

Arboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se

10229

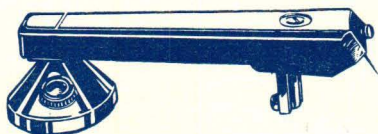
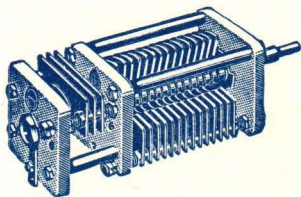
POPULÄR RADIO

HANDBÖCKER

RADIO- LEXIKON

DEL 6

Galler-katod-kapacitans-
Induktanskoppling



RADIODELAR

från världens förnämsta radiofabriker

Vi leverera från välsorterat lager:

Mätinstrument

Signalgeneratorer

Förstärkare 10—30 Watt

Krystallmikrofoner

Dynamiska högtalare

Batterier

Grammofonmotorer

**Spolar och MF-transfor-
matorer**

Elektrolytkondensatorer

Motstånd

**Nät-, lågfrekvens- och ut-
gångstransformatorer**

**Europeiska och amerikan-
ska radiorör**

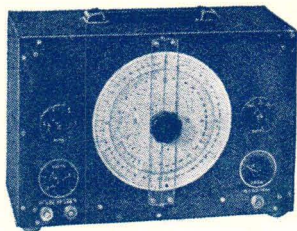
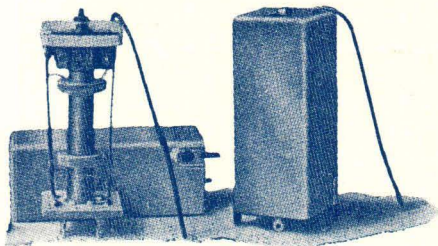
Vår stora katalog sändes gratis mot porto 20 öre

RADIOKOMANIET

Odengatan 56

Stockholm

Tel. 31 31 14, 32 20 60



POPULÄR RADIOS HANDBÖCKER

RADIOLEXIKON

Av

Ingenjör WILLIAM STOCKMAN

DEL 6

Galler-katod-kapacitans—Induktanskoppling.

Nordisk Rotogravyr
Stockholm

Eftertryck förbjudes.

Rätten till översättning förbehålles.

Copyright 1945 by W. Stockman

and Nordisk Rotogravyr.

NORDISK ROTOGRAVYR, STOCKHOLM 1945

Galler-katod-kapacitans. Kapacitansen mellan styrgallret och katoden i ett elektronrör. Vid hög- och mellanfrekvensrör ävensom detektorer, som föregås av en stäm-krets, adderas galler-katod-kapacitansen till avstämningsskapacitansen i nämnda krets. Detsamma gäller vid oscillatorer, där stäm-kretsen är ansluten till gallret. Vid lågfrekvensrör kommer galler-katod-kapacitansen att ligga parallellt över det kopplingsselement, som går före röret i fråga. Är detta rör en triod (förstärkar-triod eller triodslutrör) eller ett pentodslutrör, får man härvid ej räkna med den statiska galler-katod-kapacitansen utan med ett mångdubbelt högre värde (se Inre återkoppling). Härigenom kan frekvenskurvan röna kraftig påverkan (se Motståndskopplat lågfrekvenssteg).

Galler-katod-kapacitansen är icke konstant utan beroende av likspänningarna på galler och anod (se Rymdladdning). Vid mottagare med automatisk volymreglering ändrar sig därför vid reglering avstämningen hos de till gallren på de reglerade rören anslutna stäm-kretsarna. Kapacitansändringen är lika stor vid alla frekvenser. Den uppkommande snedstämningen, räknad i kc/s, blir allt större, ju högre frekvensen är och ju mindre den i stäm-kretsen ingående kapacitansen är (se Sidstämning). Genom negativ återkoppling kan denna inverkan på avstämningen reduceras.

Vid oscillatorer medför ändringar i anodspänningen (genom t. ex. nätspänningsvariationer) att galler-katod-kapacitansen ändras och därmed den alstrade frekvensen (se Frekvensdrift).

Jmfr Ingångskapacitans. Se även Ingångsimpedans.

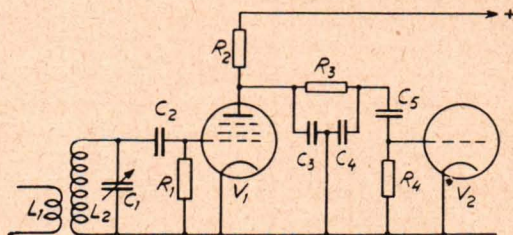
Gallerkondensator. En kondensator, inkopplad i serie med gallret hos ett elektronrör (ej mellan galler och jord). Gallerkondensatorn förekommer — alltid i förening med ett galler-motstånd (»gallerläcka») — bl. a. i motståndskopplade förstärkare (se Motståndskoppling) samt vid detektorer med gallerlikriktning. I förra fallet har gallerkondensatorn till uppgift att förhindra, att det motståndskopplade rörets anodspänning kommer in på det efterföljande rörets galler. Konden-

satorn måste härvid ha högt isolationsmotstånd (ringa läckström), ty läckströmmen ger över gallermotståndet ett spänningsfall, som är motriktat den negativa gallerförspänningen och alltså reducerar denna. Är det efterföljande röret ett slutrör, får detta härigenom för stor anodström, vilket dels leder till distortion, dels till skada på röret, som blir överhettat.

Gallerkonduktans. Inverterade värdet av gallerresistansen. (Se Gallerimpedans samt Konduktans.)

Gallerkrets. Den yttre krets, som förenar gallret hos ett elektronrör med katoden eller med jord. Ibland avses en svängningskrets, men ofta är det rättare att hänföra denna till det föregående rörets anod med tanke på stegindelningen (se Förstärkarsteg). Vid ett rör med gallerkondensator och gallermotstånd (»gallerläcka») kan man säga, att rörets gallerkrets ur likströms-synpunkt utgöres av detta motstånd.

Gallerlikriktande detektor. En detektor med gallerlikriktning. Utgöres av en triod eller högfrekvenspentod, som på en gång fungerar som dioddetektor och efterföljande lågfrekvensförstärkare. Dioden utgöres av styrgallret i förening med katoden. Styrgallret tjänstgör dessutom på vanligt sätt, så att rö-



Gallerlikriktande detektor med gallerkondensator C_2 och gallerläcka R_1 . Spolen L_1 är inkopplad i antennen eller i anodkretsen till ett föregående högfrekvensrör. R_2 är detektorns anodmotstånd. Högfrekvensen i anodkretsen stoppas av C_3 , R_3 och C_4 . Detaljerna C_5 och R_4 äro gallerkondensator och gallerläcka till det efterföljande lågfrekvensröret V_2 . (Se betr. C_3 — R_3 — C_4 Högfrekvensfilter.)

ret förstärker de genom likriktningen erhållna lågfrekventa impulserna. En nackdel är emellertid att den högfrekventa signalspänningen samtidigt ligger på detta galler, ty härigenom överbelastas röret, så snart signalspänningen överskrider ett visst värde, och amplituddistortion uppkommer. För undvikande av denna distortion gjordes den s. k. kraftdetektorn. Vid den vanliga dioddetektorn bortfiltreras högfrekvensen omedelbart efter dioden och kommer ej in på det efterföljande lågfrekvensröret, varför risken för överbelastning är utesluten.

Den gallerlikriktande detektorn har av ovannämnda skäl utträngts av dioddetektorn, där det gäller att likrikta relativt starka signaler. Även lättheten att anordna automatisk volymkontroll på mottagaren vid användning av dioddetektor har spelat in. Den gallerlikriktande detektorn förekommer endast vid enkla mottagare med detektor och lågfrekvenssteg, detektorn möjligen föregången av ett högfrekvenssteg. Här har den i sin tur utträngt den anodlikriktande detektorn, som är mindre känslig och dessutom erbjuder vissa svårigheter, när det gäller att få en mjukt och effektivt verkande återkoppling. Återkoppling erfordras vid dylika enkla mottagare för att uppnå tillräcklig känslighet och selektivitet. Tack vare att högfrekvensen vid den gallerlikriktande detektorn kommer in på gallret och förstärkes i röret kan återkoppling åstadkommas, vilket ej är fallet vid en dioddetektor.

Kännetecknande för den gallerlikriktande detektorn är gallerkondensatorn och gallerläckan. Vanliga värden äro 50—200 pF och 1—2 M Ω . Gallerläckan är vid indirekt uppvärmda rör ansluten till katoden, vid direkt uppvärmda rör till glödträdens plusända eller till en över glödtråden shuntad potentiometer, det senare i avsikt att möjliggöra justering av gallerpotentialen i och för uppnående av mjuk och glappfri återkoppling (se Mjuk återkoppling). Vid indirekt uppvärmda rör kan en svag negativ förspänning (några tiondels volt), åstadkommen medelst ett överbryggt katodmotstånd, göra nytta i berörda avseende.

Den gallerlikriktande detektorn arbetar till skillnad från den

anodlikriktande med gallerström. Att gallerström flyter, betyder att ingångsimpedansen är lägre än vid den anodlikriktande detektorn, där gallerströmmen är praktiskt taget noll. (Se Gallerimpedans). Detta återigen betyder, att den gallerlikriktande detektorn (liksom dioddetektorn) belastar den föregående avstämningsskretsen, eller med andra ord, denna krets dämpas. (Se Dämpning.) Härigenom försämrass bl. a. selektiviteten. Emellertid kan dämpningen upphävas genom återkoppling. (Se Dämpningsreduktion.) Återkopplingen ger dock sämre resultat då den ursprungliga dämpningen är stor än då den är liten.

Vid hög modulationsgrad inträder amplituddistortion under likriktningsprocessen, oberoende av om detektorn är överbelastad eller ej. Även frekvensdistortion förefinnes vid den gallerlikriktande detektorn, bestående i en dämpning av de högre modulationsfrekvenserna. Storleken av denna dämpning bestämmes av tidskonstanten hos komplexet gallerkondensator—gallerläcka.

Se även Gallerlikriktning.

Gallerlikriktande rörvoltmeter. Se under Rörvoltmeter.

Gallerlikriktning. Likriktning (demodulering) med hjälp av styrgallret och katoden i en triod eller ett flergallerrör, oftast en högfrekvenspentod. Gallret och katoden verka härvid precis på samma sätt som anoden och katoden i en diod. Verknings sättet hos den gallerlikriktande detektorn är alltså detsamma som hos en dioddetektor. Strängt taget gäller detta endast under förutsättning, att båda arbeta med starka signaler eller båda med svaga signaler, ty verknings sättet är i viss mån beroende av storleken av den påtryckta, modulerade högfrekvensspänningen. Vid starka signaler är verknings sättet det under Diodlikriktning beskrivna. Vid svaga signaler flyter ström till diodens anod resp. till den gallerlikriktande detektorns galler under hela perioden av högfrekvensspänningen, och likriktning sker på grund av krökningen hos $I_a - V_a$ - resp. $I_g - V_g$ -kurvan, fullt motsvarande förloppet vid anodlikriktning, där likriktning sker på grund av krökningen hos $I_a - V_g$ -kurvan. I praktiken ar-

betar vanligen dioddetektorn med starka signaler och den gallerlikriktande detektorn med svaga signaler.

Se även Gallerlikriktande detektor.

Gallerläcka (eng. »grid leak»). Ett motstånd, inkopplat mellan galler och katod vid en gallerlikriktande detektor, genom vilket laddningen hos kondensatorn delvis skall läcka bort under tidsintervallen mellan de positiva topparna av den modulerade högfrekvensspänningen. Detta gäller strängt taget endast vid likriktning av starka signaler, men även vid svaga signaler flyter gallerström genom motståndet, varför benämningen även här kan anses berättigad. Däremot gör det vid motstånds- och drosselkopplade förstärkare mellan galler och jord inkopplade motståndet ej skäl för namnet gallerläcka, ty genom detta flyter gallerström endast i undantagsfall (se Blockering). Detta motstånd bör rätt och slätt kallas gallermotstånd, liksom ett i anodkretsen inkopplat motstånd kallas anodmotstånd.

Gallerläcka förekommer även vid oscillatorer (rörgeneratorer), där den genomflytes av en ofta mycket kraftig gallerström.

Se även Gallermotstånd samt Gallerström.

Gallermodulering. Metod för modulering av sändare. Oscillatorrörets gallerförspanning överlagras med den lågfrekventa modulationsspänningen, varvid den alstrade högfrekventa växelströmmen kommer att variera på motsvarande sätt. Denna ström blir alltså modulerad, vilket även gäller om bärvågen, som går ut från sändaren.

Vanligen moduleras ej oscillatorröret utan ett efterföljande förstärkarrör, som arbetar i klass B. Fördelen med galler- (stygaller-)modulering är att ringa lågfrekvent effekt erfordras, men anodverkningsgraden blir lägre än vid anodmodulering och distortionen större.

Se Modulering, Anodmodulering, Fånggallermodulering, Katodmodulering.

Gallermotstånd. Ett motstånd, inkopplat mellan galler och »jord» på ett elektronrör, särskilt vid motståndskoppling, med

uppgift att ge gallret rätt gallerförspänning. Gallermotståndet benämnes ofta gallerläcka.

Beträffande sådana motstånd, som inläggas närmast gallret på ett elektronrör av andra orsaker, se Filtermotstånd samt Dämpmotstånd.

Gallermotstånd och gallerresistans äro två skilda saker.

Gallermotståndets nedre ända är ansluten till en punkt med lämplig negativ potential i förhållande till rörets katod. (Se Gallerförspänning.)

Se även Gallerström.

Gallerresistans (hos elektronrör). Den inre resistansen mellan galler och katod, dvs. den resistans som sätts upp mot en växelström, vars orsak är en mellan galler och katod påtryckt växelspanning. I regel har man här ej en ren resistans utan en impedans. (Se Gallerimpedans). Då en svängningskrets är ansluten mellan galler och »jord», kommer dock den reaktiva delen (bl. a. kapacitansen galler—katod), att ingå i avstämningsskapacitansen, varvid gallerimpedansen blir rent resistiv. När dessutom den inre återkopplingen i röret kan elimineras, såsom vid en anodlikriktande rörvoltmeter och till viss grad vid en anodlikriktande detektor, blir denna resistiva impedans, dvs. gallerresistansen, mycket hög. Rörets gallerkrets drar alltså ringa ström, dvs. den belastar den föregående kretsen (avstämningsskretsen) i ringa grad eller utövar mycket svag dämpande inverkan på kretsen. (Se Dämpning.) Detta är just karakteristiskt för den anodlikriktande rörvoltmetern och den anodlikriktande detektorn.

Första villkoret för en hög gallerresistans är emellertid, att gallret har negativ förspänning, och denna måste vara så stor, att gallret aldrig blir positivt, eller rättare så stor, att gallerström icke flyter, ens under den positiva halvperioden hos gallerväxelspanningen. På detta sätt väljes gallerförspänningen vid rörvoltmetrar och detektorer med anodlikriktning. Vid motsvarande apparater med gallerlikriktning användes icke

negativ förspänning på gallret, varför relativt stor gallerström flyter och den föregående stämkiten kraftigt dämpas.

Se även Gallerkonduktans.

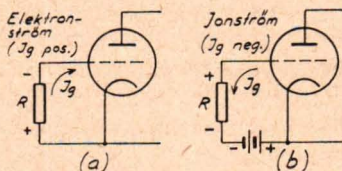
Gallerförsänning. Spänningen på styrgalleret i ett elektronrör, antingen vilospanningen, som är en likspänning och vanligen benämnes gallerförsänning, eller ögonblicksvärdet av spänningen på gallret. Det sistnämnda kommer i fråga, då en växelspanning samtidigt är applicerad på gallret, dvs. växelspanningen är överlagrad på vilospanningen.

