

BIBLIOTHEEK
N.V.H.B.

RADIO EXPRES

TIJDSCRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: De techniek der pulsopwekking. — Wereldreportage van Bikini. — Golfgeleiders met stralende horens. — Alkathen, een nieuwe kunsthars. — Televisie ook in kleuren. — Beeldtelegrafie en „Beeldkrant”. — Radar over abnormale afstanden. — Kat en muis met Radar.

Uit voorraad leverbaar de volgende artikelen: Bakelieten toestelknoppen f 0.45; Opneemplaten, Pyral, 25 cm f 2.95; Spanningoverzetters f 0.30; Smoorspoelen 75 mA f 4.75; Uitgangtrafo's, universeel f 6.25; Luidsprekertrechters voor systemen tot 30 cm, allum. f 42.—; Entree's f 0.10, f 0.17, f 0.25, f 0.30 en f 0.50; Electrolyten 50 μ F, 12½ volt f 1.05.

Alle soorten montageboutjes, soldeerlippen, ook met nieten, draadsteunen, montagedraad, kous, soldeer, vet enz. enz.

Vraagt onze gratis prijscourant even aan.

Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129. Amsterdam-Zuid

HANDELSVENNOOTSCHAP PROJECTO

INGENIEURSBUREAU LEISTRA EN BESSELING

Prinsengracht 530, Amsterdam
Telefoon 31883

Regeltransformatoren,

fabrikaat A de Backer, Brussel

één- en driefasige modellen van 1,1 tot 60 kVA, uit fabrieksvoorraad leverbaar, na verkregen invoervergunning.

Prospectus op aanvraag.

Mercurius kristalmicrofoons f 60.—.
Ronette kristalmicrofoons f 35.—.
Skijsmaster kristalmicrofoons f 35.—.
Ronette en Mercurius pick ups f 28.—. Pickup elementen f 13.50.
Microfoonelementen f 17.—. Mercurius microfoon elementen f 15.—.
Vloerstandaards f 40.—. Tafelstandaards f 12.50. Kristalletjes f 5.50.
Detector kristallen f 1.50. Auto antenne's f 17.50. Edison keelmicrofoons f 15.—. Plugs met contraplugs f 3.50. Luidsprekerkastjes f 22.50.
Schitterende radiokasten f 39.50 netto, hoogglanzend gepolitoerd. Bakelieten knoppen met pijltje f 0.22. Zwarte metalen pijlknopjes f 0.50. Duo condensators f 11.—. Schaalverlichtings buislampjes.
Alleenvertegenwoordigers voor Nederland der bekende Multavi meetapparaten. - Multavi II meetapparaat met 22 bereiken, vraagt prijs.

HANDELSONDERNEMING

»MERCURIUS«

Javastraat 82 - Amsterdam(O) - Telef. 50346
G. van der Vlugt



HET GARANDEERT EEN KRISTALHELDERE
WEERGAVE EN IS TOEGEPAST IN ALLE
„RONETTE“
KWALITEITSPRODUCTEN
ZOOALS:

PICK-UPS, PICK-UP ELEMENTEN, MICROFOONS EN MICRO-
FOON-ELEMENTEN, - MICROFOONSTANDAARDS, AAN-
SLUITPLUGS EN KRISTALPLAATJES.

RONETTE

AMSTERDAM PIEZO ELECTRISCHE INDUSTRIE
NIEUWACHTERZINGH 150 TEL. 22567 BAZEL

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

Redactie en Administratie: Hoyledezingel 15, Hillegersberg

Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 7.80 per jaar, of f 3.78 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.60 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.

De techniek der **pulsopwekking**

Het uitzenden van radiostraling in den vorm van kortstondige, scherp begrensde impulsen brengt de toepassing mede eener techniek, die in groote lijn reeds vóór den oorlog was ontwikkeld ten behoeve van de ionosfeermetingen.

