

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: Uit den strijd tegen de stoorzenders. — Onderdrukking van machinestoringen. — Gestaakte en geschorste Delftsche hoogleeraren. — Is de z.g. „emissie-meting“ betrouwbaar? — Compensatie van condensatorlek in versterkers. — Nalichtende schermen voor kathodebuizen. — De zonsverduistering van 9 Juli.



Gevestigd 1918

Het **I. v. R.**

(Radio Instituut Steehouwer)
Graaf Florisstraat 74, Rotterdam
Telefoon 34520

verzorgt de navolgende

Schiftelijke

leergangen:

RADIOTECHNICUS (Diploma N. R. G.)

Samensteller en cursusleider Ir. J. L. LEISTRA e.i.
De cursus is thans geheel op het examenpeil gebracht
en in overeenstemming met den huidige stand der
radiotechniek.

RADIOMONTEUR (Diploma N. R. G.)

Samensteller en cursusleider B. J. OOSTERWIJK,
schrijver der bekende leerboeken op radiotechnisch
gebied.

RADIOAMATEUR (Rijksdipl. Zendvergunning)

Samensteller en cursusleider B. J. OOSTERWIJK. Deze
cursus is ook bestemd voor hen, die in een vrij kort
bestek een behoorlijk inzicht in de radiotechniek
wenschen te verkrijgen.

NAVIGATOR 2e kl. (Rijksdiploma)

Samensteller en cursusleider P. VAN HOUWELINGEN,
chef van het Avigatiebureau der K. L. M.

FILMTECHNICUS (Filmoperateur)

Samensteller en cursusleider Ir. H. A. H. M. NILLESEN
e.i. leider der filmtechnische afd. Philips' Radio.

STUDIO en OPNAMETECHNICUS (cursus ter opleiding

van functies bij den omroep).
Samensteller en cursusleider D. J. FRUIN.

Uitvoerige inlichtingen en proefles op aanvraag na ontvangst
van 0,25 gl. in postzegels.

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

REDACTIE: J. CORVER EN Ir. J. L. LEISTRA e. i.

Redactie en Administratie: Hoylelesingel 15, Hillegersberg
Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 6.25 per jaar, of f 2.63 per halfjaar, voor het binnenland en f 6.30 per jaar voor het buitenland. Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308

Uit den strijd tegen de stoorzenders

Tot de problemen van de omroepontvangst in oorlogstijd heeft behoord het gebruik van hulpmiddelen, waarmee men juist die zenders weer tot verstaanbaarheid kon brengen, die de Duitschers met behulp van stoorsignalen op dezelfde golflengte onverstaanbaar poogden te maken.

Het lag voor de hand, dat men ter bereiking van het doel van eenigen vorm van gerichte ontvangst gebruik diende te maken, want met behulp van gewone selectiemiddelen zijn natuurlijk twee signalen op dezelfde golflengte niet van elkaar te scheiden.

Met het richteffect eener eenvoudige raamantenne kon men in bepaalde gevallen aanmerkelijk resultaat bereiken indien ter plaatse van den ontvanger de richting, waaruit men den gewenschten zender ontving, aanmerkelijk verschilde van de richting, waaruit het stoorsignaal aankwam. Moeilijkheden ontstonden echter doordat de gebruikelijke ontvangtoestellen niet voor het direct daaraan verbinden van een raamantenne zijn gemaakt en de gevoeligste moderne toestellen reeds zonder antenne een zoo aanzienlijke stoorspanning opvingen, dat die hinderlijk bleef, ook indien de raamantenne zoo werd gedraaid, dat men mocht aannemen, dat het raam géén noemenswaardige stoorspanning meer aanvoerde.

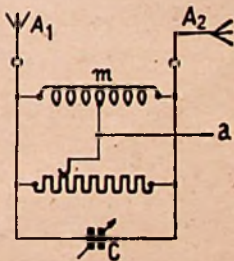
In dit meer algemeen zich voordoende geval kon gepoogd worden om met behulp der afzonderlijk afgestemde raamantenne en een kleine loodrechte antenne tezamen, de opgevangen signalen aan het toestel toe te voeren over een zoodanig samengestelde koppelinrichting, dat zowel de sterkteverhouding als de fase der door de twee antennes opgevangen spanningen van het stoorsignaal geregeld konden worden en uitgebalanceerd, in de hoop, dat daarbij van het gewenschte signaal toch nog genoeg overbleef.

Wij weten, dat door technisch goed on-

derlegden in enkele gevallen op deze wijze uitstekende resultaten werden bereikt. Maar afgezien van het technisch inzicht, dat noodzakelijk is voor het samenstellen en bedienen van een dergelijke apparatuur, was in den tijd, dat iedereen bedacht moest wezen op huiszoekingen, voor den gewonen bezitter van een ontvangtoestel nogal risico verbonden aan het bezit van eenigszins opvallende hulpmiddelen om het toestel voor iets anders te kunnen gebruiken dan hetgeen door Nederland's overweldigers was toegestaan.

Vandaar dat voor ietwat minder opvallende middelen een inderdaad nog grootere belangstelling bestond en tot die minder opvallende middelen behoorde de „mottenzeef”.

Wie de eerste uitvinder van de mottenzeef is geweest, weten we niet. Voor onze redactie was er de naam van Erik Schaaper aan verbonden en er zijn in handen van de gebruikers verschillende uitvoeringen van ontstaan. Het schema van de uitvoering,



waarmee wij zelf de beste resultaten hebben geboekt, is hierbij afgedrukt. Speciaal voor de Engelsche uitzendingen over den middengolvenzender op 373 meter werkte dit systeem verbluffend goed. De stoorzender op die golflengte was te Hilversum alles-over-

stemmend. Stelde men een ontvangtoestel gewoon op die golflengte in, dan was er van den Engelschen zender en van diens modulatie totaal niets te bespeuren. Maar met behulp van de zeef verdween het stoor-signaal nagenoeg geheel en kwam de modulatie van den Engelschen zender meestal helder en krachtig naar voren. Bij uitzondering, op enkele slechte dagen, faalde de zeef min of meer, doch dat bleef uitzondering.

