

BIJLAGE
N.V.H.R.

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: Duocone-luidspreker van RCA. — Sir James Jeans †.
— Bromstoringen bij tegenkoppeling. — Telefonie met infrarode lichtstralen. — Metalen radiolenzen als antennes. — Oorlogsbuizen. — Radio-ontvangst onder water. — Reparatie aan pootloze buizen. — De vuurtorenlamp met holle-ruimte-kringen. — Electronische nachtkijkers met infrarood. — Radio-oproep voor artsen.

Uit voorraad leverbaar:

Bruine en zwarte bakelieten knoppen f 0.45 - Gramofooncombinaties met magn. pick-up f 134. — Gramofoonverlichting m/naaldenbakje f 6.50 - Krokodilklampen m. schroef f 0.20 en f 0.25 - Banaanstekers, alle kleuren f 0.36 en f 0.42 - Plaatijzeren chassis m/gaten f 4.50 - Plaatijzeren versterkerchassis z/gaten f 6. — Aluminium chassis z/gaten f 3.95 - Lampvoeten, sleutel, nokken en octal f 0.65 - Lampvoeten 4 p. USA en 5 p. Europ. f 0.39 - Microfoonplugs f 3.50 - Harssoldeer per kaartje van 1 meter f 0.30 en f 0.45 - Blank montagedraad per meter, 0,8 of 1 mm, f 0.05 - Geisoleerd montagedraad p. meter f 0.15 - Smoorspoelen Philips 115 mA f 9.75 - Roosterclips van koper f 0.07 - Entree's met pennen f 0.25 en f 0.35 - Entree's m. bussen f 0.10, f 0.17, f 0.25 en f 0.30 - H.F. Smoorspoelen v. amateurs 2½ Henry f 2.25 - Zendsmoorspoelen in diverse prijzen, maximum f 14.50.

RADIO GROENEVELD

Amsterdam-Zuid 1

Ceintuurbaan 127/129 - Postbus 5067

HANDELSVENNOOTSCHAP PROJECTO

INGENIEURSBUREAU LEISTRA EN BESSELING

Prinsengracht 530, Amsterdam

WHEATSTONE BRUGGEN

BUISVOLT METERS

OHMMETERS

Vraagt prospecti

RADIO - OHM

Spuistraat 3 - Dordrecht - tel. 6407

levert uit voorraad: Amroh 600 serie, f 14.17; 402 spoelen, f 8.50; Amer. lampvoeten, f 0.45; Amer. draad gew. weerstand 2 W 1 %, f 0.45; Aluminium chassis, f 4.00; Condensator-koppeling, f 0.75; Entrees, kop. busjes, prima, f 0.12; Harssoldeer, f 0.25; Hexodeclips, koper, f 0.05; Krokodillenklampen, f 0.19; Knoppen, bakelite, iedere kleur, f 0.38; Meetcellen v. meters tot 10 mA, f 8.45; Microfoon Summm, kristal, f 19.00; Montagedraad, vertind, p. meter f 0.04; Montagedraad m. rubber isol., p. meter f 0.15; Multavi II Universeel-meter, f 258.00; Microfoonplug, verchr. messing, f 2.39; Microfoon kabelplug voor verlengsnoeren m. contraplug, f 3.80; Nonera soldeerbout, 100 Watt, f 15.50; Pick-up kristal, f 9.50; Pontavi Meetbrug, f 258.00; Ritro tweekringsspoelstel, f 12.00 en 1000 andere artikelen.

LET OP!

Onze prijscourant van 1 Oct. '46 is per 1 Nov. '46 vrijblijvend geworden. De meeste prijzen zijn verlaagd.

RONETTE

Piézo Electriche Industrie

geeft hiermede aan alle afnemers van haar producten te kennen, dat het verkoopkantoor en correspondentie-adres, gedurende den tijd noodig voor den bouw en de inrichting van haar nieuwe fabriek, gevestigd zijn:

**Kruislaan 403
Amsterdam Oost
Telefoon 51263**

De productie gaat normaal door

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

Redactie en Administratie: Hoyledesingel 15, Hillegersberg

Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den ten en den Vrijdag van iedere maand. Abonnementenprijs f 7.80 per jaar, of f 3.75 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.80 per jaar voor het buitenland. Abonnementen kunnen ingaan per 1 Januari en per 1 Juli. Het auteursrecht voor den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

Duocone-luidspreker van RCA

In R.-E. 1942 no. 10 hebben wij melding gemaakt van proeven, die in Amerika — en toen ook in Duitschland — werden genomen met een luidsprekerconstructie, waarbij de magneet twee luchtspleten bezat, waarvan de eene cirkelvormig om de andere heen lag, zoodat in die luchtspleten de spreekspoeltjes konden bewegen van twee onderling geheel gescheiden conussen, een grooten voor de lage tonen en een kleinen voor de hooge tonen.

Het resultaat, waartoe die proeven hebben geleid, wordt nader besproken in de „RCA-Review” van juni 1946.

Vooraf gaat een beschouwing over verschillende, eerder toegepaste methoden om een grooten luidspreker voor de lage tonen en een kleinen voor de hooge tonen te combineeren, ten einde een weergever voor een zeer uitgebreid toengebied van bijv. 30-15000 Hz te verkrijgen. Bij alle dergelijke combinaties moeten de twee luidsprekers een zeker overlappingsgebied in de frequentieschaal bestrijken. Dat overlappingsgebied moet dan ongeveer tusschen 1000 en 2000 hertz liggen, een toengebied, dat zowel voor de weergave van spraak als van muziek zeer belangrijk is.

Om de verdeeling der twee afzonderlijke toengebieden over de twee luidsprekers tot stand te brengen, kan men de spreekspoeltjes parallel op één uitgangstransformator aansluiten, maar in de eene leiding naar de spreekspoel voor de lage tonen een smoorspoel opnemen en in de leiding naar de spreekspoel voor de hooge tonen een condensator. Door de keuze der waarden voor de smoorspoel en den condensator wordt de ligging en de omvang van het overlappingsgebied tevens bepaald.

Indien men nu de beide luidsprekers op hetzelfde klankscherm bevestigt, hetzij boven

elkaar of naast elkaar, dan ontstaan voor de tonen in het overlappingsgebied, dat voor het gehoor zoo belangrijk is, in bepaalde richtingen opvallende interferentieverschijnselen doordat de afstand tot de halzen der twee conussen op bepaalde punten in de ruimte voor bepaalde frequenties juist $\frac{1}{2}$ golflengte verschilt, dus de luchtrillingen van den eenen conus die van den anderen precies tegenwerken, dus die bepaalde frequentie in de betreffende richting onhoorbaar wordt.

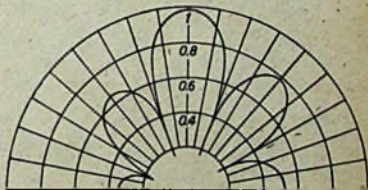


Fig. 1.

Goed nieuws voor 1947

Voor de verschijning van Radio-Expres in 1947 is vergunning verkregen om tot een op 18×25 cm vergroot formaat over te gaan, terwijl enkele nummers ook wat dikker zullen mogen worden dan in het afgelopen jaar was toegestaan.

Bovendien bestaat de hoop op aanzienlijk beter papier.

Onze lezers zullen dit ongetwijfeld met vreugde en voldoening vernemen.

Een voor een bepaalde frequentie opgenomen sterktediagram van de weergave in verschillende richtingen gaat den vorm van fig. 1 aannemen en het behoeft geen betoog, dat dit een zeer ongewenschte weergave-karakteristiek is.