Wanneer wij met de lineaal een puls teekenen op papier van zuiver rechthoekigen vorm, dan weten wij, dat moeilijk iets is te bedenken, waartegen alles in de natuur zich zoozeer verzet als tegen verschijnselen, welker verloop *dien* vorm moet aannemen. Bij alle stroom- en spanningsverschijnselen vinden wij bij nauwkeurige beschouwing een min of meer geleidelijk aangroeien en ook een verzet tegen abrupt afbreken. Hoe korter wij een impuls willen laten duren, des te grooter wordt naar verhouding het *gedeelte* van den tijd, dat door aanloop en afloop wordt ingenomen. Het benaderen van een zuiver sinusvormig verloop is veel gemakkelijker dan van een rechthoekig verloop.

Intusschen is het de versterkerbuis met haar roostersturing, dezelfde, die op zoo eenvoudige wijze sinustrillingen helpt opwekken, die ook hier onschatbare diensten bewijst. Daarbij werkt de buis echter niet als generator, maar als schakelaar. Van dat gebruik van buizen als schakelaars biedt de moderne electronentechniek talloze voorbeelden. Wij bepalen ons nu tot dit eene geval. Men moet bedenken, dat de impulsen, die een pulszer uitstuurt, eigenlijk golfreintjes van ongedempte golven zijn. Werkt de zender op een golflengte van 30 cm, overeenkomende met een frequentie van 10000 megahertz en is de tijdsduur van elke puls 1 microseconde, dan bestaat elke puls uit 10000 perioden van de hoogfrequente trilling. Het probleem van den pulszer komt dan in principe daarop neer, dat men

een oscillator heeft voor 10000 MHz, maar dien telkens slechts gedurende 1 μ sec. gelijkspanning toevoert. Dat laatste moet dan met zooveel mogelijk rechthoekig verloopende gelijkstroompulsen geschieden.

Wij men nu 1000 pulsen per sec. laten optreden, dan wordt het uitgangspunt, dat men een hulposcillator gebruikt, die een sinustrilling van 1000 hertz levert. Die sinustrilling wordt toegevoerd aan het stuurrooster van een penthode, die zoo is geschakeld, dat de buis werkt als een dubbele begrenzer, die in radartaal volgens de „Wireless World” door de Engelschen als „slicer” wordt aangeduid; dat beteekent letterlijk: plakjesnijder.

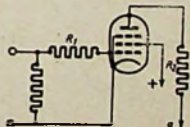


Fig. 1.

Aan het stuurrooster der penthode is — zooals fig. 1 aangeeft — een groote weerstand R_1 voorgeschakeld en de buis wordt ingesteld met *roosterspanning nul* en met een *grote* waarde van anodeweerstand R_2 in den plaatkring.

Figuur 2 toont de karakteristieken, zooals men die in het algemeen van een penthode kent. Voor een bepaalde anodespanning A geeft de lijn AC voor een *kleine* waarde van den belastingweerstand in den plaatkring het verband aan tusschen de momenteele waarden van anodestroom en anodespanning, als de stuurroosterspanning varieert. De lijn AB laat hetzelfde verband zien voor

een *grote* waarde van den belastingweerstand. In normale gevallen van versterkers, wanneer het erom te doen is, zooveel moge-

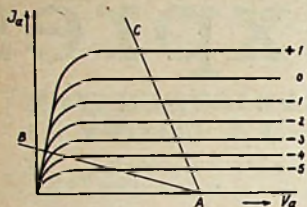


Fig. 2.

lijk onvervormde versterking van sinusvormige spanningen te verkrijgen, kiest men een waarde van belastingweerstand voor de penthode, die tusschen de voor AC en AB gedachte waarden in ligt. In ons geval wordt, — zooals reeds gezegd — een groote waarde gekozen, zóó groot, dat de lijn AB den ontstaanden toestand inderdaad weergeeft. Dat wil zeggen, dat AB de karakteristieken voor — 1 volt roosterspanning en meer positieve waarden, snijdt beneden de knie, in het gebied waar die karakteristieken samenvloeden.

