

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

Het blad verschijnt op don len en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 7.80 per jaar, of f 3.78 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.50 per jaar voor het buitenland. Abonnementen kunnen ingaan per 1 Januari en per 1 Juli. Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

Met Radio en Radar in het Zuidpoolgebied

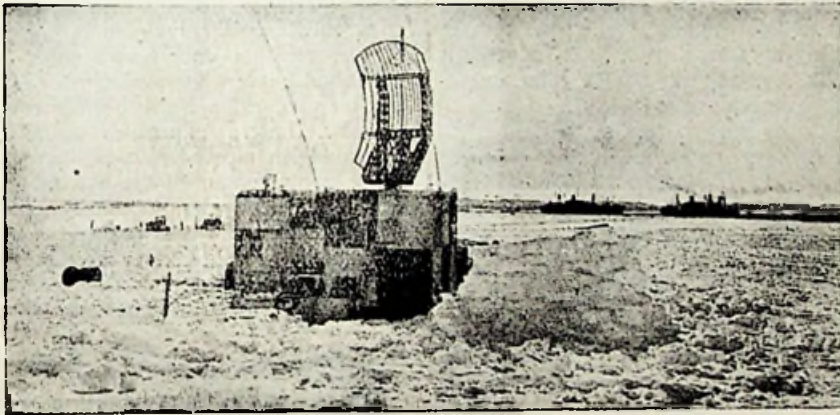


Fig. 1. Een radarpost op het Zuidpool-ijs. Deze installatie, type GPN (Ground Pulse Navigation) was in staat, over een afstand van 50 km laag vliegende vliegtuigen te volgen. Op den achtergrond geankerde schepen in de Bay of Whales.

Bij de jongste expeditie van het Amerikaansche departement van Marine naar het Zuidpoolgebied hebben tal van in den jongsten oorlog ontwikkelde elektronische apparaturen hun bruikbaarheid bij dergelijk wetenschappelijk onderzoek en hun weerstandsvermogen tegen buitengewone klimatologische omstandigheden moeten bewijzen.

Drie dingen had men vooral op het oog: betere beveiliging van menschen en goederen in een zoo onherbergzame streek; nieuwe onderzoekingen, die pas door de jongste apparatuur mogelijk werden; beproeving van de standaarduitvoering der apparaten, zooals de marine der Ver. St. die thans in gebruik heeft.

Zoo werd bijv. Radar niet voor eenig nieuw doel gebruikt, maar dat het op golflengten van 3

en 10 cm een nuttig hulpmiddel was om zowel hoge gevaarten van ijsbergen als bijna onder water drijvende te ontdekken en er schepen tusschen door te loodsen, is zeker. Ook voor het ontdekken van ijsvrij water voor het neerstrijken van watervliegtuigen, voor het landen van vliegtuigen op vasten bodem bij mist, was radar van heel veel nut. Na lange vluchten kon men ze reeds op 125 km afstand nauwkeurig den koers terug doen vinden naar de startplaats. Bij elke weersgesteldheid kon men windrichting en snelheid tot op hoogten van 50 km waarnemen door weerkundige ballons met radar te volgen. Ijsbrekers konden met de nieuwste radarapparaten, die op het scherm eener kathodestraalbuis beelden geven van bijzondere fijnheid, op grooten afstand ook zeer

vlakke ijsvelden opsporen en vliegtuigen bepaalde in dikke mist de ligging van eilandjes langs de kust, die anders nooit gezien zouden zijn.

Een bezwaar bleek, dat de standaard-radarinstallaties op vliegtuigen nog geen voldoende gedetailleerde beelden gaven voor ijsonderzoek. De ervaringen zullen zeker in verschillende opzichten nog tot nieuwe verbeteringen leiden. Zelfs sneeuwstormen waren soms geen hindernis voor radar om uit de lucht ijsbergen waar te nemen, maar de onderscheiding van een schip te midden ervan, mislukte dan wél.

Overigens was er geen enkele apparatuur, die door de weersomstandigheden aan de pool onbruikbaar werd. Moeilijkheden waren er echter genoeg, bijv. met draaibare antennes in de daar heersende stormen, die zware eischen stelden aan de motoren.

Sonar-installaties, die werken met in het water voortgeplante ultrageluidsgolven, werden o.a. gebruikt om de dichtheid en daardoor de temperatuur van het zeewater op verschillende diepten na te gaan. Tot op een diepte van 60 à 80 voet was de temperatuur zeer constant ongeveer — 32° F, bij uitzondering dalende tot — 39°. Tusschen 80 en 300 voet vond men dan eenige daling, daar beneden weer eenige stijging. De frequentie der magnetostrictie-generatoren voor het opwekken van ultrageluidsgolven moest bij die lage temperaturen wat bijgeregeld worden.

Ook bleek Sonar zeer nuttig om kleinere ijsmassa's te ontdekken, te klein om met radar te worden waargenomen. Bij zware zee (de schepen rolden soms over een hoek van 50 graden) was dit hulpmiddel minder betrouwbaar. Bij goed weer was de werkingsfeer 2 tot 4 km.

In een aantal gevallen werden sonarreflecties door bepaalde waterlagen in de diepte der zee waargenomen, die men toeschrijft aan groote massa's plankton (microscopische dierlijke levende stof) in het water. Ook walvissen ontdekte men soms met sonar en in de rapporten wordt het mogelijk genoemd, misschien de levensgewoonten dier groote bewoners van de Ijszee met dit waarnemingsmiddel te bestudeeren.

* * *

De geregelde radio-verbinding vanuit het kamp Little America met Washington werkte gemiddeld 13 uren per dag op 12, 17 en 21 MHz met 1 kW. Ongeveer ½ miljoen woorden persnieuws werden overgebracht met teletype. Op het vlaggeschip bevonden zich 19 teletype-tafels. Ten deele werden te Washington ruit-antennes (rhombische antennes) en meervoudige ontvangst toegepast. Little America kwam niet geheel gered met gerichte antennes, maar voorloopige proeven ermede beezen, dat men er nog aanzienlijke verbetering mee had kunnen verkrijgen.

Een zender aan boord van de „Mount Olympus”, vastgelegd aan het ijs, onderhield een radio-photo-graphischen dienst met Washington en San Fran-

cisco meestal 3 à 4 uur aan één stuk per dag, op 9 MHz voor den zender en 13 MHz voor de ontvangst. Vermogen 1 kW hoogfrequent in een ééndraads loodrechte antenne. De overkomst was niet altijd volmaakt. Er moest nogal eens herhaald worden, maar het vermogen was voor den afstand van 15000 km ook tamelijk gering.

Van de „Mount Olympus” werden ook uitzendingen voor de Amerikaansche omroepmaatschappijen verzorgd, met 2,5 kW meestal 17 of 19 MHz. Hoogere frequenties zouden stellig beter zijn geweest; 77 programma's kwamen goed over; 16 mislukten wegens slechte voortplantingscondities. De „Mt. Olympus” moest tijdens het laatste deel der expeditie verplaatst worden naar de omgeving van Scott Island, zoodat het kamp op eigen hulpmiddelen was aangewezen.

Een speciale hut werd ingericht voor de radio en voor den vliegtuig-gronddienst. Aangezien het kamp stond op een met droge sneeuw bedekt ijsveld, was nergens gelegenheid voor het aanbrenge eener effectieve aarding. Dit had tengevolge, dat ontstekings- en verbrekervonken veel storing gaven. Door gelijkstroom-generatoren te vervangen door wisselstroomdynamo met gelijkrichter en accu-bufferbatterij kwam men dit te boven. De ijs- en sneeuwlaag is honderden meters dik; zelfs als men er een gat door had kunnen boren en een kabel had kunnen laten zakken tot in het zeewater, zou dit vermoedelijk nog geen goede aarding zijn geweest. Latere expedities zullen vermoedelijk hulpmiddelen meevoeren voor het boren van een groot aantal gaten en het neerlaten van vele kabels tot in het water.