Allerlei proeven werden ook gedaan met kleine conus- en horenluidsprekers in de as van den grooten conusluidspreker, hetzij er vóór, hetzij met een horenmond, die gevonden werd in een doorboring van de kern van de magneet voor den grooten luidspreker. Ongelijkmatigheden in de weergave-karakteristiek, hetzij door afstandverschillen tot de twee geluidsbronnen, zooals in het geval van fig. 1, hetzij door reflecties der trillingen van de eene bron tegen den conus van de andere geluidsbron, bleven daarbij in de metingen tot uiting komen.

Een zeer bevredigende oplossing bleek ten slotte alleen verkregen te worden met den thans als „*duocon*” aangeduiden luidsprekervorm, met een magneetgestel met twee ringvormig om elkaar heen gelegen luchtspleten, welk systeem in fig. 2 schematisch is aangeduid.

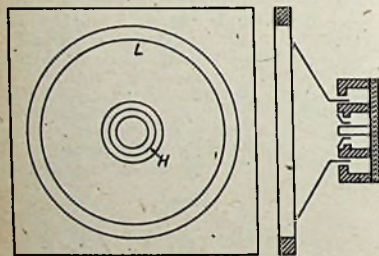


Fig. 2.

Belangrijk is hierbij volgens de beschrijving, dat de kleine conus een zuivere voortzetting van het verloop van den grooten vormt, zoodat zij voor de tonen, die zij in het overlappingsgebied beide weergeven, samen als één geheel hun trillingen uitvoeren.

Bij de uitvoering door de RCA verkreeg de groote conus een opening van 38 cm. De door gewicht en stijfheid bepaalde mechanische resonantie van dezen conus, die de weergave der laagste tonen beheerscht, ligt bij 30 Hz. Gewenscht bleek een groote openingshoek en een versteviging van den conus door dien ongeveer $2\frac{1}{2}$ maal dikker te maken dan gewoonlijk. Het gewicht is aanzienlijk en aangezien volgens theoretische overwegingen het nuttig effect het grootst wordt indien *spreekspoelgewicht* = *conusgewicht*, kwam men tot een spreekspoel van 25 gram, dat is bijna 25 maal het gebruikelijke gewicht. Voor beide spreekspoelen geldt, dat zij bewikkeld zijn over wat grootere lengte dan de diepte der lucht-

spleten, ten einde te zorgen, dat bij de beweging steeds een gelijk aantal windingen binnen het magneetveld in de spleet blijft.

De kleine conus heeft een opening van 5 cm en voor dezen is het belangrijk gebleken, dat hij, door den vorm der poolstukken rondom de luchtspleet, aan de achterzijde de demping van een luchtkussen ondervindt; hierdoor wordt de niet-lineaire vervorming, die door het ophangingsysteem ontstaat, verminderd.

Over een hoek van 90° vóór den luidspreker wordt voor alle tonen van 30 tot 15000 hertz een nagenoeg gelijkmatige weergave verkregen.

De 2de harmonische-vervorming stijgt bij een wisselstroomvermogen van 10 watt niet boven ongeveer 3 %; 3de harmonische ruim 1 %. Bij een vermogen van 1 watt totaal beneden 1 %, terwijl 0,2 watt al een gemiddelde goede geluidsterkte geeft.

Het overlappingsgebied omvat ongeveer 2 octaven, zonder dat dit bij de beschreven constructie tot onaangename gevolgen leidt. De frequentieverdeeling over de twee spreekspoelen wordt vereenvoudigd doordat bij de aanzienlijke afmetingen der groote spreekspoel de zelfinductie zulk een waarde heeft, dat het niet noodig is, in de leiding een afzonderlijke smooispoel op te nemen, zoodat met enkel een condensator in de leiding naar de kleine spreekspoel kon worden volstaan.

Bijzondere aandacht wordt gevestigd op de redelijk goede weergave zelfs van recht-hoekig verloopende wisselstromen.

Ter versterking van de basweergave past de RCA bij voorkeur de plaatsing in een van achteren gesloten kast toe, in welks voorwand, behalve de conusopening nog een ronde opening beneden de conusopening is aangebracht, welke laatste opening meer of minder kan worden afgesloten.

Men noemt zulk een kast een phase-omkeer-kast. De snelheid der luchtdeeltjes in de extra-opening is voor de laagste frequenties gelijk aan de snelheid, waarmee de conus beweegt en daardoor is geluidsversterking mogelijk. C.

Vonkjes

De Britsche geleerde Sir James Jeans, één der meest bekende auteurs van populair-wetenschappelijke werken, overleed den 17den September op 69-jarigen leeftijd in Surrey (Engeland).

Televisie-toestellen zouden goedkoop worden, beweerde men in Amerika. Nu zij wettelijk in den handel gaan komen, kosten de goedkoopste tot dusver 600 dollar en de prijzen loopen tot 1500 en 2400 voor apparaten, die ook gewonen omroep ontvangen, met inbouw van gramfoon.

TEGENKOPPELING

Een eensgezinde meening over de vraag of tegenkoppeling in een laagfrequentversterker een gunstigen invloed heeft op lichtnetbrom, bestaat onder de menschen van de practijk tot dusver niet.

Daarom is de medewerker van de Wireless World, die zich Cathode Ray noemt, een systematisch onderzoek daaromtrent gaan instellen en er metingen over gaan doen. Een overzicht van de uitkomsten heeft hij gegeven in het Mei-nummer van dit jaar. De resultaten zijn in verschillende opzichten belangwekkend en practisch van belang.

Tegenkoppeling kan de brom doen verminderen, maar kan ook de kwaal verergeren. Dat hangt van de schakeling af.

Vooropgesteld mag worden, dat tegenkoppeling niet kan helpen om vervormingen te verminderen, die reeds aanwezig zijn in het toegevoerde signaal en evenmin brom kan onderdrukken, die uit voorafgaande trappen afkomstig is. Het onderzoek betrof daarom ook alleen de brom, die in den plaatkring eener eindbuis wordt geïntroduceerd door onvoldoende afvlakking. Het onderzoek werd zoo ingericht, dat een zoo volmaakt mogelijk afgevlakte gelijkspanning werd toegevoerd, maar dat in scrie met het plaatstroomapparaat een transformator was opgenomen, die opzettelijk een flinke brom van het lichtnet toevoegde (30 volt). Nagegaan werd, hoe groot de wisselspanning was, die onder verschillende omstandigheden daardoor op den luidspreker kwam, of op een weerstand, die den luidspreker verving.

In dat onderzoek werd zowel een eindtriode als een eindpenthode betrokken.

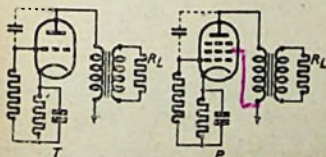


Fig. 1. In de schakeling P teekene men een verbinding van het schermrooster met de anodevoeding bij.

Opmerkelijk is in de eerste plaats, dat wanneer men de in fig. 1 met T en P aangegeven zeer gebruikelijke schakelingen voor triode en penthode toepast, de penthode zonder tegenkoppeling veel sterkere brom geeft dan de triode. Dit wordt veroorzaakt doordat de bromspanning, die op de voeding is

gesuperponeerd, regelrecht aan het schermrooster wordt toegevoerd, zoodat zij in de buis wordt versterkt. Hieruit volgt, dat de zoo veelvuldig toegepaste regelrechte verbinding van het schermrooster met \pm anodespanning eigenlijk heel verkeerd is. Het loont de moeite om de schermspanning altijd extra af te vlakken met een smoorspoel en een grooten condensator van schermrooster naar kathode of naar aarde (zie volgende figuren).