De amplitude van de toegevoerde sinusvormige spanning van 1000 hertz wordt nu veel grooter gekozen dan de roosterruimte van de buis. De positieve fasen dezer spanning drijven de buis in roosterstroom en bij het optreden daarvan ontstaat spanningsval in den vóór het rooster geschakelden weerstand R_1 , zoodat de positieve spanningsfasen op het rooster grootendeels worden onderdrukt.

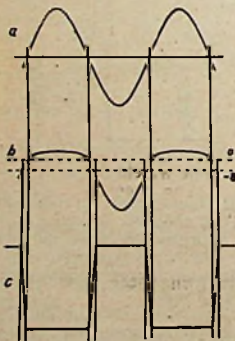


Fig. 3.

Van de in fig. 3a aangeduide sinusspanning komt dus op het rooster een spanningsverloop, zooals aangegeven in fig. 3b, met sterke onderdrukking van de positieve

fasen. Ondanks de groote amplitude der op het rooster gebrachte wisselspanning, kan dus het rooster geen zeer hooge positieve spanningen aannemen en de roosterstroom niet ontoelaatbaar groot worden.

Wat het hierdoor veroorzaakte verloop van de spanning aan de anode betreft, laat zich uit fig. 2 afleiden, dat met een weerstand in den plaatkring, zooals de lijn AB aangeeft, de plaatstroom bij ongeveer — 1 V roosterspanning een maximum bereikt en de anodespanning een minimum, terwijl dat minimum door meer positief worden van het rooster *niet verder kan dalen*. Wij krijgen dus een gedurende de geheele positieve fase der roosterwisselspanning *constant* blijvende minimum-waarde voor de spanning aan de anode. De Engelschen noemen dit „bottoming”, hetgeen wij kunnen vertalen als vastleggen van de laagste spanning.

Gedurende de negatieve fase der roosterwisselspanning zal voor het grootste deel van den duur dier fase de anodestroom geheel zijn afgesneden. Aan de hand van fig. 2 te te schatten, dat dit het geval zal zijn voor alle roosterspanningen beneden — 8 V. Zoo lang heerscht aan de anode onveranderend de volle anodegelijkspanning en dus een *constant* blijvende maximumwaarde. Dit noemt men „topping”, dat wil dus zeggen: vastleggen van de hoogste spanning.

Het anodespanningsverloop, vergroot voorgesteld, zal dus zijn als aangegeven in fig. 3c, bepaald door het in fig. 3b tusschen de twee horizontale stippellijnen gelegen gedeelte van het roosterspanningsverloop. De spanning aan de anode verandert alleen tusschen roosterspanningen van ongeveer — 1 en — 8 volt en verandert des te steiler en rechthoekiger naar mate de toegevoerde roosterwisselspanning grooter is.

Van de sinusvormige wisselspanning op het rooster komt slechts het uitgesneden „plakje” tusschen de stippellijnen in fig. 3b tot uitwerking op de anodespanning. Dat verklaart de benaming „slicer”. Het resultaat, dat wij verkrijgen, is een soort van gelijkspannings-„puls”, die intusschen nog trapeziumvormig is en ongeveer de breedte heeft van $\frac{1}{2}$ periode van den wisselstroom van 1000 hertz. Daarmede zijn wij nog niet toe aan hetgeen wij wilden hebben.



Fig. 4.

De spanningen uit den anodekring der penthode van fig. 1, die den vorm hebben van fig. 3c, worden nu echter verder via een CR-lid, zooals voorgesteld in fig. 4 en waaraan de naam differentiator wordt gegeven, aan het rooster van een tweeden „slicer”

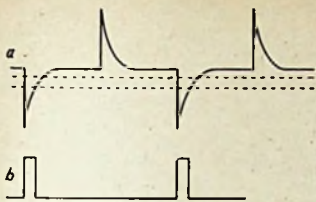


Fig. 5.

(plakjesnijder) toegevoerd.