De zeef bestond uit een normaal op een ijzerkerntje gewikkeld middengolfspoeltje met middenaftakking m , afgestemd met een draaicondensator C van ongeveer $500 \mu\text{F}$, waaraan parallel een potentiometer van 50.000 à 100.000Ω was verbonden. Aan de uiteinden van het spoeltje bevonden zich aansluitingen voor twee verschillende antennes A_1 en A_2 , terwijl aan punt a de antenne-aansluiting van het ontvangtoestel werd verbonden.

Voor den draaicondensator kon een heel klein dingetje met isolatie van trolituul, mica of pertinax tusschen de platen worden gebruikt, zoodat de zeef in een klein plat doosje met twee draaiknopjes kon worden gebouwd.

Het systeem werkte in het algemeen minder goed met een groote dakantenne. Het best voldeed als hoofdantenne A_1 een Oost-West gerichte gordijnroer binnenskamers, waarbij als A_2 een anders georiënteerde draad dienst deed, verbonden aan een min of meer uitgebreid capaciteitsvlak op den vloer, bijv. een zinken kachelplaat, of ook de kachel zelf.

Voorzichtig en geduldig moest met gelijktijdig draaien aan den knop van C en aan dien van den weerstand de instelling worden gezocht, waarbij zeer scherp de storing een minimum vertoonde en de modulatie van den gewenschten zender te voorschijn trad.

Bij uitzondering, wanneer geen resultaat werd verkregen, moesten de aansluitingen A_2 en a of A_1 en a verwisseld worden.

Wij hebben in verscheidene woningen, zowel in beneden- als bovenvertrekken bevredigende resultaten met de moffenzeef tot stand gebracht, het best met ouderwetsche ontvangers met één hoogfrequenttrap, altijd minder volkomen met gevoelige supers, ofschoon resultaat daarmee toch niet was buitengesloten. Enkele volslagen mislukkingen deden zich ook voor, hoofdzakelijk waar men niet vrij kon experimenteren met de keuze voor de plaatsing van het toestel en voor den aanleg der antennes. Toch konden de oorzaken voor de mislukkingen niet steeds goed worden vastgesteld.

Het is wel vrij zeker, dat bij toepassing der moffenzeef, evenals bij de combinatie van raam- en draadantenne, sterkteverhouding en faseverhouding een rol speelden. De „afstemming” lag blijkbaar iets naast zuivere resonantie met de aankomende golf.

Proeven met uitwisselbare, ook van een middenaftakking voorziene spoelen hadden tot resultaat, dat bijv. ook op de golflengte 1500 m van Drotwitsch aanzienlijk verminderde storing kon worden bereikt, maar niet zoo verrassend goed als op 373 m .

Zeker is, dat de stoorzenders geen afdoend middel zijn gebleken om de bewaarschoolpolitiek van het nazi-régime, die ons volk wilde beletten, naar andere dan nazi-uitzendingen te luisteren, door te zetten.

C.

Onderdrukking van machine-storingen

In verband met de beschouwingen in het artikel in ons vorig nummer over „Moderne onderdeelen voor de storingzeef”, is het interessant om kennis te nemen van een denkbeeld, neergelegd in een Duitsch octrooischrift, dat op naam van E. Röbbcke werd verleend aan de Wego-Werke Rinklin und Winterhalter.

Het ligt voor de hand, dat bij het streven om storingvrijheid te verzekeren van elektrische machines, waarin door de aanwezigheid van borstels, die over collectorringen loopen, stroomonderbrekingen optreden, het direct inbouwen der antistoringmiddelen in de machines groote voordeelen biedt. Niet alleen wordt het losraken van verbindingen bij onoplettende behandeling in de werkplaats erdoor voorkomen, maar het effect voor de onderdrukking der storingen kan ook beter zijn. Dat geldt vooral voor dat deel der storingen, dat ontstaat door directe straling via de met de machine verbonden draden.

In vele gevallen kan reeds met het aanbrengen van condensatoren alléén worden volstaan. Dat is natuurlijk eenvoudiger en goedkooper dan wanneer er ook smoorspoelen bij te pas moeten komen. Om echter enkel met condensatoren het verlangde resultaat te bereiken, is het des te meer van belang, dat zij gunstig geplaatst worden.

Volgens het octrooischrift worden nu de *borstelhouders* zelf van de machine zoo uitgevoerd, dat zij tevens de functie van antistoringcondensatoren vervullen. Daartoe vervaardigt men de isolatie der borstelhouders uit een materiaal, dat een zoo groote diëlectrische constante bezit, dat de capaciteit tusschen den borstel en het huis van den motor een voldoende waarde verkrijgt.

Men kan dus zeggen, dat de borstelhouders hierbij worden uitgevoerd als *doorvoercapacitatoren* (zie vorig artikel). Vooral voor kleine motoren, waarbij het anders moeilijk is, voldoende plaatsruimte voor afzonderlijke condensatoren uit te sparen, wordt dit een vruchtbaar denkbeeld geacht.

C.

Vonkje

Het Jaarbeursbestuur te Utrecht treft voorbereidingen om het houden eener Voorjaarsbeurs in 1946 mogelijk te maken.

Is de z.g. „Emissiemeting” betrouwbaar?

Het testen van versterkerbuizen kan op vielerlei manieren geschieden; zonder twijfel is de meest betrouwbare meting het bepalen van de steilheid. Omdat dit echter niet op een zeer eenvoudige wijze is te doen, is er vaak gezocht naar andere methoden, volgens welke eenvoudig en betrouwbaar de kwaliteit van een buis zou zijn te bepalen.

