 kg till ett pris av 50 öre pr kg. Det lämpligaste sättet att anskaffa för den madrasserade baffellådan erforderlig kvantitet slaggull är därför tydligen att slå sig samman med några »likasinnade» och köpa en säck.

En enklare baffellåda.

I detta sammanhang måste också omnämnas en originell, ehuru icke madrasserad baffellåda, varom den förnämliga engelska tidskriften The Gramophone lämnar detaljer i dess nya förträffliga lilla handbok om grammofoner. Denna framgår av fig. 4 och 5, där den förra visar skärmlådans exteriör och den senare principiella byggnad. Det rör sig här sålunda om en lådkonstruktion, där de vertikala sidoväggarna böjts ut, så att de ej som vid den förut berörda lådan eller andra bilda 90° vinkel mot framsidan, utan en trubbig, 120 till 135°. Man förstår konstruktörens intentioner. Genom att på dylikt sätt vidga ut ifrågavarande sidoväggar har han tydligen velat undgå en luftpelare, som förhåller sig på samma sätt som vid en orgelpipa och ger upphov till stö-

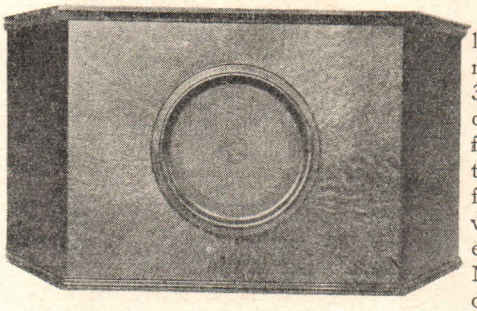


Fig. 4. *Exteriör av The Gramophone's baffellåda. Observera de snedställda sidoväggarna.*

rande resonans, såsom vid den rätvinkliga, ej madrasserade typen av baffellåda.

Rörande det konstruktiva må i anslutning till fig. 5 meddelas följande kompletterande upplysningar. Beträffande storleken lämnar handboken mått för tre olika alternativ, nämligen A = 51, 56, 61 cm; B = 41, 46, 51 cm; C = 25 à 30 cm och D så att det passar för resp. högtalare. Vinkeln X är, som nämnts, 120 till 135°. Med C = 25 cm erhålles den minsta låda, som handboken kan rekommendera. Tunnare trä än 13 mm bör ej användas.

Några mätningar på baffellådor.

Man läser ofta i tidskriftsartiklar och reklammeddelanden, att det för ljudskärmens verkan avgörande vid låga frekvenser endast är det för luftvågorna kortaste avståndet mellan högtalaremembranets framsida och dess baksida, vilket avstånd man ju genom en skärm söker göra så stort som möjligt, för att på så sätt undgå olägenheten att de av membranets båda sidor utsända ljudvågorna nästan upphäva varandra vid låga periodtal. Mot denna bakgrund erbjuda kurvorna i fig. 6 särskilt intresse. De åskådliggöra resultaten av försök med samma högtalarsystem men med tre olika ljudskärmar, där det kortaste avståndet från membranets framsida till dess baksida visserligen var lika stort för samtliga,

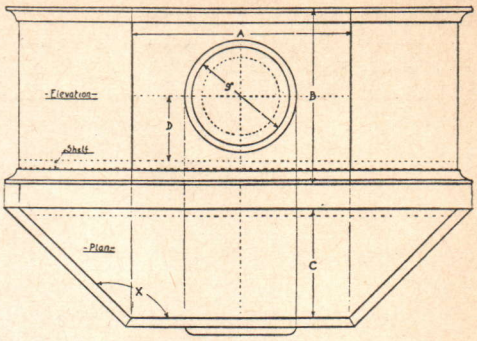


Fig. 5. *Ritning över The Gramophone's baffellåda.*

men där ytinnehållet hos skärmens framsida växlade.

I fig. 6 avser sålunda kurva A en plan ljudskärm på 122×122 cm, B en låda med framsidan 66×66 cm och ett djup på 38 cm samt C en annan framsida 34×34 cm och ett djup av 51 cm. Som det synes framgå av dessa kurvor, återgivas låga toner avgjort svagare, när ljudskärmens framsida minskar i ytinnehåll. Med växande djup på lådan komma resonanseffekterna fram i form av toppar i kurvan. När lådans djup överstiger framsidans dimension, blir det en utdragen serie toppar som i kurva C. I B och C lägga vi märke till resonansen omkring 150 per.

Dessa mätresultat böra lämpligen begrundas mot bakgrunden av BBC:s madrasserade baffellådor, vilka ligga nära fall B. Där gällde det att med minsta rumsdekorativa nackdelar få bästa möjliga akustiska resultat och med den knepiga madrasseringen undveks resonansrisken. För övrigt vill det vid hastig genombläddring av kataloger synas, som om fabrikanterna vid de inbyggda högtalareenheterna äro mera böjda för att öka ytinnehållet av baffellådornas framsida än att låta dem växa på djupet, vilket skulle stå i överensstämmelse med nyssnämnda mätresultat, därest dessa äro beviskraftiga.

Lilleputtapparater ha svagt basregister.

Låt oss studera kurvorna i fig. 7, vilka samtliga upptagits med en 15 cm bakom resp. möbel placerad plan ljudskärm på 135×135 cm, vadan kurvorna sålunda upptagits under möjligast lika förhållanden med de i verkligheten förekommande.

Kurva A i fig. 7 avser högtalaren i en solitt byggd kommersiell konsolmöbel utan rygg, 81×61×38 cm. Vid kurvorna B och C i fig. 7 var högtalaren placerad i lådor med avtagande storlek och öppen baksida, gjorda av 13 mm trä, och med högtalareöppningen placerad nära framsidans topp, för att efterlikna de nu så vanliga miniatyrmöblerna. Dimensionerna voro i fallet B 48×41×30 cm och i C 39×39×23 cm. Förlusten av låga frekvenser på grund av den begränsade skärmytan och topparna till följd av akustiska resonanser i lådorna — vår re-

sonansbekanting från det föregående är med här också — samt vibrationer i sidorna äro uppenbara. Kurva D avser samma högtalare monterad i en radiomöbel av kommersiell klock- eller midgettyp, 42×34×18 cm, med sidor och topp av 3,2 mm (⅛") plywood och framsidan 6,4 mm (¼") tjock. Den utomordentliga förlusten av låga frekvenser enl. kurva D vid denna lilleputtmöbel i jämförelse med vid konsolmöbeln enl. kurva A är mycket påfallande. Denna miniatyrmöbel mättes för övrigt med det högtalareöppningen täckande tyget borttaget, enär detta var så tjockt att ljuddämpningen annars skulle blivit alltför stark! Vid den stora möbeln enl. kurva A fanns det också tyg, men där var väven så gles att de akustiska förlusterna knappast voro mätbara. Huru har Ni det själv ställt med Eder högtalare i detta hänseende, ärade läsare?

Låtom oss granska påståendet, att vid dessa små radiomottagare återgivningen av låga frekvenser skulle genom särskild utjämning i lågfrekvensförstärkaren kunna göras likvärdig med den i stora möbler. Om man i fig. 7 utgår från kurvorna A och D, sådana dessa gestalta sig i basen, innebär detta påstående att slutrören i den mindre mottagaren måste kunna lämna en 10 gånger så stor effekt som i den större, för att ljudstyrkan i båda fallen skall bli densamma på denna del av tonskalan. Detta betyder också att högtalaremembranet i minatyrmottagaren skulle behöva drivas med mera än tre gånger så stor amplitud som i den stora apparaten. Enär även vid större mottagare rör och högtalare inom detta frekvensområde arbeta nära deras maximala belastningsförmåga, är ett sådant påstående ohållbart. Därtill komma skiljaktigheter i högtalarnas kvalitet. Vid dessa experiment användes nämligen samma högtalare, medan i praktiken midgetapparaterna ifråga om högtalare äro ännu sämre ställda, än vad som framgår av kurvan, enär de äro utrustade med högtalare med mycket mindre effektivitet och ringa storlek samt lågfrekvensförstärkaren med mindre belastningsförmåga.