Indien de tijdconstante van het CR-lid, dat den differentiator vormt, voldoende klein is in verhouding tot den tijdsduur voor de pulsen van fig. 3c, zal het spanningsverschijnsel, dat uit den differentiator treedt, den vorm hebben, die is aangeduid in fig. 5a. Die vorm ontstaat door het verschijnsel, dat men kent als het „doorzakken van den gelijkstroomcomponent” bij weerstandversterking. De tweede „slicer” (dubbele begrenzer) snijdt hier weer stukjes uit en maakt er pulsen van, die nu zeer smal kunnen zijn, maar waarvan het aantal, dat per seconde optreedt, bepaald blijft worden door de frequentie van de sinusvormige wisselspanning, waarvan oorspronkelijk is uitgegaan.

C.

Cosmische storingen

In verband met het artikel over Cosmische storingen in R.-E. no. 10 van dezen jaargang wijzen wij erop, dat over de z.g. Melkwegstoringen en de eerste waarnemingen van Jansky daaromtrent, een kort artikel werd opgenomen in R.-E. 1935 no. 44, ontleend aan de Proceedings. Karl G. Jansky is een medewerker van de Bell Telephone Laboratoria te New York.

Wereldreportage van Bikini

De in opzet meest omvattende, wereldomspannende radio-reportage, die ooit heeft plaats gehad, was wel die van Zondagavond 30 Juni, toen te 22.30 Nederlandsche tijd de Amerikaanse atoombom moest worden geworpen boven de baai van Bikini, het ont-

Electro-technicus M. T. S. biedt

drietal vindingen

op geluids- en electrotechnisch gebied gezamenlijk of afzonderlijk ter gedeeltelijke overneming aan.

Inlichtingen op aanvraag onder letter ST bureau Radio-Expres.

ruimde eiland van de Maarschalk-groep in den Stillen Oceaan.

Met een half uur vertraging verrichtte de bommenwerper zijn taak. Maar voor Europa was de reportage door atmosferische storingen een volkomen mislukking. De B.B.C. kreeg de uitzending van de 4 samenwerkende groote omroep-maatschappijen in de Ver. Staten doorgezonden; grotendeels onverstaaenbaar.

Wij hebben de in spanning verbeide ontploffing dus niet gehoord. Zij, die er bij waren, hadden trouwens ook iets schokkenders verwacht. Kinderen, die met vuur spelen . . . ?

Vonkjes

Ir. J. J. Geluk, vóór den oorlog verbonden aan de Avro, thans aan de Stichting Radio Nederland, promoveert Dinsdag 9 Juli tot doctor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool te Delft, op een proefschrift, getiteld „Galm en geluidsabsorptie”.

Op een proefschrift, getiteld „De plaats van den Omroep in het openbare leven in Nederland tot 1940” is den 25ste Juni aan de Amsterdamsche Universiteit gepromoveerd tot doctor in de letteren en wijsbegeerte mejuffrouw Jacoba de Boer.

Te New York werden vier jonge kerels gearresteerd, die 75 inbraken en 42 safediefstallen hadden gepleegd, waarbij zij gebruik maakten van Walkie-talkies. Eén bleef met zulk een toestelletje in de auto op straat zitten; één ging met het apparaat mee naar binnen. Zoo waarschuwden de heeren elkaar als er gevaar dreigde.

De Ver. Staten tellen 100 fabrikanten van grammofoonplaten. In het geheele land zijn slechts 7 miljoen draaitafels in gebruik. Toch wordt gerekend op een verkoop van 300 miljoen platen in 1946.

David Sarnoff, de president van de R.C.A. — hij voert tegenwoordig den titel van brigadegeneraal — heeft aan den raad der Ver. Volken het denkbeeld voorgelegd om voor de heele wereld „vrijheid van luisteren” aan te bevelen evenals „vrijheid van spreken” en „vrijheid van pers”. En bovendien om een wereldomroep te stichten: „De stem der vereenigde volkeren”.