Een tegenkoppeling, die bij de triode werd aangebracht door een condensator tusschen anode en rooster, deed hier de *brom toenemen*. Door deze tegenkoppeling wordt toch de R_i van de buis verkleind. De verdeling van de bromspanning over de plaatkringbelasting en de R_i wijzigt zich daarbij in dien zin, dat een grooter deel van de brom op de belasting (luidspreker) komt.

Men kan de bromtoeneming ook anders verklaren. Wanneer de bromspanning in zoodanige fase verkeert, dat zij de anodespanning verhoogt, dus de anode positiever maakt, neemt de anodestroom toe. Tevens wordt via den tegenkoppelingscondensator ook het rooster positiever, dus de anodestroom nog méér versterkt en het bromverschijnsel verergerd.

Hier zal de lezer misschien even iets vreemds in vinden. De condensator tusschen plaat en rooster wordt aangebracht om tegenkoppeling te geven en volgens de hier gevolgde beschouwing helpt hij een anodestroomverandering juist vergrooten, zoodat het een *positieve* terugkoppeling lijkt.

Dit moet eerst tot klaarheid worden gebracht, want het speelt ook verder nog een rol.

Bekijkt men het geval van den kant van een op het rooster aankomend signaal, dat op een gegeven moment het rooster positiever maakt, dan neemt de anodestroom toe, maar aangezien dit nu een gevolg is van verkleining van den inwendigen buisweerstand door de positieve roosterspanning, gaat dit gepaard met een *daling* der spanning aan de anode. Via den condensator krijgt het rooster dan een negatieven stoot, die de momentele roosterspanning tegenwerkt, dus inderdaad tegenkoppeling levert. Een bromspanning in den *anodekring* daarentegen veroorzaakt een toeneming van den anodestroom door verhooging der positieve anodespanning en dan wordt via den condensator het rooster tevens positiever.

Als men de aan het rooster teruggevoerde

spanning direct aan de anode ontleent, hangt het dus van de oorzaak ener anodestroomverandering af, of die door de teruggevoerde spanning zal worden mee- of tegengewerkt.

Een tegenkoppeling, waardoor anodestroomveranderingen altijd worden tegengewerkt, onverschillig door welke oorzaak zij zijn ontstaan, wordt verkregen door de tegenkoppelingsspanning te ontleenen aan de secundaire van den luidsprekertransformator. Dat is dus de soort van tegenkoppelingsschakeling, waarmee men altijd zeker is, ook de brom te verminderen.

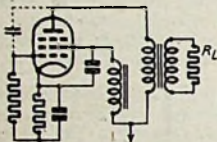


Fig. 2

Intusschen is het interessant, nog na te gaan, hetgeen bij de penthodeschakeling fig. 1 P gebeurt, indien men daar tegenkoppeling met een condensator direct van anode op rooster toepast. Zonder tegenkoppeling is de brom daar erger dan bij de triode van fig. 1, omdat — zooals wij al zeiden — de brom op het schermrooster in de buis wordt versterkt. In de positieve bromphase zal zoowel de bromspanning aan de anode als die op het schermrooster den anodestroom doen toenemen; de invloed van het schermrooster zal hierbij overwegend zijn. Dit deel van de stroomverandering ontstaat door verkleining van den inwendigen buisweerstand en gaat dus gepaard met een verlaging van de spanning aan de anode, terwijl het andere deel der stroomverandering ontstaat door de bromspanning in den anodekring, die in deze phase de spanning aan de anode verhoogt. De totale stroomverandering, die de brom aan den luidspreker doet ontstaan, is de som der twee deelen. De spanningsverandering van de anode ontstaat evenwel door het verschil tusschen de twee invloeden. Door het overwegen van den schermroosterinvloed is in de hier beschouwde phase de

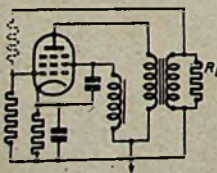


Fig. 3

aard der verandering een spanningsdaling aan de anode. Directe verbinding van het 1ste rooster via een condensator met de anode levert een wezenlijke tegenkoppeling

voor den schermrooster-invloed op de brom; het eindresultaat is dus hier een verbetering, in tegenstelling met het triode-geval, waar de tegenkoppeling verergerde. Als regel zal niettegenin de restbrom bij de penthode toch nog hinderlijk zijn.

Zorgt men bij de penthode, zooals in fig. 2 is aangegeven, voor deugdelijke extra afvlakking van de schermspanning, dan is deze schakeling uit zichzelf (zonder tegenkoppeling) veel bromvrijer dan met een triode. De hoogere R_i heeft ten gevolge, dat bij de verdeeling der bromspanning over belasting en R_i slechts een klein deel op de belasting komt. Gaat men echter tegenkoppelen, direct van anode op rooster, dan wordt, evenals bij de triode, de brom versterkt.

De beste resultaten bij de door Cathode Ray verrichte metingen gaf de schakeling van fig. 3, waar de extra afvlakking van de schermspanning een op zichzelf al zeer goede bromvrijheid verzekert en de tegenkoppeling uit de secundaire van den luidsprekertransformator nog een verbetering levert, ofschoon die soms niet eens opvalt, omdat de aanvankelijke toestand al zoo goed is.

Ook voor trioden is tegenkoppeling uit de secundaire van den luidsprekertransformator sterk aan te bevelen.

Wil men beslist tegenkoppeling toepassen, direct vanaf de anode der eindbuis en daarbij de verergering van de brom, die er het gevolg van kan zijn, vermijden, dan bestaat daarvoor ten slotte nog een weg, die stellig mede de aandacht verdient en nieuwe betekenis schenkt aan de schakeling, die vroeger als „luidsprekerbeveiliging” bekend stond.

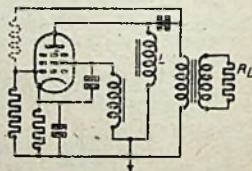


Fig. 4

In fig. 4 is deze schakeling, waarbij parallelvoeding van de anode plaats heeft over een groote smoorspoel L, principieel weergegeven.

De anodewisselstromen, die door bromspanningen in de voeding ontstaan, doorloopen hier de smoorspoel L om zich daarna te vertakken over de R_i van de buis en den daarmee parallel staanden getransformeerden luidsprekerweerstand. Indien L oneindig groot kon worden gemaakt, zou van de bromspanningen niets kunnen doordringen tot de anode en tot den luidspreker, onafhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van tegenkoppeling.

Een verlaging van de R_i der buis door

tegenkoppeling maakte in fig. 2, waar de luidspreker in serie stond met Ri, de verdeling der bromspanning ongunstiger. In fig. 4, waar de luidspreker en de Ri voor bromspanningen parallel geschakeld staan, komt door verlaging van Ri een grooter deel der spanning op L, dus minder op den luidspreker, hetgeen dus gunstig is. Tegenkoppeling, ook direct uit de anode, heeft daarvoor hier gunstig effect.

Volgens de metingsresultaten van Cathode Ray is de schakeling van fig. 3 uit bromoogpunt altijd toch nog gunstiger, maar het kan om andere redenen soms gewenscht zijn, de hooge spanning aan de anode voor tegenkoppeling te kunnen gebruiken in plaats van de lage wisselspanningen aan de secundaire van den luidspreker-transformator. Voor terugkoppelingsschakelingen bijv., die men tevens aan toonregeling dienstbaar maakt (denk aan den R.-E. gramfoonversterker 1939, en de nieuwere uitwerking van 1941) kan h t bepalen der waarden voor verschillende onderdeelen gemakkelijker zijn als men hoogere spanningen ter beschikking heeft.

Overigens is nu wel duidelijk, waarom in het algemeen tegenkoppeling uit de secundaire van den luidspreker-transformator, die zich ook bij versterkers met balanseindtrappen goed laat toepassen, de voorkeur verdient. C.