Se Gallerförsänning.

Gallerström (i elektronrör). Med gallerström avses en ström, som flyter till eller från rörets styrgaller. Gäller det andra galler, talar man om skärmgallerström, bromsgallerström osv.

Gallerströmmen kan vara av två slag: elektronström och jonström. Elektronströmmen är den normala eller naturliga gallerströmmen, vilken flyter så snart gallret blir positivt. Det positiva gallret drar till sig de negativt laddade elektronerna, av vilka en del fortsätta till anoden men en del uppfångas av gallret.

Om gallerströmmen utgöres av en jonström, tyder detta på att det finns gas i röret, vilket är till skada för rörets funk-



I ett elektronrör flyter gallerström, om gallret genom för stor påtryckt signalspänning momentant blir positivt, figur (a). Detta är positiv gallerström (elektronström). Genom spänningsfallet i R blir gallret negativt i förhållande till katoden. Om röret har dåligt vakuum, flyter gallerström även då gallret är negativt, figur (b). I detta fall är det fråga om jonström (negativ gallerström). Gallret blir nu mindre negativt än förut i förhållande till katoden, i det att spänningsfallet i R motverkar den negativa gallerförsänningen.

tion. (Vi bortse här från speciella, gasfyllda rör.) I ett från början felfritt rör kan gas uppstå genom att röret överbelastas. I alla rör finns dock en ytterst liten gasmängd redan från början, beroende på att det icke är möjligt att åstadkomma ett absolut vakuum i röret. En ytterst svag jonström förefinnes sålunda i alla rör, men denna är för liten för att kunna inverka skadligt på rörets funktion. Den är emellertid mätbar och utgör ett mått på rörets vakuum. Ju mindre jonström, desto bättre vakuum.

Vid normal (positiv) gallerström gå elektronerna inuti röret från katoden till gallret, passera genom gallermotståndet (gallerläckan) R och återvända till katoden. Strömriktningen (se Elektrisk ström) är motsatt och anges av pilen i figur (a). Som vi se, gör denna gallerström gallret negativt i förhållande till katoden, dvs. gallerströmmen motverkar den positiva impuls, som var dess upphov. På detta sätt uppkommer distortion i en motståndskopplad förstärkare, om gallret ej har tillräckligt stor negativ förspänning. (Se Gallerförspänning.)

Vid jonström (negativ gallerström) blir strömriktningen den motsatta enl. fig. (b). Spänningsfallet över R gör nu i stället gallret positivt i förhållande till katoden, dvs. den negativa gallerförspänningen, som normalt ligger på förstärkarrörets galler, kommer att motverkas genom spenningsfallet i gallermotståndet. Vid ett slutrör kan detta ha menliga följder, i det att anodströmmen blir för stor, så att röret kan överhettas. För att hålla spenningsfallet över R inom ofarliga gränser, finnas föreskrifter för hur stort värde gallermotståndet får ha vid olika rör och under olika förhållanden. (Se Automatisk gallerförspänning.)

Enligt vad ovan sagts flyter (positiv) gallerström, så snart styrgallret blir positivt. I själva verket börjar gallerström flyta redan vid svagt negativ spänning, omkring en och en halv volt vid indirekt uppvärmda rör och några tiondels volt vid direkt uppvärmda rör. Vid rörets användning som förstärkare reduceras härigenom arbetsområdet för gallerspänningen.

Vill man kontrollera rörets vakuum genom att mäta jon-

strömmen, måste detta ske vid ett par, tre volts negativ gallerförspanning och ej vid nollspänning på gallret. Den totala gallerströmmen, som sammansätter sig av elektronströmmen och jonströmmen, blir nämligen noll i närheten av gallerförspanningen noll. Vidare skall normal anodström flyta i röret, ty om anodströmmen blir noll, försvinner även jonströmmen. (Se Jonström.)

I den totala gallerströmmen enl. ovan ingå även inre läckströmmar i röret, som uppstå på grund av svårigheten att åstadkomma en absolut isolation mellan elektroderna. Dessa läckströmmar sammansätta sig till en gallerström, vilken har samma riktning som jonströmmen, således en negativ gallerström enl. fig. (b). Vidare kan genom galleremission uppstå ytterligare en negativ gallerström, som i så fall adderar sig till de övriga.

Se även Gallerimpedans. Betr. förstärkarrör, som arbeta med gallerström, se Klass B-förstärkare och Klass AB-förstärkare.

Gallerström-gallerförspanning-karakteristik. En kurva, som visar sambandet mellan gallerförspanning och gallerström. Kurvan åstadkommes på så sätt, att man ger gallerförspanningen olika värden, varvid motsvarande värden på gallerströmmen bestämmas. Kurvan benämnes kortare I_g-V_g -kurva och är en motsvarighet till anodström-anodförspanning-kurvan eller I_a-V_a -kurvan.

Liksom rörets inre resistans (härmed avses alltid anodresistansen) i varje punkt bestämmas av lutningen hos I_a-V_a -kurvan (ju starkare lutning, desto mindre inre resistans), så bestämmas gallerresistansen av lutningen hos I_g-V_g -kurvan.

Gallerströmsdämpning. Härmed avses den dämpning av en svängningskrets, som åstadkommes genom att gallerström flyter i det efterföljande röret. Detta rör får härigenom en relativt låg ingångsimpedans, så att svängningskretsen blir belastad, vilket icke är önskvärt, då härigenom kretsens godhet eller Q-värde reduceras.

Se Gallerresistans samt Dämpning (i samband med svängningskretsar).

Gallerströmslikriktning. Se Gallerlikriktning.

Galvanisk cell. Se Galvaniskt element.

Galvaniskt element. Elektrisk strömkälla, i vilken kemisk energi om-sättes till elektrisk energi. Det vanligaste galvaniska elementet är Leclanché-elementet eller salmiakelementet, vilket även förekommer som torrelement.

De galvaniska elementen äro genast efter hopsättningen färdiga för bruk och avge ström. De benämnas därför primärelement till skillnad från ackumulatorerna, som måste laddas, innan de kunna avge ström, och benämnas sekundärelement.

Högre spänning erhålles genom att koppla flera element i serie till ett galvaniskt batteri, och önskar man större strömstyrka än som kan erhållas från ett enda element, kopplar man flera element parallellt. Såväl högre spänning som större ström erhålles genom att koppla flera grupper av parallellkopplade element i serie eller flera grupper av seriekopplade element parallellt.

Galvanometer. Ett känsligt strömmätningssinstrument utfört t. ex. såsom vridspolinstrument.

Galvanoskop. En galvanometer utan graderad skala. Tjänar till att påvisa svaga elektriska strömmar men anger ej deras storlek.

Gangkondensator. Vridkondensator med flera sektioner, vanligen två eller tre, alla lika, dvs. med samma minimi- och maxikapacitans och samma form på skivorna, alltså lika kapacitans i alla lägen (vid alla vridningsvinklar). I superheterodyner förekomma dock ibland gangkondensatorer, där oscillatorsektionen har mindre kapacitans än de övriga sektionerna.

Då det är svårt att tillverka en gangkondensator så, att sektionerna bli tillräckligt lika, förser man i stället de yttersta rotorslivorna med radiella slitsar, så att skivorna bli uppdelade i sektorer. Genom att i tur och ordning böja dessa utåt eller inåt kan man justera kapacitansen, allteftersom man vrider in rotern i statorn, och på detta sätt kan man få avvikelserna i kapacitans mellan sektionerna tillräckligt små.

De för injustering av nollkapacitansen i kretsarna använda trimkondensatorerna monteras ibland direkt på resp. sektioner av gangkondensatorn.

Se Gangning.

Gangning (av stäm-kretsarna i radiomottagare). Av det engelska »ganging». Ett i stället föreslaget svenskt ord är ensning.

Att ganga eller ensa avstämningskretsarna innebär att man gör dem så lika, att deras resonansfrekvenser följas åt över hela avstämningsområdet. Vid vilken som helst punkt på skalan skola alltså kretsarna ha samma resonansfrekvens. Detta åstadkommes genom att göra gangkondensatorns sektioner så lika som möjligt samt genom att justera avstämnings-spolarerna till samma induktans. Då kretsarna i varje punkt på skalan ha lika induktans och lika kapacitans, komma även resonansfrekvenserna att bli lika.

Då kretsarna insätts i mottagaren, tillkomma extra parallellkapacitanser, såsom rörens in- och utkapacitanser, läckkapacitanser mellan kopplingsdetaljer och chassi m. m. Dessa extra kapacitanser, som äro olika stora i olika steg, utgöra tillsammans med kondensatorsektionernas minimikapacitanser kretsarnas nollkapacitanser. Dessa måste vara lika för samtliga kretsar, för att resonansfrekvenserna fortfarande skola följas åt. För att åstadkomma detta inkopplas i varje krets en liten reglerbar kondensator, s. k. trimkondensator, parallellt med avstämningskondensatorn. Denna injusteras till ett sådant värde, att nollkapacitanserna bli lika stora i alla kretsarna. (Se Trimning.)

När det gäller gangning av signal- och oscillatorkretsarna i en superheterodyn, ligger saken annorlunda till. Här gäller det att hålla en konstant skillnad mellan de båda kretsarnas resonansfrekvenser. I regel ligger oscillatorfrekvensen över signalfrekvensen, och oscillatorkretsen skall alltså hela tiden ha högre resonansfrekvens än signalkretsen. Om vi anta, att gangkondensatorns båda sektioner äro lika, vilket numera nästan alltid är fallet, så erfordras en mindre spole i oscillatorkretsen,

då kondensatorerna äro helt utvidna, för att oscillatorfrekvensen skall bli högre. Dessutom fordras lägre maximikapacitans hos oscillatorkondensatorn än hos signalkretsens kondensator, ty eljest skulle frekvensvariationen i oscillatorkretsen bli alldeles för stor, dvs. oscillatorfrekvensen skulle bli för låg vid inviden kondensator. Denna lägre maximikapacitans hos oscillatorsektionen åstadkommes genom att denna seriekopplas med en extra kondensator, den s. k. paddingkondensatorn. Härigenom blir frekvensvariationen i oscillatorkretsen reducerad just så mycket, att de båda kretsarna komma att följas åt någorlunda på det önskade frekvensavståndet. Absolut rätt frekvensskillnad erhålles i tre punkter inom det bestrukna frekvensområdet, de s. k. koincidenspunkterna. I alla andra punkter fås ett större eller mindre fel. Detta kan dock göras så litet, att det i praktiken har föga betydelse.

I oscillatorkretsen finns förutom paddingkondensatorn en parallellkondensator, motsvarande den i vanliga kretsar enl. ovan begagnade trimkondensatorn. Med parallellkondensatorn injusteras rätt frekvensskillnad vid höga frekvenser (övre koincidenspunkten) och med paddingkondensatorn rätt frekvensskillnad vid låga frekvenser inom området (undre koincidenspunkten). Den mellersta koincidenspunktens läge avpassas genom lämpligt val av oscillatorspolens induktans. Koincidenspunkterna få alltså ej ligga hur som helst inom frekvensbandet, om man vill ha bästa möjliga följsamhet mellan kretsarna.

Vid övergång till annat frekvensområde måste värdena på både parallell- och paddingkondensatorerna ändras förutom värdet på spolens induktans.

I stället för att begagna paddingkondensator kan man ge oscillatorsektionen i gangkondensatorn lägre maximikapacitans och forma skivorna på sådant sätt, att rätt frekvensskillnad erhålles över t. ex. mellanvågsområdet. Men vill man även täcka långvågsområdet, erfordras här likafullt en paddingkondensator. Denna metod har därför numera övergivits.

Ett särskilt problem vid gangning erbjuder första signalkret-

sen, till vilken antennen är kopplad. Viktigt är att antennen ej kommer i resonans vid någon frekvens inom de täckta frekvensområdena, ty härvid skulle följsamheten med de andra kretsarna helt förryckas. (Se Antennförlängningsspole.)

Gas (i elektronrör). Se Vakuum (i elektronrör), Jonisation samt Gallerström.

Gasfyllt rör. Se Glimrör, Neonrör, Gastriod, Thyatronrör, Likrik-tarrör.

Gastriod. En triod, först evakuerad och därefter påfylld med gas till visst tryck, vanligen argon eller helium. Gasens uppgift är att frambringa positiva joner, som neutralisera den negativa rymdladdningen i röret, så att hela elektronemissionen från katoden kommer anoden till godo redan vid en mycket låg anodspänning, detta om vi för ett ögonblick bortse från gallrets funktion. Gallrets uppgift är att starta urladdningen i röret, och härför erfordras minimal effekt.

Vi anta, att gallret från början är så starkt negativt, att ingen anodström flyter. Vi ändra successivt galler spänningen i positiv riktning (göra gallret allt mindre negativt), och vid ett visst värde på galler spänningen börjar anodström flyta. Om gasen nu ej finnes, skulle anodströmmen ändra sig med galler spänningen efter den vanliga $I_a - V_g$ -kurvan, som bestämmes av rymdladdningen i röret (se Triod), men med gas i röret fås redan vid relativt svag anodström jonisation av gasen, varvid positiva joner bildas enl. ovan. På ett ögonblick är rymdladdningen neutraliserad, och anodströmmen springer på en gång upp till mättningsvärdet (se Mättningsström).

Den sålunda utlösta anodströmmen kan emellertid sedan ej bringas att upphöra genom att galler spänningen ändras tillbaka. Gallret har nu ingen inverkan. Det är nödvändigt att sänka anodspänningen under gasens jonisationsspänning. Genom att begagna växelspänning på anoden i stället för likspänning kan man klara denna sak; anodströmmen blir då noll under varje negativ halvperiod.

Gastrioden är ett känsligt relä, som möjliggör utlösandet av

en relativt stark ström genom en svag spänningsimpuls. Den användes bl. a. i vippaggregat för katodstråloscillografer. Gas-trioden benämnes även thyatronrör.

Se Vippsvängningsgenerator.

Gauss (G). Enheten för magnetisk täthet (kallades förut magnetisk induktion) i det elektromagnetiska cgs-systemet.

Generator. En elektrisk generator är en maskin, som omvandlar mekanisk energi till elektrisk. Den mekaniska energien kan levereras av en vattenturbin, en ångmaskin eller en elektrisk motor (se Omformare). Av generatorer finnas likströmsgeneratorer och växelströmsgeneratorer. Likströmsgeneratorer användas t. ex. i vindelverk för att ladda ackumulatörer, vilka leverera ström för belysning och radio. Växelströmsgeneratorer på de stora elverken leverera ström till belysningsnäten, till vilka våra växelströmsmottagare äro anslutna.

Det finns även andra slag av elektriska generatorer, nämligen rörgeneratorerna, även benämnda oscillatorer.

I teorin för elektronrören betraktas ett rör (triode eller flergallerrör) som en växelströmgenerator, vilken kännetecknas av en elektromotorisk kraft (emk) och en inre resistans. Till generatoren är ansluten en belastning av ett eller annat slag (se Anodbelastning).

Genomgrepp (på tyska »Durchgriff»). En i Tyskland använd rörkonstant, som betecknas med D . Denna konstant är inverterade värdet av förstärkningsfaktorn, alltså $D = 1/\mu$.

Genomslagshållfasthet (hos dielektrika). Om en elektrisk spänning appliceras på en kondensator, så kommer genomslag att inträffa i dennas dielektrikum, om spänningen ökas över ett visst värde. Den elektriska fältstyrka, vid vilken genomslag inträffar, är genomslagshållfastheten för dielektriket i fråga. Värdet på fältstyrkan erhålles genom att dividera den pålagda spänningen i volt med dielektrikets tjocklek i cm.