Eén van de gevolgde methoden is die der z.g. „emissiemeting”. Bij deze meting worden anode, stuur- en schermrooster aan elkaar verbonden; tusschen de kathode en de overige elektroden wordt dan een wisselspanning van enkele volts aangesloten. De uitslag van een draaispoel-mA-meter in serie met de verbonden elektroden moet dan den maatstaf aangeven voor de kwaliteit. Voor verschillende buistypen is de uitslag natuurlijk verschillend; op een bijgevoegde lijst is dan aangegeven hoe groot voor elk type de aangelegde spanning en de uitslag van den meter behooren te zijn. De spanning aan de buis is gewoonlijk met 2 stapenschakelaars regelbaar van 1—50 V ∞ .

Deze methode schijnt hier en daar wel toegepast te worden. Toen de gelegenheid zich voordeed om met zoo'n apparaat eenige proeven te doen leek het daarom interessant om eens een serie buizen te meten waarvan de steilheid precies bekend was.

Van de volgende typen zijn enkele exemplaren onderzocht: ABC1, AF7, AL2 en AK2. Uit de gevonden waarden bleek overduidelijk, dat deze „Emissiemeting” in werkelijkheid niet de geringste aanduiding geeft aangaande de kwaliteit eener buis. Wel zal natuurlijk een buis, welke bijna geen emissie meer heeft, minder stroom doorlaten dan een nieuwe; het is echter onmogelijk, met deze methode aan te toonen of de steilheid van dien aard is, dat de buis voor vervanging in aanmerking komt, d.w.z. of de steilheid met 50 à 60 % verminderd is. Hieronder volgen de gevonden waarden:

ABC1.

Aangesloten werd een wisselspanning van 3 V 50 Hz tusschen kathode enerzijds en anode + rooster anderzijds. De beide diodeplaatjes waren verbonden met de kathode.

Steilheidsmeting S in mA/V.	Emissiemeting I in mA =.
0,85	2,2
1,5	3
1,75	3,4
2,15	3,6
2,15	2,6

De steilheid van een nieuwe buis moet volgens den fabrikant 2 mA/V bedragen. Rekenen we, dat bij een achteruitgang van 60 % de buis als onbruikbaar is te beschouwen, dan komt dit overeen met een S = 0,8. Het eerste exemplaar met een S = 0,85 is dus bijna deze grens genaderd.

Volgens de emissiemeting is geen merkbare verslechtering te constateeren, terwijl ook geen logisch verband in de resultaten bij deze 5 buizen is te ontdekken; een buis b.v. met een S = 1,75 is volgens de emissiemeting veel beter dan een exemplaar met S = 2,15.

AF7. Gemeten met 2 V ∞ .

Steilheidsmeting S in mA/V.	Emissiemeting I in mA =
1,1	1,48
1,3	1,08
1,5	1,80
1,9	1,52
2,05	1,60

De steilheid behoort te zijn 2,1 mA/V; 40 % hiervan is 0,84. Het eerste exemplaar behoort bijna te worden afgekeurd; volgens de emissiemeting is de buis nog goed bruikbaar. Opmerkelijk is het verschil tusschen de gevonden waarden voor het tweede en derde exemplaar. Een buis met S = 1,5 wordt bij de emissiemeting beter bevonden dan het exemplaar met S = 2,05.

AL2. Gemeten met 17 V ∞ .

Steilheidsmeting S in mA/V.	Emissiemeting I in mA =
0,9	16
1,5	14
2	20
2,25	27
2,45	9
2,65	28
2,65	15

De steilheid van een nieuwe buis moet 2,6 mA/V zijn. Bij eindlampen en gelijkrichters wordt een vermindering van 50 % toelaatbaar geacht; in dit geval dus 1,3 mA/V. Het eerste exemplaar van deze serie (S = 0,9) geeft bij de emissiemeting bijna hetzelfde resultaat als de laatste (S = 2,65). Het is opvallend, dat er bij deze serie van 7 stuks veel verschil te constateeren valt. De stroomverdeling bij een buis, die bij de emissiemeting 28 mA doorliet, was als volgt: anode 2 mA, schermrooster 9 en stuurrooster 17 mA.

De stroom waar het eigenlijk om gaat, heeft bij de emissie dus den minsten invloed.

AK2. Gemeten met 2 V ∞ .

Bij deze serie is eerst de steilheid van het oscillatorgedeelte gemeten, waarna de totale steilheid (dus van oscillator + menggedeelte) bepaald werd.

Steilheidsmeting	Emissiemeting
osc. + osc. deel	osc. + mengg.
0	1,5
1,05	2,27
1,1	2,24
1,1	2,23
1,3	2,28

Bij dit type kan een vermindering van 60 % nog toelaatbaar geacht worden; 0,68 mA/V dus. De eerste buis ($S = 0,2$) is volgens de steilheidsmeting geheel onbruikbaar. Volgens de emissiemeting zou dit exemplaar nog wel goedgekeurd kunnen worden.

P. de B.

Compensatie van condensatorlek in versterkers

In jaargang 1943 van R.-E. is in verschillende artikelen gesproken over de waarden van lekweerstand, die bij vaste papiercondensatoren voorkomen; in no. 18 werd in verband daarmee erop gewezen, dat in weerstand-koppel-elementen, die aan moderne eindbuizen met betrekkelijk kleine roosterruimte voorafgaan, wel degelijk gecontroleerd dient te worden of de koppelcondensator aan redelijke eischen voldoet. Eenige isolatielek is er altijd en daardoor komt een deel der positieve anodespanning van de voorafgaande buis op het rooster der eindbuis en verlaagt aldus de bij die laatste aangelegde negatieve roosterspanning.