Även detta ger oss något att tänka på, när de behändiga allt-i-ett-möblerna av flugviktstyp, dvärgarna bland dvärgmöblerna, på allvar dyka upp hos oss.

Vilken typ av högtalare skall man välja?

Den frågan kan man nog inte undgå att förr eller senare ta ställning till. Saken kan ses ur flera olika synpunkter, men här skall nu anläggas endast en, nämligen ljudkvaliteten. Låt oss därför se, vad The Gramophone skriver härom i sin förut berörda utmärkta handbok.

Med hänsyn till högtalartypen råder det inget tvivel om att den dynamiska högtalaren erbjuder fördelar gent emot alla andra system. Den bästa ljudkvaliteten erhålles avgjort med stora exponentialtrattar och dynamiska högtalaresystem. Förutsatt att tratten är tillräckligt stor, ha dessa högtalare alla de vanligare typernas ljudstyrka och basregister tillika med en finhet och klarhet vid återgivningen av höga toner, som de andra sakna. Med dessa dynamiska exponentialhögtalare får man en känsla av på samma gång mjukhet och tydlighet, vilket gör att den vanliga högtalaretypen vid jämförelse låter något rå eller grov. Dessutom bibehålles vid dessa dynamiska exponentialhögtalare samma ljudkvalitet över ett stort ljudstyrkeområde i motsats till det ganska begränsade området därför vid den vanliga dynamiska högtalaren. Men för att uppnå dessa fördelar måste exponentialtratten göras stor (gränsfrekvensen måste ligga ett gott stycke under 100 per.) och den dynamiska drivenheten måste vara omsorgsfullt konstruerad. För vanliga bostäder, där det begränsade utrymmet är av stor betydelse, är den vanliga formen av dynamisk högtalare, monterad i en baffellåda eller på en tillräckligt stor ljudskärm, mera populär. Den enda av de andra högtalaretyperna med något liknande i fråga om tonomfång och ljudstyrka är Farrandhögtalaren. Små tratthögtalare ha fallit i en väl förtjänt glömska, och det synes sannolikt att det skall gå på samma sätt med de vanliga konhögtalarna med »balanserat ankare».

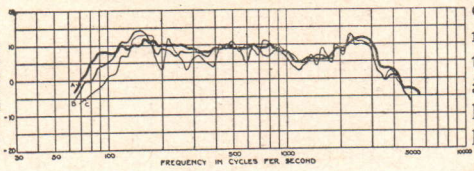


Fig. 6. *Frekvenskarakteristiker för dynamisk konhögtalare i tre ljudskärmar med samma avstånd från membranets framsida till dess baksida men med växlande ytinnehåll hos skärmens framsida.*

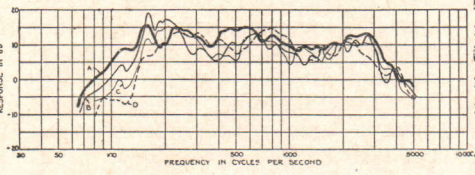


Fig. 7. *Frekvenskarakteristiker för dynamisk konhögtalare i möbler av olika storlek och utförande.*

Den dynamiska högtalaren sättes sålunda främst. Denna finnes såväl med fältmatning som med permanentmagnet. Vilken av dessa typer skall man då välja? Låt oss se. När den dynamiska högtalaren först infördes på marknaden voro de vanliga permanentmagneterna ej starka tillräckligt, varför man då måste hålla sig till magneter med fältmatning. På senare tid ha emellertid fabrikanterna genom användning av koboltstål och bättre konstruktioner lyckats framställa särskilda permanentmagneter för dynamiska högtalare, varigenom känsligheten, tonomfånget och magnetiseringens beständighet avsevärt förbättrats. De bättre modellerna med fältmatning äro emellertid fortfarande överlägsna i fråga om återgivningen av djupa bastoner och den höga diskanten, men för alla vanliga behov kunna de dynamiska högtalarna med permanentmagnet numera anses fullt tillfredsställande.

Multipelhögtalare.

Vid radiomässan i Chicago i maj 1932 utställdes en del radiomottagare med två inbyggda elektrodynamiska konhögtalare i varje apparat, varigenom återgivningen skulle förbättras avsevärt. På sakkunnigt håll ansåg man att denna anordning sannolikt skulle få stor användning i kvalitetsmottagare under den närmaste framtiden. Det kan då vara av intresse att känna litet närmare om de fördelar, som kunna vinnas genom användning av två dylika högtalare. En synnerligen sakkunnig framställning härav återfinnes i majnumret 1932 av den trevliga amerikanska tidskriften Electronics. Som artikeln är ingenjörsmässigt hållen, är den delvis svår att krama något trevligt och på samma gång för radiolekmannen lärorikt ur. Vi skola emellertid här söka återge några punkter av intresse.

Genom att använda två högtalare i samma apparat blir ej blott frekvenskarakteristiken bättre, utan dessutom vinnas vissa andra fördelar, såsom större belastningsförmåga, förbättrad återgivning av plötsliga och kortvariga ljudimpulser samt större effektivitet.

Två bredvid varandra monterade högtalare verka som ett enda membran med samma yta för frekvenser, för vilka våglängden är lång i förhållande till geometriska medelavståndet mellan ytorna hos de båda konerna. Under dessa förhållanden är det ökade trycket på ett membran till följd av det andra nästan i fas med dess förskjutning. Resultatet av att använda två identiska högtalare blir därför en ökning såväl av effekten som den »absoluta» effektiviteten med 100 %. Två högtalare visa en förbättring på i medeltal 3 db, med undantag av i närheten av de båda högtalarnas resonanstoppar, som kunna ligga omkring 20 per. åtskills. I närheten av dessa frekvenser äro membranen obetydligt ur fas.

För att få ut en viss effekt från två högtalare behövs för paret endast hälften av den förut erfoderliga ingångseffekten. Detta betyder att vardera högtalaren nu får endast en fjärdedel av tidigare ingångseffekt, vadan dubbelsystemet kan

lämna fyra gånger så stor effekt utan större distortion.

Vid de senaste högtalaretyperna är det rörliga systemets hastighet vid resonans mycket hög, vilket till stor del beror på dess låga mekaniska motstånd. Den amerikanske förf. illustrerar detta med kurvorna i fig. 8, där B och C avse tvenne separat monterade högtalare med mycket höga resonanstoppar och Z visar resultatet, när de genom placering på samma ljudskärm utjämna varandras resonanser. Selektiviteten är så hög, att om de båda egensvängningarna skilja sig åt med t. o. m. blott 20 eller 30 per., den ena högtalarens impedans ännu endast företer en ringa stegring vid den frekvens, för vilken den andra är i resonans.

Vid användning av två parallellkopplade högtalare med från varandra något avvikande resonanser tar högtalaren med den lägre impedansen större delen av belastningen på sin del, varigenom automatiskt belastningen minskas vid resonans. På detta sätt kan en ingångseffekt tillåtas på ända upp till 7 eller 8 gånger den, en enda högtalare rår med.

Att använda ett enda membran med stor diameter ger sämre resultat även på grund av svårigheten att behärska membranets högre egensvängningar. Vidare måste massan per ytenhet ökas för ernåeende av tillräcklig styvhet, och härigenom reduceras effektiviteten, samtidigt som insvängningsdistortionen tilltager.

För att i praktiken uppnå de omtalade förbättringarna i återgivningen böra de båda högtalarna placeras i horisontell linje på möbelns framsida. Vid montering på en särskild ljudskärm åtskilliga cm bakom möbelns framsida uppstår i det sålunda uppkomna mellanrummet en obehaglig resonans.