Som exempel kan nämnas, att genomslagshållfastheten för luft vid 25° C och 760 mm barometerstånd är 21 000 V_{eff}/cm . Detta gäller sinusformig växelspänning. För likspänning är mot-

svarande värde $21\,000 \cdot \sqrt{2} \approx 30\,000$ V/cm. För glimmer av en viss kvalitet är genomslagshållfastheten $500 \text{ kV}_{\text{eff}}/\text{cm}$, för glas omkring $100 \text{ kV}_{\text{eff}}/\text{cm}$.

Vid genomslag i ett fast dielektrikum blir detta skadat. I en elektrolytkondensator av våt typ kan genomslag ske utan att kondensatorn tar skada därav.

Geometrisk medelfrekvens. Den geometriska medelfrekvensen av tvenne frekvenser f_1 och f_2 är lika med $\sqrt{f_1 f_2}$.

Getter (i elektronrör). Sedan röret vid fabrikationen evakuerats med hjälp av luftpumpar, förgasas »gettern», som utgöres av ett stycke metallisk magnesium eller barium, anbragt på en särskild hållare inuti röret. Vid förgasningen ingår gettermetallen en kemisk förening med gasresterna i röret, varför dessa försvinna. Det som blir över av gettern kondenseras på insidan av rörets glaskolv och bildar där en metallspiegel, som begärligt uppsuger varje kvantitet gas, som frigöres under rörets användning, t. ex. genom för stark upphettning av elektroderna. Gettern utgör alltså en garanti för ett gott vakuum i röret, om detta ej missbrukas i alltför hög grad.

Tidigare fick gettern sköta om slutevakueringen av röret enl. ovan, men nu, då effektivare luftpumpar finnas, smältes röret ej igen förrän efter det att gettern förgasats. Man kan alltså få ut även förbränningsprodukterna efter gettern, och denna, dvs. metallbeläggningen på glaskolven, har endast till uppgift att ta hand om den gas, som senare kan frigöras i röret.

Getterhållaren måste vara så placerad i röret, att elektrodsystemet är skyddat vid förbränningen. Eljest riskeras försämrad isolation mellan elektroderna.

Se även Evakuering (av elektronrör).

Gilbert (Gb). Enheten för magnetomotorisk kraft i det elektromagnetiska cgs-systemet.

Gill-Morrel-svängningar. Elektriska svängningar av mycket hög frekvens, alstrade på liknande sätt som Barkhausensvängningarna. (Se Barkhausen-Kurz-oscillator.)

Giorgi-systemet. Se Enhetssystem.

Glapp återkoppling. Då man tar en återkopplad detektor i och ur självsvängning medelst återkopplingsratten, händer det att svängningsgränsen ej ligger på alldeles samma gradtal på ratten i de båda fallen. Man säger då att återkopplingen är glapp eller att eftersläpning förefinnes.

Se även Mjuk återkoppling.

Glimlikriktarrör. Ett ädelgasfyllt likriktarrör med kall katod. Förekom tidigare i växelströmsdrivna mottagare, men har nu ersatts av andra typer.

Glimlampa. Består av två metallelektroder i en glasballong, fylld med neongas under lågt tryck. Om en elektrisk spänning appliceras mellan elektroderna, är glimlampan fullständigt oledande, så länge spänningen ligger under ett visst värde, tändspänningen. Men så snart detta värde överskrides, tänds lampan, varvid den negativa elektroden (katoden) täckes av glimljus. En elektrisk ström, urladdningsströmmen, passerar genom lampan. Denna ström uppgår vid en glimlampa av normal typ och storlek till några milliamperer.

Om spänningen nu reduceras, slocknar lampan ej vid passerandet av tändspänningen, utan den fortsätter att lysa ända tills man kommit ned till ett avsevärt lägre spänningsvärde, släckspänningen. Där slocknar den. Tänd- och släckspänningen äro alltså två karakteristiska storheter för en glimlampa.

Den vanliga glimlampan är försedd med ett i sockeln inbyggt motstånd på flera tusen ohm. Detta är seriekopplat med lampan och har till uppgift att begränsa urladdningsströmmen, så att denna ej antar för högt värde, i vilket fall lampan skulle fördärras. De små miniatyrlamporna sakna ofta detta motstånd, i vilket fall de måste försees med ett yttre seriemotstånd.

Glimlampor i rörform användes tidigare som avstämningssindikatorer i rundradiomottagare. Numera ha de ersatts av det s. k. avstämningssögat eller »magiska ögat». Miniatyrglimlamporna begagnas som signallampor samt i s. k. polsökare för likströmsnät (negativa elektroden lyser). En glimlampa kan även användas som indikator för högfrekvenssväng-

ningar. Närmast den intill svängningskretsen i en kraftig kortvågss oscillator, blir gasen i lampan lysande, om oscillatoren svänger.

En vanlig glimmlampa kan begagnas i en vippsvängningsgenerator, om seriemotståndet i sockeln avlägsnas, men en gastriod är att föredra ur flera synpunkter. Likaså är det möjligt att använda en glimmlampa utan inbyggt seriemotstånd som spänningsstabilisator (se Glimstabilisator), men ett specialrör är långt fördelaktigare.

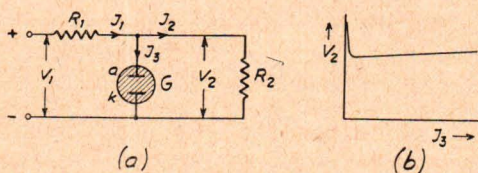
Glimmerkondensator. En blockkondensator (fast kondensator) med glimmer som dielektrikum. Kondensatorer med lägre kapacitansvärden (under ca 10 000 pF) utföras antingen som glimmerkondensatorer eller som papperskondensatorer. De förra äro att föredra, emedan de ha mindre dielektriska förluster än papperskondensatorerna och äro säkrare för genomslag och läckning.

Se även Keramisk kondensator.

Glimrör. I princip detsamma som glimmlampa, ehuru utföringsform och användning äro olika. Se Avstänningsindikator, Glimstabilisatorrör, Glimspänningsdelare.

Glimspänningsdelare. Ett glimstabilisatorrör med flera glimsträckor. (Se Glimstabilisator.)

Glimstabilisator. En anordning för stabilisering av likspänningar, t. ex. anodspänningar till elektronrör. Utgöres av ett glimrör G



Glimstabilisator, bestående av motståndet R_1 och glimröret G med anoden a och katoden k. Motståndet R_2 representerar belastningen. För strömmarna gäller att $I_1 = I_2 + I_3$. Figur (b) visar sambandet mellan strömmen genom glimlampan och spänningen över densamma. Den branta delen av kurvan längst till vänster utnyttjas ej för stabiliseringen, endast den flacka delen.

av speciell typ (se Glimstabilisatorrör) i kombination med ett motstånd R_1 enl. fig. (a). R_2 representerar en apparat (t. ex. ett elektronrör), som är i behov av konstant spänning. V_1 är spänningen hos strömkällan, t. ex. en likriktare inklusive filter, och V_2 är den spänning, som skall stabiliseras.

Stabiliseringen möjliggöres genom den i fig. (b) visade karakteristiken hos glimrören. En liten ändring av spänningen V_2 över glimröret ger upphov till en stor ändring i den glimröret genomflytande strömmen I_3 . Antag, att spänningen V_1 i fig. (a) kraftigt ökar. Härvid ökar även V_2 , men redan en liten ökning hos denna gör att strömmen I_3 genom glimröret ökar så mycket, att det härigenom stegrade spänningsfallet i R_1 nästan helt kompenserar ökningen hos V_1 . Spänningen V_2 stiger därför endast obetydligt.

Även vid varierande belastning (R_2 kan tänkas variera), dvs. varierande värde på I_2 , hålles V_2 nära konstant. Om I_2 kraftigt ökar, kommer V_2 att sjunka p. gr. a. ökat spänningsfall i R_1 . Men redan en obetydlig sänkning av V_2 kommer att medföra en kraftig reducering av I_3 , som kompenserar ökningen av I_2 nästan fullständigt, varför I_1 ökar högst obetydligt, likaså spänningsfallet i R_1 . Därför blir V_2 endast obetydligt mindre än förut.

Även snabba pulsationer i spänningen V_1 utjämnas. Man får alltså i glimstabilisatorn en extra filtrering av brumspänningen från likriktaren.

Det är ej säkert att man får exakt samma värde på V_2 vid ny start av stabilisatorn som vid föregående drifttillfälle. (V_1 och R_2 förutsätts konstanta.) Variationerna äro dock små och i vanliga fall utan betydelse.

Glimröret har mycket låg inre resistans (för växelström), vilket även framgår av fig. (b). $R_i = \Delta V_2 / \Delta I_3$. (Jmfr Elektronrörs inre resistans.) En strömkälla med efterföljande glimstabilisator får alltså låg impedans från förbrukningsapparaten sett, vilket är fördelaktigt. (Se Lågfrekvent återkoppling.) Växelströmsresistansen hos glimrören ökar dock med frekvensen.

Stabiliseringsgraden ökar med ökat R_1 och minskad inre resi-

stans hos glimröret. Stort R_1 förutsätter dock hög V_1 . I R_1 ingår strömkällans inre resistans. I praktiken bör V_1 vara minst 1,5 V_2 .

Flera glimrör kunna seriekopplas, så att man får ut flera stabiliserade spänningar, t. ex. 70, 140, 210 och 280 V. Specialrör med flera elektroder ge samma möjlighet. Glimrör kunna där-
emot ej parallellkopplas, beroende på svårigheten att få alla att tända samtidigt. Om ett rör tänder först, blir spänningen sedan för låg för att de andra skola tända.

Glimstabilisatorrör. Ett glimrör av speciell typ, som begagnas i glimstabilisatorer. Det kännetecknas av låg inre växelströmsresistans, från några tiotal ohm vid vissa typer upp till några hundra ohm. Varje typ är gjord för en viss vilostrom (strömmens medelvärde) och har vid detta ström-
värde en viss brännspänning, som t. ex. kan ligga mellan gränserna 90—110 V (det exakta värdet är olika för olika exemplar). Tändspänningen är avsevärt högre än brännspänningen.

Glimstabilisatorrör tillverkas för vilostromsvärden från några få mA upp till 100 mA eller däröver. Vid en typ för 20 mA får strömmen genom glimröret variera mellan t. ex. 10—40 mA, vilket alltså är regleringsområdet.

Glimrörets växelströmsresistans får ej förväxlas med likströmsresistansen, som är lika med likspänningen över röret (brännspänningen) dividerad med likströmmen genom det samma.

Den stabiliserade spänningen är lika med brännspänningen, som är given för varje rörexemplar; kan endast varieras inom mycket snäva gränser genom förskjutning av rörets arbetspunkt (vilostromsvärdet).

Glödkatod. Källan för elektronemission i ett glödkatod-
rör. Utgjordes i de tidigaste rören av en volframtråd, som upphettades till vitglödning genom en elektrisk ström, glödströmmen, och härvid avgav elektroner. Senare kom thoriumkatoden, en volframtråd, på vars yta åstadkommits ett monoatomärt skikt av metalliskt thorium. Denna gav vid lägre temperaturer flera tusen gånger högre emission än volframkatoden. En ytterligare

förbättring medförde oxidkatoderna (bariumkatoden), som numera äro de förhärskande. Dessa utgöras av en med bariumoxid överdragen metalltråd.

Thoriumkatoden kan, om den genom överbelastning försämrats eller förlorat sin emissionsförmåga, regenereras, så att emissionen återställes.

Se Katod, Direkt upphettad katod, Indirekt upphettad katod, Elektronrör.

Glödkatodrör. Ett urladdningsrör med glödkatod. Se Elektronrör, Gastriod, Likriktarrör.

Glödström. Den ström, som passerar glödtråden i ett glödkatodrör och som har till uppgift att upphetta denna (eller katoden) till lämplig temperatur, så att elektronemission kommer till stånd. Vid indirekt upphettad katod är glödströmmen helt skild från urladdningsströmmen (anodström etc.), men vid direkt upphettad katod går urladdningsströmmen ut genom glödtrådens negativa ända och adderar sig där till glödströmmen, varför glödtråden blir starkare upphettad i denna ända än i den positiva. (Strömmen ökar successivt i glödtråden i riktning mot den negativa ändan.)

Glödströmmen levereras vid nätapparater från växel- eller likströmsnät, vid batteriapparater från ackumulator eller torrbatteri (se Glödströmsbatteri).

Glödströmmen bör rätta sig efter det av rörfabrikanten rekommenderade värdet. Både för hög och för låg glödström kan skada röret, dvs. nedsätta katodens emitterande förmåga. Vid allströmsrör skall värdet på glödströmmen tjäna som norm; strömstyrkan i glödströmskretsen får alltså ej avvika mer än vissa procent från det av fabrikanten rekommenderade värdet, då nätspänningen varierar. Vid växelströmsrör däremot skall värdet på glödspänningen utgöra norm. Här skall spänningen över glödtråden kontrolleras.

Glödströmsbatteri. Det batteri, som levererar glödström till elektronrören i en batterimottagare. När det gäller stationära mottagare, kan antingen ackumulator eller torrbatteri komma i fråga.

ga, men i transportabla apparater användes numera uteslutande torrbatterier eller torrelement.

Glödtråd (i elektronrör). Vid direkt upphettade rör detsamma som glödkatod. Vid indirekt upphettade rör tjänar glödtråden endast till att uppvärma den omgivande katodhylsan, som är belagd med det elektronemitterande skiktet.

Godhetsfaktor (för spolar, kondensatorer och svängningskretsar). Se *Q*-värde.

Goniometer. Se Radiopejling.

Grad (vinkelmått). 1 grad (1°) = $1/90$ av rät vinkel. $1^\circ = 60$ minuter ($60'$). $1' = 60$ sekunder ($60''$).

Grafiska symboler (för radiotekniken). Se »Grafiska symboler för elektrisk teleteknik: telefoni, telegrafi, radio m. m.» (SEN 13), utgiven av Svenska Teknologföreningen.

Grafitmotstånd. Se Skiktmotstånd.

Gramcentimeter (gcm). Underenhet till kilogrammeter (kgm), enheten för arbete eller energi.

Gramcentimeter per sekund (gcm/s). Underenhet till kilogrammeter per sekund (kgm/s), enheten för effekt.

Grammofon. Kännetecknas av att inspelningen är gjord på skivor, till skillnad från fonografen, där rullar begagnas. På vanliga grammofonskivor är det spiralformiga spåret modulerat i sidled, vilket kallas »berlinerskrift» efter Berliner, som uppfann grammofonen. Emellertid förekommer även modulering i djupled, och härvid erfordras en speciell nålmikrofon vid avspelningen.

Vid inspelning av en grammofonskiva på rent mekanisk väg få ljudvågorna påverka en vertikal membran, vilken genom en hävstång står i förbindelse med gravernålen. Denna kommer att vibrera i sidled och graverar i skivan eller vaxet en mot ljudvågen svarande våglinje. Vid avspelning på mekanisk väg (vanlig grammofon med ljuddosa) följer grammofonnålen denna våglinje och sätter via en hävstång membranen i ljud-dosan i rörelse. Denna vibrerar och alstrar en mot våglinjen svarande ljudvåg. I grammofontratten »förstärkes» denna ge-

nom att tratten åstadkommer bättre anpassning mellan membranen och den omgivande luften. Vid höga frekvenser fås dessutom en viss riktverkan.