Telefonie met infra-roode lichtstralen

De mogelijkheid om te telefoneren over een lichtstraal, die door een photo-electrische cel wordt opgevangen, zoodat de lichtvariaties in electriche stroomvariaties worden omgezet, die aan een versterker kunnen worden toegevoerd, is een lang bekend verschijnsel.

Het voordeel is, dat men als „zender” slechts een lichtlamp met reflector noodig heeft; het zwakke punt is altijd geweest, dat men via een microfoon de lichtsterkte moet moduleren en dat een gloeidraad een tamelijk hinderlijke traagheid vertoont in het volgen van stroomvariaties, zoodat de hoogste tonen der spraak worden verzwakt.

In den oorlog is intusschen aan de ontwikkeling van dit communicatie-middel toch heel wat werk besteed, waarbij men natuurlijk ter wille van de geheimhouding *onzichtbare* lichtstralen moest gebruiken.

Dr. Beese van de Westinghouse Co. construeerde er een lamp voor met caesiumdamp, die zeer weinig zichtbaar licht produceert, maar hoofdzakelijk infra-roode stralen. Deze caesiumlamp bezit bijzonder gunstige eigenschappen voor het moduleren. Terwijl de modulatie van een gewone 60 W lichtlamp door de traagheid van den gloeidraad niet veel dieper wordt dan 1/10 %, nadert de modulatie diepte, die bij de caesiumlamp kan worden verkregen, de 100 %. Niet alleen wordt dus geheimhouding verkregen, maar het nuttig effect is tevens on-

vergelijkelijk veel grooter dan voor gewone lichttelefonie.

Eerst tegen het einde van den oorlog kwam de lamp van Dr. Beese geheel gereed. Op den dag der landing van de geallieerden in Frankrijk waren 3500 lampen van 100 W uit Amerika naar Europa verscheept, maar zij zijn practisch niet meer gebruikt.

Voor verkeer tusschen schepen, die in convooi varen en tusschen vliegtuigen in formatie en voor tal van andere doeleinden is de telefonie over infra-roode stralen bruikbaar te achten en Westinghouse stelt zich voor, dat ook op verschillend gebied gebruik in vreedstijd van belang kan blijken.

Radio-„lenzen”

De laboratoria van de Bell Telephone hebben een mededeeling gepubliceerd over een nieuwe vinding op het gebied der bundeling van de radiostraling.

In plaats van daarvoor antenne-systemen te gebruiken, samengesteld uit dipoolcombinaties, die een groot stralend oppervlak vormen, (R.-E. no. 8), of holle spiegels, zoodals voor zeer korte golven reeds veelvuldig werden toegepast, (R.-E. no. 7 en 16), wordt de radio-energie uitgestraald door een in een horen uitmondenden hollen golfgeleider (zie R.-E. no. 13), terwijl vóór de horenmonding metaalstrooken worden aangebracht, die voor de radiogolven hetzelfde doen als lenzen voor een lichtstraal. Men spreekt dan ook in dit verband van „metalen lenzen”.

Volgens de publicatie is men erin geslaagd, de straling tot een zoo smallen bundel te concentreren, dat deze slechts $\frac{1}{10}$ graad breed is.

Wanneer men bedenkt, dat wij zon en maan aan den hemel zien staan als schijven, die ongeveer $\frac{1}{2}$ graad in diameter zijn, dan beteekent de nieuwe vinding, dat men de straling zoo concentreert, dat men — richtende op de maan — de stralingsenergie zelfs op dien afstand zoo bij elkaar houdt, dat zij zich slechts over $\frac{1}{25}$ ste van het maanoppervlak verspreidt.

De afmetingen, die men hiertoe aan de „lenzen” moet geven, schijnen veel kleiner te zijn dan men voor spiegels met gelijke werking noodig zou hebben.

Bij de radarproeven, die op de maan werden gericht, werd een antenne-samenstel van 64 dipolen gebruikt, die met hun enorm oppervlak een bundelingsscherpte geven, die wel niet beter dan 6 graden kan zijn geweest, hetgeen zeggen wil, dat hiermee de zendenergie werd verbreid over een oppervlak in de ruimte, dat $12 \times 12 = 144 \times$ grooter was dan het maanoppervlak, zoodat nog niet 1 % van de energie werkelijk de Maan kon bereiken.

Spiegels geven bij gelijk oppervlak al veel beter effect, maar ook deze worden door de nieuwe „lenzen” verre overtroffen. C.

Oorlogskinderen

Geboren in den oorlog, hebben zij hun leven in dienst gesteld van de geallieerde legers. Deze drie spruiten van de I.T. en T. zagen het levenslicht in de fabrieken van Federal Telephone and Radio Co. (New Jersey).

In fig. 1 is afgebeeld een triode L-600 met kunstmatige koeling, die in vele radar-installaties werd toegepast. Ze bevat een met thorium bespoten, direct verhitten gloeidraad en kan bij een frequentie van 600 MHz ($\lambda = 50$ cm) een „continu“-vermogen leveren van 600 watt bij een rendement van 35 %. Het piek-vermogen bij impulssturing bedraagt 25 kW.

In fig. 2 is een grooter type afgebeeld (7 C23) speciaal voor groot piekvermogen.

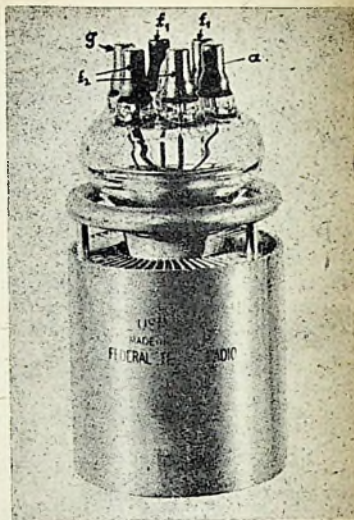


Fig. 2. Triode 7 C23.



Fig. 1. Triode L-600.

De gegarandeerde levensduur van 1000 uur wordt ruimschoots gehaald als het piekvermogen 560 kW (!) niet overschrijdt. Dit vermogen mag slechts uitgestuurd worden indien het „continu“ vermogen 300 watt niet te boven gaat, hetgeen dus inhoudt, dat die 560 kW slechts geleverd kunnen worden

gedurende het $\frac{300}{560.000}$ e = $\frac{1}{1860}$ deel van den tijd, dat de buis werkt.

Bedraagt de impulsfrequentie van het toegepaste radarsysteem bijvoorbeeld 1000 Hz

dan wordt iedere $\frac{1}{1000}$ e seconde een impuls

uitgezonden, die slechts $\frac{1}{1860}$ e van $\frac{1}{1000}$ e

seconde mag duren of rondweg $0,5 \mu\text{sec}$. Zoo'n impuls bevat dus een energie van $560.000 \text{ kW} \times 0,5 \mu\text{sec} = 560.000 \times 0,5 \times 10^{-6} \text{ Wsec} \approx 0,3$ wattseconde, hetgeen net genoeg is om 1 gram water $0,07$ graad in temperatuur te verhoogen. Het groote gloeistroomverbruik heeft de populariteit van deze buis niet geschaad. De twee parallel geschakelde gloeidraadketens vragen gezamenlijk een vermogen van 1300 watt (!)

Fig. 3 tenslotte, stelt een eikellampje voor.

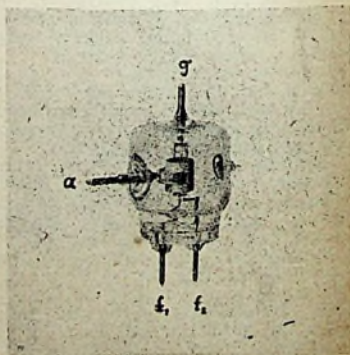


Fig. 3. Triode 15E.