Tyget över högtalareöppningarna bör vara glesare än vanligt, enär vid låga frekvenser ljudvågorna från ena högtalaren gå ej blott genom eget galler utan även genom det bredvid liggande, varvid trycket på detta membran ökas. Inverkan av tyget är, tvärtemot den vanliga uppfattningen, störst vid högtalarens resonansfrekvens, där hastigheten är stor.

Den amerikanske förf. sammanfattar till sist sin framställning i följande: Genom användning av två högtalare med på lämpligt sätt från varandra avvikande egenskaper och möjligen ytterligare en separat liten högtalare för att ge de höga frekvenserna, som därvid helst undertryckas vid de stora högtalarna, kan ljudtroheten betydligt förbättras. Aggregat med multipelhögtalare kunna framställas med hög effektivitet i fråga om låga toner och med en resulterande impedans, som är likformig inom ± 15 % över området 30 till 8 000 per., medan insvängningsdistortionen reducerats till ett minimum, även om belastningsimpedansen blott uppgår till 1/4 à 1/5 av rörmotståndet.

Den vanliga magnetiska högtalaren.

Såsom förut framhållits är det en allmän uppfattning att den dynamiska högtalaren är överlägsen alla andra. Det kan då vara av intresse att notera en del andra uttalanden, och det ligger nära till hands att i detta sammanhang stanna inför en artikel i Wireless World den 18 nov. 1931. Där återfinnes en utförlig framställning rörande den elektromagnetiska högtalaren, bl. a. med hänsyn till de arbetsförhållanden, under vilka den ställer sig gynnsammare än andra typer. Detta låter ju lockande. Därtill kommer att författaren tydligen är en mycket framstående tekniker, chefsingenjör för forskningsarbetet hos den kända firman Celestion.

Han framhåller inledningsvis att den dynamiska högtalaren under gynnsamma förhållanden kan lämna

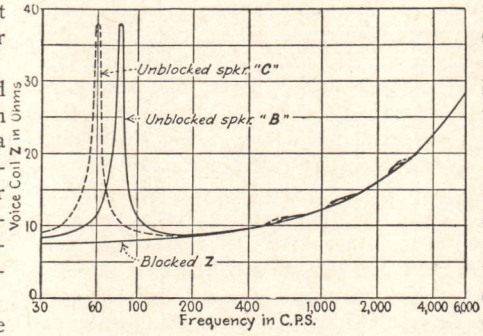


Fig. 8. *Impedanskurvor för två dynamiska konhögtalare på samma ljudskärm.*

bättre ljud än den magnetiska, men som sakerna ligga till vid genomsnittsmottagaren, ger dock den magnetiska lika goda om inte bättre resultat än den dynamiska. Det är framställningen rörande dessa punkter, som vi nu skola dyka ned på för att referera eller i brottstycken återge.

Man måste, säger förf., utgå från den förhandenvarande förstärkaren och välja en högtalare med sådana egenskaper, att den i möjligaste mån uppväger bristerna hos förstärkaren, detta såväl med hänsyn till frekvensdistortionen som utgångseffektens storlek.

Åsikterna om den för vanliga rum erforderliga ljudstyrkan variera naturligtvis avsevärt, men man synes allmänt räkna med att en känslig magnetisk högtalare vid en tillförd distortionsfri effekt på 250 mW ger tillräcklig ljudstyrka för normala behov och på samma gång behagligt återgiver originalet. Därvid har räknats med största distortion eller övertonshalt på 5 %, vilken knappast är märkbar ens för det mest kritiska öra och i praktiken kan ökas, som också sker.

Det är vid tillförda effekter på upp till 400 milliwatt, som den magnetiska högtalaren är särskilt användbar, Ehuru man vid konstrueringen av dynamiska högtalare gjort sådana framsteg, att åtskilliga typer numera arbeta tillfredsställande med 300 milliwatt, är ljudstyrkan vid dessa dock vanligen mindre än vid en god magnetisk högtalare. Faller man så för frestelsen att höja ljudstyrkan genom överbelastning av rören, försämrar den därigenom uppstående distortionen återgivningen och gör den mindre behaglig än med en god magnetisk högtalare, som ger samma ljudstyrka vid lägre och distortionsfriare ingångseffekt. Ännu vid apparater med över 400 milliwatts utgångseffekt kunna en del magnetiska högtalaretyper erbjuda vissa fördelar gentemot de mindre dynamiska högtalarna genom större känslighet och även när mottagarens ljudtrohetskurva lämnar en del övrigt att önska. Vid 250 milliwatt, som utgör den av de flesta batteridrivna mottagare lämnade utgångseeffkten, kommer den magnetiska högtalaren särskilt väl till sin rätt. För en sådan effekt kan man nämligen göra magnetiska högtalare, som förena hög känslighet med god ljudkvalitet, och det är tvivelaktigt, om det finnes något annat slags högtalare, som lika väl tillgodoser båda dessa önskemål.

Den engelske förf. slutar med att framhålla, att det främst är med hänsyn till kostnaden, som den magnetiska högtalaren ställer sig gynnsammare än alla andra typer. Dessutom är det så lyckligt, att den ger bästa resultatet vid mottagare, där utgångseffekten på grund av kostnad eller andra orsaker är liten. Med undantag av de lägsta grundtonerna kan den magnetiska högtalaren ändå prestera en ljudkvalitet och ljudstyrka som är fullt tillfredsställande för örat.

Induktorhögtalaren.

Induktorhögtalarens* allmänna egenskaper skildras i en artikel i Wireless World den 18 nov. 1931, där en medarbetare i General Electric Comp:s forskningslaboratorier klargör saken med utgångspunkt från konstruktionsanalys och karakteristiker för firmans Gecophonehögtalare, som tillhör denna klass. Av spörsmål med mera allmänt intresse i detta sammanhang anteckna vi följande.

Induktorhögtalaren, hos vilken ankaret rör sig parallellt med polytorna, har två permanentmagneter av endast måttlig storlek och ändock god känslighet, vartill kommer att karakteristiken är anmärkningsvärt bra över ett stort frekvensområde, vilket gör typen jämförlig med den dynamiska.

Särskilt anmärkningsvärd är den goda återgivningen av basen, framför allt av frekvenser under 150 per. Detta utgör ett tillskott till den musikaliska tonskalan på en till en och en halv oktav gentemot

* Detta missvisande namn har i vårt land vanligen ntbytts mot »Farrandhögtalaren».

en vanlig elektromagnetisk högtalare. Detta bekräftas av örat och vid mätningar på många induktorhögtalare, som ofta vid låga frekvenser ge större effekt än t. o. m. dynamiska högtalare.

Förhållandet illustreras med karakteristiker för firmans induktorhögtalare Gecophone, varav vi här först återge den i fig. 9, som visar den enligt konstens alla regler upptagna frekvenskurvan med mikrofonen placerad på högtalarens axel på 60 cm avstånd och med en konstant

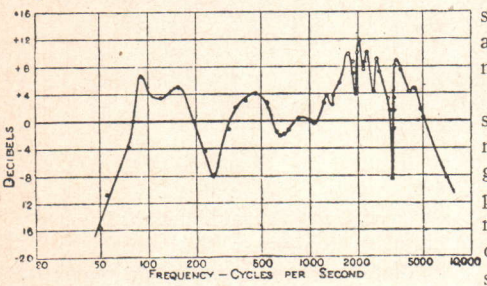


Fig. 9. *Frekvenskurva för Gecophone induktorhögtalare vid en konstant belastning av 5 mA.*

belastning på 5 mA. Den första toppen i karakteristiken, varigenom erhålles en fullt märkbar återgivning vid en så låg frekvens som 70 per./sek., beror på en kontrollerad lågfrekvent resonans hos induktorhögtalaren. Det är nämligen en resonans mellan ankarets och konkombinationens totala effektiva massa samt systemets totala effektiva styvhet. Den magnetiska styvheten hålles här jämförelsevis låg, vilket möjliggör låga huvudresonanser, varigenom verkligen låga toner återges tillräckligt. Vid en del kommersiella induktorhögtalare är basresonansen överdrivet stor och ligger mycket över frekvenskurvans allmänna nivå. Detta är en källa till distortion vid tal och musik. Vid den modell, varom det här är fråga, har virvelströmsdämpning tillgripits, som är effektivast vid låga frekvenser, där den bäst behövs, och avtager vid stigande frekvens, vilket är önskvärt. Verkan härav åskådliggöres i fig. 10, som visar kurvorna för två under lika förhållanden uppmätta kommersiella induktorhögtalare. A är en av två varandra mycket liknande kurvor för två