Het kamp Little America had in alle opzichten een tijdelijk karakter. Iets meer permanents werd opgericht bij Emergency Bay, met twee groote, ook tegen stofsneeuw volkomen dichte hutten van



Fig. 2. In het tijdelijke kamp op het Zuidpoolijs, in een z.g. Quonset-hut, werd een met normale apparaten uitgerust Marine-radiostation ingericht. Het 96 voet lange metalen bouwsel, dat tevens huisvesting bood, deed bovendien dienst als tegen-capaciteit voor de zenders.

30 m lengte. Ook daar deed zich het ontbreken eener goede aarding gevoelen. In tegenstelling met de sneeuw aan de Noordpool is die in het Zuidpoolgebied fijn en korrelig, en zoo volmaakt droog dat een over de sneeuw gelegde draad als antenne is te gebruiken. Groote moeilijkheden veroorzaakte dat ook bij het lossen van zware machines, die wel op groote binten gesleed konden worden, maar de tractors werkten zichzelf diep in de stof-sneeuw, die geheel niet samenpakt. Men moest voor de tractors planken leggen over de sneeuw. Het meer permanente kamp lag boven op de ijs-barrière en veel vernuft was noodig om zware machines van het ijs op de baai tegen de steile helling van de barrière op te sleepen. Daarvoor werd een soort kabelspoor aangelegd, waarlangs de tractors naar beneden reden om mede door hun eigen gewicht de vrachten naar boven te hijschen.

De temperatuur wisselde tusschen 26° beneden en 29° boven nul Fahrenheit (hoogste dus juist even beneden het vriespunt). De gemeten windsnelheid tijdens één der blizzards bedroeg 45 knopen (84 km per uur).

Een belangrijk onderdeel van de wetenschappelijke onderzoekingen, die met vliegtuigen zijn ondernomen en waarvoor de radio- en radarbeveiliging zoo dringend noodig was, betrof het registreren van waarnemingen met een speciaal, in een vliegtuig meegevoerden magnetometer, waarmee men bijzonderheden constateerde omtrent den aard van de onder sneeuw en ijs bedolven aardlagen. De magnetometer was gebouwd volgens principes, die in den oorlog waren toegepast bij het opsporen van duikbooten in zee, verbeterd volgens denkbeelden van den Geologischen Dienst en van het Bureau, dat in de Ver. Staten de onbekende reserve aan petroleum in den bodem naspooit. Variaties in de bodemgesteldheid over het traject van het vliegtuig werden door den magnetometer automatisch opgeteekend.

Tijdgebrek en technische moeilijkheden waren oorzaak, dat men er niet verder mee kwam dan enkele proefvluchten met overigens hoopvol resultaat.

Zoo is bijv. gebleken, dat de „kustlijn” van het Zuidpoolgebied, die met andere middelen moeilijk is vast te stellen, omdat land en water door één ononderbroken ijs- en sneeuwlaag zijn bedekt, zich goed afteekent op het registratie-apparaat van den magnetometer. C.

Tanger, als radio-relais-station

Radioverbindingen omspannen den geheelen aardbol; onoverbrugbare afstanden bestaan daarvoor niet. Men weet echter, dat lang niet alle routes even goede en betrouwbare verbindingen geven.

De radiostralingen volgen de kortste wegen langs het aardoppervlak, dat zijn de z.g. groot-

cirkels op den aardbol en wanneer die banen dicht langs de magnetische polen voeren, heeft men met verbindingen te doen, waarop veel storingen voorkomen. Magnetische stormen, poollicht, zonnevlekken, gaan juist op dit soort verbindingen het meest gepaard met perioden van onbruikbaarheid. Trouwens, de meeste zeer lange radioverbindingen lijden aan het euvel, dat zij slechts tijdens bepaalde uren van den dag volwaardig zijn te achten.

Een opvallende ontwikkelingsrichting in het radioverkeer over groote afstanden is nu, dat terwijl het eerste streven is geweest naar *directe* verbindingen zonder tusschenstations, thans een neiging naar voren komt tot een stap, die op het eerste gezicht een stap achteruit zou kunnen lijken: het werken met *relais*-zenders.

Toch is dit in ander opzicht weer een uitvloeisel van een bepaalden technischen vooruitgang.

Het zijn technische vervolmakingen, die thans voor radiotelegrafische verbindingen de mogelijkheid scheppen om mechanische ontvangmiddelen te gebruiken, zooals letterdruk-ontvangers, waardoor men relais-stations automatisch of halfautomatisch kan laten functioneeren. Met vol-automatisch wordt hier bedoeld, dat de signalen, na opgevangen te zijn en gezuiverd van vervormingen, die bij de overdracht ontstonden, zonder menselijke tusschenkomst door den relaiszender worden heruitgezonden. Onder halfautomatisch verstaat men, dat de opgevangen berichten opnieuw in een papierband worden geponst om in den relaiszender dien papierband voor de heruitzending te gebruiken.

De Mackay Radio and Telegraph Cy., die o.a. radiotelegraafverbindingen exploiteert tusschen New York en Moskou, evenals tusschen New York en Bombay, voor welke beide de transmissieweg dicht langs het Poolgebied loopt, was in 1944 begonnen om een tijdens den oorlog in Algiers gevestigd station als tusschenzender te benutten. In 1945 werd er een speciaal relais-station voor ingericht in de Internationale Zone te Tanger. Dit station verzorgt een teletype-verbinding New York-Moskou, die volle 24 uur in bedrijf kan zijn. Bovendien relayeert Tanger nu telegrammen van New York voor Bombay, Kaboel, Afghanistan, Sofia, Boekarest en Addis Abeba.

Het traject New York-Tanger ligt zeer gunstig (ver van de pool), zoodat men er van inosferische storingen weinig last heeft en de trajecten van Tanger naar de andere genoemde plaatsen zijn eveneens zeer storingvrij. De betrouwbaarheid der verbindingen is dus enorm verhoogd.

(„Electrical Communication”)

C.

Vonkje

De a.s. voorjaarsbeurs te Utrecht zal worden gehouden van 6 t/m 15 April 1948. Deze 50e beurs zal het karakter dragen van een jubileumbeurs.

een nieuwe stabilisatie-methode voor hoge spanningen

Bij het ontwerpen van een testapparaat voor versterkerbuizen van groot vermogen — waarbij werd uitgegaan van den eisch, dat de buizen moesten worden gemeten met spanningen, overeenkomende met den bedrijfstoestand —, bleek het noodzakelijk de anode- en schermroosterspanningen te stabiliseeren.

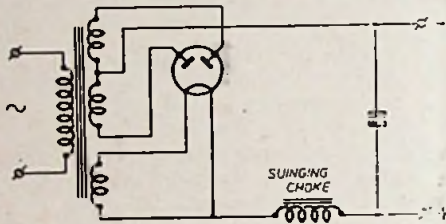


Fig. 1.

De anodespanning moest (liefst continu) regelbaar zijn van 0—2500 V en de schermroosterspanning van 0—1000 V, bij stroomen van resp. 150 en 50 mA. In de krachtversterkers, waarin deze buizen gebruikt worden, wordt de voedingsspanning eenigszins constant gehouden door middel van een smoorspoelingang („swinging choke”). Gelijk bekend zal zijn, gebruikt men hiervoor een smoorspoel zonder luchtspleet, waarvan de zelf-inductie kleiner wordt bij een toename van den stroom. De schijnbare weerstand voor den rimpel van 100 Hz wordt daardoor minder en het resultaat is dus een vermindering van den inwendigen weerstand van den gelijkrichter als de stroom toeneemt. Hierbij wordt geen ingangscondensator gebruikt.

Hierdoor wordt de variatie van de anodespanning tusschen nul- en vollast tot ongeveer 5% beperkt. Bij 2000 V geeft dit een verandering van 100 V, hetgeen voor een krachtversterker zeker toelaatbaar is.