Het is een triode (15E) die in vele radar-systemen voorkomt. In den pas beëindigden oorlog werden van dit type verscheidene honderdduizendtallen vervaardigd. De afmetingen van het electrodensysteem laten het toe deze eikeltjes te gebruiken tot ca. 30 cm (1000 MHz).

vdB.

Radio-ontvangst onder water

Volgens een mededeeling in „Radio Craft” hebben Canadeesche deskundigen vastgesteld, dat de Duitschers gedurende den oorlog radio-verkeer onderhielden van de thuishavens met duikboten over afstanden tot in de Caraïbische Zee. Het hierover gepubliceerde rapport vermeldt, dat voor dit doel een op zeer lange golven werkende zender van de Deutsche marine te Calbe werd gebruikt, een 1000 kW-zender, die tusschen 20000 en 50000 m golflengte kon uitstralen.

Het schijnt vast te staan, dat een geheel ondergedoken duikboot in de buurt der Amerikaansche kust nog berichten en orders kon opvangen.

De antenne te Calbe was opgehangen aan drie in een grooten driehoek geplaatste masten van 270 meter, elk daarvan omringd door 6 masten van 240 m. Ieder der drie toerengroepen droeg een paraplu-vormig net, met gemeenschappelijke voeding in het middelpunt van den grooten driehoek.

Met behulp van een zeer uitgebreid aardstelsel was de aardweerstand tot 1/100ste ohm teruggebracht en een nuttig stralings-effect van 50 tot 80 % verkregen, afhankelijk van de golflengte.

Reparatie aan „pootlooze” buizen

Wij hebben in R.-E. no. 21 een methode beschreven voor het repareren van pootlooze buizen, waarbij inwendig in de huls één der verbindingsdraden naar de electroden is losgeraakt van het contactnokje. Volgens deze methode werd het onderste stuk van de huls met de nokjes met behulp van een kapzaag geheel afgezaagd.

De heer A. J. van Driel te Goes schreef ons naar aanleiding hiervan, dat hij een andere methode toepast. Hij maakt slechts één of twee open luikjes in de huls. Dit geschiedt door twee korte, 1/2 cm boven elkaar aangebrachte inzagingen te maken, waarna met een schroevendraaier het tusschengelegen brugje in het bakeliet wordt uitgebroken. Men kan dan door die kleine opening ook al wel bij de draden komen.

Het voordeel hiervan is, dat de buisvoet blijft bestaan en dat de buis na de operatie zonder meer weer in een fitting kan worden gezet.

NIEUW! Bij T.E.D.O. te Amsterdam is zoo juist verschenen, het

TECHNISCH-COMMERCIEEL RADIO VADEMECUM

door T. A. Staleman

In dit werk zijn van vrijwel alle na 1930 in Nederland gefabriceerde of geïmporteerde ontvangtoestellen (18 merken; in totaal 960 toestellen) de volgende gegevens vermeld: Typenummer, bouwjaar, prijs, netspanningen en stroomsoorten (voltage v. accu, batt. enz.), verbruik, middenfrequentie(!), golfbereiken, buizen, plaats der buizen (afbeelding v. chassis), functie der buizen, en afbeelding v. h. toestel.

Voorts uitgebreide vervangingstabellen voor radiobuizen, met voor elke buis een zoo groot mogelijk aantal vervangbuizen van diverse merken, met aanduiding van event. andere buishulzen, veranderingen, enz.; Handleiding voor het systematisch opsporen van defecten; Ontstoringsgegevens; Amerik. kleurencode voor cond., weerst. en transf.; Netspanningen en stroomsoorten in Nederland; enz. Zie recensie in R.-E. no. 23. Uitvoering: compact gedrukt in handig formaat (past in binnenzak!).

EEN DOOR EN DOOR PRAKTISCH WERK, GEHEEL GERICHT OP DAGELIJKS GEBRUIK IN DE WERKPLAATS EN BIJ DE HANDEL IN RADIOAPPARATEN.

Het geeft enorme tijdsbesparing bij reparaties, doch is ook algemeen oriënterend bij de handel in gebruikte apparaten (één vergissing bij het taxeren van een toestel kost U b.v. méér dan het boek U kost, waarmede U deze vergissing had kunnen voorkomen).

DIT VADEMECUM BETAALT ZICHZELF VEELVOUDIG.

De oplage is zeer beperkt; spoedige bestelling kan teleurstelling voorkomen. Aanget. toezending geschiedt direct na ontvangst van f 12,50

a. per postwissel aan T.E.D.O., postbus 5087 Amsterdam; of
b. door storting op postrek. 368139 van T.E.D.O. - Amsterdam.

Holle-ruimte kringen bij de vuurtorenlamp

Toen wij in R.-E. no. 6 van dit jaar een en ander mededeelden over het nieuwe buistype van de R.C.A., dat naar aanleiding van zijn vorm de benaming „vuurtorenlamp” heeft gekregen, werd beloofd, dat nog eens zou worden teruggekomen op de eigenlijke bedoeling van de eigenaardige constructie.

De ontwerpers kwamen n.l. tot dezen bijzondere vorm om te geraken tot een versterkerbuis, waarbij op eenvoudige wijze holle ruimten als afgestemde kringen voor zeer hooge frequenties (uiterst korte golven) kunnen worden toegepast. Gebruik dezer buizen met andere kringen dan waarvoor zij zijn ontworpen, is natuurlijk mogelijk, maar de betekenis van hun vorm en constructie kan pas blijken als men ze gebruikt volgens de bedoeling der ontwerpers.

Het zijn de afstemkringen, die in de vooroorlogische techniek steeds de struikelblokken hebben gevormd voor het bereiken van zeer hooge frequenties en behoorlijk vermogen en versterking op die frequenties, omdat alle in- en uitwendige verbindingsdraden met de buiselectroden mede een rol spelen in die kringen en min of meer toevallige en ongewenschte uitbreidingen daarvan dreigen te worden.

Natuurlijk spelen ook de looptijden der electronen binnen de buizen een rol, maar een onoverkomelijke hindernis vormen zij niet. Zelfs met een gewoon triode-systeem, zooals men dat in de vuurtorenlamp aanreft, kan men heel ver komen, indien men het elektronische systeem met de trillingskringen tot één geheel weet te vereenigen, waarbij parasitaire zelfinducties, capaciteiten en koppelingen worden vermeden.

In het gebied der niet zeer hooge frequenties kan men buizen en kringen als afzonderlijke eenheden beschouwen, die men met elkaar verbindt en waarbij men de verbindingen en de omgevende onderdeelen min of meer als zonder betekenis buiten beschouwing laat. Hoe hoger echter de frequenties zijn, waarmee men wil werken, des te minder mag men die factoren verwaarloosen; men krijgt te kampen met parasitaire oscillaties, verminderde versterking, verkleining van het frequentiegebied, waarover de afstemmiddelen controle houden.

Een ander ernstig verlies ontstaat door energie-uitstraling. Bij de gewone, uit spoel en condensator samengestelde kringen, door draden verbonden met een lamp, zijn in het gebied van hooge frequenties de elektrische en magnetische velden niet overwegend aan bepaalde deelen gebonden en begrensd. Na-

tuurlijk wordt vaak gebruik gemaakt van afscherming, maar de schermdozen vervullen doorgaans slechts de taak, dat zij de uitgestraalde energie beletten, in een geheele kamer uit te zwermen en tot in lichtnetleidingen en andere door te dringen. Afscherming in dien zin, dat men er den vorm en de uitbreiding van magnetische velden mede houdt binnen die deelen van een kring, waar zij volgens hun bestemming behooren, bereikt men er niet mee. Uit zichzelf afgeschermde kringen, zooals coaxiale geleiders, benaderen het ideaal, maar de gewone lampen zijn aan het gebruik ervan constructief niet aangepast.