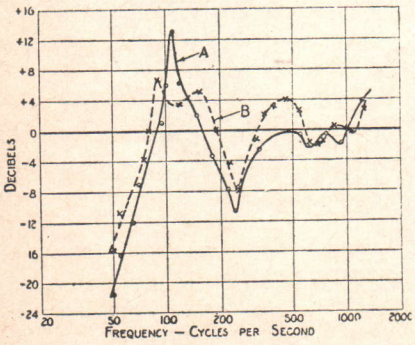


Fig. 10. *Frekvenskurvor för jämförelse av två kommersiella induktorhögtalares återgivning av lågra frekvenser.*

kommersiella induktorhögtalare, medan B avser den förut berörda Gecophone. För denna senare är resonansen mera utdämpad och avvikelsen från nollinjen mindre, vadan dess kurva sålunda synes vara den bättre.

I N S Ä N T

Herr Redaktör!

I anledning av ingenjör Eric Anderséns svar på min insändare i juninumret av denna tidskrift anhålles om plats för nedanstående.

De åtta första raderna i ing. Anderséns svar äro mycket upplysande. Däremot måste jag erkänna min oförmåga att begripa vad som menas med begreppet bildpunkt vid television med användning av nipkowskiva eller annan jämförbar anordning. Ljusstrålen bestryker ju remsor av föremålet fullt kontinuerligt. Jag vore ing. Andersén synnerligen tacksam för ett klarläggande av sagda begrepp.

Västerås i juli 1933.

Åke Elliot.

I.

Hur stor är den maximala frekvensen vid television?

För att beräkna det frekvensband, som erfordras för en televisionär överföring av stillastående eller rörliga bilder — diapositiv, filmer eller originalscener — måste man känna de storheter, som bestämma strömvariationerna i fotocellen. Dessa variationer framkallas som bekant genom att intermittent ljus träffar cellens ljuskänsliga skikt, varvid en mot belysningsintensiteten svarande mängd elektroner utträda ur skiktet. Frekvensen är beroende dels av bildens karaktär (silhouett, porträtt, landskap), dels av analyseringsmetoden. Den lägsta i bildströmmen förekommande frekvensen kan anses motsvara antalet överförda bilder pr sekund, vilket vid transmissioner på det normala våglängdsbandet uppgår till 12,5. För beräkning av den maximala frekvensen användes följande formel:

$$f_{max} = \frac{\text{antal bilder/sek.,} \quad \text{antal bildelement/bild}}{2}$$

Denna formel är *empirisk*, och med bildelement åsyftas den yta, som varje ögonblick belyses av ljusstrålen från analysatorn. Ett exakt värde på den maximala bildfrekvensen kan man endast erhålla genom att *analysera bildströmmen*. Sådana undersökningar ha också utförts på televisionslaboratorierna i Europa och Amerika och här skall beskrivas en metod, som kommit till användning å tyska rikspostcentralens undersökningslaboratorium i Berlin. Man har bl. a. analyserat den av alla televisionsamatörer välkända filmen med de två skrattande flickorna i baddräkt, vilken representerar en typ, som inom den amerikanska upptagningstekniken benämnes »Semi-Close-up», och som utgör ett mönster för de flesta nuvarande televisionsfilmerna. Vid denna undersökning genomlystes filmbandet rad efter rad av ett smalt ljusknippe, och därefter fick den till sin intensitet ständigt växlande ljusstrålen träffa en fotocell, ansluten till en känslig spegelgalvanometer med spegelavläsning (känslighet: $2{,}5 \times 10^{-8}$ amp/skd). Varje bildstrimma uppdelades i 40 punkter, och den mot varje bildpunkt svarande strömstyrkan avlästes å spegelgalvanometern. Genom att betrakta strömstyrkan som en funktion av vägen (vid känd analyseringshastighet som en funktion av tiden), erhöll man en kurva, som åskådliggjorde fotoströmmens förlopp. Denna kurva hade förvånansvärt få toppar, och en harmonisk analysering av diagrammet gav vid handen, att frekvensspektret började vid 12,5 Hertz med en amplitud uppgående till 25 % av maximalamplituden. Sedan minskades strömstyrkan med växande frekvens men steg åter vid 375 Hertz, för att nå sitt maximum vid den tredubbla synkroniserings- eller bildradfrekvensen 3×375. Vid 6 500 Hertz hade amplituden sjunkit till 2 %. Högre frekvenser än 8 000 Hertz förekommo överhuvud taget ej i den bildström, som alstrades vid en uppdelning av bilden i 1 200 punkter och 12,5 bildöverföringar i sekunden. Det stämmer ju bra överens med det resultat, som erhålles genom att i ovanstående formel sätta in samma värden. Då blir blir nämligen:

$$f_{max} = \frac{12{,}5 \cdot 1\,200}{2} = 7\,500 \text{ Hertz.}$$

II.

Upptagnings- och återgivningsapparater för »fonovision»

Den å sid. 102 i *Radio* och *Radio-Amatören* skisserade apparaturen torde mycket väl kunna användas för experiment med »fonovision». Härför komma helt naturligt endast frekvenser på högst 7 000 Hertz i fråga, emedan ju inga andra televisionssändare än sådana med 30-linjersraster kunna mottagas i vårt land. För registrering av ännu högre frekvenser erfordras en cutter, som arbetar utan mekakaniska delar, och som varken skär eller trycker in impulserna i upptagningsmaterialet. Som exempel på sådana graveringsdosor anförde jag de magnetiska och fotoelektriska dosorna, men i praktiken äro naturligtvis även dessa anordningar olämpliga, emedan ståltråden resp. det

NYHETER
PÅ RADIOMARKNADEN

Helux Radio Aktiebolag, Karduansmakaregatan 9, Stockholm

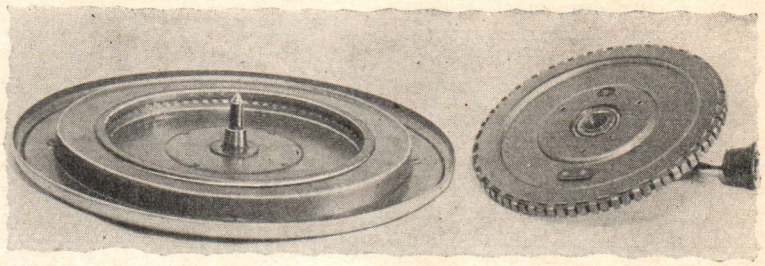
representant för den sedan många år här välkända *Grassmann*-fabriken, kommer med två nya högtalare av elektrodynamisk typ. De nya typerna utmärka sig för mycket stor känslighet, och en ovanligt stor belastningsförmåga. Frekvenskurvan är mycket jämn och sträcker sig över ett frekvensområde, som är förvånande brett trots membranets robusta utförande.

Den större högtalaren, »*Helios-Mammut*», kan belastas ända till 20 W, Känsligheten är, som nämnts, mycket stor varför ljudstyrkan är tillräcklig även för en stor biografiokal.

Den mindre typen, »*Helios-Super*», är avsedd för max. 10 W. passar för mindre eller medelstora biografer men kan även varmt anbefallas för privatbruk i fall då högsta kvalitet önskas.