Numera är den rent mekaniska inspelningsmetoden övergiven — har dock tillämpats vid en engelsk apparat för heminspelning. De moderna grammofonskivorna inspelas elektriskt, varvid apparaturen utgöres av mikrofon, förstärkare samt elektromekanisk graverdosa. Även avspelningen bör ske elektriskt via nålmikrofon (»pick-up»), förstärkare och högtalare.

Grammofoninspelning. Se Skivinspelning.

Grammofonnål. Flera olika sorter finnas, såsom stålnål, fibernål, safirnål, »tungstyle»-nål m. fl. Bland stålnålarna skiljer man mellan raka nålar och släpnålar. Förutom fibernålarna finnas andra liknande (ehuru runda) av olika fabrikat. Fibernålarna äro trekantiga, ev. runda i övre ändan för att passa i vanliga nålmikrofoner.

Safirnålen är troligen den bästa grammofonnålen. Den behöver icke bytas förrän efter lång tids användning, emedan den slits ytterst obetydligt. Detta gäller dock endast under den förutsättningen, att den användes i kombination med en idealisk nålmikrofon med lätt vikt och låg nålimpedans. Även slitningen av skivorna blir obetydlig med en dylik safir-pick-up.

Stålnålarna äro närmast de bästa. Nålmikrofonens frekvenskurva blir ej densamma med styva som med böjliga nålar (starktons- resp. svagtons-nålar). Ju böjligare nål, desto lägre faller ankarresonansen och desto sämre blir alltså frekvenskurvan. De s. k. »nattstiften» äro därför ej fördelaktiga ur ljudkvalitetssynpunkt, men det finns ju heller ingen anledning att begagna dem vid elektrisk återgivning, där man har volymkontrollen att tillgå. Stålnålarna böra ovillkorligen bytas efter varje skivsida, ty eljest ökas slitningen av skivorna, och ljudet försämras. Skivslitningen är f. ö. mer beroende av nålmikrofonens konstruktion än av nålens art. De s. k. släpnålarna (böjda nålar) äro avsedda för avspelning av heminspelade skivor. På gr. av den långa beröringsytan med skivan komma de högsta frekvenserna ej fram

så bra, men slitningen av skivorna blir ringa. Specialnålar av rak typ med avrundad spets ge bättre ljudkvalitet.

Fibernålarna ha den nackdelen, att de kraftigt dämpa de höga frekvenserna. Därtill kommer besväret med skärpningen och den omsorg som måste iakttagas, för att nålspetsen ej skall skadas vid nedsättning på skivan. Utan en skarp och fin spets blir resultatet ej tillfredsställande. När därtill kommer att slitningen av skivorna troligen ej alls är så obetydlig, som många gram-mofonentusiaster föreställa sig, så kan man nog dra fibernålar-nas berättigande i tvivelsmål. Ej heller andra nåltyper av lik-nande slag torde erbjuda några fördelar framför stål-nålarna.

Se även Nälmikrofon samt Elektromagnetisk nälmikrofon.

Grammofon-pick-up. Se Nälmikrofon.

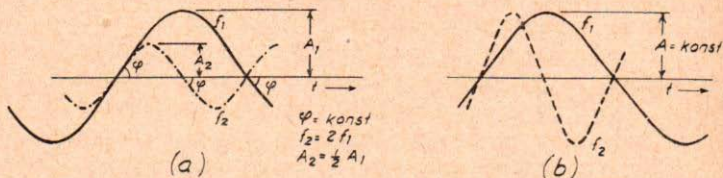
Grammofonskiva. Musik eller tal registreras på en grammofonskiva genom modulering av ett fint, spiralformigt spår, vilket gram-mofonnålen följer vid avspelningen av skivan. Spåret börjar ute vid periferien och går långsamt in mot centrum, men vid t. ex. direktinspelade skivor går det ofta i motsatt riktning, vilket medför vissa fördelar. Moduleringen av spåret åstadkommes vid inspelningen genom att gravernålen rör sig antingen i sid-led eller upp och ned. I förra fallet blir spåret vågigt — en på graverdosan inmatad sinusformig spänning ger spåret for-men av en sinusvåg — i senare fallet blir spåret »rakt», men både dess djup och bredd kommer att variera. Här blir botten av spåret — och även kanten — sinusformig vid inmatad sinus-spänning. Vid avspelning kommer grammofonnålen att vibrera i sidled resp. djupled, och denna vibration omsättes i nål-mikrofonen till en elektrisk växelspanning, svarande mot den som inmatades på graverdosan ehuru mycket svagare.

Modulering i sidled (»berlinerskrift») användes vid de van-liga grammofonskivorna, under det att vissa specialsivor, som användas inom programtjänsten vid amerikanska rundradiosta-tioner, äro djupledsmodulerade (»edisonskrift»). Fördelen här-med är att spåren kunna läggas tätare, vilket möjliggöres där-igenom, att väggarna mellan spåren ej utsättas för något tryck

i sidled vid avspelningen. Flera spår per centimeter betyder att det får rum mera på en skivside.

En vanlig grammofonskiva skall rotera med en hastighet av 78 varv per minut, vilket är den vid inspelningen använda hastigheten. Vid avspelning med oriktig hastighet blir tonläget ej det rätta, ej heller takten, och musikstycket kommer ej till sin rätt. Vissa specialskivor inspelas med $33 \frac{1}{3}$ varv per minut och skola avspelas med samma hastighet.

En betydelsefull sak är sambandet mellan vågens amplitud på skivan och frekvensen. Man skiljer mellan två olika slags frekvenskaraktistika vid skivinspelning, nämligen konstant hastighet och konstant amplitud. Med det förra avses konstant rörelsehastighet i sidled (konstant lateralhastighet) hos nålspetsen vid alla frekvenser. Detta är detsamma som konstant branthet hos vågen vid alla frekvenser i den punkt, där den skär medellinjen eller tidsaxeln, dvs. vinkeln φ i fig. (a) är konstant vid alla frekvenser. Härvid blir amplituden omvänt proportionell mot frekvensen. Dubbelt så hög frekvens ger alltså hälften så stor amplitud. Amplituden kommer alltså att bli mindre och mindre, ju högre frekvensen blir, och större och större ju lägre frekvensen blir. Eftersom spåravståndet måste hållas litet, kan man ej tillåta amplituden att växa utöver en viss gräns, vilket gör att man måste övergå till systemet konstant amplitud, när man kommer under en viss frekvens, t. ex. 300 p/s. De vanliga skivorna ha alltså en blandad frekvenskaraktistik, konstant amplitud under t. ex. 300 p/s och konstant hastighet däröver.



Figur till förklaring av grammofoninspelning med konstant hastighet, figur (a), och konstant amplitud, figur (b).

Varför spelas nu skivan in med konstant hastighet (så länge det går)? Jo, konstant hastighet svarar mot konstant ljudtryck och konstant elektrisk spänning. Elektromagnetiska och elektrodynamiska graverdosor ge vågor med konstant branthet på skivan vid matning med konstant spänning, och elektromagnetiska och elektrodynamiska nålmikrofoner ge i sin tur konstant spänning vid avspelning av vågor med konstant branthet. (Vi bortse därvid från resonansernas inverkan.)

Piezoelektriska graverdosor — som långt senare kommit i bruk — ge i stället konstant amplitud på skivan vid konstant spänning, och piezoelektriska nålmikrofoner (»kristall-pick-ups») ge konstant spänning vid avspelning av våg med konstant amplitud. Fig. (b) visar att vågens branthet här ökar med frekvensen.

Se även Ljudtryck, Grammofonnål, Skivbrus.

Grammofonstift. Se Grammofonnål.

Graverdosa. Den elektromekaniska anordning, som vid inspelning av grammofonskivor registrerar talet eller musiken på vaxet eller direktinspelningsskivan. Graverdosa kan vara utförd enligt elektromagnetisk, elektrodynamisk eller piezoelektrisk princip. Ehuru en elektromagnetisk nålmikrofon av lämplig konstruktion kan användas som graverdosa vid direktinspelning av skivor, är en specialkonstruerad graverdosa att föredra. Elektromagnetiska dosor för inspelning på vax äro mycket omsorgsfullt konstruerade och dyrbara. En piezoelektrisk nålmikrofon kan ej begagnas för gravering. En speciell graverdosa erfordras.

Elektromagnetiska och elektrodynamiska graverdosor ha annan frekvenskaraktistik än piezoelektriska dosor. (Se Grammofonskiva.) Med enkla medel kan emellertid karakteristiken förändras efter önskan. En graverdosa skall vara så konstruerad, att motståndet som skivmaterialet gör mot rörelsen vid gravering icke skall märkbart inverka på rörelseamplituden.

Se Grammofonskiva, Gravernål, Elektromagnetisk graverdosa, Elektrodynamisk graverdosa, Piezoelektrisk graverdosa.

Gravernål. Den nål, med vilken spåret i skivan åstadkommes vid grammofoninspelning. Kan vara safir- eller stål-nål. Vid grave-

ringen skär nålen ut ett spån ur skivan. En annan metod är att trycka in eller prägla spåret i skivan, varvid en nål med rund, polerad spets begagnas. Samma slags nål användes sedan vid avspelningen. Denna metod ger högre signal/brusförhållande.

Resultatet vid skivinspelning beror till hög grad av graver-nålens beskaffenhet. De skärande kanterna få ej ha några ojämnheter. Är nålen bra och har den rätta lutningen, blir spånet sammanhängande och glänsande. Ett sätt att på en gång undersöka både gravernålens och skivmaterialets kvalitet är att gravera i skivan utan att mata in spänning på graverdosan. I stället anslutes till denna en förstärkare med efterföljande indikator (växelströmsvoltmeter el. dyl.), och utslaget på denna noteras för olika skivmaterial eller olika gravernålar. Graverdosan fungerar nu som generator. Ett stort utslag betyder att skivbruset kommer att bli kraftigt vid avspelning av den ifråga-varande skivan. Ett litet utslag tyder på att gravernålen och skivmaterialet äro bra.

Grekiska alfabetet. Bokstäver ur grekiska alfabetet användas inom radiotekniken för att beteckna olika storheter. I tabellen på nästa sida äro de vanligast förekommande bokstäverna upptagna. Dessutom anges vilka storheter de bruka beteckna.

Grundfrekvens. Grundtonens frekvens. Benämnes även grundtons-frekvens. (Se Grundton.)

Grundton. I en harmonisk serie kallas första termen grundton, de följande övertoner. Ex.: grundton 100 p/s, första överton 200 p/s, andra överton 300 p/s osv. Inom radiotekniken kallar man emellertid i regel första övertonen för »andra överton», andra övertonen för »tredje överton» osv. Underförstått är då att grundtonen räknas som »första överton». Detta är felaktigt och bör motarbetas.

Om man i stället för överton säger endast ton, blir det rätt. Grundtonen blir då första ton, första övertonen blir andra ton osv. Detta för med sig fördelen att övertonens namn innehåller samma tal som ingår i det matematiska uttrycket för övertonen. Andra tonen får alltså 2 ggr så hög frekvens som grund-

tonen, tredje tonen 3 ggr så hög frekvens osv. I stället för andra ton kan man också säga andra (harmoniska) komponenten osv. Grundtonen är då första (harmoniska) komponenten. Se även Grundvåglängd.

Bokstav		Namn	Betecknar vanligen
stor	liten		
	α	alfa	
	β	beta	
Γ	γ	gamma	
Δ	δ	delta	δ dämpningskonstant (förlustfaktor)
	ε	epsilon	dielektricitetskonstant
	ζ	zeta	
	η	eta	verkningsgrad
Θ	ϑ	teta	
	κ	kappa	kopplingskoefficient
	λ	lambda	våglängd
	μ	my	{ förstärkningsfaktor permeabilitet
	ν	ny	
	ξ	xi	
	π	pi	
	ρ	ro	
Σ	σ	sigma	σ läckkoefficient
	τ	tau	tidskonstant
Φ	φ	fi	{ Φ magnetisk flux φ fasvinkel
$\mathcal{F}$	ψ	psi	$\mathcal{F}$ elektrisk flux
Ω	ω	omega	vinkelfrekvens = $2\pi f$

Grundvåglängd. En sändarantenn kan svänga på sin grundton eller på någon av sina övertoner. Grundvåglängden är den våglängd, som svarar mot grundtonens frekvens. Grundvåglängden

står i viss proportion till antennens längd; den är ungerär lika med dubbla antennlängden vid en halvvågsantenn och 4 ggr antennlängden vid en kvartvågsantenn.

Gränsfrekvens. Vid angivande av frekvensområdet för t. ex. en lågfrekvenstransformator måste man ha ett bestämt mått för hur mycket förstärkningen får sjunka vid ändarna av detta område, dvs. vid övre resp. undre gränsfrekvensen. Man har fastställt 3 decibel (dB), emedan en sänkning av ljudstyrkan med 3 dB knappast är märkbar för örat, 3 dB svarar mot en sänkning av spänningsförstärkningen med ca 30 %. Gränsfrekvenserna äro alltså de frekvenser, vid vilka spänningsförstärkningen sjunkit till ca 70 % (närmare bestämt $1/\sqrt{2} = 0,71 = 71 \%$) av förstärkningen vid medelhöga frekvenser, t. ex. 400, 800 eller 1 000 p/s.

Vid ett transformatorkopplat spänningsförstärkarsteg bestämes undre gränsfrekvensen av förhållandet mellan primärindningens induktans och rörets inre resistans. Den frekvens, vid vilken primärreaktansen blir lika med inre rörresistansen, är undre gränsfrekvensen. På grund av att spänningarna över dessa äro inbördes fasförskjutna 90° , blir delspänningen över primären ej hälften av den totala emk:n μE_g i anodkretsen utan blir $1/\sqrt{2}$ av denna, vilket stämmer med ovanstående definition av gränsfrekvensen.

För filter definieras gränsfrekvenserna på annat sätt.

Se även Frekvenskurva, Reaktans samt Elektromotorisk kraft.
G/W-rör. Benämning på s. k. allströmsrör, avsedda för allströmsmottagare, vilka kunna drivas från såväl växel- som likströmsnät. »G/W» betyder Gleichstrom/Wechselstrom.

H Beteckning för enheten henry (s. d. o.).

h Beteckning för enheten timme; 1 timme skrives sålunda 1 h, 1 kilowattimme 1 kWh.

Halvautomatisk gallerförspänning. Skiljer sig från automatisk gallerförspänning däriigenom, att motståndet, över vilket spänningsfallet uppkommer, genomflytes ej enbart av slutrörets anodström utan även av de övriga rörens anodström.

mar. Härvid kompenseras ej lika lätt ändringar i slutrörets anodström på grund av t. ex. gallerström, varför man måste begagna ett lägre resistansvärde på slutrörets gallermotstånd (»gallerläcka») än som är tillåtet vid automatisk gallerförspänning. Om slutrörets anodström t. ex. utgör 50 % av totala strömmen genom motståndet, skall gallermotståndet göras lika med 0,5 ggr värdet vid automatisk gallerförspänning.

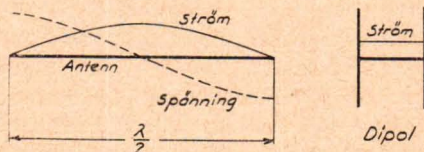
Halvlänk. Ett filter är sammansatt av hel- och halvlänkar.

Halvperiod. Man talar t. ex. vid ett elektronrör om gallerspänningens positiva och negativa halvperioder. Den positiva halvperioden är den, under vilken gallret blir mer positivt (mindre negativt) än i viloläget. Under den negativa halvperioden blir gallret mer negativt än i viloläget.

Se f. ö. Period.

Halvvågsantenn. En rak, över jordytan horisontellt eller vertikalt uppsatt, icke jordat antenn, vars effektiva längd är lika med en halv våglängd. Detta betyder, att antennen är avstämd för våglängden i fråga, att den är i resonans vid denna våglängd. Antennens verkliga längd är något mindre än $0,5 \lambda$, ca $0,47 \lambda$.