De oplossing wat de afgestemde kringen betreft, is gelegen in het gebruik van holle-ruimte resonatoren. Daarbij vormt het vuurtoren-lamptype, met door het glas heen ingesmolten metalen schijven, die de aansluitingen met de electroden vormen, een poging tot oplossing van het buizenprobleem.

Hierbij heeft men niet alleen de toepassing op hoogfrequenttrappen in ontvangers voor ukg op het oog, maar ook op verdubbelings-trappen en energieversterkers.

In het gebied der ultrahooge frequenties moet men de buizen niet langer als afzonderlijke, op zichzelf staande eenheden beschouwen, die met andere, als op zichzelf staande eenheden opgevatte kringen worden verbonden. Men moet ze te zamen zien als één systeem; al is dan een deel van dat systeem in een luchtdichte wand besloten, omdat men voor het gedeelte, waarin vrije electronen een rol spelen, een lichtledig noodig heeft.

Holle ruimten kunnen in verschillende vormen voldoen aan de eischen, die men aan kringen voor microgolven moet stellen. Het zijn metalen kamers, liefst van eenvoudigen, regelmatigen vorm, zooals cylinders, bollen, vlakke dozen. De electromagnetische velden kunnen geheel tot het inwendige ervan beperkt blijven en indien de metalen wanden slechts enkele malen dikker zijn dan de

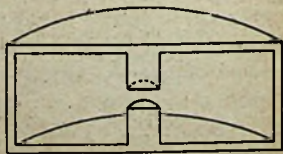


Fig. 1.

„indringingsdiepte” van velden en stroomen der betreffende frequenties, blijft het elektrische veld volkomen geïsoleerd van al hetgeen zich buiten de doos bevindt. Kringstroomen blijven beperkt tot het binnenoppervlak der wanden en kunnen aanmerkelijke sterkte bereiken, terwijl toch practisch in den buitenwand geen stroom optreedt. Waar het veld aldus wordt „ingeblikt”, ontstaat geen koppeling met geleiders buiten de holle ruimte en geen stralingsverlies.

In fig. 1 is een doorsnede voorgesteld van een cilindervormige doos met twee ronde staafjes in het midden, waartusschen een luchtspleet bestaat. Voor een bepaalde frequentie vertoont de ruimte in deze doos al de eigenschappen van een gewonen parallel LC-kring, indien excitatie plaats heeft door wisselspanningen van de passende frequentie aan de staafjes aan te leggen. Er ontstaat dan een elektrisch veld tusschen de vlakke boven- en onderwanden, een veld, dat in het midden de grootste intensiteit zal bezitten en naar den omtrek toe gelijkmatig tot nul afneemt. Het omgeven der staafjes met een glazen wand, zoodat men het direct om de staafjes heen gelegen deel der ruimte zou kunnen evacueren, zou geen verschil uitmaken. De excitatie zou dan kunnen geschieden door een electronenstroom tusschen de staafjes.

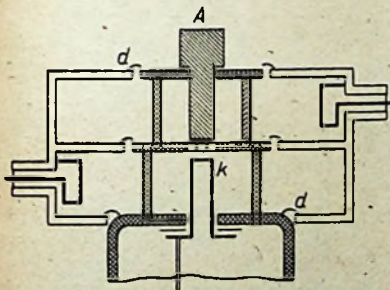


Fig. 2.

Fig. 2 laat nu zien, hoe twee dergelijke „kringen” bij een vuurtorenbuis worden aangebracht, de eene tusschen kathode en rooster, de andere tusschen rooster en anode. De door het glas van de buis heen gesmolten metalen schijven, die verbonden zijn met de elektroden, maken deel uit van de wanden der holle ruimten, die zich buiten de buis voortzetten; veerende contactvingers d zorgen voor de geleidende doorverbinding. De figuur geeft een duidelijk beeld van de vereeniging van buis en kringen tot één geheel, zonder wezenlijke verstoring van den vorm der kringen. Er is geen toegevoegde zelf-inductie van verbindingsdraden en geen ongewenschte capaciteit, behalve die tusschen

de actieve elektroden-oppervlakten. De metalen wanden geven vorm en begrenzing aan het electromagnetische veld en de buis-elektroden maken mede deel uit van de afgestemde ruimte. Hiermede worden een aantal factoren uitgeschakeld, die vroeger in versterkers en oscillatoren voor de zeer hoge frequenties als hindernissen werkten.

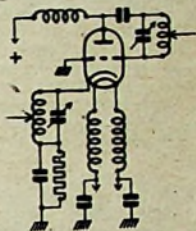


Fig. 3.

De aard der schakeling, die op deze wijze ontstaat, draagt geheel het karakter van een ook met gewone kringen voor zeer korte golven wel toegepast schema, n.l. de „triode met geaard rooster”, weergegeven in fig. 3. Daarin herkent men gemakkelijk een schakeling met hoogfrequente tegenkoppeling, aangezien de anodestroomspanningen aan de kathode verwekt, die de anodestroomveranderingen tegenwerken. De op hooge frequenties toenemende neiging tot zelfgenereren door den invloed der inwendige lampcapaciteiten wordt dus geneutraliseerd, maar om oscilleeren te verkrijgen of aan de versterking maximaal op te voeren, moet een opzettelijke positieve terugkoppeling worden aangebracht.

Bij vergelijking van fig. 2 met fig. 3 ziet men echter wel, dat in het geval van fig. 2 nog eenige veranderingen noodig zijn om er een practisch bruikbare schakeling van te maken, al is het alleen maar om de anode gelijkspanning te kunnen toevoeren, zonder dat die ook op het rooster komt te staan. Hiertoe moeten de contactvingers d, die den bovensten wand der holle ruimte doen aansluiten aan den anodering van de vuurtorenlamp, geïsoleerd worden van de bovenplaat, hetgeen kan geschieden door er een afzonderlijken ring met ingeknipten, veerenden rand voor te maken, die met tusschenlegging van een ring van mica op de bovenplaat wordt bevestigd. Hierdoor wordt een condensator gevormd, waarmee de anode hoogfrequent aansluit bij den wand van de afgestemde ruimte, terwijl de gelijkspanning met parallelvoeding via een smoorspoel kan worden aangelegd. Tusschen de kathode en den metalen voet van de lamp bestaat inwendig reeds door scheiding met een ring van mica een condensator, terwijl de ka-

thode geleidend is verbonden met één der pootjes in den octalen voet. Hier kan een kathodeweerstand (lekweerstand) worden aangebracht.

Belangrijk is de vraag omtrent de frequentie, waarop de holle ruimte in resonantie komt. Zulk een ruimte kan resoneren voor meer dan één trillingsmodus (trillingsvorm), maar de verschillende frequenties staan niet in harmonisch verband met elkaar. Voor de gewenschte trillingen is de hoogte der cilindervormige kamers niet van belang, wel de diameter. Voor een ruwe schatting der golf-lengte geldt de vuistregel, dat de straal der doos zal overeenkomen met $\frac{1}{4}$ golf-lengte. In werkelijkheid moet men de af-meting wat kleiner nemen dan hieruit zou volgen. Dit komt door den invloed van de

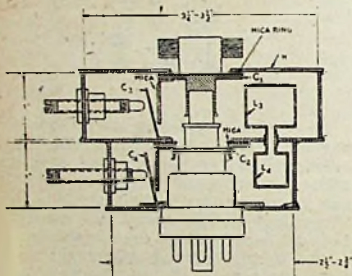


Fig. 4.

maat-rooster en rooster-kathode capaciteiten. En aangezien de rooster-kathode capaciteit de grootste is van de twee, moet voor gelijke afstemming de onderste doos wat kleineren diameter hebben dan de bovenste.