Deze spanningsverandering zou echter bij een

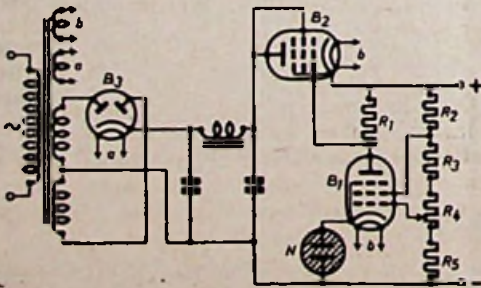


Fig. 2.

instelling op b.v. 500 V de spanning verlagen tot 400 V, hetgeen een vermindering zou beteekenen van 20%. Hoe lager de waarde van de gelijkspanning wordt, des te ongunstiger werkt de stabilisatie.

Bij genoemd testapparaat moest de stabilisatie echter beter zijn; wanneer de negatieve rooster-spanning van een ingestelde buis veranderd wordt en de anode- en schermroosterspanningen veranderen daardoor eveneens, dan heeft men drie handen noodig om de gewenschte instelling te bereiken.

Op zoek naar een schakeling, waarmede deze stabilisatie mogelijk zou zijn, werd allereerst gedacht aan de bekende methode, beschreven in R.-E. no. 12 van 1947. Deze schakeling, welke hier als fig. 2 nog eens wordt afgebeeld, werkt perfect bij stroomvariaties van 0 tot 100 mA.

Met R4 kan de gelijkspanning worden ingesteld op elke waarde gelegen tusschen 180 en 350 volt, hetgeen een verhouding is van 1 : 3.

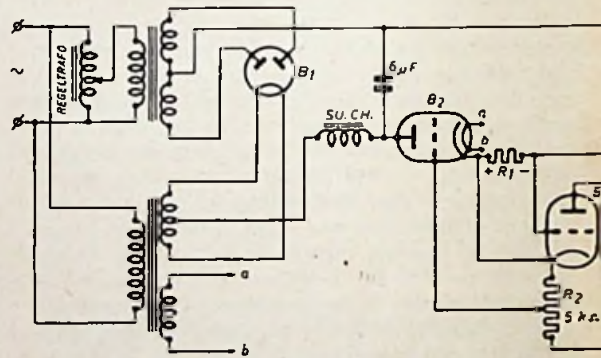


Fig. 3.

De vraag rees nu, of deze schakeling voor het beoogde doel bruikbaar was, c.q. welke wijzigingen moesten worden aangebracht.

Een bezwaar is, dat de gelijkspanning niet van 0 tot max. geregeld kan worden. Dit zou te bereiken zijn door den voedingstransformator secundair af te takken op b.v. 300, 600, 1200, 1800, 2400 en 3000 volt en deze spanningen naar behoefte om te schakelen. In combinatie met dezen schakelaar zouden dan tevens de weerstanden R2 en R3 vergroot dienen te worden.

Een betrouwbaren schakelaar te vinden voor een zoo hoge spanning, is een moeilijke opgave!

Een andere moeilijkheid is, dat de anode van de versterkerbuis B1 (type EF6) aan de hoogspanning verbonden is; naarmate door R1 minder stroom vloeit, wordt deze spanning steeds hooger. Het is heel goed mogelijk, dat bij een bepaalde

instelling van het regelorgaan deze anodespanning enkele duizenden volts bedraagt. Dat er tenslotte twee regelknoppen noodig zijn om de gewenschte gelijkspanning in te stellen, is wel geen erg groot bezwaar, doch het gemakkelijkste is toch wanneer met één knop kan worden volstaan.

De prettigste manier om de gelijkspanning te variëren is met een regeltransformator aan de primaire zijde van den hoogspanningstransformator. Wij komen dan tot fig. 3, waarin de „swinging choke”, welke goede diensten bewijst voor het beoogde doel, eveneens geteekend is.

Dat de bijregeling van het inwendig spanningsverlies van den gelijkrichter het beste bereikt kon worden met een regelbuis in serie met den afgenomen gelijkstroom, lag voor de hand. De wijze echter, waarop deze buis gestuurd wordt, moest anders worden.

Dit is bereikt door de stuurspanning niet van de uitgangsspanning, maar van den stroom afhankelijk te maken.

Deze stuurspanning, welke ontstaat over R1, wordt gevoerd naar het stuurrooster van B3.

In de kathodeleiding is een potentiometer geschakeld, waarvan het draaipunt naar het rooster van de regelbuis B2 voert. Wanneer de stroom door R1 toeneemt, staat dit gelijk met een verhoogde negatieve roosterspanning van B3. Daardoor neemt de anodestroom af, hetgeen weer overeenkomt met een verminderde negatieve roosterspanning van B2. De weerstand van deze buis neemt hierdoor af, zoodat de spanningsval, veroorzaakt door den inwendigen weerstand van den gelijkrichter, wordt gecorrigeerd. De weerstand van B2 varieert van 4600 ohm bij nul mA tot 2000 ohm bij 150 mA.

Het zal duidelijk zijn, dat met den potentiometer R2 het juiste instelpunt moet worden opgezocht; zelfs is het mogelijk, een overcompensatie te verkrijgen, d.w.z. bij een toename van den afgegeven stroom ook de spanning te doen toenemen!

Zoals uit het schema blijkt, heeft de EL3, welke de spanning voor de regelbuis B2 levert, een aparte anodespanning noodig. Deze spanning is vrij laag, n.l. 200 V. De anodestroom van deze buis varieert van 15 mA tot 3 mA. Wanneer een en ander zorgvuldig wordt ingesteld, is een verrassende stabilisatie het resultaat (< 1 %).

Het maakt voor de werking van het regelorgaan geen verschil of het aan de positieve of aan de negatieve zijde van het circuit wordt geschakeld. De negatieve zijde heeft het voordeel, dat de regelbuizen en de swinging choke een laag potentiaal tegen het chassis krijgen. Het is voor een goede regeling door de smoorspoel gewenscht, een voorbelasting aan te brengen. Dit is R3 in fig. 4, waar de complete schakeling is weergegeven: Omdat de stroom van 150 mA voor één regelbuis te groot is, zijn twee PX25 buizen parallel geschakeld.

Zoals uit de tekening blijkt, behoeft de anodespanning van B3 niet bijzonder afgevlakt te wor-

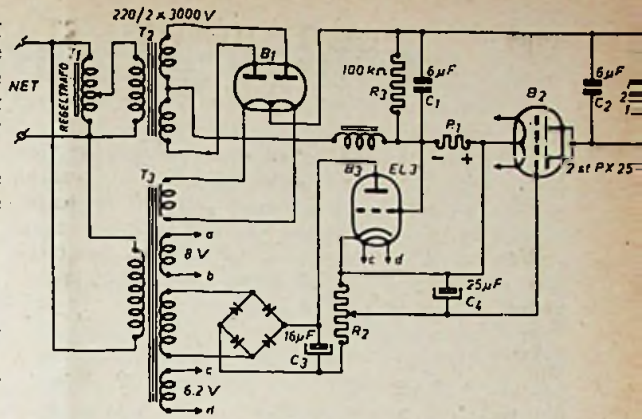


Fig. 4.

den; de electrolytische condensatoren C3 en C4 zijn voldoende. De bromspanning bedraagt bij 2500 V en 150 mA slechts 0.3 %.

De regeling begint bij ongeveer 350 V, hetgeen met de verhouding 1 : 7 gunstig afsteekt bij de schakeling van fig. 2, waarvan de verhouding 1 : 3 was.

In dit verband kan nog worden opgemerkt, dat deze stabilisatiemethode niet aan een limiet gebonden is wat betreft de waarde van de te stabiliseren spanningen en stroomen.

Het is zeer goed mogelijk, op deze wijze een spanning, variërende van 0 tot b.v. 5000 volt constant te houden bij een stroomvariatie van nul tot 300 mA.

Den Haag.

P. DE BOER.

Vonkjes

Op de Unesco-vergadering te Parijs, waar gesproken werd over een netwerk van kg-zenders voor de Vereenigde Naties, zeide brigade-generaal Stoner:

„Van de totaal 300 miljoen menschen op aarde, die elken dag luisteren naar de een of andere omroepuitzending, zijn er *minder dan 3 %* die ooit directe ontvangst van kg-omroep hooren”.

Met andere woorden: Wereldomroep is geld weggooien.