Halvvågsantennen begagnas för såväl sändning som mottagning. Vid sändning är den alltid avstämd (längden = $0,47 \lambda$), ofta även vid mottagning, t. ex. när det gäller att ta emot television på en bestämd våglängd. För rundradiomottagning på kortvåg användes ibland en halvvågsantenn, som emellertid därvid blir avstämd (är i resonans) för endast en våglängd inom det av mottagaren omfattade våglängdsområdet. På och i närheten av denna våglängd är antennen effektivast. Vid



Ström- och spänningsfördelning vid halvvågsantenn och dipol.

våglängder långt ifrån resonansvåglängden är den mindre effektiv. Den gör där ej heller skäl för namnet halvvågsantenn.

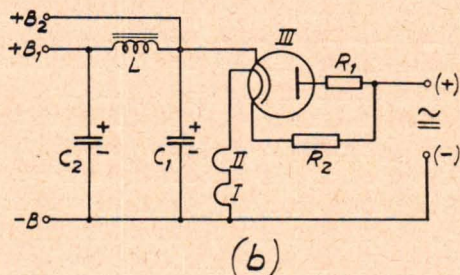
Energien tillföres eller uttas från en halvvågsantenn medelst en s. k. feeder eller energiledning. Denna kan vara ansluten t. ex. på så sätt, att antennen är delad i två hälfter, varvid feedern går in mitt på antennen och de två trådarna i feedern äro anslutna till var sin av antennens hälfter. Antennen säges i detta fall vara strömmata d, men den kan även vara spänningsmata d.

Av intresse är ström- och spänningsfördelningen utefter en halvvågsantenn. Strömmen i antennen växlar ständigt riktning, eftersom den är en växelström. Sedan den uppnått maximum i ena riktningen, går den ned till noll, växlar riktning och uppnår maximum i den andra riktningen för att därefter åter bli noll osv. Men strömmens storlek är ej densamma utefter antennens hela längd. Den är störst i mittpunkten och blir mindre och mindre, ju längre ut åt ändarna man kommer. I ändpunkterna är strömmen noll, ty den har här ingenstans att ta vägen. Strömfördelningen representeras därför av den heldragna kurvan i figuren.

Även spänningen växlar ständigt tecken. Då strömmen är noll är ena halvan av antennen positiv, den andra negativ. Då strömmen är maximum, har spänningsskillnaden hunnit utjämnas och är noll. Därefter begynner en uppladdning av halvorna med motsatt polaritet mot förut, och då strömmen hunnit ned till noll, är spänningsskillnaden mellan ändarna maximum. Spänningsfördelningen framgår av den streckade linjen. Spänningen är störst i ändarna av antennen och minst i mittpunkten.

Halvvågsantennen benämnes ibland »dipolantenn», vilket dock ej är fullt korrekt. En dipol har stora »elektroder» i ändarna, t. ex. metallplåtar, -kulor eller förlängningar av antenntråden i riktning vinkelrätt mot densamma, varvid strömmen blir nära konstant utefter tråden, som förenar »elektroderna». (Se figuren.)

Se även Dipolantenn.



3

av denna typ. T är en n ä t t r a n s f o r m a t o r, som på sekundärsidan ger en hög spänning V_1 , t. ex. 350 V för likriktarrörets anod, samt en låg spänning V_2 , t. ex. 4 V, för rörets glödtråd. C_1 är reservoarkondensatorn, R_1C_2 ett filter (silkets), och R_2 representerar den till likriktaren anslutna belastningen, t. ex. en radiomottagare, vars elektronrör skola matas med anodström från likriktaren. (Glödströmmen till rören erhålles från en extra lindning på transformatorn T .)

Under växelströmmens ena halvperiod är anoden i likriktarröret positiv i förhållande till katoden. Härvid går en ström genom röret (i pilens riktning) samt genom R_1 och R_2 . Vad som driver fram denna ström är spänningen V_1 . Under nästa halvperiod är anoden negativ i förhållande till katoden, och ingen ström kan gå fram genom röret. (Se Anodlikström.) Under den därpå följande halvperioden går ström åter fram. Vi få alltså en tät följd av strömstötter, vilka emellertid upplagras i reservoarkondensatorn C_1 . Från denna avges strömmen fullt kontinuerligt. Det blir alltså inga avbrott, men strömmen får överlagrade pulsationer i takt med avbrotten i likriktarröret, ty helt kan den ej utjännas av C_1 . Därför fordras en ytterligare utjämning (filtrering, silning), som åstadkommes medelst filtret R_1C_2 . Strömmen genom R_2 blir nu praktiskt taget fri från pulsationer, i varje fall så väl silad, att ojämnheterna äro för små för att förorsaka någon störning (nätbrum) i mottagaren. Anodströmmen till de tidigare rören i mottagarens silas ytterligare medelst RC -filter, inkopplade i dessa rörs anodkretsar.

Den erhållna likspänningen V_3 är beroende av hur stor ström I , som tas ut från likriktaren, dvs. hur hårt likriktaren belastas. För varje likriktarrör finnas kurvor för ett flertal värden på V_1 , av vilka man kan se, hur stor spänningen V_3 över reservoarkondensatorn blir vid olika värden på I . Sedan har man endast att dra ifrån spänningsfallet över R_1 för att få V_4 . Dessa kurvor gälla endast för ett visst angivet värde på C_1 . Denna kondensator inverkar alltså på spänningen, däremot ej

C_2 . Både C_1 och C_2 inverka på filtreringen. Det högsta värde, som V_3 kan anta, är $1,414 \times V_1$, och detta inträffar vid obelastad likriktare, dvs. $I=0$.

Nätbrummet får vid halvvågslikriktning en grundfrekvens lika med nätfrekvensen.

En sildrossel kan begagnas i stället för motståndet R_1 . (Se filter.)

Tack vare nättransformatorn kan man erhålla höga värden på V_1 , oberoende av hur stor nätspänningen är, och därmed höga värden på den likriktade spänningen V_4 .

En viktig användning har halvvågslikriktaren i s. k. allströmsmottagare, vilka kunna drivas från såväl växel- som likströmsnät. Fig. (b) visar kopplingen. Spänningen V_1 i fig. (a) tas här direkt från nätet, varför den likriktade spänningen blir beroende av nätspänningens storlek. Nättransformator kan ej begagnas, eftersom apparaten även skall kunna drivas från likströmsnät. Härvid verkar likriktarröret enbart som ett motstånd, vilket åstadkommer en viss sänkning av anodspänningen. Likriktarröret är icke desto mindre till nytta vid likströmsdrift, i det att det möjliggör användandet av elektrolytkondensatorer såsom C_1 och C_2 . Dessa måste nämligen alltid ha rätt polaritet, och skulle man vid förbikopplat likriktarrör vända stickproppen fel i likströmsväggsdosan, så skulle kondensatorerna förstöras. Med likriktarröret inkopplat få kondensatorerna i detta fall ingen spänning.

Motståndet R_1 i fig. (b) är ett skyddsmotstånd för likriktarröret. Om t. ex. under drift mottagaren slås ifrån och ögonblicket därefter åter slås till, så har C_1 hunnit urladdas men likriktarrörets katod däremot ej hunnit svalna. Det uppstår därför en mycket kraftig laddningsström genom likriktarröret, varvid riskeras att den relativt klena inre tilledningen till katoden brännes av. R_1 begränsar denna ström. Vid låg nätspänning eller låg kapacitans hos C_1 kan R_1 utelämnas.

Likriktarrörets glödtråd matas i serie med mottagarrörens glödtrådar (I och II i figuren) direkt från nätet, ev. i serie

med ett förkopplingsmostånd R_2 , vilket liksom R_1 automatiskt omkopplas vid inställning för olika nätspänningar.

Om slutröret är en pentod, vilket är regel vid allströmsmottagare, kan anodspänningen till denna tas ut före filtret LC_2 , eftersom den ej behöver filtreras så omsorgsfullt (se Pentodslutrör). Detta medför fördelen av mindre likströmsbelastning av drosseln L samt lägre spänningsfall i densamma (se Sil-drossel). Vid stora värden på C_1 och C_2 kan drosseln L ersättas av ett motstånd liksom i fig. (a).

Storleken hos kondensatorer och sildrossel kan vara t. ex. $C_1 = C_2 = 8 \mu\text{F}$, $L = 10 \text{ H}$. Vid ersättning av drossel med ett motstånd, kan detta vid $C_1 = C_2 = 50 \mu\text{F}$ vara t. ex. 150 ohm.

I växelströmsmottagare begagnas i regel halvågslikrik-tare.

Se även Filter (för nätmottagare).

Halvvågslikriktarrör. Se Likriktarrör.

Halvvågslikriktning. Se Halvvågslikrikrtare.

Hammaravbrytare. En automatisk avbrytare, som förekommer i elektriska ringklockor och sumrar, gnistinduktorer och induktionsapparater samt i vibratoromformare. En elektromagnet drar till sig ett ankare, varvid en kontakt bryter strömmen genom magneten. Härvid går ankaret tillbaka, strömmen slutas åter, ankaret attraheras på nytt av magneten osv. Ankaret kommer alltså att vibrera med ett periodtal, som bestämmas av dess massa och fjädring. (Se Mekaniskt svängningssystem.)

Hammond-orgel. Elektriskt musikinstrument, i vilket tonerna alstras med hjälp av tonfrekvensgeneratorer och högtalare. Generatorerna utgöras av s. k. tonhjul i förening med magneter, i vilkas lindningar alstras elektriska växelspänningar, som sedan förstärkas och tillföras högtalaren eller högtalarna. Genom att ta med mer eller mindre av tonernas harmoniska övertoner eller övertoner med bestämda ordningstal kan man med Hammond-orgeln imitera vilka musikinstrument som helst.

Handkapacitans. Kapacitans mellan handen — som ställer in

mottagarens rattar — och de högfrekvensförande delarna eller ledningarna i mottagaren. Handen står genom kroppen och via golvet i ledande förbindelse med jord. Då man för handen i närheten av en Lögfrekvensledning i mottagaren, är detta i princip samma sak som om man närmar en jordad plåtbit till ledningen i fråga. Inverkan härav blir, att ledningens kapacitans till jord ökar. Om denna ledning förbinder avstämningsskondensatorns stator med spolens icke jordade ända, så fås tydligen genom handens närmande en ökning av stämningsskretsens kapacitans, och härigenom ändras kretsens resonansfrekvens. En förut inställd station försvagas eller försvinner kanske helt och hållet. Samma blir förhållandet, om handen närmas till kondensatorn eller till spolen.

Handkapacitansen kan elimineras genom att mottagaren skärmas helt och hållet eller åtminstone förses med en metallpanel, som skiljer handen från avstämningsskretsen. Skärmen resp. panelen skall jordas. På ultrakortvåg kan det vara svårt att komma ifrån handkapacitansens inverkan, och man får ibland tillgripa långa inställningsarmar på rattarna eller förlängningsaxlar på vridkondensatorerna.

Andra fall där kroppskapacitans kan inverka är vid mätbryggor, exempelvis via en som indikator begagnad hörtelefon.

Harmonisk serie. En grundton med sina övertoner bilda en harmonisk serie. Om grundtonen t. ex. är 100 p/s, så är första övertonen 200 p/s, den andra 300 p/s osv. Man har endast att i tur och ordning multiplicera grundtonens frekvens med de hela talen 1, 2, 3, 4 osv., så får man hela den harmoniska serien.

I stället för överton talar man inom radiotekniken hellre om »ton», varvid grundtonen är första tonen, första övertonen andra tonen osv. Fördelen härmed är, att 2:a tonens frekvens är lika med 2 ggr grundtonens (1:a tonens) frekvens, 3:e tonens frekvens lika med 3 ggr grundtonens frekvens osv.

Harmonisk överton. En ton, vars frekvens är en heltalsmultipel av

grundtonens frekvens. Om grundtonen t. ex. är 500 p/s, så är 2500 p/s en harmonisk övertton till denna grundton, ty $5 \times 500 = 2500$, och 5 är ett helt tal.

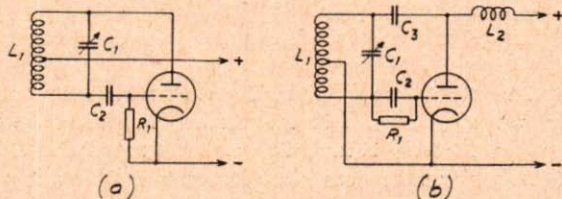
De harmoniska överttonerna kunna indelas i jämna och udda överttoner, vilka kännetecknas av att multipeln är ett jämnt resp. ett udda tal.

Se även Kombinationston.

Hartley-koppling (Hartley-kopplad oscillator). Även benämnd trepunktskoppling. Kännetecknas av att en enda spole med tre uttag användes. Återkopplingsspole erfordras ej. De tre uttagen äro spolens båda ändar samt ett uttag någonstans mellan dem. Avstämningsskondensatorn är inkopplad mellan spolens ändar, vilket skiljer Hartley-kopplingen från Reinartz-kopplingen.

Fig. (a) visar en Hartley-kopplad oscillator i dess enklaste form, s. k. seriematad Hartley. L_1C_1 är svängningskretsen (avstämningsskretsen). Anodspänningen föres till ett uttag på spolen. Gallerkondensatorn C_2 isolerar gallret från anodlikspänningen. Gallerläckan R_1 har en stabiliserande inverkan på de alstrade svängningarna (se Oscillator).

Fig. (b) visar en parallellmatad Hartley. Här ha tillkommit kondensatorn C_3 , som isolerar hela svängningskretsen från anodspänningen, samt högfrekvensdrosseln L_2 , vilken är nödvändig för att ej den övre delen av spolen L_1 skall bli kortsluten över C_3 och anodbatteriet. (C_3 har låg impedans för högfrekvensen.) Gallerläckan R_1 kan anslutas parallellt med gallerkondensatorn.



Rörgenerator med Hartley-koppling. Seriematad, figur (a), samt parallellmatad, figur (b).

torn som i figuren, eller också kan den inkopplas mellan gallret och katoden.

Principiellt kan vilken som helst av de tre punkterna jordas, övre eller nedre ändan på spolen eller uttaget. Att jorda uttaget är detsamma som att jorda katoden, även i fig. (a). I praktiken jordas vanligen katoden eller anoden (se Elektronkopplad oscillator, där skärmgallret tjänstgör som anod i oscillatoren.) Då anoden jordas i fig. (a), inkopplas anodbatteriet närmast anoden i stället för närmast katoden, ty i annat fall kommer kapacitansen mellan batteriet och jord att ingå i kopplingen, vilket icke är önskvärt.

Uttagets placering på spolen är av stor betydelse i det fall att man vill ha ut största möjliga effekt ur oscillatoren. Härvid kommer uttaget vanligen att ligga närmare gallerändan på spolen. Uttaget kommer allt närmare denna ända, ju högre förstärkningsfaktor röret har. Det kan hända att anod- och galleranslutningarna komma ett stycke in på spolen, men katodanslutningen ligger alltid mellan dessa två, och stäm-kondensatorn är inkopplad över hela spolen.

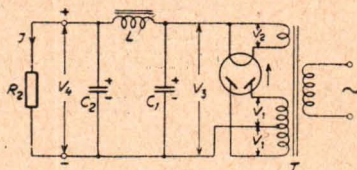
Gäller det t. ex. en liten mätsändare för trimning av mottagare, kan uttaget anbringas mitt på spolen.

Se beträffande verknings sättet Oscillator.