De invloed der capaciteiten tusschen de electroden brengt mede, dat men ook iets kan doen om de kringen over een klein bereik in afstemming te varieeren. Dit is voorgesteld in fig. 4, waar in de afstemruimten plaatjes buigzaam latoenkoper zijn gemonteerd, die met behulp van door den zijwand links gaande schroeven (met een punt van isolatiemateriaal) kunnen worden aangedrukt om de met C_3 en C_4 gemerkte capaciteiten (parallel aan die der electroden) te kunnen instellen. De anodetop van de vuurtorenlamp is hier verlengd om aan beide kamers wat grotere hoogte te kunnen geven dan in fig. 2, zoodat wat meer ruimte ontstaat voor het aanbrengen dezer afstemorganen.

Bovendien ziet men, hoe door een opening in den metalen tusschenvloer een verbinding tusschen twee draadlussen L_3 en L_4 is aangebracht, waardoor de afgestemde holle ruimten met elkaar worden gekoppeld. Door de eene lus andersom te draaien dan de

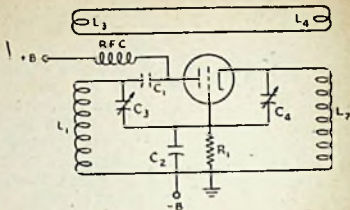


Fig. 5.

andere, kan men of positieve tegenkoppeling verkrijgen voor oscilleeren, of versterkte negatieve voor neutraliseering. Een opening in de bovenplaat bij H biedt gelegenheid om de lussen samen in verschillende standen te draaien en daarmee of de positieve of de negatieve koppeling meer of minder vast te maken. In den geteekenden stand is de koppeling maximaal.

In- en uitvoerleidingen zijn in fig. 4 niet geteekend. Die kunnen voor gebruik als versterker worden gemaakt naar het voorbeeld van fig. 2. Eventueel kan de middengeleider der coaxiale leidingen in plaats van in een draadlus ook eindigen in een als sonde naar binnen stekend staafje, dat dan echter in de richting der elektrische krachtlijnen moet staan, dus van boven of van onderen af loodrecht in de doos moet uitmonden.

Het schema, waarvoor de inrichting van fig. 4 is gedacht, is eenigszins anders dan dat van fig. 3. Geteekend met de gebruikte

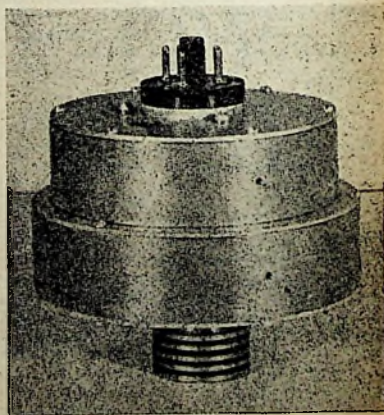


Fig. 6. Complete oscillator (of versterker) met de vuurtorenbuis 2C43. Boven steekt de lampvoet uit; onder een op de anode geplaatst metalen verlengstuk met koelribben.

Electronische nacht-verrekijkers

Zowel de Duitschers als de geallieerden hebben in den oorlog kijkers gebruikt, waarmee in volledig donker waarnemingen konden worden gedaan.

Veel van de hulpmiddelen en van de techniek der televisie is hierbij te pas gekomen. Men zal zich trouwens herinneren hoe de pas overleden Schotsche televisiepionier John L. Baird reeds in het begin der moderne ontwikkeling van de televisie met zijn denkbeelden voor een „noctovisor” (nacht-kijker) voor den dag kwam.

In de Ver. Staten heeft vooral de Farnsworth Television and Radio Corp. bijgedragen tot de vervolmaking der hulpmiddelen. Farnsworth was de eerste, die voor het omzetten van een lichtbeeld in een serie van door aftasting verkregen elektrische impulsen een doorschijnend metalen scherm gebruikte, dat aan de van het licht afgekeerde zijde geprepareerd was als lichtgevoelige fotokathode, die electronen uitstoot op de belichte punten. De meeste voor photokathoden geschikte stoffen zijn ook (of soms juist bijzonder) gevoelig voor onzichtbare, infrarode stralen, zoodat zij goed reageren op een omgeving, die met onzichtbaar rood licht wordt bestraald.

De nachtverrekijker is een soort van televisie-opname-camera (maar zonder aftasting), die werkt in verbinding met een infrarood zoeklicht, dat soms tot zaklantarengrootte kan worden verkleind. In den oorlog zijn kijkers gebruikt, die in den op het hoofd gedragen helm waren ingebouwd en die een chauffeur in staat stelden om in stikdonker met 60 km per uur te rijden, als de koplampen infrarood licht gaven. Er zijn zelfs zoo kleine uitvoeringen geweest, dat zij op een geweerloop gemonteerd konden worden om in volledig donker een doel te kunnen treffen. Zulk een „sniperscope” gaf in verbinding met de bijbehorende zaklantaren

goede trefkans over 70 à 75 meter.

Een ander model was dat van de „snooper-scope”, die met een klein batterijzoeklicht kon worden verbonden aan een automatisch pistool. Het gewicht hiervan was 3 kg en deze apparatuur werd ook los van het wapen gebruikt bij nachtlanding van vliegtuigen, om signalen met infrarood licht, die vanaf den grond werden gegeven, te kunnen waarnemen er om aan parachute-troepen het verzamelen bij nacht met infrarode lichtsignalen gemakkelijk te maken.

De nachtkijker heeft de functie om een onzichtbaar beeld van infrarode stralen om te zetten in een voor het menselijk oog zichtbaar beeld.

Vóór in den kijker bevindt zich een normaal lenzenstelsel als objectief, eventueel met tusschengevoegd filter, dat alleen infrarood doorlaat. Het lenzenstelsel werpt een scherp gesteld infrarood beeld op het doorschijnende metalen scherm, waarvan de achterzijde als fotokathode is geprepareerd. De electronen, die onder inwerking van het infrarode licht uit de fotokathode treden, worden versneld door toepassing van vrij hoge spanningen, waarvan de velden zoo zijn aangebracht, dat een scherp electronenbeeld wordt gevormd op een fluoresceerend scherm, waarop nu het voor het oog zichtbare beeld ontstaat, dat door een oculair-lens wordt bekeken.

Feitelijk zit in de kijkerbuis tusschen objectieflenzen en oculairlens een vacuumbuis ingesloten, die de fotokathode, versnellings en focusseerselectroden voor de electronen en fluoresceerend scherm bevat.

De totale waarde der spanningen, die voor de werking der Farnsworthbuis type 1P25 noodig zijn, bedraagt 4100 volt. Zelfs in de draagbare apparatuur moet die vierduizend volt geproduceerd worden. Voor de batterijmodellen geschiedt dit met trilleromvormers.

Eén der moeilijkheden bij de fabricage bestaat daarin, dat in één buis de uit zilver met caesium bestaande kathode en het fluoresceerende scherm moet worden aangebracht en dat verschillende der voor het scherm bruikbare stoffen „vergiftigd” worden door caesium. Voor het scherm wordt daarom willemsite gebezigd.