De Canadeesche regeering heeft met ingang van 1 Januari a.s. het gebruik van niet-afgeschermd diathermie-apparaten verboden. Nieuwe installaties moeten bovendien van frequentie-stabilisatie en van harmonischen-onderdrukking voorzien zijn.

Het aantal aangegeven radiotoestellen in Nederland bedroeg op 1 October 892 177 tegen 873 413 op 1 September.

Zender-antennes voor ukg.

Wanneer men onder „antenne” alles verstaat, wat dient om golfuitstraling te verkrijgen, dan vallen daaronder vele phantastische vormen, die voor de kortste golven wel sterk afwijken van den enkelen, loodrecht omhoog gevoerden draad, die min of meer het oertype is, al mogen wij niet vergeten, dat ook deze eigenlijk al een ontwikkeling was uit de dipolen van Hertz.

De holle golfgeleider met horenvormig mondstuk (R.-E. 1946 no. 13), al dan niet gecombineerd met een metalen lensantenne (1947, no. 2), is wel de meest van oorspronkelijke vormen afwijkende straler. Maar ook waar de straler uit stroomgeleidende metalen draden, staven of buizen bleef samengesteld, zijn constructies ontstaan van merkwaardigen aard. Wij denken aan de groote stralende netwerken van dipolen boven en onder elkaar (1946 no. 8), de kruisboomantenne (1946 no. 16), haar kwadratische variatie (1946 no. 18) de Pylon (1947 no. 3).

De Radio Corporation of America en de tot het Standard-concern behorende Federal en Bell-laboratoria hebben zoowel op het gebied van ukg antennes, die in één richting stralen, als van rondstralers met horizontale bundeling, hetzij met verticale, hetzij met horizontale polarisatie, groote activiteit ontwikkeld.

Het schijnt niet altijd voor iedereen duidelijk te zijn, wat met dat aan de lichttheorie ontleende woord „polarisatie” eigenlijk wordt bedoeld. In de radiotechniek noemt men het uitgestraalde veld verticaal gepolariseerd indien de elektrische krachtlijnen verticaal verlopen en de magnetische horizontaal; dit wordt verkregen bijv. met een loodrecht staande dipool, terwijl een horizontale dipool een horizontaal gepolariseerd veld oplevert. Dat



Fig. 1.
De Discone-antenne.

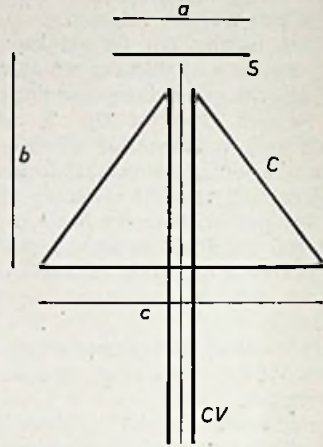


Fig. 2. C = conus, S = schijf, CV = coaxiale voedingslijn. Maatvoorbeelden:

Afsnijfreg.	a	b	c
90 MHz	18 inch	24 inch	20 inch
200 MHz	9 inch	12½ inch	14 inch

is dus eenvoudig genoeg.

Er zijn nog andere bijzondere eigenschappen, waarin verschillende antenne-vormen min of meer uitmunten, dat is in hun geschiktheid om eenigszins ver uit elkaar liggende frequenties uit te stralen en in het verloop hunner impedantie-aanpassing aan voedingslijnen voor die verschillende frequenties. Een telefonie-zender voor AM moet behalve de draaggolf ook de door de modulatie ontstaande zijband-frequenties uitstralen. Indien de resonantie van een antenne heel scherp verliep, zou daarvan reeds niet heel veel terecht komen. Bij FM zijn de zijbandafwijkingen nog veel grooter, zoodat daarbij op dit punt nog meer nadruk valt. Ook de aanpassing eener voedingslijn, zelfs als deze van het niet-afgestemde type is, aan de antenne-impedantie, kan streng genomen slechts voor één frequentie geheel in orde zijn.

Verscherping zoowel als verbredening der aanpassing kan voor bepaalde gevallen worden verkregen door dicht bij de verbinding van de voedingslijn met de antenne een open doodlopend stuk voedingslijn van ongeveer ½ golflengte of een kortgesloten stuk van ongeveer ¼ golflengte aan de voedingslijn aan te hangen. Door de daarin optredende golfreflecties werkt zulk een aanhangsel als een impedantie-transformator en als een correctie tegen het optreden van staande golven op de voedingslijn. De Amerikanen betitelen deze soort van aanpassingshulpmiddel met de benaming „stub”. In gewoon Engelsch duidt men daarmee een blok (hout) of stomp aan. Wij zouden het dus met „stomp” of „aanpassingsstak” mogen vertalen.



Fig. 3.

Het is echter altijd een voordeel wanneer men zulk een extraatje bij een antenne niet behoeft te gebruiken.

In het Maart-no. van „Electrical Communication” worden door Armig G. Kandoian van de Federal-laboratoria weer drie nieuwe antennetypen beschreven met interessante eigenschappen.

I. De Discone-antenne.

Zoals fig. 1 laat zien, bestaat deze uit een kegelmantel (conus) met een metalen schijf (disc) daar boven. Zij zijn gemonteerd op een koperen pijp, die tevens den buitengeleider vormt van de coaxiale voedingslijn. De binnengeleider loopt door tot het middelpunt van de schijf.

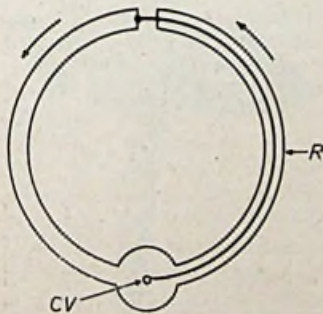


Fig. 4. R = straler, die over de eene helft tevens een deel is van CV, de coaxiale voedingslijn. Omtrek van den enkelvoudigen straler hoogstens $\frac{1}{2} \lambda$.

Als straler bezit deze antenne in hoofdzaak de eigenschappen van een verticale dipool, die een verticaal gepolariseerd veld doet ontstaan. In horizontale richting straalt de Discone naar alle kanten. De impedantie-verandering voor verschillende frequenties is veel geringer dan van een normale dipool, zoodat de antenne bevredigend werkt over een zeer breeden frequentieband (verscheidene octaven), zonder dat de impedantie of het stralingsdiagram zich aanzienlijk wijzigt. Het is dus een antenne, die toegepast kan worden indien een zeer breede frequentieband moet worden uitgestraald of de draaggolf over een groot bereik moet kunnen worden gevarieerd, terwijl de montage uiterst eenvoudig is.

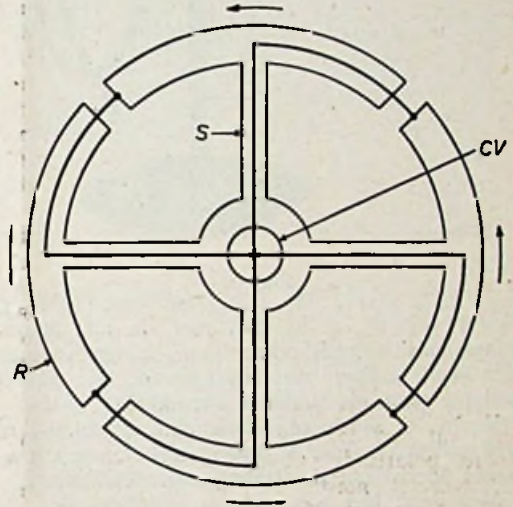


Fig. 5. R en CV als in fig. 4. Lengte van elk der stralers hoogstens $\frac{1}{2} \lambda$. Raamomtrek voor 4 elementen dus 2λ . Voor 6 elementen wordt dit 3λ . Meer elementen maken voor gelijke λ een grootter raam mogelijk.