Hastighetsmikrofon (av det engelska »velocity microphone»). Se Bandmikrofon.

Hastighetsstyrt rör. Se Löptidsrör.

Heaviside-skiktet. Ett joniserat luftskikt på stor höjd över jordytan, vilket »reflekterar» radiovågor, som träffa detsamma,



Helvågslikriktare med silkrets och belastning.

dock ej vid våglängder under 5 à 10 m. Denna reflexion kan upprepas flera gånger, varvid vågorna omväxlande reklekteras mot skiktet och mot jordytan.

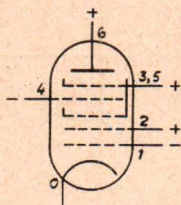
Den sålunda reflekterade vågen benämnes rymdvåg, under det att vågen som följer jordytan benämnes markvåg. Långdistansförbindelser på mellan- och kortvåg möjliggöres genom rymdvågen, som dämpas mycket obetydligt på vägen mellan sändare och mottagare i jämförelse med markvågen.

Se Radiovågornas utbredning.

Heising-modulering. Se Anodmodulering.

Helvågslikriktare. En likriktare, som tillvaratar växelströmmens båda halvperioder. Figuren visar en rörlikriktare av denna typ. Nättransformatorn har en lindning med mittuttag, vars båda hälften mata var sin av likriktarrörets anoder. Under växelströmmens ena halvperiod är den ena anoden positiv, och ström flyter genom röret i pilens riktning. Under nästa halvperiod är den andra anoden positiv, varför även nu ström flyter genom röret i pilens riktning.

Om vi ta bort den ena halvan av lindningen och den tillhörande anoden, få vi en halvvågslikriktare med precis samma koppling som i fig. (a) under Halvvågslikriktare. Vad som där säges om verkningsätt, filtrering m. m. gäller även för helvågslikriktaren. Enda skillnaden är att man i senare fallet får dubbelt så många strömstötar per sekund genom likriktarröret, varför brumspänningens grundfrekvens blir dubbelt så hög eller lika med 2 ggr nätfrekvensen. Vid 50 p/s nät blir alltså frekven-



Elektrodernas anordning i en blandarheptod.

sen hos brumspänningens grundton 100 p/s mot 50 p/s vid halvvågslikriktning.

Sekundärspänningen hos nättransformatorn anges t. ex. till 2×350 V, varvid V_1 i figuren är 350 V.

I stället för motstånd-kondensator-filtret R_1C_2 vid halvvågslikriktaren är här visat ett drossel-kondensator-filter LC_2 . (Se Filter [för nätmottagare].)

Helvågslikriktarrör. Se Likriktarrör.

Helvågslikriktning. Se Helvågslikriktare.

Henry (H). Den praktiska enheten för induktans. En spole har induktansen 1 henry, om en emk av 1 volt induceras i spolen, då strömmen genom spolen ändras med en hastighet av 1 ampere per sekund.

Förutom enheten henry begagnas i praktiken underenheterna millihenry (mH) och mikrohenry (μ H). Följande samband gäller:

$$1 \text{ H} = 1000 \text{ mH} = 10^3 \text{ mH}.$$

$$1 \text{ mH} = 1000 \mu\text{H} = 10^3 \mu\text{H}.$$

En annan enhet för induktans är centimeter. (Se detta ord.)

Obs. att mikrohenry betecknas μ H, ej mH, vilket betyder millihenry.

Heptod. Elektronrör med sju elektroder, dvs. anod och katod samt mellan dessa fem galler. Mest känd är heptoden i egenskap av blandarrör i superheterodynmottagare. Figuren visar elektrodernas anordning i detta fall.

Katoden 0 bildar tillsammans med gallren 1 och 2 en triod, i vilken gallret 2 utgör anod. Denna triod tjänstgör som oscillator. Gallren 1 och 2 benämns därför oscillatorgaller och oscillatoranod. En elektronström passerar genom skärmgallret 3. Framför det negativa styrgallret (signalgallret) 4 bromsas elektronerna upp, så att en rymdladdning bildas. Denna utgör en s. k. virtuell katod, vilken tillsammans med styrgallret 4, skärmgallret 5 och anoden 6 bildar ett skärmgallerrör. Rörets oscillatorodel utgöres alltså av en triod och dess modulatordel av ett skärmgallerrör.

Förutom av spänningen på oscillatorgallret 1 påverkas heptodens anodström av spänningen på signalgallret 4, vilket innebär en multiplikativ blandning av signal- och oscillatorfrekvenserna.

Tack vare det mellan signalgallret 4 och oscillatorelektroderna 1 och 2 anbragta skärmgallret 3 komma signal- och oscillatorkretsarnas inverkan på varandra att kraftigt reduceras. Detta innebär också att utstrålningen från antennen av energi från oscillatorn blir mindre.

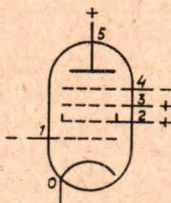
Signalgallret 4 är så utfört, att röret får variabel- μ -karakteristik. (Se Variabel- μ -rör.) Likspänningen på galler 4 (AVK-spänningen) har dock en viss inverkan på den av oscillatordelen alstrade frekvensen. Särskilt på kortvåg medför därför den automatiska volymkontrollen svårigheter.

På engelska kallas det ovan beskrivna blandarröret »pentagrid valve», vilket betyder femgallerrör.

Heptoden var ett av de tidigare kombinerade oscillator- och modulatorrören. Den följde efter hexoden. Ett ytterligare framsteg utgjorde oktoden. En annan utvecklingslinje utgjorde de blandarrör, där oscillator- och modulatorfunktionerna tilldelats skilda elektrodsystem, inbyggda i en gemensam glaskolv. Till denna serie höra triod-hexoden och triod-heptoden.

Se även Blandarrör samt Fadingheptod.

Hertz (hz). Enhet för frekvens. Detsamma som perioder per sekund



Elektrodernas anordning i en blandarhexod.

(p/s). Högre enheter äro kilohertz (khz) och megahertz (Mhz), varvid gäller att

$$1 \text{ khz} = 1000 \text{ hz} = 1000 \text{ p/s} = 10^3 \text{ p/s.}$$

$$1 \text{ Mhz} = 1\,000\,000 \text{ hz} = 1\,000\,000 \text{ p/s} = 10^6 \text{ p/s.}$$

»**Heterodynmottagare**». Verkningsättet är detsamma som hos »autodynmottagaren» (interferensmottagning). Den enda skillnaden är, att de i mottagaren alstrade högfrekventa svängningarna vid »heterodynmottagaren» åstadkommas medelst en separat oscillator, varvid mottagarens detektor alltså icke självsvänger.

Se Autodynmottagare.

Heterodynvågmeter. Se Interferensfrekvensmeter.

Hexod. Elektronrör med sex elektroder, dvs. anod och katod samt mellan dessa fyra galler. Hexoden var det första specialkonstruerade blandarröret för superheterodynmottagare, den s. k. blandarhexoden. Figuren visar elektrodernas anordning i ett dylikt rör.

Närmast katoden kommer styrgallret 1, som utgör signalgaller. Därefter följer skärmgallret 2 samt det positiva gallret 3. Galler 4 är ett styrgaller och har alltså liksom galler 1 negativ vilopotential. Därefter kommer anoden 5.

Gallren 3 och 4 användas för åstadkommande av svängningar. De utgöra tillsammans med katoden blandarrörets oscillator del och kunna rubriceras som oscillatoranod resp. oscillatorgaller. Den avstämde oscillator kretsen kan t. ex. inkopplas till galler 4 och återkopplingsspolen till galler 3 eller vice versa.

Emellertid har galler 3 negativ branthet med avseende på galler 4 eller, vilket är detsamma, den inre resistansen mellan galler 3 och katoden är negativ, då gallren 3 och 4 förenas. (En kondensator erfordras för att isolera galler 4 från den positiva likspänningen på galler 3.) Följaktligen kunna svängningar erhållas med enbart en svängningskrets inkopplad mellan galler 3 och katoden. Någon återkopplingsspole eller något uttag på svängningskretsens spole erfordras ej. Denna anordning är i princip detsamma som transitron och negadyn (Numan-oscillator).

Hexodens anodström styres dels av oscillatorspänningen på galler 4, dels av signalspänningen på galler 1, och vi ha här att göra med s. k. multiplikativ blandning. Mellan gallren 3 och 4 utbildas en rymdladdning, vilket är förutsättningen för gallrets 4 styrverkan.

Skärmgallret 2 har till uppgift att isolera signalkretsen från oscillatorkretsen, så att dessa kretsar ej kunna påverka varandra. Även utstrålningen av energi från oscillatoren via antennen reduceras.

En modernare version av hexoden återfinnes i den s. k. triodhexoden, där trioden tjänstgör som oscillatorrör och hexoden enbart som blandarrör (modulatorrör).

Se även Blandarrör, Fadinghexod samt Triod-hexod.

HF (eller hf). Förkortning av högfrekvens. Ex.: hf-transformator, HF-spänning, HF-steg.

Homodynmottagning. Mottagaren alstrar en svängning med samma frekvens som den mottagna bärvågen. Ex.: en mottagare med återkopplad detektor, vilken inställes över svängningsgränsen och bringas till nollsvävning med den mottagna bärvågen.

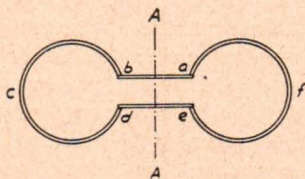
Homogent fält. Ett likformigt fält, dvs. fältstyrkan är överallt densamma.

Honeycombspole. En äldre typ af krysslindad spole med ganska stora dimensioner.

Horisontellt polariserat fält. Ett elektromagnetiskt fält, i vilket de elektriska kraftlinjerna äro parallella med jordytan.

Hudeffekt. Se Strömförträngning.

Huvudspänning (vid trefasnät). Se under Fasspänning.



Exempel på hålrumresonator: rumbatron.

Hysteres (uttalas hysterés; formen hysteresis är föråldrad)). Se Dielektrisk hysteres samt Magnetisk hysteres.

hz Beteckning för hertz. (Se detta ord.)

Hålrumsledare. Mycket korta elektromagnetiska vågor kunna fortplanta sig inuti metallrör, som sakna innerledare. Det är alltså ej fråga om koaxialkablar utan om en alldeles speciell typ av ledare, som benämnas hålrumsledare. En annan benämning är vågledare (eng. »wave guide»).

Om en dylik hålrumsledare avslutas med en trätt av metall, komma vågorna att från denna utstråla i rymden som från en antenn. Tratten har, om den utformas på lämpligt sätt, mycket stark riktverkan, så att man erhåller ett smalt strålknippe. En likadan trätt begagnas på mottagarsidan för att uppfånga vågorna.

Högtemperaturrör. Ett elektronrör, hos vilket glödtråden måste upphettas till vitglödning för att kunna avge elektroner. Glödtråden utgöres i detta fall av en volframtråd utan beläggning av något slag.

Se även Lågtemperaturrör.

Hålrumsresonator. Ersätter den vanliga svängningskretsen vid våglängder av storleksordningen decimeter. Ett exempel på en hålrumsresonator är den i figuren visade »rumbatronen». Denna, som är rotationssymmetrisk, kan tänkas bildad av en vanlig svängningskrets med spole och kondensator på följande sätt:

Till ett par runda kondensatorplattor $a-b$ och $d-e$ är ansluten en induktansspole om ett enda varv $b-c-d$. Denna enkla svängningskrets får rotera kring axeln $A-A$, varvid »rumbatronen» erhålles. Den fungerar fortfarande på samma sätt som den ursprungliga enkla svängningskretsen. Kapacitansen är sålunda huvudsakligen koncentrerad till plattorna, under det att induktansen är koncentrerad till metallskalet med sektionerna $b-c-d$ och $a-f-e$.

Vid dessa höga frekvenser håller sig strömmen på ytan av ledaren. (Se Strömförträngning.) En trådslinga $b-c-d$ i figuren har relativt liten yta och därför stor resistans. Det rota-

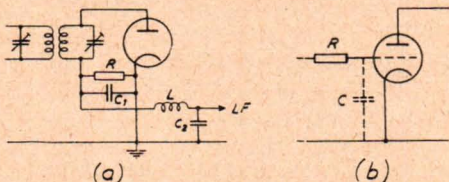
tionssymmetriska skalet hos rumbatronen har däremot mycket stor yta och alltså liten resistans, vilket gör att Q -värdet hos en hålrumresonator blir mycket högt. På detta sätt är det möjligt att åstadkomma ytterst effektiva svängningskretsar vid så höga frekvenser, som det här är fråga om. En annan bidragande orsak är också att hålrumresonatoren icke strålar ut någon energi, emedan den är helt sluten.

Kondensatorplattorna $a-b$ och $d-e$ äro i verkligheten perforerade för att kunna släppa igenom elektroner, då »rumbatronen» begagnas i en s. k. klystronoscillator. (Se Klystronrör)

Högfrekvens. Med högfrekvens avses i allmänhet »radiofrekvens», d. v. s. sådana frekvenser som begagnas för bärvägen vid radiokommunikation. Dessa sträcker sig från 30 000 p/s eller lägre och upp till 30 000 000 p/s (30 Mp/s). För ännu högre frekvenser begagnas benämningen ultrahögfrekvens.

Högfrekvensdrossel. En induktansspole som erbjuder mycket hög impedans för högfrekvent ström men låg impedans för lågfrekvent ström. Högfrekvensdrosseln stoppar alltså högfrekvens men släpper igenom lågfrekvens, detta populärt uttryckt.

En högfrekvensdrossel måste ha stor induktans men ringa lindningskapacitans. (Se Egenkapacitans.) Induktansen som erfordras är beroende av vilka frekvenser drosseln skall stoppa. En kortvägsdrossel utföres som en lång och smal cylinderspole med ett enda lager klen tråd i många varv. En drossel för mellan- och långväg lindas med ett mycket stort antal varv, upp-



Två exempel på enkla högfrekvensfilter. Figur (a) visar ett drossel-kondensator-filter LC_2 , figur (b) ett motstånd-kondensator-filter RC .

delade på flera sektioner. Järnpulverkärna kan begagnas liksom vid vanliga högfrekvensspolar.

Se även Högfrekvensfilter.

Högfrekvensfilter. En kombination av en högfrekvensdrossel och en kondensator eller ett motstånd och en kondensator, använd efter t. ex. en detektor i en mottagare för att hindra att den efter likriktningen kvarstående högfrekvensen fortsätter in i lågfrekvensförstärkaren. De högfrekventa svängningarna bli eljest överlagrade på de lågfrekventa och göra att lågfrekvensrören bli tidigare överbelastade. Dessutom kan mottagaren bli högfrekvent instabil, om högfrekvensen får fortsätta in i lågfrekvensdelen och därifrån ut på t. ex. högtalarledningarna.

Fig. (a) visar en dioddetektor i en superheterodyn-mottagare. Högfrekvensdrosseln L och kondensatorn C_2 utgöra här det ovan omtalade högfrekvensfiltret. I stället för drosseln L kan begagnas ett motstånd om t. ex. $100\text{ k}\Omega$. Kondensatorn C_2 är av storleksordningen 10 pF . (Se även figuren under Automatisk volymreglering, där R_4C_4 är ett dylikt högfrekvensfilter, samt figuren under Gallerlikriktande detektor.)