Puck Radio, Drottninggatan 49, Stockholm

har tillställt oss ett prov på en ny grammofonmotor för växelström. Den är av *synkronmotortyp* och gör vid 50-per. växelström exakt 78 varv/min. Synkronmotorns rotor är som framgår av bilden monterad under tallriken och utgöres av en invändigt tandad ring. Statorn är försedd med enhålsfastsättning och har i periferien mot rotorn svarande tänder



mellan vilken lindningen är förlagd. Tallrikens centrumtapp passar i ett i statorn befintligt oljefyllt lager. Monteringen är ytterst enkel och kan utföras med hjälp av borr och tång. Gången är alldeles jämn vartill tallrikens relativt stora massa bidrager. Momentet är mycket stort, och det behövs en ganska kraftig bromsning för att motorn skall falla ur fas.

Tungsram Högfrekvenspentoder.

Tungsram högfrekvenspentoder äro konstruerade för högfrekvenssteg i de modernaste kvalitetsmottagarna samt framför allt för oscillator- och modulatorssteget i superheterodyne-apparater. Rören äro utrustade med 4 volts och c:a 1 ampères indirekt uppvärmd katod (för växelström). Katodkonstruktionen är av allra nyaste typ samt förhindrar effektivt alla katodstörningar, som bruka uppträda vid superheterodyne-kopplingar.

Betecknande för högfrekvenspentoder av *Tungsrams* konstruktion är, att 3:dje gallret, vilket befinner sig mellan anoden och skärmgallret (s. k. fånggaller), icke har någon förbindelse med någon annan elektrod inuti röret utan är anslutet till en klämskruv å rörets sockel. Fånggallret möjliggör såsom bekant ett jämnt förlopp av karakteristiken Ja-Va, vilket icke är fallet med vanliga skärmgallerrör på grund av sekundäremissionen från skärmgallret. Dessutom minskar fånggallret kapaciteten mellan styrgallret och anoden, varigenom skadliga inre återkopplingar förhindras. Till sist kan nämnas, att fånggallret möjliggör ett högre inre motstånd, vilket vid *Tungsram* högfrekvenspentoder är c:a 2 megohm. Det höjda inre motståndet medför en reducerad dämpning i oscillatorkretsen, vilket har till följd icke enbart en ökning av förstärkningen utan även en betydande ökning av selektiviteten.

Den omständigheten, att fånggallret icke omedelbart är förenat till katoden, medför stora fördelar och är *Tungsram* högfrekvenspentodens största fördel. Det disponibla 3:dje gallret skiljer *Tungsramrören* från andra högfrekvenspentoder med fånggallret anslutet till katoden huvudsakligen genom följande:

1) Mottagarens selektivitet kan regleras i högfrekvensen genom ändring av fånggallerspänningen.
2) Genom negativ gallerspänning å fånggallret förhindras distortion även vid stora ingångsamplituder.
3) Oscillatorfrekvensen överföres icke till fånggallret och sålunda ej heller till mellanfrekvensen.
4) Kapaciteten mellan styrgallret och katoden minskas, varigenom utstrålningen från antennen förhindras.

Dessutom föreligga möjligheter att utnyttja det fria fånggallret i sådana kopplingar, där högfrekvenspentoder med till katoden kopplat fånggaller icke kunna användas.

Tillsvidare levereras 2 typer: HP 4100 för allmän högfrekvensförstärkning och oscillator- och modulatorändamål samt HP 4105, vilket är ett exponentialrör för automatisk volymkontroll, selektivitets- och klangfärgskontroll.

Tungsramfabrikerna

tillverka den tidigare beskrivna *duo-diod-trioden* av amerikansk typ med beteckningen »55». På bilden ser man hur diod-sträckorna äro monterade på sidan snett under triodsystemet.

---

ljuskänsliga papperet måste framföras med mycket stor hastighet. Att tvärmagnetisera tråden är dock ej nödvändigt. Man kan istället använda ett tunt stålband och magnetisera det i längdriktningen, varvid polskorna kunna ställas in med tillhjälp av en mikrometerskruv.

Att spela in en grammofonskiva är en jämförelsevis enkel sak med de anordningar, som numera finnas att tillgå i marknaden, och om radiomottagaren vid upptagningen ställes in på en televisionssändare eller en akustisk rundradiostation är naturligtvis fullkomligt likgiltigt. En sådan »bildskiva» kan sedan återges med tillhjälp av ett vanligt grammofonaggregat, varvid högtalaren bytes ut mot en glimlampa. För sammansättningen av bilderna användes en nipkowskiva. Om man begagnar en vanlig glimlampa till ett par kronor och en nipkowskiva, tillverkad av kartong, behöver inte heller anläggningen möta några ekonomiska invändningar. Med min artikel om »fonovision» avsåg jag f. ö. endast att göra amatören uppmärksam på ett nytt, intressant verksamhetsfält.

Eric Andersén.

SVAR PÅ FRÅGOR

Tidskriften står sina läsare till tjänst med besvarande av frågor rörande allt, som sammanhänger med radio, varvid följande bestämmelser gälla:

1) Alla frågor numreras. Varje papper förses med den frågandes namn och adress, tydligt inskrivna. Brev, innehållande frågor, adresseras till RADIO och RADIO-AMATÖREN, avd. »Svar på frågor», Lasarettsgat. 4—6, Göteborg.

2) För varje fråga insändes 1 kr. pr postanv.

3) Alla frågor besvaras pr post. De, som äro av allmännare intresse, publiceras dessutom under »Svar på frågor».

4) Ett omg. besvarande kan icke garanteras.

D. J. Tacksam för kopplingsschema till en selektiv 2-rörs mottagare för hörtelefon med användande av Philips-rören A 415 och A 410. Såsom spole har jag tänkt använda den i Radio och Radio-Amatören n:r 2, 1933 beskrivna kamflänsrörspolen. Cloughkopplad transformator, batteridrift.

Svar: Fig. 1 visar det önskade schemat.

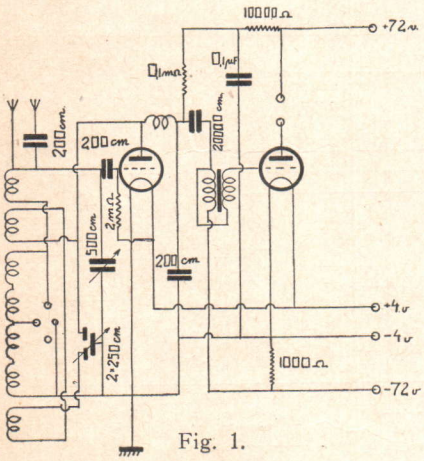


Fig. 1.

H. B. Vore Eder tacksam för erhållande av kopplingsschema för 3-rörs mottagare ansluten till växelströmsnät. Önskar apparaten utan högfrekvens samt direktkopplad enligt fig. 8 sid. 303 i Radio-Amatören n:r 12, 1931. Önskar uppgift å lämpliga Tungsram-rör för apparaten. För likriktaren innehar jag redan ett rör Philips 506.

Svar: Lämpligt schema visas å fig. 2.

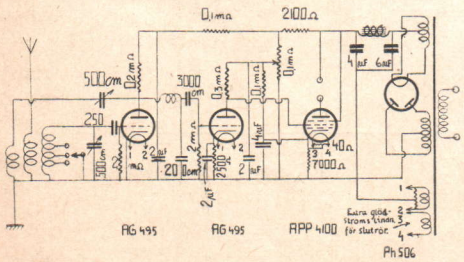


Fig. 2.