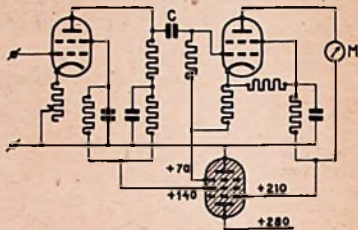
Zoolang de koppelcondensator niet groter is dan $0,1 \mu\text{F}$ en voldoet aan den fabricage-eisch van $200 \text{ M}\Omega$ per μF , dus $2000 \text{ M}\Omega$ voor $0,1 \mu\text{F}$, blijft volgens de indertijd gemaakte globale berekening de invloed op de neg. resp. der eindbuis kleiner dan $0,1$ volt. Dat is voor gewone doeleinden veilig genoeg te achten. Maar als condensatoren wat verouderden, wordt de isolatie-weerstand vaak zeer veel slechter; men moet zich heelemaal niet verwonderen over isolaties, die meer dan 10 maal lager liggen dan de genoemde, terwijl weersinvloeden en een vochtige omgeving dan bovendien ook nog groote schommelingen veroorzaken.

In gewone geluidsversterkers geeft dat ten slotte nog geen aanleiding tot geheel ontoelaatbare toestanden; zij kunnen hun volle vermogen niet meer ontwikkelen en de eindbuis dreigt te heet te worden, maar dadelijk merkbaar wordt dat niet.

Voor meetversterkers daarentegen, kunnen betrekkelijk kleine afwijkingen, die door achteruitgang van condensator-isolatie ontstaan, reeds geheel onaanvaardbare gevolgen hebben. Is voor bepaalde metingen de eindbuis bijv. als plaatgelijkrichter geschakeld, ten einde indicaties te verkrijgen met een mA-meter in den plaatkring, dan doen veranderingen in de negatieve roosterspanning het nulpunt verlopen en indien de isolatie tijdens de meting varieert, worden de aanwijzingen onbetrouwbaar.

Een bruikbare methode om voor dergelijke versterkers het euvel te bezweren, bestaat daarin, dat men een schakeling toepast, waarbij het rooster der eindbuis zoveel mogelijk op *gelijke* potentiaal wordt gebracht als de anode der voorafgaande

buis. Voor versterkers, welke anodespanning met een eenvoudige glimbuus wordt gestabiliseerd, zoals dat voor meetversterkers toch in elk geval gewenscht is, kan dit op betrekkelijk eenvoudige wijze worden verwezenlijkt, zoals het hierbij afgedrukte schema laat zien.



Met behulp van den variablen kathode-weerstand der ingangsbuis kan men den anodestroom der buis altijd zoo instellen, dat ter weerszijden van condensator C dezelfde gelijkspanning staat. Mocht daar eens iets aan ontbreken, dan kan het spanningsverschil toch tot enkele volts beperkt blijven, zoodat bij de spanningsdeeling over den isolatieweerstand van C en den lekweerstand van de eindbuis slechts een verwaarloosbaar geringe spanning op den lekweerstand komt.

Een oogenblik zou de gedachte kunnen opkomen, dat indien men deze schakeling toepast, eigenlijk even goed de condensator C had kunnen zijn weggelaten en dus van den versterker een z.g. gelijkstroomversterker kon zijn gemaakt. Dat is echter niet juist. Een gelijkstroomversterker heeft het groote nadeel, dat kleine variaties in de gelijkspanning op het rooster der eerste buis zich versterkt voortplanten door den geheelen versterker en dus de instelling der eindbuis aanzienlijk wijzigen. De aanwezigheid van condensator C, ook al zou die condensator bij volmaakte instelling der spanningen als gelijkstroomblokkeering inderdaad gemist kunnen worden, voorkomt juist de moeilijkheden, die den gelijkstroomversterker aankleven. Zoals wij toch opmerkten, zullen kleine verschillen in de potentiaal ter weerszijden van C hier geen noemenswaardige uitwerking hebben en is een volmaakte gelijkstroom-stabiliteit dus voor rustige werking niet noodzakelijk.

Daarin ligt de groote verdienste dezer schakeling boven een gelijkstroomversterker.

Secretariaat examencommissie N.R.G.

Met ingang van 29 Augustus 1945 is het adres van het secretariaat van de Examen-Commissie van het Nederlandsch Radio-genootschap: Sweelinckplein 71 's-Gravenhage.

Nalichtende schermen voor kathodebuizen

Voor een kathodestraal-oscilloscoop kan het voor sommige doeleinden van nut wezen, dat het oplichten van het beeldscherm, waar dit door electronen wordt getroffen, nog eenigen tijd aanhoudt als het electronenbombardement reeds is afgelopen.

Een dergelijk nalichten — zooals men dit noemt — vergemakkelijkt de waarneming van zeer kortstondige verschijnselen, die zich niet periodiek herhalen. Als een voorbeeld van zulk een verschijnsel noemen wij de in- en uitslintering bij een zeer kortstondigen spanningsstoot, zooals afgebeeld in fig. 4 van het artikel over de instelling van den AB-versterker in R.-E. 1943 no. 19.

In een beschouwing van H. van Suchtelen in een publicatie uit de Philipslaboratoria wijst de schrijver erop, dat het nuttig effect, dat men van dergelijk nalichten mag verwachten, uit den aard der zaak beperkt is, want de lichtuitstraling kost energie en bij zeer kortstondige verschijnselen is de in zoo korten tijd aan het lichtende scherm toegevoerde energie, waaraan de nalicht-energie moet worden ontleend, maar gering.

Het nalichten behoort tot de categorie der zoogenaamde luminescentieverschijnselen. Men onderscheidt hierbij *chemische luminescentie* (phosforus, rottend hout), die wij buiten beschouwing laten, verder *phosphorescentie* (genoemd naar phosforus, maar inderdaad van geheel anderen aard) en *fluorescentie*. Onder fluorescentie en phosphorescentie verstaat men lichtverschijnselen, die ontstaan door bestraling; oorspronkelijk kende men alleen bestraling met licht van korte golfengte als oorzaak, maar in den nieuweren tijd is ook bestraling met een electronenbundel zeer werkzaam gebleken om het bij de daarvoor geschikte stoffen op te wekken.