Ofta kan ett dylikt filter anordnas, utan att mer än ett av kopplingselementen erfordras. Fig. (b) visar ett högfrekvensfilter av RC -typ, inlagt vid gallret till ett lågfrekvensrör. Endast ett motstånd R behöver inkopplas. Kondensatorn ersättes av galler-katod kapacitansen hos röret, antydd i figuren genom den streckade kondensatorn C . Ett liknande fall föreligger i figuren under Gallerlikriktande detektor. Här utgör R_3C_4 ett högfrekvensfilter, och ett annat bildas av kondensatorn C_3 i förening med ett motstånd, som utgöres av inre resistansen hos röret V_1 och anodmotståndet R_2 i parallellkoppling.

Ett dylikt RC -filter, t. ex. enligt fig. (b), verkar på så sätt att motståndet R har stor impedans för högfrekvensen, under det att kondensatorn C har ringa impedans. Man får en spänningsdelning över R och C , och endast en ringa bråkdel av spänningen faller över C på grund av dennas låga impedans. Högfrekvensen

stoppas alltså ej helt och hållet, utan filtret åstadkommer endast en kraftig dämpning av högfrekvensspänningen. Detta gäller även för *LC*-filter, dvs. högfrekvensfilter med drossel och kondensator enligt fig. (a).

Se även Filter, Avkopplingsfilter samt Diodlikriktning.

Högfrekvensförstärkare. En förstärkare för högfrekvens.

Se f. ö. Avstånd anodkrets, Transformatorkopplat högfrekvenssteg, Drosselkopplat högfrekvenssteg.

Högfrekvensgenerator. En generator för alstring av högfrekvent energi. Utgöres av en rörgenerator (rör-oscillator.)

Se även Högfrekvensmaskin.

Högfrekvenshögtalare. Se Högtonhögtalare.

Högfrekvensjärn. Järn i ytterst finfördelad form (järnpulver), som under användning av ett bindemedel sammanpressas under starkt tryck till kärnor för högfrekvensspolar.

Se Järnpulverkärna, Kärnspole, Ferrocartspole.

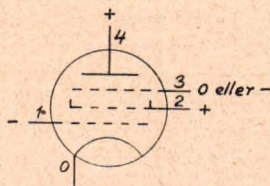
Högfrekvenslitz. Se Litztråd.

Högfrekvensmaskin. En växelströmgenerator för 100 000 p/s, konstruerad av dr E. F. W. Alexanderson år 1906.

Högfrekvensmotstånd. Se Högfrekvensresistans.

Högfrekvensoscillator. En rörgenerator för alstring av högfrekventa svängningar.

Högfrekvenspentod. En pentod, hos vilken andra gallret är utbildat till skärmgaller, varigenom kapacitansen mellan



Elektrodernas anordning i en högfrekvenspentod. 1: styrgaller, 2: skärmgaller, 3: bromsgaller.

första gallret (styrgallret) och anoden blir ytterst liten, 0,001—0,01 pF. Detta är gjort i avsikt att förhindra inre återkoppling i röret, då detta begagnas som högfrekvensförstärkarrör. Tredje gallret är ett bromsgaller (se Fånggaller). Figuren visar elektrodernas anordning. Katoden är betecknad med 0 (noll), 1 är styrgallret, som har negativ förspänning, 2 skärmgallret med positiv spänning, 3 bromsgallret, som har spänningen noll eller ev. en negativ förspänning (oväsentligt vilketdera) samt 4 anoden.

På grund av skärmgallret har högfrekvenspentoden liksom skärmgallerröret mycket hög inre resistans. Hos högfrekvenspentoden blir denna ännu högre än hos skärmgallerröret på grund av bromsgallrets inverkan, i det att ej blott sekundäremissionen från anod till skärmgaller undertryckes utan även sekundäremissionen från skärmgaller till anod. Högfrekvenspentodens inre resistans är av storleksordningen $1\text{ M}\Omega$. Förstärkningsfaktorn är av storleksordningen 1 000, men på grund av den höga inre resistansen har man ej så stor glädje därav; vid användning som motståndskopplad lågfrekvensförstärkare ger röret en förstärkning av endast 100 ggr eller så omkring, vilket ju dock är mycket mer än man kan åstadkomma med en triod. (Se Elektromotorisk kraft.)

Brantheten hos en högfrekvenspentod är 1—2 mA/V. Vid rörets användning som hög- eller mellanfrekvensförstärkare är brantheten utslagsgivande för förstärkningen, förutsatt att belastningsresistansen i anodkretsen är mycket mindre än rörets inre resistans, vilket i allmänhet är fallet. Att inre resistansen är hög är fördelaktigt, emedan denna eljest inverkar försämrande på den avstämda kretsens Q -värde och därmed på mottagarens selektivitet.

Genom att koppla ihop skärmgallret och bromsgallret med anoden kan man få högfrekvenspentoden att verka som en triod. Den får därvid sådana data, som äro karakteristiska för trioder, t. ex. för typerna 6CG och 6J7G: $R_i = 10\,000\ \Omega$, $\mu = 20$, $S = 1,9\text{ mA/V}$.

Se även Variabelmyrör samt Skärmgallerpentod.

Högfrekvensresistans. Resistansen hos t. ex. en koppartråd, varav en högfrekvensspole är lindad, är högre för växelström än för likström, då växelströmmen har hög frekvens. Detta beror på strömförträngning i tråden (ytteffekt).

Övriga förluster i en spole, t. ex. i isolermaterial eller järnpulverkärna, inräknas ej i högfrekvensresistansen, utan dessa tillsammans med högfrekvensresistansen sammanfattas i begreppet förlustresistans.

Se även Resistans.

Högfrekvensspole. En induktansspole, avsedd att begagnas t. ex. i en radiomottagares avstämningsskretsar. En dylik spole kan vara utförd med eller utan järnpulverkärna.

I en högfrekvensspole utan järnpulverkärna (luftspole) uppstå energiförluster av olika slag. I själva lindningstråden uppstå strömvärmeförluster, dels på grund av högfrekvensresistansen, dels på grund av virvelströmmar, inducerade i lindningstråden. Vidare uppstå dielektriska förluster i den stomme, på vilken spolen är lindad. Mellan alla trådvarven förefinnes ett elektriskt växelfält. (Se Elektrostatiskt fält.) I de delar av spolformen, som befinna sig inom de starkaste partierna av detta fält, uppstå relativt stora dielektriska förluster. Genom att undvika att lägga tråden i allför djupa spår i isolermaterialet kan man emellertid hålla dessa förluster små. Är tråden isolerad (lack, silke, bomull), uppstå dielektriska förluster även i detta material.

Se även Cylinderspole, Avstämningsspole, Kärnspole, Högfrekvens.

Högfrekvenssteg (högfrekvensförstärkarsteg). Se Förstärkarsteg.

Högfrekvenstransformator. En transformator, begagnad som kopplingselement i en högfrekvensförstärkare eller mellan antennen och mottagaren. Transformatorn utgöres av en avstämningsspole, försedd med ytterligare en lindning, primärlindningen, vilken vanligen har färre varv än avstämningsspolen (sekundärspolen). Kopplingen mellan de båda spolarna kan vara

fast eller lös alltefter användningen. Transformatorn kan vara utförd med eller utan järnpulverkärna.

Högfrekvenstransformatorns ena lindning är enl. ovanstående i regel avstämd. Så snart det gäller selektiva högfrekvensförstärkare är detta nödvändigt. Ett bandfilter kan bestå av en transformator, vars båda lindningar äro avstämda.

Se Antennkrets samt Transformatorkopplat högfrekvenssteg. **Högfrekvent instabilitet** (hos mottagare). Då en mottagare har ett eller flera högfrekvenssteg, kan instabilitet uppkomma genom högfrekvent återkoppling, dvs. återföring av högfrekvent energi från högfrekvensstegets anodkrets till dess gallerkrets eller från mottagarens utgång, t. ex. från högtalarledningarna, till mottagarens ingångskrets, t. ex. till antennen. Om denna återkoppling är så kraftig, att högfrekvensförstärkaren befinner sig på gränsen till självsvängning, säges förstärkaren — eller mottagaren — vara instabil. Det behövs kanske blott en obetydlig förflyttning av antennledningen till mottagaren för att den sistnämnda skall råka i självsvängning, varvid mottagning omöjliggöres.

Se även Inre återkoppling, Skärmning, Högfrekvensfilter, Högfrekvent självsvängning.

Högfrekvent självsvängning (i förstärkare). En förstärkare skall normalt endast förstärka de svängningar (den växelspanning) som tillföres dess ingång. Om förstärkaren själv alstrar svängningar, utan att några svängningar tillföras dess ingång, säges förstärkaren självsvänga. Detta beror på en återkoppling inom förstärkaren, som är så stark, att svängningsgränsen har överskridits. Det gäller att eliminera denna återkoppling eller åtminstone att göra den så svag, att förstärkaren blir fullt stabil. Omsorgsfull skärmning och avkoppling är av nöden. Man kan dock ej driva förstärkningen i ett högfrekvenssteg över en viss gräns, ty då inträder automatiskt självsvängning. (Se Inre återkoppling.)

Högfrekvent självsvängning kan även uppstå i lågfrekvensförstärkare, närmare bestämt i slutrör med hög branthet. Härvid

alstras svängningar med ultrahög frekvens, som kunna helt och hållet äventyra förstärkarens funktion. Botemedlet är dämpmotstånd i ledningarna till galler och anod, vid pentoder och tetroder galler och skärmgaller. Motstånden i styrgallerledningarna kunna vara på $1000\ \Omega$, de i skärmgaller- och anodledningarna på $100\ \Omega$.

Se även Högfrekvent instabilitet, Avstämmd anodkrets, Dämpmotstånd.

Högfrekventa svängningar. Se Svängningskrets.

Högimpediv. Betyder: med hög impedans.

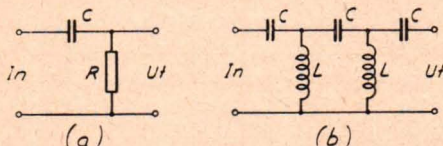
Högmyrör (hög- μ -rör). Ett elektronrör med hög förstärkningsfaktor (betecknas med μ). När man talar om högmyrör avses i allmänhet trioder med exceptionellt hög förstärkningsfaktor, t. ex. $\mu = 100$. Skärmgallerrör och högfrekvenspentoder ha mycket högre förstärkningsfaktor, t. ex. $\mu = 1000$.

Högohmig. Se Högresistiv. Är det fråga om en reaktans eller impedans med högt värde, säger man högreaktiv resp. högimpediv.

Högpassfilter. (Uttalas med långt a.) Ett filter, som tillåter strömmar med högre frekvens att passera men stoppar strömmar med lägre frekvens. "Högre" och "lägre" hänföra sig då till en viss bestämd frekvens, gränsfrekvensen, som bestämmas av värdena på i filtret ingående element.

Högpassfiltret erbjuder intet absolut stopp för strömmar, vilkas frekvens ligger under gränsfrekvensen, men de försvagas (dämpas) i mycket hög grad.

Figur (a) visar ett mycket enkelt filter, som egentligen icke är något filter men som har liknande egenskaper, varför det kan



Figur (a) avser att på enkelt sätt åskådliggöra verkan hos ett högpassfilter. Figur (b) visar ett verkligt högpassfilter.

tjäna till att klargöra själva grundprincipen. Strömmarna komma in genom klämmorna "In" och gå ut genom klämmorna "Ut". För strömmar med mycket hög frekvens erbjuder kondensatorn C så liten reaktans, att den kan tänkas kortsluten. Motståndet R antas ha så hög resistans, att vi kunna bortse från dess inverkan. Alltså gå dessa strömmar igenom filtret oförsvagade. För strömmar med mycket låg frekvens är kondensatorns reaktans så stor, att den praktiskt taget erbjuder ett stopp för dem. Dessa strömmar slippa därför ej igenom filtret. Vid frekvenser någonstans mitt emellan dessa transmissions- och spärrområden dämpas strömmen till viss grad, dvs. filtret varken släpper igenom eller stoppar effektivt. Vid det enkla "filter" som här beskrivits är detta mellanområde mycket stort; filtret skär icke skarpt utan dämpningen ökar successivt mot lägre frekvenser. Detta, att skära skarpt vid gränsfrekvensen, är en fordran som man ställer på ett ordinärt högpasfilter. Ju flera filterlänkar detta har, desto skarpare avskärning erhålles. Ett dylikt filter innehåller icke några motstånd, endast spolar och kondensatorer. Figur (b) visar ett sådant filter.

Högreaktiv. Betyder: med hög reaktans.

Högresistiv. Betyder: med hög resistans.

Högtalarbaffel (ljudskärm, högtalarlåda). En baffel eller ljudskärm begagnas vid konhögtalare för att förhindra akustisk kortslutning. Den kan vara utförd som en plan skiva eller som en grund låda. Den sistnämnda utföringsformen ger mindre dimensioner i vertikalplanet. Om lådan göres djupare, uppstår risk för lādresonans, i det att luftmassan inuti lådan kommer i svängning vid en viss frekvens, vilket ger onaturlig återgivning ("lād ljud").

Högtalaren bör ej anbringas mitt på baffeln utan bör sitta osymmetriskt, enär eljest oregelbundenheter kunna uppkomma i frekvenskurvan.

En speciell typ av högtalarlåda är den »akustiska kammaren», där resonanssvängningarna hos den inneslutna luftmassan nyttiggöras. En extra ljudstrålning vid låga frekvenser erhålles så-

lunda från en mindre öppning på lådan, anbragt i närheten av högtalarkonen.

En annan utföringsform är den "akustiska labyrinten". Här mynnar högtalarens baksida ut i en lång kanal, som är hopviktt för att ta mindre plats (därav namnet labyrint). Även här fås en extra akustisk energi vid låga frekvenser, i detta fall utstrålning från "labyrintens" öppna ända.

Högtalare. Se Elektrodynamisk, Elektromagnetisk, Elektrostatisk, Kristall-, Frisvängande högtalare, Bandhögtalare, Lågtonshögtalare, Högtonshögtalare, Kombinationshögtalare.

Se även Riktverkan.

Högtalarkon. Den vibrerande, ljudutstrålning delen i en kon högtalare. Den bästa högtalarkonen utgör en kompromiss mellan olika önskemål. En stor kon är önskvärd för att få kraftig ljudstrålning vid låga frekvenser, men den blir tung (stor massa) och kan ej tillfredsställande återge höga frekvenser. En liten, lätt kon ger dålig basåtergivning på grund av den ringa ytan. Den får ej tillräckligt "grepp" om luften vid de låga frekvenserna, där den rör sig långsamt.

Materialet, av vilket konen är framställd, har stor betydelse. Det får ej vara för hårt och ej för mjukt. Konen rör sig som en kolv vid låga och medelhöga frekvenser; vid de högre frekvenserna blir den tunga, yttre delen stående stilla, och endast partiet i närheten av svängspolen följer med i dennas rörelse. Uppdelningen av konen på detta sätt i svängande (vibrerande) och stillastående partier är möjlig genom att konen ej är alldeles stel utan har en viss elasticitet. Rörelseamplituden vid höga frekvenser är dessutom ytterst liten. Ibland pressar man in koncentriska ringar i konen för att underlätta uppdelningen. Endast genom att den svängande delen av konen på ovan beskrivet sätt blir mindre vid ökad frekvens är högtalaren i stånd att återge de högre frekvenserna inom det hörbara området.

Vill man återge ett mycket stort frekvensområde, t. ex. 30—15 000 p/s, så kan man begagna en kombination av flera högtalare med olika kondiameter, t. ex. en normal typ för det mel-

lersta frekvensområdet, en extra stor typ för basområdet och en extra liten typ för de högsta frekvenserna. Man använder då s. k. delningsfilter, så att varje högtalare endast tillföres frekvenser inom dess delområde. Å andra sidan kan mycket gott resultat uppnås även med enkla högtalare, konstruerade för att återge största möjliga del av det hörbara frekvensområdet.