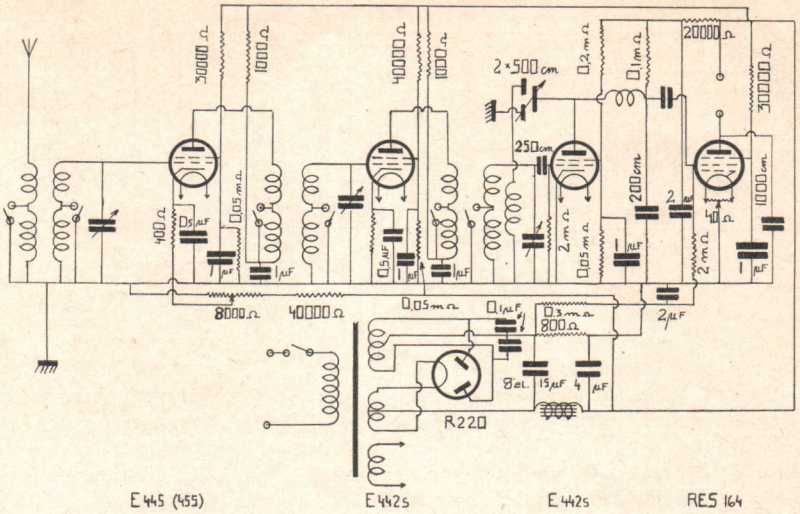


Fig. 3.

En extra glödströmslindning för slutröret på 4 volt 1 amp. bliver nödvändig att anbringa på Eder transformator.

C. S. Anhåller om kopplingsschema till en 4-rörs mottagare 2 HF, D, 1 LF. Rör Philips E 445 (eller E 455), E 442 S, E 442 S samt Telefunken RES 164 d. Likriktarrör R 220. Önskar vidare lindningsuppgift å likriktartransformator. Primär 127—220 volt. Sekundär 2 · 185 volt och 2 · 0,9 volt, samt 4 volt, 5 amp.

Svar: Fig. 3 angiver det önskade schemat. Data å Eder transformator bliva: (Kärnarea 30 · 30 mm²).

Primär: 220 volt, 50 per.: 1 100 varv, 0,3 mm tråd, med uttag efter 635 för 127 volt.

Sekundär: 2 · 185 volt: 2 · 1 000 varv, 0,2 mm tråd,
2 · 0,9 volt: 2 · 5 varv, 0,75 mm tråd,
4 volt, 5 amp.: 21 varv, 1,25 mm tråd.

E. A. Önskar schema till en 3-rörs batterimottagare med 1 steg högfrekvensförstärkning. Innehar Philips rör A 442, A 415, B 443.

Svar: Fig. 5 visar det önskade schemat.

G. A. Önskar schema över en 3-rörs mottagare att anslutas till 220 volt likström.

Svar: Edert schema visas å fig. 4.

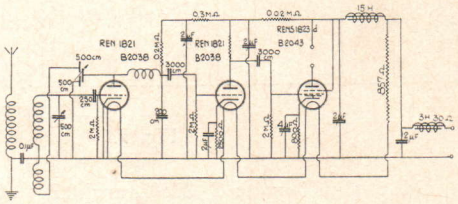


Fig. 4.

B. J. Jag innehar en radioapparat för batteridrift med utbytbara toroidspolar enligt bifogat schema. Jag ämnar nu ombygga densamma och önskar därför schema över en 3-rörs apparat HF, D, LF. I apparaten skulle så mycket som möjligt av de gamla delarna användas. Önskar ansluta till 25 per. växelströmsnät och önskar därför data över en passande nättransformator. Går en 25 per. nättransformator att köra på 50 per. nät?

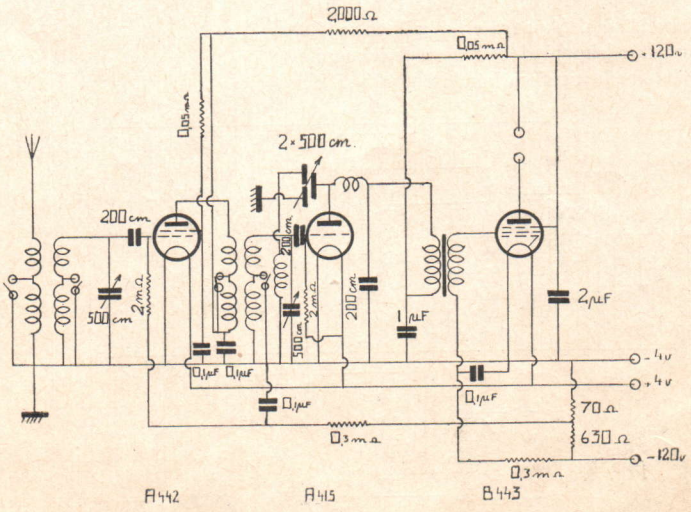


Fig. 5.

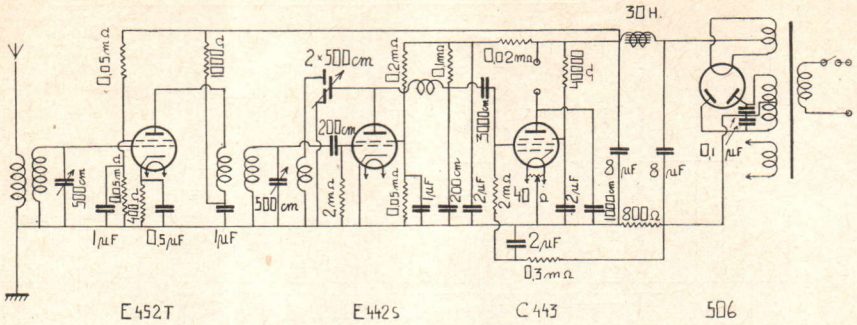


Fig. 6.

Svar: Fig. 6 återgiver schemat. Transformator: Kärna 90 st. Tjernelds M_1.

Prim.: 1 830 varv, 0,2 med uttag efter 1 510 för 190 volt, 1 595 för 200 volt, 1750 för 220 volt samt 1830 för 230 volt.

med potentiometer. Grammofonuttag skall finnas. Tungsram-rör skall användas utom likriktarröret, där jag innehar ett Philips 1801. Mottagaren bör vara helt fri från nätbrum.

Svar: Det önskade schemat visas å fig. 8.

S. W. Anhåller om kopplingsschema över en 5-rörs apparat 2 HF, D, 2 LF med rören E 455, E 455, AR 495, AR 495, APP 4100. Apparaten skall nätanslutas via ett redan befintligt nätaggregat vilket lämnar 300 volt, 75 mA samt 4 volt, 5 amp.

Svar: Lämpligt schema visar fig. 9.

B. E. A. Anhåller om schema till mottagare med 2 HF, D, LF. Rör: E 455, E 455, E 452 T, L 43. Spolar: Tjernelds TA, TM och TÅ.

Svar: Fig. 10 visar lämpligt schema.

A. L. Önskar schema över 3-rörsapparat ansluten till växelström och försedd med rören AS 495, AS 494, APP 4100, PV 495. Spolar enligt R.-A. n:r 7/8, 1931.

Svar: Schema enligt fig. 11.

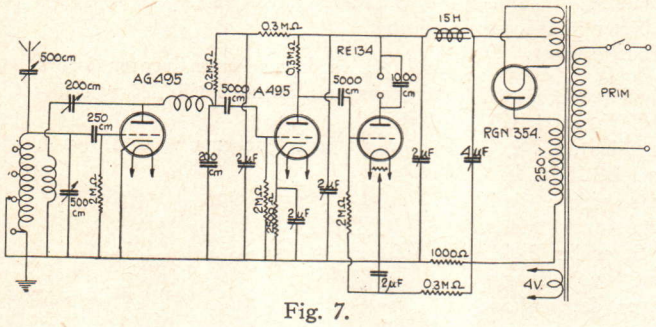


Fig. 7.

Sek.: 2 · 300 volt: 2 · 2550 varv 0,2, 2 · 2 volt, 1 amp.: 2 · 17 varv 0,5, 4 volt, 3 amp.: 34 varv 1,5.

Transformatorn går att driva från såväl 50 som 25 per. nät.