In de Engelsche uitzending van de „European Service of the B.B.C.” werd onlangs gesproken over Radar waarbij een aardige toepassing werd genoemd. Voor het onderzoeken van de coaxiale kabels van den omroep worden thans n.l. radarapparaatjes gebruikt. Een breuk doet een echo ontstaan en zoodoende blijkt hij tot op eenige meters nauwkeurig gelocaliseerd te kunnen worden.

Golfgeleiders met stralende hoorns

Aansluitende bij de artikelen in voorafgaande nummers over holle buizen als golfgeleiders, is het van belang, dat wij ook iets nader ingaan op hetgeen er gebeurt, indien men zulk een buisgeleider, waarin een golfverschijnsel is opgewekt, eenvoudig met een open einde in de lucht laat uitloopen. Wij hebben daarvoor al even gesproken in R.-E. no. 7 in de beschrijving der proeven van eenige Amerikaansche amateurs met de Reflex-klystron.

Van het open einde van een golfgeleider treedt het golfverschijnsel in de vrije ruimte. De opening wordt een punt, vanwaar golven in de ruimte uitstralen, zoowel zijdelings als naar voren. Wil men die straling bundelen in een bepaalde richting, dan is een reflector noodig. (Zie bladz. 75 fig. 5.)

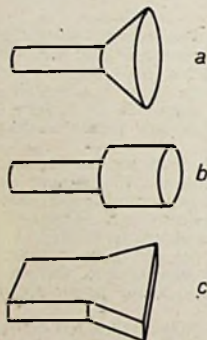


Fig. 1.

Intusschen kan men, door den golfgeleider zelf een mondstuk van bepaalden vorm te geven, ook al direct een zekere richting verkrijgen, evenals het geval is met het gebruik van een hoorn bij een luidspreker voor geluidgolven.

Ronde golfgeleiders leenen zich ertoe om op die wijze tot een werkelijke bundeling te geraken. In het geval van fig. 1a wordt het scherpste effect verkregen, indien men den hoorn een hoek geeft van ongeveer 50°. Ook met een mond volgens fig. 1b ontstaat een scherpe bundeling. Een mondwijdte met een diameter 2 λ geeft een bundel van 15° ter weerszijden van de hartlijn, met zeer weinig zij- en terug-straling.

Bij rechthoekige golfgeleiders, die in de praktijk het meest worden toegepast om redenen, die in vroegere artikelen zijn uiteengezet, maakt men voor bepaalde doeleinden gebruik van mondstukken, die slechts in één der twee richtingen hoornvormig zijn,

zoals fig. 1c aanduidt. Zulk een mondstuk geeft wijde spreiding in de richting der korte zijden en bundeling in de richting der lange zijden. In fig. 1c moet men zich dus een uitstraling denken, die zich in verticale richting spreidt, maar in horizontale richting vrij scherp is geconcentreerd.

Een voorbeeld van een toepassing van zulk een mondstuk geeft fig. 2, die de voornaamste deelen laat zien van een radar-apparaat, die bekend stond als H2S, bestemd voor de verkenning eener kustlijn, waarvan zich op een kathodebuis een soort van panorama-afbeelding vormde. Het mondstuk bundelt hier de straling in verticale richting en geeft breede spreiding horizontaal; het straalt echter tegen een reflector, die ook de horizontale straling bundelt. Deze reflector heeft in de hoogterichting slechts geringe afmeting, omdat het mondstuk in die richting al voor bundeling zorgt. Op deze wijze wordt een binnen een hoek van 2° gebundelde horizontale straling verkregen, die over zee op de kust werd gericht met een spreiding omhoog en omlaag binnen een hoek van 17°. Door horizontaal heen en weer draaien van den spiegel tast men de kustlijn ermede af. De zendbuis is op den reflector gemonteerd. Een coaxiale leider (beneden links gebogen) voert de trillingen van de zendbuis toe aan een „sonde”, die binnen in den rechthoekigen golfgeleider als een antennetje straalt.