Beschouwd als electricch circuit, bezit de antenne de eigenschappen van een boven-doorlaatfilter. Zij vertoont een uitgesproken afsnijfrequentie; daar beneden wordt zij zeer ineffectief en veroorzaakt dan sterke staande golven op de voedingslijn. De schuine zijde van den conus is ongeveer $\frac{1}{4}$ golflengte van de afsnijfrequentie. Men kan bijv. van 200 tot 650 MHz dezelfde antenne gebruiken, en wat de aanpassing betreft nog veel verder, maar dan begint de straling zich meer opwaarts te richten. Dit laatste is een gevolg van koppeling der antenne met de metalen pijp, die den conus draagt. Interessant voor sommige toepassingen is, dat de geheele zender binnen in den conus kan worden gemonteerd.

II. Coaxiaal gevoed raam.

In fig. 3 herkent men een element van hetgeen wij vroeger de „kwadratische” kruisboomantenne hebben genoemd. Er blijkt echter een groot prin-

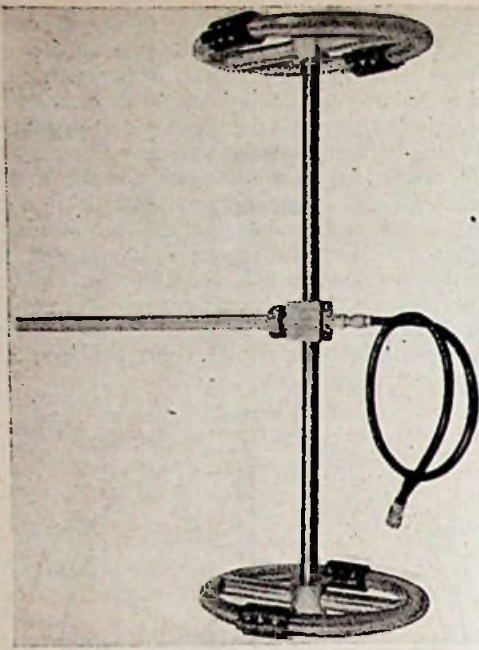


Fig. 6.

cipeel verschil te bestaan met de uit dipolen samengestelde kruisboomantenne, aangezien men hier heeft te doen met een systeem, dat uit het gesloten raam als straler is ontwikkeld.

Hiermede wordt een horizontaal gepolariseerd veld verkregen (met de dipoolkruisboom ook trouwens) en horizontale straling naar alle kanten.

Men heeft hier een systeem gevonden om een stralersysteem op te bouwen, waarin de stroom elk moment in één richting rondloopt, evenals in een gesloten raam, maar dat zich leent voor coaxiale voeding. Fig. 4 toont het principe, waarvan is uitgegaan, terwijl in fig. 5 de overgang is aangeduid tot een stelsel, bestaande uit een willekeurig even aantal stralers, die uit het midden coaxiaal worden gevoed. De steunstang, de dragers voor de stralers en de stralers zelf zijn alle metallisch met elkaar verbonden, zonder eenige isolatie en zij maken alle tevens deel uit van het coaxiale voedingssysteem; de stralers weliswaar telkens slechts voor één helft. Men kan aan de dragers en stralers, door de afmetingen van binnen- en buitengeleiders te kiezen, dezelfde karakteristieke impedantie verlenen, in elke waarde, waardoor zij zich voor normale coaxiale standaardleidingen van 50, 70 of 100 ohm als zuivere weerstanden gedragen.

Op deze wijze kan een „raam” gebouwd worden van elken gewenschten diameter, zonder dat men gebonden is aan de gewone beperking, dat het raam klein moet wezen ten opzichte van de golflengte, terwijl niettemin de stroomverdeling over den geheelen omtrek in de stralers uniform kan worden gehouden.

De variatie in impedantie met de golflengte is hier veel minder verwaarloosbaar dan bij type I, maar frequentieverschillen van 2 % hebben toch nog naar geringe bezwaren met staande golven op de voedingslijn ten gevolge. Voor grootere variaties in golflengte is toepassing noodig van „stubs” (zie boven).

Evenals bij de kruisboomantenne kan men de horizontale bundeling der straling versterken door twee of meer raamstralers boven elkaar te monteren (zie de vroeger gepubliceerde afbeelding in 1946 no. 18). Bij de aansluiting der voedingslijn tusschen elk paar raamstralers dient dan echter van een $\frac{1}{4} \lambda$ „stub” gebruik gemaakt te worden. (Zie fig. 6) ten einde ook bij deze verdeling der voeding over twee stel „verbruikers” de impedantie gelijk te houden aan die van de voedingslijn.

III. De electromagnetische dipool.

Het maken van onderscheid tusschen een gewone dipool als „electrische” straler en een raam als „magnetische” straler berust eigenlijk slechts daarop, dat voor ons voorstellingsvermogen bij een dipool het ontstaan van electriche krachtlijnen als gevolg van spanningen en bij een raam het ontstaan der magnetische krachtlijnen als gevolg van de stroomen in den straler het meest voor de hand schijnt te liggen. In werkelijkheid bevatten de uitgestraalde velden in beide gevallen zoowel magnetische als electriche krachtlijnen en zijn zij in hun wezen niet van elkaar te onderscheiden.

Aanvaardt men echter de min of meer populaire onderscheiding, die bij de dipool meer aan het electriche veld doet denken en bij het raam aan het magnetische veld, dan is er reden om een combinatie eener staafantenne en die van een raam als een „electromagnetischen” straler op te vatten.

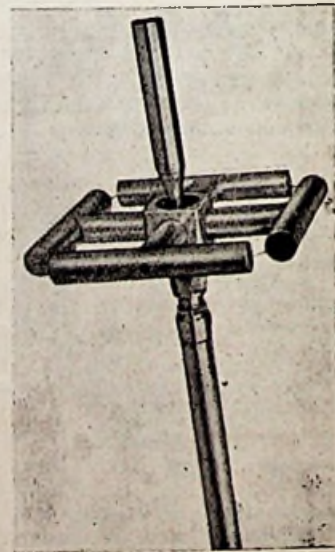


Fig. 7.

Zoals fig. 7 laat zien, wordt voor bepaalde doeleinden de nieuwe raamconstructie inderdaad met een toegevoegden staafvormigen straler gecombineerd. De straling in horizontale richting naar alle kanten is voor beide dezelfde. Licht het raam horizontaal en staat de staaf daar loodrecht op, dan is het eenige verschil tusschen de uitgestraalde velden, dat het eene horizontaal is gepolariseerd en het andere verticaal. Wordt het toegevoerde vermogen gelijkelijk over de twee verdeeld, dan zal voor elk punt in de omgeving in gelijke mate horizontale en verticale polarisatie voorkomen, zoodat het voor een ontvangdipool in dat gebied onverschillig wordt, hoe die is opgesteld.

Het antenne-systeem van fig. 7 werd beproefd voor een frequentie van 1200 MHz ($\lambda = 25$ cm); een andere constructie voor 350 MHz. De bandbreedte, waarover de straling redelijk constant is en de vorming van staande golven op de voedingslijn zonder groote beteekenis, is vergelijkbaar met die van het onder II besproken systeem. Het frequentiebereik blijft dus weer veel kleiner dan van de Discone.

Mogelijk zal evenwel voor ultra hoge frequenties de toepassing van groot belang kunnen worden. Over de voorkeur voor verticale polarisatie tegenover horizontale en omgekeerd bij het werken op cm-golven is jarenlang getwist. De vrijheid om aan de ontvangzijde naar willekeur volgens het eene of volgens het andere systeem te ontvangen, kan van beteekenis zijn tegenover locale storingen.

Verder kan in geval van ernstige sluiering zeker het geval zich voordoen, dat die sluiering voor de twee polarisaties niet tegelijkertijd in dezelfde mate optreedt. Daarom stelt men zich de mogelijkheid voor, dat met dit antennesysteem het totaal aan sluieringshinder zou worden verminderd. De sluiering, die ontstaat door reflecties tegen gebouwen, bewegende wagens en dergelijke, waarbij het gereflecteerde veld tevens verandert van polarisatie-richting zou minder hinderlijk kunnen worden.

Intusschen zijn nog te weinig gegevens van veldmetingen verzameld om de waarde uit dit oogpunt definitief te kunnen beoordeelen.

C.

Golfverschijnselen

op voedingslijnen en in trilholtten III.

Afgestemde lijngedeelten.