E. B. Anhåller om schema till en 3-rörs apparat att anslutas till 127 volt, 50 per. växelströmsnät. Rör: AG 495, AG 495, RE 134, RGN 354.

Svar: Fig. 7 återger det önskade schemat.

Y. J. Önskar schema å 4-rörs kortvågsmottagare helt ansluten till 110 volt växelström. Apparaten skall vara helt motståndskopplad och hava återkoppling dels med variabel kondensator och dels

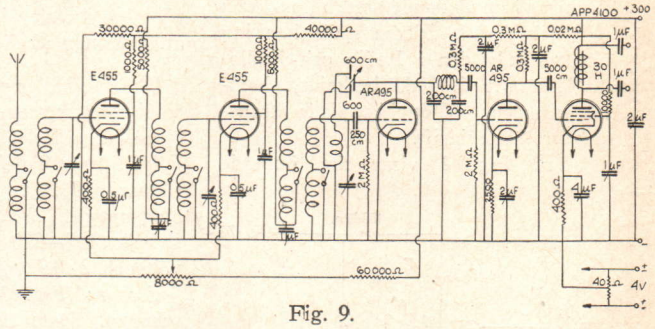


Fig. 9.

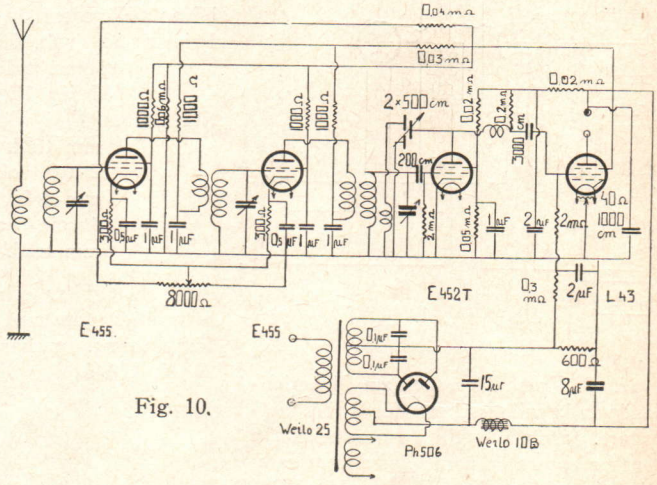


Fig. 10.

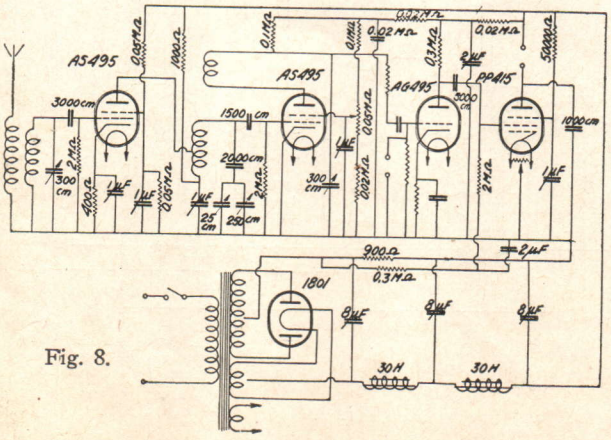


Fig. 8.

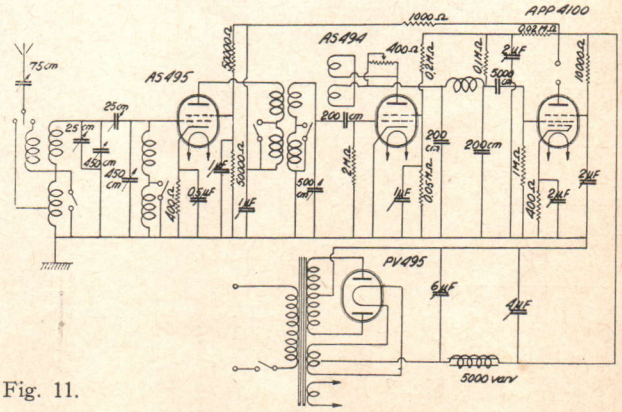
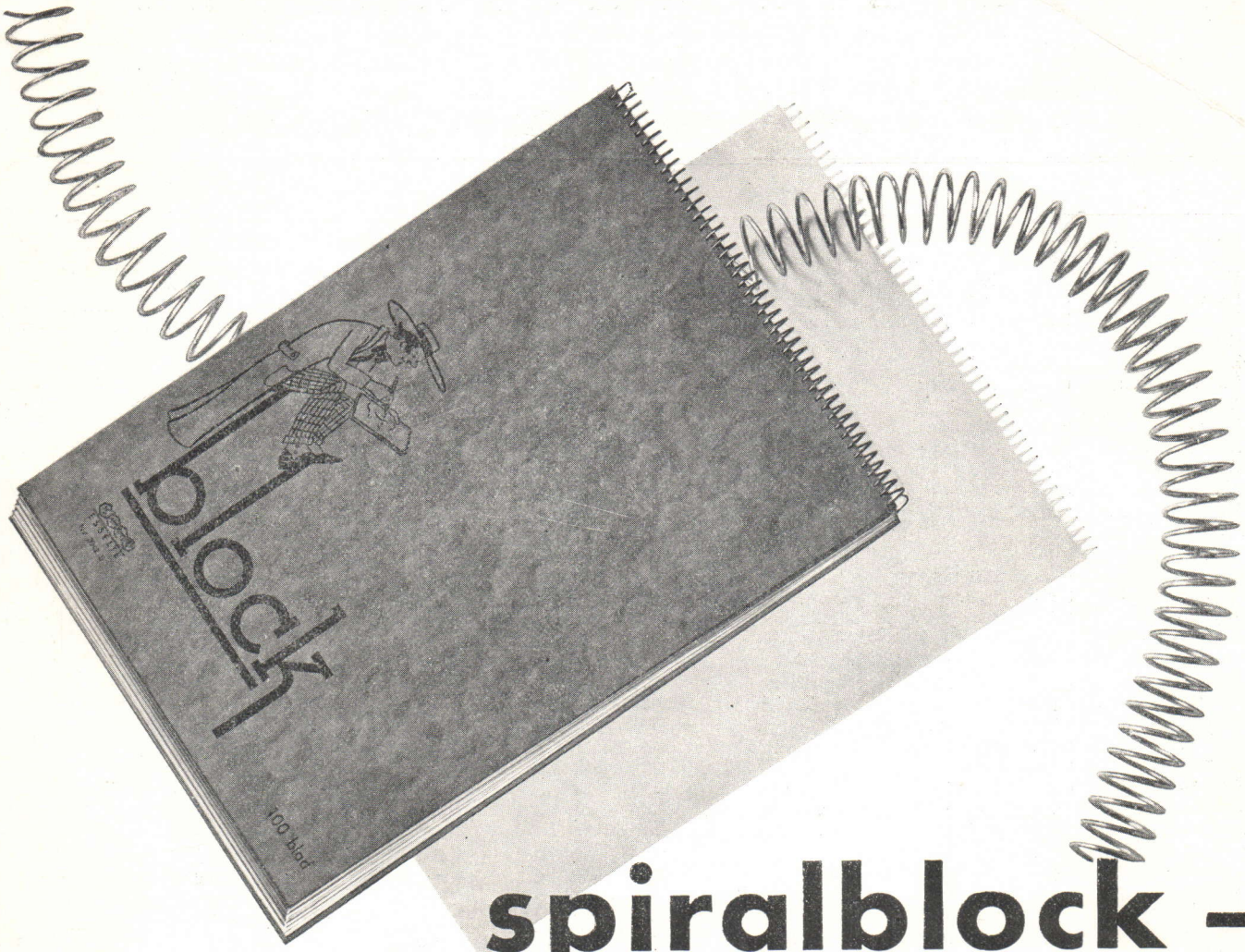


Fig. 11.



spiralblock –

årets stora schlager

har mer och mer vunnit insteg hos allmänheten. Genom att bladen alltid ligga plano ha dessa block funnit köpare bland ingeniörer, tecknare, ritare m. fl. att användas som stenogram-, skiss- eller ritblock. Finnas att tillgå hos varje välsorterad bok- och pappershandlare.