Se även Dubbelhögtalare, Dubbelmembran.

Högtalartratt. Se Tratthögtalare.

Högtonshögtalare (eng.: »tweeter«). Tillsatshögtalare, avsedd att kombineras med en eller flera högtalare för det lägre och mellanregistret. Högtonshögtalaren är försedd med ett filter, som utestänger alla frekvenser under det frekvensområde, för vilket den är avsedd.

Till principen kan högtonshögtalaren vara en elektrodynamisk eller en kristallhögtalare, och den kan vara utförd som tratt- eller konhögtalare. I förra fallet erfordras endast en kort tratt, eftersom den undre gränsfrekvensen är hög, kanske 1000 p/s. Av samma orsak är i senare fallet endast en liten kon erforderlig och även önskvärd. (Se Högtalarkon.)

På grund av riktverkan vid de höga frekvenserna måste särskilda åtgärder vidtas för spridning av ljudet. Den s. k. cellhögtalaren är en högtonshögtalare, vars tratt är uppdelad i flera deltrattar, riktade åt olika håll, så att en effektiv spridning av ljudet erhålles.

Hörbarhetsgräns. Den gräns som ljudtrycket måste överskrida, för att ljudet skall uppfattas av örat. Denna gräns är olika för olika toner. Vid några tusen perioder per sekund har örat sin största känslighet, och här erfordras blott ett ljudtryck av en tiotusendels mikrobär ($10^{-4} \mu b$) för att tonen skall höras. För att man skall kunna uppfatta en ton om 100 p/s fordras ca 100 ggr större ljudtryck eller $10^{-2} \mu b$. Även vid mycket höga frekvenser fordras större ljudtryck än vid känslighetsmaximum.

När man kommer upp till högre ljudstyrkenivåer utjämnas denna skillnad i ljudtryck avsevärt i fråga om de låga frekvenserna. Vid en nivå om 60 phon erfordras endast 10 ggr större

ljudtryck vid 100 p/s än vid 3000 p/s, för att båda tonerna skola låta lika starka för örat.

På detta förhållande bygger den fysiologiskt korrigerade volymkontrollen. Då denna vrides ned, så att ljudstyrkan minskas, bli de låga frekvenserna automatiskt mindre dämpade än mellanregistret, varigenom en bättre balans upprätthålles.

Hörselkurva. Se under Hörbarhetsgräns.

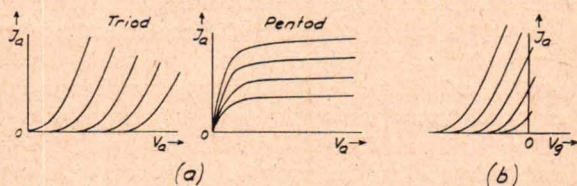
Hörtelefon. Se Elektromagnetisk telefon, Piezoelektrisk telefon.

I fas. Att två växelströmmar eller växelspanningar eller en växelström och en växelspanning äro i fas med varandra betyder, att båda gå genom noll i samma ögonblick och uppnå sina maximivärden i samma ögonblick. De två växelstorheterna måste ha samma frekvens.

Se Fäsförskjutning.

I_a — V_a -kurva (för elektronrör). En kurva som visar sambandet mellan anodström och anodspänning vid konstant gallerförsänkning. Ett I_a — V_a -diagram upptar en skara dylika kurvor för olika värden på gallerförsänkningen som är parameter. Ett dylikt diagram är av större värde än ett I_a — V_g -diagram, då man vill grafiskt utröna ett rörs arbetsförhållanden.

I_a — V_a -kurvorna ha olika utseende vid triod och pentod, såsom framgår av figur (a). Fig. (b) visar I_a — V_g -kurvornas utseende, som är väsentligen lika för triod och pentod. De enskilda kurvorna gälla här för olika anodspänningar, om det är en triod, men för olika skärmgallerförsänkningar, om det är en pentod.



Det allmänna utseendet hos anodström-anodspänning-kurvor, figur (a), samt anodström-gallerförsänkning-kurvor, figur (b), för triod och pentod.

I_a — V_g -kurva (för elektronrör). En kurva som visar sambandet mellan anodström och galler spänning vid konstant anodspänning. Ett I_a — V_g -diagram upptar en skara dylika kurvor för olika värden på anodspänningen, som är parameter.

Fig. (b) till I_a — V_a -kurva visar ett sådant I_a — V_g -diagram. Galler spänningen ökar i pilens riktning, dvs. från värdet noll räknat blir den mer och mer positiv åt höger och mer och mer negativ åt vänster.

Ikke-linjär detektor. En detektor, vid vilken den lågfrekventa utspänningen icke är proportionell mot den högfrekventa inspänningen. Detta är fallet vid detektorer som arbeta med låg inspänning av storleksordningen 0,1 volt eller mindre. (Se Kvadratisk detektor.)

Ikke-linjär distortion (amplituddistortion). Se Amplituddistortion.

Ideal kondensator. En tänkt kondensator, som saknar förluster och egeninduktans. Existerar ej i verkligheten.

Ideal spole. En tänkt induktansspole, som saknar förluster och egenkapacitans. En sådan spole existerar ej i verkligheten.

Ideal transformator. En tänkt transformator, i vilken inga energiförluster uppstå. Effekten är alltså lika på primär- och sekundärsidan. Även fasvinkel och kurvform hos ström och spänning äro lika på båda sidorna. Detta innebär bl. a. att den ideala transformatorn saknar läckning. En transformator med dessa egenskaper existerar ej i verkligheten.

Ikonskop. En televisionskamera, uppfunnen av Zworykin. Bilden, som skall televiseras, projiceras genom ett objektiv på en platta, bildelektroden, som är täckt av en mosaik, bestående av ytterst små partiklar, vilka vid belysning utsända elektroner. Varje partikel utgör en liten kondensator. Det andra belägget, som är gemensamt för alla partiklarna, befinner sig på baksidan av bildelektroden och står i förbindelse med gallret hos det första förstärkarröret.

Ju starkare partiklarna belysas, desto fler elektroner utsända de, och desto mer uppladdas de små kondensatorerna. Laddningen på olika delar av bildelektroden står alltså i proportion

till belysningen. Elektroden avsåges medelst en elektronstråle, varvid de små kondensatorerna urladdas i tur och ordning och ge impulser till förstärkaren, vilka stå i proportion till laddningen hos partiklarna och därmed även till belysningen.

Se även Television samt Elektronkamera.

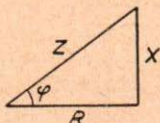
Impedans. Det motstånd som en strömkrets innehållande förutom resistans även reaktans (induktiv, kapacitiv eller bådadåda) gör mot en växelström, som går fram genom kretsen. En strömkrets innehållande enbart spolar eller kondensatorer (eller båda i förening) uppvisar endast reaktans, men så snart den dessutom innehåller ett motstånd, blir den totala verkan en impedans. I praktiken äro dock varken spolar eller kondensatorer rena reaktanser utan äro behäftade med förluster, vilka i det ekvivalenta schemat bli resistanser. Man kan därför säga att även en kondensator eller en spole utgör en impedans.

Man får ej addera en reaktans och en resistans algebraiskt, utan detta måste ske geometriskt (vektoriellt). (Se Impedanstriangel.)

Impedans mätes liksom reaktans och resistans i ohm (Ω).

Se även Reaktans, Induktansspole, Kondensator, Ekvivalentkrets, Växelström.

Impedanstriangel. Den resulterande impedansen av en resistans och en reaktans i serie kan beräknas grafiskt, varvid man erhåller den s. k. impedanstriangeln (se figuren). Resistansen R och reaktansen X avsättas vinkelrätt mot varandra i samma skala, t. ex. 1 ohm = 1 mm, och deras fria ändar förenas med en linje,



Impedanstriangeln, som möjliggör grafisk beräkning av impedansen Z vid seriekoppling av en resistans R med en reaktans X . Vinkeln φ är fasvinkeln för impedansen Z .

vars längd anger impedansens Z storlek i samma skala som valts för R och X .

Mellan de tre storheterna gäller sambandet:

$$Z^2 = R^2 + X^2 \text{ eller } Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Enligt denna formel kan impedansen Z beräknas algebraiskt.

Sträckan Z i figuren är impedansens absoluta belopp och vinkeln φ är impedansens fasvinkel. Vill man särskilt ange att det är fråga om absoluta beloppet, skriver man $|Z|$. Ur figuren erhålles tangens $\varphi = X/R$ samt $\cos \varphi = R/Z = R/\sqrt{R^2 + X^2}$, den s. k. effektfaktorn. (Se Växelströmseffekt.)

Se även Impedans.

Inadmittans (ingångsadmittans). Admittansen på ingångssidan av t. ex. ett förstärkarrör, dvs. mellan galler och katod.

Inadmittansen är inverterade värdet av inimpedansen.

Indirekt koppling. Se Kopplade kretsar.

Indirekt uppvärmd katod. Utgöres av en metallhylsa, på vilken det elektronemitterande skiktet är anbragt. Denna hylsa uppvärmes medelst en inuti densamma anbragt glödtråd, som är väl isolerad från hylsan och som genomflytes av glödströmmen.

Glödtråden kan vid indirekt uppvärmda rör matas med växelström, utan att nåt brym uppstår.

Se Katod samt Direkt uppvärmd katod.

Inducera. Se Elektromagnetisk induktion.

Inducerad emk. Om genom en transformators primärlindning flyter en växelström, induceras i sekundärlindningen en elektromotorisk kraft (emk). Om sekundärkretsen är sluten, ger den inducerade emk:n upphov till en ström i sekundärkretsen. Är sekundärlindningen öppen, fås på grund av den inducerade emk:n en växelspanning mellan sekundärlindningens ändar. Ju flera varv sekundärlindningen har, desto större blir denna spänning.

Se Elektromagnetisk induktion, Elektromotorisk kraft samt Induktans.

Inducerad laddning. Se Elektrisk influens.

Inducerad ström. Se Inducerad emk samt Elektromagnetisk induktion.

Induktans. Egenskap hos elektrisk strömkrets, som gör att en elektromotorisk kraft (emk) induceras i kretsen vid ändringar i den genomgående strömmens styrka. Strömmen ger upphov till ett magnetfält, som blir särskilt kraftigt då ledaren är upplindad i spiral till en spole, och ännu kraftigare då denna spole är försedd med järnkärna. Då strömstyrkan genom ledaren ändras, ändras även det magnetiska fältets styrka, och härvid induceras i ledaren själv en emk ("självinduktion").

Äldre benämningar på induktans äro självinduktans och självinduktionskoefficient.

Enheten för induktans är henry.

Se Elektromagnetisk induktion, Inducerad emk. Se även Ömsidig induktans.

Induktansfattig kondensator ("induktionsfri" kondensator). En kondensator utförd på sådant sätt att induktansen blir så liten som möjligt. Om vid en kondensator, utförd av långa metallremsor (t. ex. stanniöl), vilka lindats ihop till en rulle eller "linda", anslutningar göras till remsornas ändar, så får kondensatorn en relativt hög induktans genom att remsorna tjänstgöra som induktansspolar. Om i stället kontakt göres med remsan utefter dens hela längd (genom att remsorna få skjuta ut vid var sin ända av lindan) så bortfaller denna induktans. S. k. induktionsfria kondensatorer äro utförda på detta sätt.

Vid mycket höga frekvenser (ultrakortvåg, våglängder under 10 meter) måste man dessutom ta hänsyn till den induktans, som anslutningstrådarna till kondensatorn besitta. Tillsammans med kondensatorns kapacitans bildar denna induktans en serie-resonanskrets, och för att få bästa resultat med en kondensator för avkoppling vid dessa höga frekvenser, måste kapacitansvärdet väljas på lämpligt sätt i förhållande till ledningsinduktansen. Även på kortvåg (10—100 meter) har denna sak betydelse; en kondensator på 0,01 μF ger ofta bättre avkoppling än en på 0,1 μF . (Se även Egeninduktans.)

Induktansfattig lindning (av trådmotstånd). Om man vid ett skjutmotstånd, lindat kring en cylinder av isolerande material, önskar minsta möjliga induktans, lindar man motståndet med två trådar i stället för en, vilka båda börja vid samma ända av motståndet men gå runt cylindern åt motsatta håll. De av trådspolarna bildade magnetfälten upphäva härvid varandra, och motståndet blir i det närmaste induktansfritt, varför det även kan begagnas vid högfrekvens.

Ett annat lindningssätt är bifilärlindningen. (Se Bifilär.) Detta tillämpas vid motståndsenheter med låg resistans (ca 1—10 ohm) i d e k a d m o t s t å n d. Enheter med hög resistans lindas på tunna skivor av isolermaterial, varvid den av varven omslutna ytan blir så liten, att induktansen blir av försumbar storleksordning.

Motstånd utförda av s. k. motståndskordel (motståndstråd upplindad på asbetssnöre) få även ringa induktans, emedan varven ha ringa diameter.

Induktansfattigt motstånd. Se Induktansfattig lindning.

Induktanskoppling. Se Kopplade kretsar.

RADIOMETER

tillverkar teletekniska mätapparater
såsom

Signalgeneratorer,
även frekvensmodulerade

Tonfrekvensgeneratorer

Rörvoltmetrar
för hög- och lågfrekvens

Q-metrar

Katodstråloscillografer

*Impedans-, klirrfaktor- och
kapacitansbryggor*

Ljusvisargalvanometrar

Begär specialprospekt från

Generalagenten

BERGMAN & BEVING AB

Stockholm 7

POPULÄR RADIOS HANDBÖCKER

AMATÖRHANDBOKEN, del I o. II

Ombärlig rådgivare för radiotekniskt intresserade. Illustrerad. Av ingenjör W. Stockman. (Utsäld.) Pris pr del Kr. 1: 50

KORTVÄGSMOTTAGNING

Den moderna svenska standardboken för kortvägsamatörer. Ny upplaga 1939, delvis omarbetad och f. ö. reviderad. Av civiling. Mats Holmgren. Pris Kr. 1: 50

MOTTAGARENS SKÖTSEL OCH VÅRD

Hur man rätt skall sköta och vårda en mottagare och hur man finner fel m. m. Illustrerad. För svenska förhållanden bearbetad av ingenjör W. Stockman. (Utsäld.) Pris Kr. 1: 50

RADIO PÅ NÄTET

En orienterande överblick av nätslutningsapparater och med dessa sammanhörande problem. Av civilingenjör Tord Bohlin. (Utsäld.) Pris Kr. 1: 50

RADIOTEKNISK HANDBOK, del I och II

Grundläggande beräkningar och mätningar vid mottagarkonstruktion. Av civiling. Mats Holmgren. Pris pr del Kr. 1: 50

SELEKTIVA MOTTAGARE

En avhandling om superheterodyner, raka mottagare och återkoppling. Av ingenjör W. Stockman. (Utsäld.) Pris Kr. 1: 50

TONKORREKTION

Hur man med tillhjälp av filter korregerar en mottagares frekvenskaraktistik. Av ingenjör W. Stockman. (Utsäld.) Pris Kr. 1: 50

RADIOLEXIKON

Lämnar förklaring på alla radiotekniska ord och uttryck. — Sex delar utkomna. Del 7 utkommer under 1946. — Av ingenjör W. Stockman. Pris pr del Kr. 1: 50

MODERN TELEVISIONSTEKNIK, del I, II och III

Denna fullständigt moderna televisionsbok klargör televisionens elementära grunder. Även vågornas utbredning samt televisionsantennerna behandlas. Del III: televisionen i U. S. A. Av civilingenjör Harry Stockman. Pris Kr. 1: 50

NORDISK ROTOGRAVYR — STOCKHOLM

Pris Kr. 1:50