In bespreking komen nu kwartgolf en halvegolfsecties en hun werking als afgestemde kringen. Deze werking zal beschouwd worden op den grondslag van de verandering in impedantie, veroorzaakt door de staande golven op een open of kortgesloten lijngedeelte.

Wanneer stukken transmissielijn worden gebruikt als afgestemde kringen, berust hun werking op het bestaan van terugkaatsingen en van staande golven, waardoor het effect ontstaat van kringen met lage of hoge impedantie. Daarom worden lijnstukken, die men als afgestemde kringen of als transformatoren gebruikt, of effectief kortgesloten of open gelaten aan het einde, om een maximale staandegolfverhouding te verkrijgen en de hoogst of laagst mogelijke ingangsimpedantie, al naarmate dit in de toepassing wordt vereischt.

Kortgesloten kwartgolf-sectie. Wanneer men de kwartgolf-sectie aan het einde eener kortgesloten lijn beschouwt (fig. 10) dan vormt die, van de

zijde van het aankomende signaal bekeken, een hoge impedantie van zuiver Ohmsch karakter. De daarmede overeenkomstige, gewone afgestemde kring is een LC-parallelkring, die ook in afstemming een hooge, zuiver Ohmsche belasting vormt (blokkeeringsweerstand).

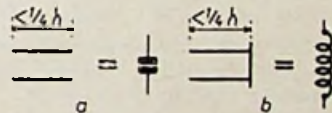


Fig. 11.

De werking eener kwartgolf-sectie kan ook als volgt worden verklaard:

Een stuk eener lijn dat aan *beide* zijden open is en minder dan een kwartgolf lang, werkt als een capaciteit (fig. 11a).

Een stuk eener lijn, dat aan één eind is kortgesloten en minder dan een kwartgolf lang, werkt als een zelfinductie (fig. 11b).

De capacatieve reactantie van een lijnsectie, die $\frac{1}{8} \lambda$ lang is, open aan beide einden, is gelijk aan de inductieve reactantie van een lijnsectie, die $\frac{1}{8} \lambda$ lang is en aan één zijde kortgesloten. De waarden van beide deze reactanties zijn gelijk aan de karakteristieke impedantie van de lijn. (Deze karakteristieke impedantie is afhankelijk van de dikte der geleiders en van hun onderlingen afstand.)

Worden de twee $\frac{1}{8} \lambda$ secties gecombineerd, dan is het resultaat een $\frac{1}{4} \lambda$ sectie met capaciteit en

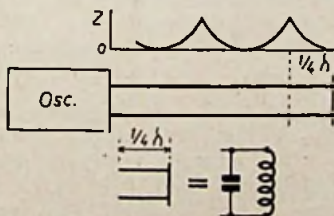


Fig. 10.

zelfinductie, waarvan de reactanties gelijk zijn, evenals bij een afgestemde combinatie van L en C parallel, die een hoogen blokkeeringsweerstand vormen (fig. 12).

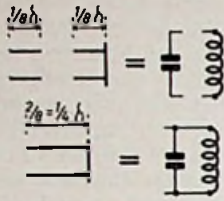


Fig. 12.

(Dit voorbeeld wordt gegeven omdat het duidelijk spreekt tot het voorstellingsvermogen. Overigens is het een feit, dat ook stukken van ongelijke lengte, die samen $\frac{1}{4} \lambda$ vormen, hetzelfde resultaat opleveren zooals ook een kring uit een grootere capaciteit met kleinere zelfinductie kan zijn samengesteld, waarbij hun reactanties voor dezelfde frequentie gelijk blijven.)

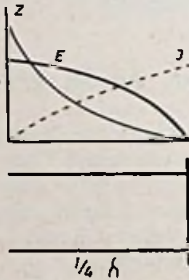


Fig. 13.

Een voorstelling van het verloop van spanning, stroom en impedantie op een aan het einde kortgesloten lijnsectie van $\frac{1}{4} \lambda$ geeft fig. 13. Beschouwd van de zijde van den oscillator is het een hooge impedantie, die geen stroom opneemt en waaraan hooge spanning optreedt. Het kortgesloten einde voert geen spanning.

Open kwartgolf-sectie. Uit het verloop der impedantie op een lijn, die aan het einde open blijft (fig. 14) volgt, dat de laatste kwartgolf-sectie, beschouwd van de zijde van den oscillator, een zeer lage ingangsimpedantie bezit, zoodat dit

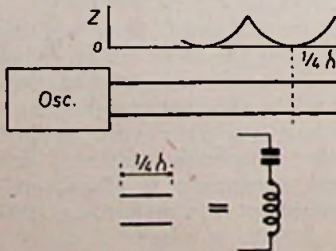


Fig. 14.

stukje van de lijn als een kortsluiting werkt. (Het verloop van spanning en impedantie op de overige lijn zou gelijk blijven als men de laatste $\frac{1}{4} \lambda$ sectie afknipte en verving door een kortsluiting).

De open kwartgolf-sectie heeft dus dezelfde werking als een afgestemde kring met L en C in serie (fig. 14 onder).

Kortgesloten halvegolf-sectie. Weder uitgaande van het verloop der impedantie op een lijn, die nu aan het einde is kortgesloten (fig. 15), zien wij,

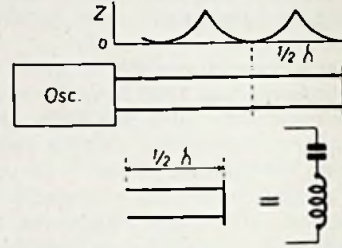


Fig. 15.

dat de laatste $\frac{1}{2} \lambda$ sectie, beschouwd van de zijde van den oscillator, een zeer lage ingangsimpedantie vertoont, dus een kortsluiting vormt en zich als een kortsluiting gedraagt.

De kortgesloten halvegolf-sectie staat dus gelijk met een afgestemden seriekring.

Open halvegolf-sectie. Blijkens het verloop der impedantie op een open lijn (fig. 16), vertoont de

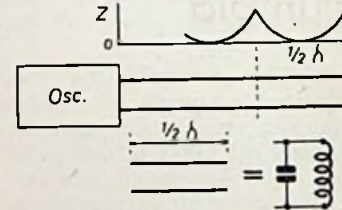


Fig. 16.

laatste $\frac{1}{2} \lambda$ sectie, beschouwd van de zijde van den oscillator, een zeer hooge ingangsimpedantie, dus het karakter van een afgestemden parallelkring.

Samenvatting der eigenschappen van afgestemde secties. Voor de vier voornaamste afgestemde lijnsecties hebben wij gevonden:

1. $\frac{1}{4} \lambda$ kortgesloten) gelijkwaardig met
2. $\frac{1}{2} \lambda$ open) afgest. parallelkring.
3. $\frac{1}{4} \lambda$ open) gelijkwaardig met
4. $\frac{1}{2} \lambda$ kortgesloten) afgest. seriekring.

Maakt men een lijnsectie korter of langer dan voor juiste afstemming noodig is (d.w.z. dat men de afstemming op een hoogere, resp. lagere frequentie brengt) dan is het effect gelijk aan dat, hetgeen bij den overeenkomstigen afgestemden

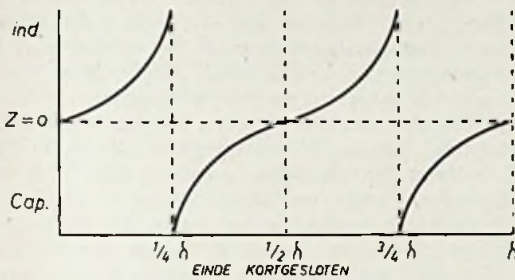
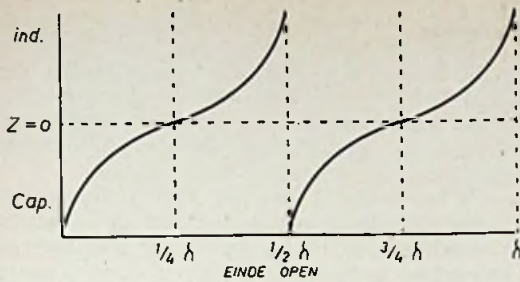


Fig. 17.

kring optreedt. Het lijngedeelte vormt dan niet meer een zuiver Ohmsche belasting. Het inductieve of capaciteve karakter der impedantie krijgt de overhand. De grafische voorstellingen van fig. 17 geven daarvan een overzichtelijk beeld.