De oudere natuurkundigen noemden een stof fluoresceerend, wanneer deze tijdens de bestraling, bijv. door zonlicht, een lichtschijnsel vertoont, dat niet — zooals de gewone kleur van normale stoffen — van terugkaatsing afkomstig is, maar van die stof zelf uitgaat, doch verdwijnt als de bestraling ophoudt.

Phosphoresceerend waren in tegenstelling hiertoe de stoffen, die na voorafgaande bestraling gedurende korteren of langeren tijd het lichtschijnsel *blijven* uitzenden.

Volgens die onderscheiding zou het gewone beeldscherm van de kathodestraalbuis fluoresceerend moeten heeten en het *nalichtende* scherm phosphoresceerend. Inderdaad kan men een nalichtende buis daaraan herkennen, dat het scherm, als het aan daglicht blootgesteld is geweest en daarna snel in donker wordt bekeken, lichtgevend blijkt te zijn.

Men is intusschen tot het inzicht gekomen, dat de genoemde onderscheiding niet op een principieel, maar op een graadueel verschil berust. Het verschil bestaat slechts hierin, dat het nalichten in bepaalde gevallen zoo kort van duur is, dat men het na het ophouden der bestraling niet meer kan waarnemen.

De wetenschap is intusschen dieper doorgedrongen in het *wezen* van deze verschijnselen, waarvan de heer v. Suchtelen in zijn artikel een uiteenzetting geeft.

De atomen van alle stoffen heeft men zich zoo voor te stellen, dat elk atoom bestaat uit een kern, waaromheen zich op verschillende afstanden electronen bewegen. Voor elke stof heeft men in den normalen toestand een bepaald aantal electronen in elk atoom, verdeeld over zeer bepaalde banen rondom de kern. Die rangschikking laat zich evenwel door het toevoeren eener bepaalde energie wijzigen, in dien zin, dat voor de atomen van elke bepaalde stof eenige vaststaande, andere rangschikkingen der electronen mogelijk zijn. Elk dier rangschikkingen vereischt een daarvoor vaststaande hoeveelheid energie, die toegevoerd moet worden. Het is zelfs mogelijk, dat electronen geheel uit het atoomverband worden losgemaakt en overgebracht worden in andere atoomsystemen.

Wort door een passende energietoevoer een andere electronenrangschikking in een atoom tot stand gebracht, dan noemt men zulk een atoom „aangeslagen”. Hierbij ontstaat in het atoom een soort van elastische spanning, dat wil zeggen een neiging om tot den ouden toestand terug te keeren. Die terugkeer uit den toestand van verhoogde energie in den normalen toestand kan op verschillende manieren geschieden; heeft die plaats onder uitzending van straling, dan heeft men het geval van luminescentie.

De voor het „aanslaan” van atomen vereischte energie kan in den vorm van licht worden toegevoerd, maar ook door botsingen van electronen, waaraan een groote snelheid is medegedeeld. Hieronder vallen de lichtverschijnselen bij elektrische ontladingen in buizen met verdunde gassen; en ook bij vaste stoffen, die uit een regelmatige groepeerings van een groot aantal soorten van atomen bestaan (kristallen) kunnen de geschetste verschijnselen zich voordoen.

De lichtuitstraling, die bij verschillende stoffen bij dit toevoeren van energie aan de atoomsystemen en het terugvallen der atomen tot den normalen toestand optreedt, is niet voor al die stoffen even groot, want de toegevoerde energie wordt niet geheel verbrijkt om atomen tot den aangeslagen toestand te doen overgaan, maar wordt ten deele ook direct in warmte omgezet. Het nuttig effect der lichtvoortbrenging is daardoor verschillend voor diverse stoffen en men zoekt nog steeds naar materialen, waarbij dit nuttig effect weer grooter is dan tot dusver werd gevonden.

Verscheidend is ook de tijdsduur der lichtuitstraling en er zijn geen twee stoffen, waarbij de sterkte dier lichtuitstraling op dezelfde wijze met den tijd verloopt.

In een aantal gevallen verandert de lichtintensiteit volgens een exponentieele functie:

$$I = I_0 \Sigma - \frac{t}{T}$$

Daarin geeft T den tijd aan, waarin de intensiteit afneemt tot $1/e$ van de beginwaarde. Die tijd kan zeer kort zijn; er is een stof, waarvoor die maar 10^{-6} sec. bedraagt, maar voor het schermmateriaal Willemiet (zinksilicaat met een gering percentage mangaan) is die bijv. 0,25 sec.

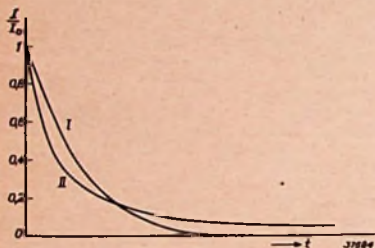


Fig. 1.

Twee typen nalichtkrommen.

I aangeslagen atomen.

II atomen, waaruit een electron geheel is verwijderd.

In fig. 1 geeft kromme I aan hoe de afnemering der lichtintensiteit verloopt, wanneer die volgens bovenstaande formule plaats heeft. Dit is het verloop voor stoffen, waarbij de electronen binnen het atoomverband in een andere groepeerings worden gebracht.

Wanneer daarentegen bepaalde electronen door de bestraling geheel uit het atoomverband worden weggerukt, neemt de afnemering der lichtintensiteit het verloop aan volgens kromme-II in fig. 1 (hyperbool), waarbij

$$I = I_0 (1 + t/\delta)^{-1}$$

Dit is het verloop bij fosforesceerende kristallen. De lichtintensiteit nadert hierbij veel minder snel tot de eindwaarde nul, zoodat een veel langer nalichten wordt waargenomen. Bovendien is de karakteristieke tijd δ uit de tweede formule alleen afhankelijk van het materiaal en niet van de intensiteit en den duur der bestraling, wat bij de grootheid T uit de eerste formule gewoonlijk wel het geval is.