Men glöm ej märket

HERZOG Melins Öbergs LITHOGRAFEN

ESSELTE

HERZOGS
LITHOGRAFEN
MELINS
ÖBERGS

RUNDRADIOVÅGLÄNGDER

Station	Meter	Kc/s	kW	Inställning
Kaunas	1 935	155	7	
Craciunelu	1 935	155		
Huizen	1 875	160	9	
Lahti	1 796	167	40	
Radio Paris	1 725	174	75	
Rysk				
Zeesen	1 635	184	60	
Daventry Nat.	1 554	193	30	
Ankara	1 538	195	7	
Moskva	1 481	203	100	
Eiffeltornet	1 446	208	13	
Warszawa I	1 411	213	120	
Motala	1 354	222	30	
Moskva	1 304	230	500	
Baku	1 260	238	4	
Wien (exp.)	1 237	243		
Boden	1 235	243	0,6	
Konstantinopel	1 200	250	5	
Reykjavik	1 200	250	21	
Luxembourg exp.	1 190	252	200	
Taschkend	1 170	256	25	
Kalundborg	1 154	260	8	
Minsk	1 105	272	35	
Oslo	1 083	277	60	
Tiflis	1 071	280	35	
Kiev	1 034	290	36	
Moskva	1 000	300	100	
Charkov	938	320	20	
Saratov	883	340		
Leningrad	857	350	100	
Rostov v. Don	849	354	4	
Budapest II	840	357	19	
Sverdlovsk	824	364	50	
Petrozavodsk	779	385	10	
Genève	760	395	1,3	
Östersund	747	402	0,6	
Moskva Opytnaja	720	417	20	
Uleåborg	690	435	1,5	
Ljubljana m. fl.	575	522		
Grenoble	568	528	2	
Hannover	566	530	0,3	
Vilna	563	533	16	
Freiburg	563	533	0,3	
Kaiserslautern	560	536	1,5	
Tampere	559	537	1	
Budapest I	551	545	19	
Sundsvall	542	554	10	
Palermo	538	558	3	
München	533	563	60	
Riga	525	572	15	
Wien	519	579	100	
Bryssel I	509	590	15	
Astrachan	509	589	10	
Nizjnij Novgorod	502	598	10	
Florens	501	599	20	
Trondheim	496	605	1,2	
Prag	489	614	120	
North Reg.	480	625	50	
Langenberg	472	635	60	
Lyon (la Doua)	466	644	1,5	
Beromünster	459	653	60	
Uppsala m. fl.	453	662		

Station	Meter	Kc/s	kW	Inställning
Milano	453	662	7	
Madona	450	666	20	
Odessa	450	667	10	
Paris PTT m. fl.	447	671		
Rom	441	680	50	
Stockholm	435	689	55	
Malmberget	435	689	0,2	
Belgrad	430	698	2,5	
Madrid	424	707	1,3	
Berlin I	420	715	1,5	
Rabat	416	721	5	
Athlone	413	725	60	
Katowice	409	734	16	
Sottens	404	743	25	
Midland Reg.	399	752	25	
Bukarest	394	761	12	
Leipzig	390	770	120	
Radio-Toulouse	385	779	8	
Stalino	385	779	10	
Lemberg	381	788	16	
Scottish Reg.	376	797	50	
Hamburg	372	806	1,5	
Radio LL	370	810	0,8	
Helsingfors	368	815	10	
Sevilla	368	815	1,5	
Fredriksstad	367	817	0,7	
Bergen	364	824	1	
Alger	364	825	13	
Stuttgart (Mühlacker)	361	832	60	
Tiraspol	358	838	4	
London I Reg.	356	843	50	
Graz	352	852	7	
Barcelona	349	860	8	
Leningrad	349	860	10	
Strasbourg	345	869	12	
Brünn	342	878	35	
Bryssel II	338	887	15	
Cadiz	335	896	5	
Poznan	334	897	1,9	
Milano	332	905	50	
Poste Parisien	328	914	60	
Breslau	325	923	60	
Göteborg	322	932	10	
Dresden	319	941	0,3	
Neapel	319	941	1,5	
Sofia	319	941	0,5	
Marseille	316	950	1,6	
Genua	313	959	10	
Radio Vitus	313	959	0,7	
Krakow	313	959	1,7	
West Regional	310	968	50	
Falun	307	977	0,5	
Zagreb	307	977	0,8	
Bordeaux Lafayette	304	986	13	
North National	302	995	50	
Reval	299	1 004	11	
Hilversum	296	1 013	20	
Kosice	294	1 022	2,6	
Limoges	294	1 022	0,7	
Viborg	291	1 031	10	

Station	Meter	Kc/s	kW	Inställning
Scottish Nat.	289	1 040	50	
Montpellier	286	1 049	0,8	
Radio-Lyon	284	1 055	0,7	
Tyska synkr.-st.	284	1 058	0,5	
Innsbruck	284	1 058	0,5	
Köpenhamn	281	1 067	0,8	
Bratislava	280	1 072	14	
Heilsberg	277	1 085	60	
Turin	274	1 096	7	
Rennes	272	1 105	1,3	
Bari	270	1 112	20	
Bremen	268	1 118	0,3	
Valencia	268	1 121	1,5	
Lille	266	1 129	1,3	
Moravská Ostrava	264	1 137	11	
Monte Ceneré	263	1 140		
London Nat.	262	1 147	50	
Frankfurt a. M.	259	1 157	17	
Hörby	257	1 167	10	
Toulouse PTT	255	1 175	0,7	
Gleiwitz	253	1 184	5	
Almeria	252	1 193	1	
Barcelona	251	1 196	1	
Juan les Pins, Nice	250	1 202	0,8	
Kalmar	250	1 202	0,2	
Triest	248	1 211	10	
Eskilstuna, Kiruna, Säffle, Varberg m. fl.	246	1 220		
Basel	244	1 229	0,5	
Belfast	242	1 238	1	
Stavanger	241	1 247	0,5	
Nürnberg	239	1 256	2	
Nîmes	238	1 260	1	
Örebro	237	1 265	0,2	
Bordeaux S. O.	237	1 265	3	
Kristiansand	236	1 274	0,5	
Lodz	235	1 283	1,7	
Kiel	231	1 295	0,3	
Karlstad, Malmö, Norrköping, Trollhättan	231	1 301		
Uddevalla, Umeå	229	1 310	0,1	
Flensborg m. fl.	227	1 319	0,5	
Fécamp	226	1 328	10	
Cork	224	1 337	1	
Hudiksvall	223	1 346	0,2	
Béziers	220	1 364	1,5	
Salzburg m. fl.	218	1 373		
Königsberg m. fl.	217	1 382		
Halmstad m. fl.	216	1 391		
Aberdeen	214	1 400	1	
Newcastle	211	1 420	1	
Magyarovar m. fl.	210	1 430	1,3	
Borås m. fl.	207	1 450		
Örnsköldsvik	206	1 460	0,2	
Gävle m. fl.	204	1 470	0,2	
Kristinehamn	203	1 480	0,2	
Hälsingborg	201	1 490	0,3	
Jönköping	200	1 500	0,2	
Karlskrona	196	1 530	0,2	

Uppgifterna för de utländska stationerna bygga huvudsakligast på Internationella Radio-Unionens kontrollmätningar i Bryssel under april mån. 1933, kompletterade med av den engelska mätstationen i Tatsfield funna och veckovis publicerade avvikelser. Siffrorna för de svenska stationerna enligt uppgifter från K. Telegrafstyrelsen.

Göteborgs Litografiska Aktiebolag, Göteborg 1933