(Wordt vervolgt).

Radiolympia

De van 1 tot 11 October gehouden Londensche radiotoonstelling was de eerste na 1939, toen Radiolympia op 1 September plotseling op militair bevel werd gesloten in verband met den toen dreigenden oorlog, die twee dagen later inderdaad uitbrak.

Het karakter der expositie heeft zich in zoo verre gewijzigd, dat het zwaartepunt zich wel wat heeft verlegd. De omroepoestellen voor huiselijk gebruik nemen niet meer de boven alles overwegende plaats in van vroeger. Niet alleen heeft het televisietoestel daarnaast een plaats als handelsartikel verkregen, waar het acht jaar geleden nog meer een demonstratie-object was; maar de expositie van dit jaar was meer dan vroeger ook gericht op publieke belangstelling voor allerlei toepassingen van de electronica, waarvoor het groote publiek niet direct als koper geïnteresseerd kan zijn.

Demonstraties van het werken in de omroepen televisie-studio's, van de toepassing van radio in den dienst der politie, van de radar-ontwikkeling, de hulp bij plaatsbepaling op zee en in de lucht, de diensten van electronische meet-, tel- en registratieapparaten in de industrie, bij inbraakbeveiliging en voor medische doeleinden, maakten

deel uit van de attracties. Een aantal ingenieuze mechanische modellen moesten dienen om voor een aantal electronische apparaten aan het publiek een denkbeeld te geven van „hoe het werkt”.

Het heeft voor ons geen zin om in dit praatje over de expositie als geheel in te gaan op bijzonderheden omtrent de firmastands, waarvan het aantal 190 bedroeg, 20 meer dan vóór den oorlog.

Terugkeerende tot de Britsche ontvangtoestellen, moet opgemerkt worden, dat er geen revolutionair nieuws was. Het algemeene beeld verschilt weinig van hetgeen op kleinere schaal onze Jaarbeurs al bood.

De prijzen voor kleinere apparaten lagen ongeveer 40 % boven die van 1939; voor de grootere 50 à 60 % erboven. En dan komt daar nog gemiddeld zoo iets als 18 à 20 % omzetbelasting bij.

In de nieuwe televisietoestellen zijn vele ervaringen van de fabrikanten verwerkt, die in den oorlog zijn opgedaan met apparatuur, waarin ook kathodestraalbuizen met oplichtend beeldscherm *zichtbare* ontvangst geven. Dat de techniek op dit gebied krachtig is vooruitgegaan en nog meer beloften in petto heeft, staat vast. Maar welk een luxe-branche de televisie nog is, blijkt het duidelijkst, wanneer men erop let, dat in de omgeving van Londen, die meer dan 2 miljoen omroepuisterraars telt, nog niet meer dan 1 % daarvan ook een televisie-toestelvergunning bezit. En intusschen zijn er 24 fabrikanten van televisie-ontvangtoestellen.

Eén der merkwaardigste apparaten voor medisch doel was de „encephalograaf” van Ediswan, een oscillograaf voor hersenonderzoek, waarmee hersenstoornissen, tumors in de hersenen, epileptische toestanden, verwondingen aan het hoofd en bepaalde ziekelijke geestestoestanden kunnen worden bestudeerd. Het instrument kan gelijktijdig zes verschillende verschijnselen oscillografisch in onderling tijdsverband zichtbaar maken en tevens op papier afbeelden. De zes paar ingangsklemmen worden verbonden met zilver/zilverchloride-electroden, die men contact laat maken met den schedel. De opnamen op papier behoeven niet eerst — zooals bij fotografische opnamen — ontwikkeld te worden. De apparatuur kan ook voor hart-onderzoek en het onderzoeken van spierwerkzaamheid dienen. Er werden demonstraties mee gegeven onder het motto: „Hoe snel werken uw hersenen?”

Ook waren er demonstraties van noctovisors, die met behulp van infrarode stralen het zien in volkomen donker mogelijk maken en met een 22-lamps telmachine.

Dit is allermaal geen „radio” meer, maar het toont hoe versterker- en kathodestraalbuizen hulp bieden op de meest uiteenlopende terreinen.

C.

De maan als radio-reflector

Reeds dadelijk nadat op 10 Januari 1946 het experiment met radarsignalen naar de Maan met succes was bekroond, zijn technici erover aan het denken geslagen of de reflectorwerking van de Maan voor electromagnetische trillingen niet te gebruiken zou zijn in het radioverkeer over grooten afstand. In principe zouden elke willekeurige twee plaatsen op aarde, die beide de Maan boven den horizon zien, een radioverbinding met elkaar kunnen onderhouden door hun signalen naar de Maan te zenden en de teruggekaatste straling op te vangen. Hiervoor zou men de kortste golven kunnen gebruiken, die men met voldoende vermogen kan opwekken, golven, die vlak langs den aardbodem geen grootte werkingssfeer hebben.

Overleggingen hieromtrent hebben intusschen al tot de conclusie geleid, dat de praktische uitvoerbaarheid nog niet zoo heel vast staat. Er komen allerlei verschijnselen en gezichtspunten bij te pas, die in het gewone radioverkeer geen rol spelen.

Dat deze vorm van verkeer alleen mogelijk zou zijn tusschen plaatsen, als voor beide de maan zichtbaar is, hetgeen voor plaatsen op zeer uiteenlopende lengten op aarde den tijd voor mogelijk verkeer sterk zou beperken, is één punt.

Een tweede is het vroeger uitvoerig gememooreerde feit, dat de Maan haar afstand tot de Aarde voortdurend en eenigszins onregelmatig wijzigt, dus een eigen snelheid ten opzichte van de Aarde bezit en tengevolge van het Doppler-effect voor het gereflecteerde signaal een verandering in frequentie teweeg brengt, vergeleken met het uitgezondene. Daarvan is bij de radarproeven juist gebruik gemaakt voor de ontvangst, maar voor verkeer biedt een aanhoudend variabele golflengte weinig haar bezwaren.

Misschien nog ernstiger is het weinige, dat wij weten omtrent de min of minder hoog te schatten eigenschappen van het maansoppervlak als reflector. Als de maan een volkomen glad oppervlak bezat, overal gelijk van aard en samenstelling, dan zouden alle signalen, telegrafie, telefonie en zelfs kleurentelevisie, zonder vervorming worden teruggekaatst. Is de maan daarentegen te beschouwen als een lichaam met zoo ruw oppervlak, dat alleen maar diffuse (verstrooide) terugkaatsing plaats heeft, dan is aan het overbrengen van zoo fijn gemoduleerde signalen als voor televisie, niet meer te denken. Misschien zou dan telefonie met beperkten frequentieband nog mogelijk zijn en ook telegraaf- en teletype-verkeer.

Voor die laatste doeleinden zou volgens de gemaakte berekeningen het vermogen van tegenwoordig bestaande zenders ook nog voldoende wezen. Maar er zouden, voor ontvangers, zoowel als voor zenders, uitgebreide, nauwkeurig gerichte en de Maan in haar baan langs den hemel goed

volgende antennes voor noodig zijn. Voor een omroepsysteem, dat de menschen met gewone omroepontvangers in staat zou moeten stellen, direct te ontvangen, deugt de methode dus niet. Hoogstens zou sprake kunnen zijn van verkeersverbindingen of van ontvangst door centrale stations met locale heruitzending voor omroep.

Betreurd wordt, dat het United States Signal Corps, dat de radarproeven naar de Maan heeft voortgezet, zoo weinig publiceert over de resultaten; men weet alleen, dat de sterkte der ontvangen echo's op verschillende tijden enorm varieert.