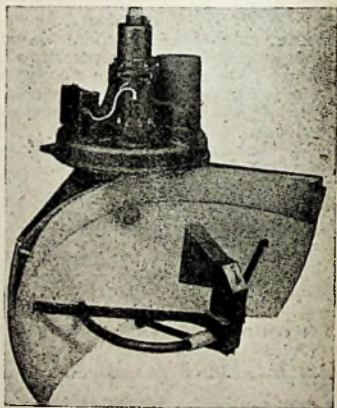


Fig. 2.

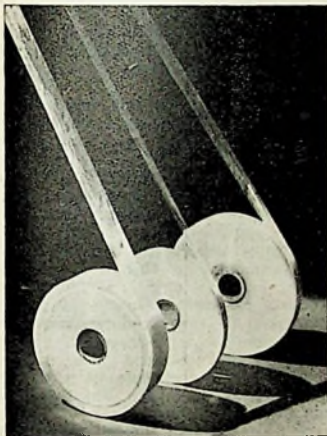
Deze H2S-apparaat wordt thans reeds, bijna ongewijzigd, toegepast op walvischvaarders om de zee „af te tasten”, op zoek naar walvissen, die men op deze wijze ook in donker en bij mist kan „zien” op het scherm der kathodestraalbuis.

C.

ALKATHEEN

Een nieuwe kunsthars met gunstige radio-eigenschappen

Enkele jaren voor den oorlog werd hier te lande een nieuwe kunsthars geïntroduceerd onder den naam trolituul, afkomstig uit een fabriek te Troisdorf bij Keulen, die zeer gunstige eigenschappen had wat betreft diëlectrische verliezen, isolatieweerstand, kortom een stof, die zeer bruikbaar was in de hoogfrequentie-techniek. Het materiaal zag er glasachtig uit en kon gemakkelijk met benzol worden gelijmd.



Alkathene als band.

Nu hebben de Engelschen een soortgelijke stof ontwikkeld, juist gezegd een serie soortgelijke stoffen, die onderling verschillen wat verwekkingspunt, smeltpunt en bruikbaarheid bij lage temperaturen betreft. De elektrische eigenschappen blijven vrijwel ongewijzigd.

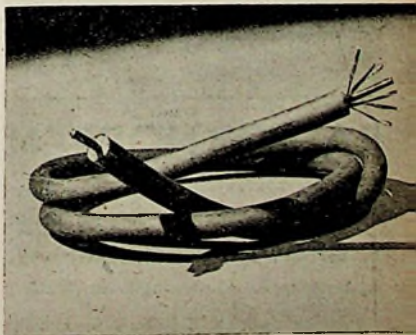
Aan een brochure van de Imperial Chemical Industries (I. C. I.), waar deze stoffen worden vervaardigd, ontleenen wij het volgende:

Polytheen is de algemeene term voor een reeks vaste polymeren van aethyleen, die het eerst ontdekt werd door de laboratoria van de I. C. I. door aethyleen aan een buitengewoon hoogen druk te onderwerpen onder zorgvuldig geregelde voorwaarden. Dit product wordt in den handel gebracht onder den naam Alkathene. Het is doorzichtig, maar soms kan het wat grijs of rood van kleur zijn. Dit doet echter aan de mechanische en elektrische eigenschappen geen afbreuk.

Alkathene is een verzadigde rechte keten van koolwaterstoffen, waarin de moleculen een lengte hebben in de orde van 1000 koolstofatomen. Door de chemische structuur neemt de stof zoo goed als geen vocht op en zij heeft bijzondere elektrische eigenschappen, zooals een lage tangens delta en diëlectrische constante, een hoogen weerstand en een groote diëlectrische sterkte. Bovendien heeft het materiaal ook goede mechanische eigenschappen. Het blijft taai en buigbaar zelfs bij zeer lage temperaturen. Het is een typische thermoplast, dat wil zeggen, de treksterkte vermindert snel bij oplopende temperatuur. Het verwekkingspunt ligt bij 90° C en het heeft een scherp uitgesproken smeltpunt bij 115° C, waarbij de stof overgaat in een zeer dunne vloeistof.