Behalve de twee beschreven verschijnselen is er nog een derde. Bij sommige stoffen, die een deel der toegevoerde energie zeer hardnekkig vasthouden, is de duur van het nalichten n.l. afhankelijk van de temperatuur; verwarming verkort dan den tijd van het nalichten en tegenwoordig gebruikt men

de benaming *phosforescentie* speciaal voor dit van de temperatuur afhankelijke nalichten. Het is een nevenverschijnsel, dat zowel bij stoffen met nalichting volgens de eerste als volgens de tweede formule kan voorkomen. De mate, waarin het zich voordoet, is afhankelijk van de bereidingswijze en van bijmengsels.

Zoo vertoont een met zilver geactiveerd scherm van zinksulfide een nalichten volgens kromme II met een bij kamertemperatuur zeer geringe fosforescentie; door sporadische bijmengsels van koper wordt het scherm van zinksulfide echter sterk fosforesceerend en dan neemt het nalichten nog langzamer af dan volgens kromme II; de staart der nalichtkromme wordt langer en de intensiteit in het staartgedeelte wat grooter.

De intensiteit der fosforescentie hangt van den duur en de sterkte der bestraling af.

Willemiet en calciumwolframaat vertoont nalichting volgens kromme I, met een duur, die voor het eerste materiaal 0,25 sec. bedraagt en voor het andere slechts 10^{-5} sec.; van deze twee vertoont alleen Willemiet een zwakke fosforescentie.

In het artikel van den heer van Suchtelen (Philips-laboratoria) wordt aan de hand zijner uiteenzettingen omtrent het wezen der luminiscentie-verschijnselen de praktische toepassing van nalichtende schermen voor kathodestraalbuizen besproken.

Hoofdzakelijk zal men — zooda reeds werd vermeld — van zulke schermen gebruik willen maken voor het waarnemen van kortstondige, zich niet herhalende verschijnselen. De nalichttijd kan echter niet willekeurig lang worden gemaakt, aangezien de voor het nalichten vereischte energie ontleend moet worden aan de tijdens de zeer korstondige bestraling in het schermmateriaal opgenomen energie. Het is dus van belang om te weten, welke tijdsduur minstens voor een waarneming noodig is.

Proefnemingen hebben aangetoond, dat voor het waarnemen eener figuur ongeveer 1 seconde tijd wordt vereischt. Dat is natuurlijk een zeer algemeen genomen gemiddelde; voor verschillende waarnemers doen zich aanzienlijke persoonlijke verschillen voor en ook de ingewikkeldheid der figuur speelt een rol. Om bijzonderheden goed waar te nemen, is wel 10 seconden noodig.

Nu is in fig. 2 de werkelijke nalichtkromme weergegeven van het scherm der Philipskathodestraalbus DN9-3, zooda de kromme zich voordoet na een bestraling van het scherm gedurende 1 seconde. De intensiteit is aangegeven in procenten van de aanvangsintensiteit. Men kan daaruit zien, dat zelfs wanneer men slechts 1 sec. voor de waarneming noodig heeft, het licht in dien tijd al tot ver beneden 1 % van de aanvangswaarde afneemt en dat practisch de geheele waarnemingstijd op den „staart” van de lichtkromme valt. De aanvangs-

waarde hangt af van de stroomsterkte van den electronenbundel bij de bestraling en van de snelheid, waarmede de figuur op het scherm werd voltooid. Deze snelheid hangt af van den aard van het afgebeelde verschijnsel en kan dus in een gegeven geval niet veranderd worden; de stroomsterkte van den bundel is beperkt door den eisch, dien men aan de beeldscherpte stelt; te groote sterkte schaadt de scherpte.

Aangezien verder niet veel kan worden veranderd aan den algemeenen vorm der nalichtkromme, moet men zich tevreden stellen met betrekkelijk geringe lichtintensiteiten, wanneer men gedurende 1 à 10 seconden wil waarnemen.

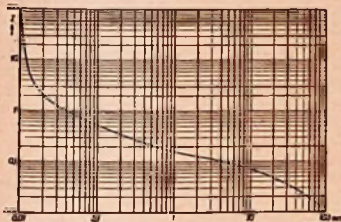


Fig. 2. Nalichtkromme van kathodestraalbuis DN9-3. Intensiteit in procenten der beginsterkte.

Om deze redenen is het duidelijk, dat men voor een succesvolle waarneming zekere voorzorgen moet nemen. Het vertrek, waar de oscilloscoop is opgesteld, dient tamelijk verduisterd te zijn, of ten minste de oscilloscoop op de donkerste plaats in het vertrek opgesteld te worden. Verder is het van belang, dat de waarnemer zijn oog tevoren gewent aan het geringe lichtniveau, dus eerst eenige minuten in het verduisterde vertrek doorbrengt voordat hij met de waarneming begint. Ook kan het om dezelfde reden gewenscht zijn, het beeld gedurende de eerste 0,1 seconde, als de lichtsterkte nog groot is, afgedekt te houden; men doet dit vaak door de hand voor het oog te houden en die daarna snel weg te trekken. Oogenschijnlijk wordt dat een verspilling van het uitgestraalde licht: een niet profiteeren van den korten tijd van groote lichtsterkte; maar in werkelijkheid wordt het oog door het aanvankelijk sterke licht verblind; de pupil van het oog sluit zich voor een groot deel onder invloed van dit licht en opent zich niet snel genoeg weer om het zooveel zwakkere nalichten te kunnen waarnemen. En de aanvankelijke sterke lichtdruk duurt niet lang genoeg om aanzienlijk te kunnen bijdragen tot de bewuste waarneming.

Volgt men de uit deze overwegingen voortspruitende regels goed op, dan blijkt in het algemeen het nalichtbeeld nog gedu-

rende ettelijke seconden zichtbaar te zijn. Een beeld, dat bijv. met een snelheid van 200 m per seconde op het scherm wordt opgeteekend, laat zich met de buis DN9-3 gemiddeld nog wel 10 seconden waarnemen. Wanneer de beweging van den electronenbundel over het scherm grotere snelheden bereikt, wordt de tijd van zichtbaarheid korter.