Oorzaak hiervan zou kunnen wezen, dat de reflectie door de Maan over het geheel als diffuus zou zijn te beschouwen, maar dat op het in 't algemeen ruwe oppervlak enkele gladde, beter terugkaatsende plekken zouden voorkomen. Zelfs al zouden dat plekken zijn van slechts 3 tot 5 km diameter, dan heeft men berekend, dat de invloed groot zou zijn. De echo van een gladde plek van degelijke grootte zou toch volgens de berekeningen even sterk zijn als het totaal der diffuse reflectie. Overigens zouden de echo's van verschillende dergelijke plekken met elkaar kunnen interfereeren en eenerzijds tot versterking, anderzijds tot uitblussching van gedeelten der gereflecteerde straling kunnen leiden.

Men heeft zelfs berekend, dat slechts twee dergelijke plekken op tamelijk willekeurige plaatsen op de Maan voldoende zouden zijn om de geconstateerde sterktevariaties te verklaren.

(Ontleend aan een lezing van Grieg, Metzger en Waer op de 1947 Convention of the Inst. of Radio Eng.)

Meting van zendvermogen bij zeer hoge frequenties

Ter gelegenheid van de 1947 Convention van het Amerikaansche Institute of Radio Engineers werden door A. G. Kandoian en R. A. Felsenheld mededeelingen gedaan over verschillende nieuwe werkmethoden bij het meten van zendvermogens op zeer hoge frequenties.

Eén der methoden is, dat het vermogen wordt gedissipeerd in een coaxiale transmissielijn, waarbij het diëlectricum tusschen binnen- en buitengeleider wordt gevormd door water. Dit water laat men door de coaxiale geleiding circuleeren met 't oog op de noodige koeling. Water bezit een zeer hoge diëlectrische constante van ongeveer 80; tengevolge hiervan en van de grootte voortplantingsverliezen in water, kan men gemakkelijk met een lengte der lijn, die niet grooter is dan één golflengte in de lucht, een z.g. „oneindig lange lijn” samenstellen.

Het is intusschen niet gemakkelijk in verband met die hoge diëlectrische constante om de karakteristieke impedantie der lijn op één der genormaliseerde waarden te brengen, bijv. 50Ω . Om

een niet te omvangrijken buitengeleider te verkrijgen, kiest men voor de karakteristieke impedantie liever bijv. 20Ω . Voor aanpassing aan een 50Ω toevoerleiding moet men dan transformatie toepassen met één of meer $\frac{1}{4} \lambda$ -secties (zie de artikelen over Golfverschijnselen op voedingslijnen).

Voor impulszenders, bij frequenties tot 1000 megahertz, met piekvermogens van honderde kW bij een gemiddelde van ongeveer 1 kW, is het systeem met succes toegepast en ook voor hogere frequenties en grotere vermogens stellig nog bruikbaar.

Een ander stelsel berust op uitstraling der energie door een antenne, maar dan een antenne, die ook is omgeven door een watertank. De hoge dielectrische constante van water en de groote verliezen in dit dielectricum spelen wederom hun rol bij dit proces; de uitgestraalde energie wordt omgezet in warmte, die in het water zal worden ontwikkeld, dat tevens ook weer circuleert voor koeling. Het uitgestraalde vermogen wordt berekend uit de hoeveelheid water, die in een bepaalden tijd doorstroomt en uit de temperatuursverhoging, die dit water heeft aangenomen.

Ook deze methode is gebruikt voor gemiddelde vermogens van 1 kW met impulsmaxima van eenige malen het honderdvoudige hiervan. Tot dusver worden de resultaten ten aanzien van de bepaling van het piekvermogen intusschen minder betrouwbaar geacht dan volgens de methode met de transmissielijn.

Ten slotte zijn ook metingen verricht, waarbij een trilholtte als belasting voor den oscillator dient. Er bestaan koppelingsmethoden, waardoor de ingangsimpedantie eener afgestemde trilholtte op de gewenschte waarde kan worden gebracht, zoodat die bijv. gelijk staat aan een zuiveren weerstand van 50 ohm .

Bij hooge Q-waarde van de trilholtte geldt die 50Ω slechts voor een klein frequentiebereik. Onder die omstandigheden wordt elk energiebedrag, dat wordt toegevoerd, gedissipeerd in het ohmsche verlies binnen de trilholtte. Wegens de hooge Q zullen dan echter groote rondgaande

stroomen ontstaan, gepaard gaande met zeer hooge spanningen in de zone van stroom-minimum. Daarom zorgt men, als de trilholtte voor een meting als belasting moet dienen, dat de Q juist laag wordt gehouden. Een Q van ongeveer 30 blijkt verwezenlijkt te kunnen worden. Koeling door watercirculatie laat zich weer toepassen.

Dit systeem is geschikt gebleken om van frequentie-gemoduleerde omroepzenders het vermogen te meten, waarbij het om gemiddelde vermogens ging van 10 kW, terwijl ontwerpen voor een vermogen tot 50 kW uitvoerbaar worden geacht.

C.

Prijscouranten

Van *Radio Groeneveld* te Amsterdam ontvingen wij een aanvullingsprijslijst op Prijscourant no. 19 van 1 Juli en voorts de nieuwe Prijscourant no. 20 van 1 October 1947.

Klein's Handelmaatschappij C.V. te Amsterdam-den Haag-Rotterdam zond ons de gedrukte en geïllustreerde Prijscourant no. 14 van September 1947.

VRAGENRUBRIEK

J. J. B., Delft. — 1 en 2. P.T.T. is inderdaad behulpzaam bij het opsporen van stoorders als door U bedoeld, indien U in Uw omgeving een zeker aantal personen weet te vinden, die er gezamenlijk gegronde klachten over hebben.

3. De middenfrequentie van het in het Am. leger gebruikte Farnsworth-toestel BC 342-N is ons niet bekend.

4. Een mijndetector kan op het principe berusten, dat de frequentie van een kg oscillator verandert wanneer de oscillatorspoel in de nabijheid van een metaal massa komt. Voert men de trillingen van twee gelijk afgestemde oscillatoren aan een detector toe, dan ontstaat een toon in een telefoon zoodra één der twee ontstemd raakt. Literatuur met constructieve bijzonderheden hebben wij niet.

Te koop aangeboden:

Miniatuur

Communication Receiver

Superheterodone,

compleet met 5 buizen (4 x 1 T 4, 1 x 1 R 5),
power pack en telefoon, alles z.g.a.n. f 150.—

**RADIO HUIS, West Havenplaats 32,
Vlaardingen - Tel. 2481**

In middelgroot bedrijf in het Centrum
van het land worden gevraagd:

**een leidinggevend
persoon,**

bij voorkeur radiotechnicus, voor
de radiowerkplaats.

**eenige radiomonteurs,
met praktische ervaring.**

Brieven met opgavo van vroegere werking, opleiding en verlangd salaris onder letter PQ aan het bureau van dit blad.



Gevestigd 1918

Het I. v. R.

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

De inschrijving voor de nieuwe mondelinge dag- en avondcursussen ter opleiding voor:

RADIOTELEGRAFIST ter koopvaardij en bij de luchtvaart (Rijks-certificaat)

RADIOTECHNICUS (diploma N. R. G.)

RADIOAMATEUR (Rijksdiploma)

NAVIGATOR 2e kl. (Rijksdiploma)

en de **mondelinge avondcursussen** ter opleiding voor

RADIOMONTEUR (diploma N. R. G.)

RADIOREPARATEUR (diploma V. E. V.)

RADIODETAILHANDELAAR (diploma V. E. V.)

aanvangende 1 September 1947, geopend.

Candidaten voor Radiotelegrafist, Radiotechnicus en Navigator, die niet in het bezit zijn van een diploma H. B. S. 3 j. cursus, één bewijs van overgang van de 3e naar de 4e klasse eener H. B. S., een diploma Mulo B, een diploma Mulo A met voldoende cijfers voor talen, wis- en natuurkunde, of een met deze diploma's of bewijzen geïjkgestelde bevoegdheid, volgen de lessen in bovengenoemde vakken aan de school.

De kandidaten voor Radiotelegrafist en Navigator behoren vooraf medisch te worden gekeurd.

Inlichtingen en Beknopt Prospectus dagelijks aan de school verkrijgbaar.