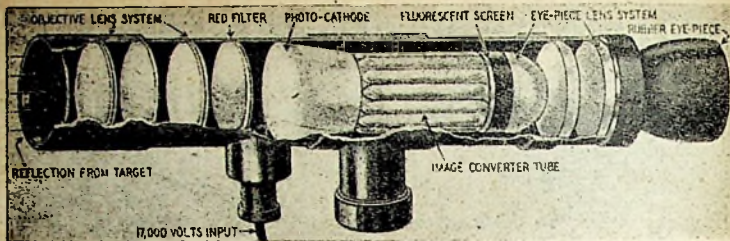
De voorkeur voor caesium voor photokathoden voor infrarood licht hangt samen met de omstandigheid, dat de alkalimetalen, die het best electronen emitteren, des te gevoeliger zijn voor infrarood, naarmate hun atoomgewicht hooger is; caesium is het alkalimetaal met het grootste atoomgewicht.

Als bewijs van de gevoeligheid van de kijkers met de Farnsworth-buis wordt vermeld, dat een ster van de 5de grootte daar-

lijke symbolen ziet men het aangeduid in fig. 5. Daarvoor is in fig. 4, op gelijke wijze als de plaatcondensator C, ook een roostercondensator Cr met behulp van een micaring aangebracht. Voor de verbinding van den lekweerstand aan het rooster kan of die weerstand binnen in de onderste doos worden aangebracht, of men moet een aan den roosterring van de lamp verbonden geïsoleerden draad naar buiten voeren.

De afmetingen in fig. 4 aangegeven, gelden voor den 1215 MHz band ($\lambda = 25$ cm).

Evenals de metalen deelen van de vuurtorenbuizen verzilverd zijn voor goed contact en gerin-en weerstand, verdient het aanbeveling, ook de inwendige deelen der holle ruimten te verzilveren.



Doorsnede van een Duitschen nachtkijker.

mee zichtbaar is (ook voor het ongewapend oog is dat ongeveer de gevoeligheids grens); dat is de lichtsterkte van 1 kaars op $1\frac{1}{2}$ km afstand.

De optiek met de electronenapparatuur tezamen heeft 1-voudige vergrooting en een oplossend vermogen van 16 lijnen in een millimeter.

Het principe der Duitsche nachtkijkers met infrarood licht is vrijwel geheel gelijk aan dat der Amerikaansche. De Duitsche werden meest draaibaar op een op den grond rustenden standaard gebruikt.

Bij de geallieerden is ten slotte nog een klein apparaatje in gebruik geweest, dat als „metascope” wordt aangeduid, afkomstig uit dezelfde laboratoria als „sniperscope” en „snooperscope”.

De metascope is geen eigenlijke kijker en geeft geen complete, herkenbare beelden; maar werd oorspronkelijk enkel ontworpen als een hulpmiddel om het gebruik van in-

fraarode stralen door den vijand te ontdekken.

Volledige gegevens over de samenstelling zijn zelfs thans nog niet bekend gemaakt; de werking berust op radio-activiteit. In een door een loodmantel afgeschermd ruimte in den voet van de metascope bevindt zich eenig radio-actief materiaal. Dat is de krachtbron. Door een schakelaartje om te zetten, wordt het beeldscherm van dit apparaat onder invloed van de stralingen der radio-actieve stof gevoelig voor infrarood. Als het deksel wordt geopend, kan men de verschijnselen op het lichtscherm waarnemen in een spiegelte binnen in het deksel, terwijl men met de lens van het apparaat de omgeving afzoekt naar infrarode stralen.

Dit toestelletje, dat gemakkelijk met één hand kan worden vast gehouden, werd later evenals de snooperscope mede door parachute-troepen gebruikt om infrarode lichtsignalen waar te nemen, waarmee een landingsplaats werd aangegeven. Het voordeel boven de snooperscope bestaat daarin, dat de altijd nog vrij zware trilleromvormer met batterij kan worden gemist. C.



De metascope.

Radio-oproep voor artsen

De wijze, waarop men thans in Amerika een systeem van radio-oproep voor artsen wil organiseeren, is als volgt gedacht.

Als draagbaar apparaat heeft de arts alleen een miniatuur ontvanger in zijn zak, dubbel zoo groot als een pakje sigaretten, met batterij en drukknop om deze in te schakelen en met een als miniatuur-luidspreker ingebouwde telefoon. Om te ontvangen, moet men het apparaatje met de telefoon tegen het oor houden.

Oproepen worden door een vrij sterken centralen zender in een stad uitgezonden in dien vorm, dat automatisch het nummer van den opgeroepen arts voortdurend wordt herhaald. Op zijn ronde langs de patienten luistert hij nu en dan en als hij zijn nummer hoort, loopt hij ergens naar de gewone telefoon en belt de centrale op. De zender laat dan uit zijn oproepen het nummer van dezen arts vervallen.

REPARATIE SAFFIER - PICKUPS TO 1001

Wij ontvingen origineele fabrieksonderdelen van Telefunken TO 1001 saffier-pickups, zoodat het ons thans weder mogelijk is, deze pickups voor directe reparatie in behandeling te nemen.

Nederl. Siemens Maatschappij N.V.,
Rijnstraat 24, Den Haag, tel. 723810,
toestel .14/15; magazijn: Geestbrug-
kade 7 te Rijswijk (Z.-H.).

AANGEBODEN:

1 univers. meetinstrument, Chauvin
& Arnoud gelijk- en wisselstroom.

Bereiken: 3, 30, 150 mA, 1,5 A, 7,5 A;
1,5 V, 7,5 V, 30 V, 150 V, 300 V,
750 V. Spiegelschaal, nulpuntcorrectie,
2000 ohm per volt. Prijs f 165.—
1 Mavometer met 10 shunts en voor-
schakelweerstand. Prijs f 85.—

G. MOEIJES

Nieuwsteeg 24 - Hoorn (N.H.).

AANGEBODEN:

- 1 Philips Autoradio, 253 V,
prima in orde.
 - 2 Philips batterij-ontvangers 738-B,
klein defect.
 - 300 Zendkristallen,
verschillende frequentie.
 - 1 Epoch cinema speaker, 60 Watt.
 - 1 Universeel meetinstrument.
- Radio Sanders, Goor, Kerkstr. 28-30.

GEVRAAGD:

Reception Set Type R 107

N. J. ELEMANS,

Bagijnensingel 19 - Zwolle.

Het Centraal Bureau voor Accoustische Adviezen en Apparatenhandel „HOOR” vraagt spoedig:

LEIDER OF LEIDSTER

vóór de Afdeling Verkoop.

Deze moet besprekingen voeren met, en demonstraties houden voor artsen, inzake audiometers, stethotrons, enz., en hetzelfde met slechthoorenden inzake hoorapparaten, voorts de verkoop organiseren en leiden.

Aanbeveling verdienen kennis, ervaring versterkertechniek, accoustiek, verkoopkunde, pushing power, exp. phonetiek, tact, menschenkennis, ervaring met slechthoorenden, behoorlijke ontwikkeling en voorkomen, bereid deel te nemen aan psycho-technisch onderzoek.

Voor goede kracht prachtige positie. Uitvoerige brieven aan:

J. H. BOLLEKAMP

Straatweg 85 - Rotterdam.

Radio Technicus

Groot Electrotechnisch Bureau in de provincie Noord-Brabant vraagt voor haar afdeling Radio Werkplaats en Service Dienst een geschikt persoon, die de algeheele leiding op zich kan nemen. Gegadigden moeten een gedegen praktische en theoretische kennis der radiotechniek hebben en over voldoende commercieel inzicht beschikken, leiding kunnen geven en met personeel en beter publiek kunnen omgaan. Voor prima kracht een goede positie met perspectief.

Brieven met nauwkeurige inlichtingen over leeftijd, bekwaamheden, praktijkervaring, salaris, godsdienst enz. onder letter RT a. h. bureau van Electra, Hofwijkstr. 9, Den Haag.



Gevestigd 1918

Het

I. V. R.

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

verzorgt de navolgende

Schriftelijke

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.