* * *

De ervaring heeft geleerd, dat buizen met nalichtend scherm voor het fotografeeren der beelden geschikter zijn dan buizen met gewoon scherm. Dit is echter niet een gevolg van den bijzonderen vorm der nalichtkromme, maar van het feit, dat het nuttig effect, waarmede de bestralingsenergie in licht wordt omgezet, bij het nalichtende materiaal toevallig grooter is dan bij het niet-nalichtende. Met „toevallig” wordt hier bedoeld, dat tusschen dit hooger nuttig effect en het nalichten geen aantoonbaar direct verband bestaat.

In één bepaald geval van fotografisch vastleggen der beelden vormt het nalichten evenwel een nadeel. Het komt n.l. voor, dat men een verschijnsel zich op het scherm laat afteekenen zonder toepassing eener tijdbasis, maar het fotografeert op een continu voortbewegende filmstrook. (De tijdbasis wordt hier feitelijk *vervangen* door de beweging van de film). Bij de toepassing dezer methode is het van belang, dat elk punt in het beeld slechts zoo kort mogelijk oplicht, aangezien het punt zich anders op de bewegende film als een lichtend lijntje afteekent. Daardoor geeft een nalichten van het scherm hierbij aanleiding tot het ontstaan van een gesluierd beeld. Dit is een geval, waarin het begingedeelte der nalichtkromme uitsluitend een rol speelt. De fotografische film is toch niet gevoelig genoeg om nog indrukken weer te geven van de geringe intensiteit in den „staart” der nalichtkromme.

Wil men dergelijke opnamen maken met groote filmsnelheid, dan moet men dus een buis kiezen met een scherm, welks nalichtintensiteit zeer snel afvalt. Het is dan niet meer van belang of men met een kromme van type I, dan wel van type II heeft te doen. Een scherm van calciumwolframaat (zie slot vorig artikel) is voor zulke doeleinden bijzonder bruikbaar wegens den uiterst korten nalichttijd, ofschoon overigens voor fotografische opnamen dit schermmateriaal minder gunstig is dan andere wegens betrekkelijk niet groot lichtrendement.

Voor de normale weergave van een oscillogram is het niet van belang of de buis al dan niet nalicht.

Misschien zou men kunnen denken, dat een nalichtend scherm van belang zou kunnen zijn om het flikkeren van het beeld der oscilloscoop te voorkomen. Overleggingen aan de hand van de vormen der nalichtkrommen moeten evenwel tot de conclusie

leiden, dat dit niet het geval kan zijn. Flikkerende beelden ontstaan voor ons oog alleen, wanneer het oscillogram minder dan ongeveer 50 keer per seconde wordt herhaald. Onderbrekingen van hogere frequentie neemt het menselijk oog niet meer waar. Om dus het flikkeren tegen te gaan, zou men middelen moeten bezitten om elk afzonderlijk beeld méér dan 1/50ste seconde te doen nalichten met *zoo constant mogelijke helderheid*. Daaraan voldoen de nalichtende schermen echter heelemaal niet. Zelfs in 1/50ste seconde neemt de intensiteit reeds af tot ongeveer 2 % en over nog langere perioden is de verzwakking nog erger. Daárvóór is het nalichtverschijnsel dus van geen nut.

De zonsverduistering van 9 Juli

Blijkens een artikel in het Augustus-nummer van de „Wireless World”, het eerste na-oorlogse buitenlandsche tijdschrift, dat wij weer ontvingen, zijn in Engeland ter gelegenheid van de gedeeltelijke zonsverduistering op Maandag 9 Juli uitgebreide radio-waarnemingen gedaan.

Met behulp van loodrecht omhoog gerichte ultrakortegolf-stralers en ontvangapparaten, die de door E- en F-laag teruggekaatste signalen fotografisch op films vastlegden, werden afzonderlijke waarnemingen verricht omtrent hoogte, dichtheid en absorptie der twee lagen en omtrent absorptie door eventueel lager in de atmosfeer aanwezige ionisatiegebieden. Ook werd de ontvangsterkte der signalen van een gewonen k.g. zender in het noorden van Engeland tijdens de verduistering ononderbroken fotografisch geregistreerd; omstreeks het midden der eclips viel het signaal bijna geheel weg.

Het onderzoek der honderden meters filmstrook, waarop de resultaten der waarnemingen zijn vastgelegd, zal nog geruimen tijd in beslag nemen; men koestert wel de hoop, dat er nieuwe conclusies uit te trekken zullen zijn.

Aanvankelijk bestond de vrees, dat een toevallig tijdens de eclips aanwezige zonnevlek verschijnselen kon hebben veroorzaakt, die de normale, met de verduistering samenhangende verschijnselen moeilijker te onderscheiden zouden maken. Het schijnt echter, dat die vrees ongegrond is gebleken. Wel was er kort vóór de eclips een verandering in de „critische frequentie” voor de F-laag-terugkaatsing, die aan een stroom van door de zon uitgestooten stoffelijke deeltjes te wijten zou kunnen zijn.

Onder de bijzondere verschijnselen, die werden waargenomen, wordt vermeld, dat bij de registratie der teruggekaatste signalen op sommige films sporen voorkomen, die veroorzaakt moeten zijn door het passeeren van meteorieten („vallende sterren”) door de bovenatmosfeer.

Eerst na de bestudeering van het volledige materiaal kan men een nader overzicht verwachten van de resultaten der waarnemingen.

Boekbespreking

Het juiste woord, publicatie van de Philips' interne taalcommissie, onder voorzitterschap van N. A. J. Voorhoeve.

Een kleine brochure geeft hier in een tiental bladzijden een woordenlijst, waarin naast verkeerd gebruikte of gespelde woorden en uitdrukkingen op het gebied der electrotechniek de betere vorm wordt gegeven, zooals die in het Philipsbedrijf ten gebuike in brieven en publicaties wordt aangebevolen. Het is een leidraad om de taalzuivering in eigen onderneming te bevorderen, maar de lijst is zeker waard om ook naar buiten verbreiding te vinden en geraadpleegd te worden. Iedereen zal er natuurlijk nog wel weer iets in aantreffen, waarmee hij het niet geheel eens kan zijn, doch de poging om zichzelf om ons technisch Nederlandsch te ontdoen van vlekken en smetten, is ongetwijfeld sympathiek. Het is nu eenmaal moeilijk, verkeerde gewoonten af te leren; wij, die zelf veel hebben geschreven en het ook nog hopen te doen, zullen de eersten zijn om mede schuld te bekennen op dit punt. Dit boekje gaat niet in de kast, maar blijft op onze schrijftafel voor de hand liggen als een vermaning.

Gestaakte en geschorste Delftsche hoogleeraren

Militair Gezag schorste de Delftsche hoogleeraren Visser, Van Genderen Stort, Slothouwer, Hallo, Nolen en Koomans. Het staakte de professoren Dorgelo, Lansdorp, Landberg, Bähler en Steger.

In ons na-oorlogse Nederlandsch, dat niet van smetten vrij is, beteekent „staking” tegenwoordig: schorsing met voorloopig behoud van salaris.

Vonkje

Prof. Scherrer van het Federale Zwitserse Technologisch Instituut heeft een fabricage-methode ontwikkeld voor het laten „groeien” van kunstmatige kwartskristallen. De eigenschappen van het product verschillen slechts weinig van die van natuurlijk kwarts. Brown Boveri heeft de fabricage ter hand genomen.

LABORATORIUM IR. J. L. LEISTRA

Weer leverbaar

Weerstanden voor Meetapparaten

met nauwkeurigheid tot 0,2 %

Oprachten voor het vervaardigen, ijken en repareren van meetapparaten kunnen weer worden aangenomen

HEEMSTEDÉ DREEF 90

HANDELSONDERNEMING „MERCURIUS” en RADIOVERKOOPKANTOOR v. d. VLUGT (export),

zooals voorheen weer:

Javastraat 82,
Amsterdam-O., Tel. 50346.

Beide bedrijven weer onder leiding
van den bekenden microfoon-expert:
G. v. d. VLUGT.

Beide bedrijven weer alleen-verkoop-
per voor o.a. RONETTE-producten.

HEEFT U

onze brochure van Augustus ontvangen,
waarin U vermeld vindt, welke
artikelen wij vrij vlot al leveren?
Zo neen, schrijft ons dan!

WEET U

dat wij binnenkort de grote sensatie
van de handelswereld zullen zijn
door onze nieuwe artikelen, die wij
binnenkort in grote hoeveelheden
brengen!!

Onze vaste cliënten ontvangen daar-
van automatisch bericht.

Hoogachtend,
G. v. d. VLUGT.

RADIO

GROENEVELD

AMSTERDAM-Z. CEINTUURBAAN 127-129

Postbox 5067 ● Gem. Giro G 2210

Postgiro 313800 ● Telefoon 93047

Gesloten geweest

van 22 Juni 1943 — 2 Juni 1945.

Van de buizentesters die in onze zaken in ge-
bruik zijn hebben wij een schema gemaakt.
De prijs hiervan is 75 cent, franco huis 85 cent.
De noodprijscouranten zijn inmiddels allen uit-
gegeven. De nieuwe prijscourant, nr. 16 van
October 1945, is in voorbereiding en wordt bij
verschijning tegen 15 cent beschikbaar gesteld.
Hierin zijn eenige raadgevingen en schema's
opgenomen. Verder is uit voorraad lever-
baar een dictionnaire voor Radio en Tele-
visie in Engelsch-Nederlandsch en Nederlandsch-
Engelsch. Prijs f 2,—, franco per post f 2.10.
Overeenkomstige dictionnaire voor Motor, Rij-
wiel, Auto en Vliegtuigen, eveneens f 2,— of
f 2.10 franco per post. Bestelt voor ze uit-
verkocht zijn.

Schriftelijke curcus

RADIOPRACTIJK

Door

ERIK SCHAAPER

★

Vraagt gratis proefles aan

ERIK SCHAAPER RADIO C.V.

BIERSTRAAT 4 - DEN HAAG

TECHNISCH BUREAU

J. TH. REYSEN

Choorstraat - Delft - Tel. 2678

*Transformatoren, klein
en groot, voor radio-
apparaten, versterkers,
lasapparaten enz.*

*Voorlopig alleen over-
wikkelen. Onderdeelen
voor versterkers en
radiotoestellen.*

Geluidstechniek.

Ontwerpen.

Reparatie.

Instrumentmakerij.

PTT

HET STAATSBEDRIJF DER P.T.T.

vraagt

bedieningstechnici

bij de Omroepzenders
te Lopik-Radio.

★

Diploma radiomonteur vereischt;
het bezit van een machtiging
als zendamateur strekt tot aan-
beveling.

★

Sollicitaties te richten aan den Beheerder
Lopik-Radio, post IJsselstein. Pensoonlijk
bezoek alleen na oproep.

RADIO-GROOTHANDEL IN
HET NOORDEN

vraagt ervaren

Radiotechnicus

in staat leiding te geven.

Brieven onder letter HG aan het bureau
van RE.

Gezocht een geroutineerd

RADIOTECHNICUS

en een

RADIOMONTEUR

Voor flinke krachten
goede vooruitzichten.

Brieven met volledige inlichtingen onder
letter RG aan het bureau van RE.

Radiozaak in groot dorp in
Zeeland zoekt voor haar

REPARATIE AFDEELING

(Philips service), bekwaam

RADIO- MONTEUR

Brieven onder letter JS aan het bureau
van RE.

RADIOMONTEUR

met langdurige ervaring
zoekt passende betrekking.

★

Brieven onder letter WW aan het
bureau van RE.