De gelukkige combinatie van gunstige elektrische en mechanische eigenschappen maakt Alkathene bijzonder geschikt om gebruikt te worden in kabels en andere elektrische uitrustingen, speciaal, wanneer het gaat om hooge frequenties en hooge spanningen. De weerstand tegen water en verschillende chemicaliën maakt de stof buitendien geschikt om gebruikt te worden in chemische fabrieken. Als thermoplast kan zij gemakkelijk in een vorm geperst of gespoten worden. Verder kan men haar gemakkelijk bewerken en lassen zonder bijzondere gereedschappen.

In een mengsel van Alkathene met polyisobuthyleen in een verhouding van 87,5 op 12,5 werkt de laatste stof als weekmaker, waardoor de verwekking over een langer temperatuurtraject plaats vindt. Dit kan van belang zijn bij het persen van bepaalde vormen. Wanneer men Alkathene te lang ver-



Alkathene in een zeekabel. Men ziet, hoe soepel deze kabel is.

hit, b.v. enkele uren tot 140° C, gaat de stof oxydeeren, waarbij de tangens delta slechter wordt. Door deze oxydatie neemt de viscositeit af. Door toevoeging van een kleine hoeveelheid van een anti-oxydeermiddel kan dit euvel worden verholpen, zoodat men bij de fabricage van voorwerpen niet zoo angstvallig op de temperatuur meer behoef te letten. Alkathen wordt normaal verkocht in den vorm van stukken met afmetingen van ongeveer 1,5 × 2,5 × 1/8 inch. Bovendien is de stof verkrijgbaar in de volgende vormen:

Staaft. Standaardlengte 12 inch. Dikten: 0,5, 0,75, 1, 1,25, 1,5, 2, 2,5 en 3 inch.

Band. Dikten van 3 tot 10 millimeter. Breedten: 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 en 3 inch.

Perspoeder in korrels van ongeveer 1/8 inch. Van de elektrische eigenschappen vinden wij vermeld:

Tangens delta. Minder dan 0,0001 bij een frequentie van 50 perioden/sec. bij 20° C. Minder dan 0,00055 bij een frequentie van 2×10^7 perioden/sec. bij 20° C.

Diëlectrische constante 2,3 bij 20° C teruglopend tot ongeveer 2,15 bij 100° C. Deze waarden hangen af van de frequentie in een traject van 50 tot 10^8 perioden/sec.

Weerstand: 3×10^7 ohm per cm bij alle temperaturen.

Oppervlakteweerstand 10^{14} ohm.

Doorslagspanning 1000 volt/millimeter, gemeten aan een stukje, 0,02 inch dik bij een frequentie van 50 per./sec. en bij 20° C.

In hoofdzaak wordt Alkathen toegepast in de radio- en de hoogfrequentietechniek. Men gebruikt het materiaal onder meer bij televisiekabels en als diëlectricum voor condensatoren. Met een weinig paraffine gemengd is het geschikt om er b.v. flesschen van te maken voor het bewaren van fluorwaterstof. Ook maakt men er wel kabel-eindsluitingen en andere voorwerpen van.

Het is jammer, dat al dat moois voor ons op het oogenblik volkomen onbereikbaar is. Uit Troisdorf, als de fabriek nog bestaat, krijgen wij niets en van den overkant, waar dan wel wat gemaakt wordt, ook niets.

J. J. M.

RADIOKNOPPEN

in sierlijke, zwart bakelieten uitvoering, levert uitsl. aan Winkeliers en Toestel-fabrikanten

S. GROOT, AMSTERDAM-W.

Egidiusstraat 41 - Telefoon 87 420 (K 2900)

Vertegenw. voor N.-Z.-Holland en Utrecht

Monsters met toelichting na ontvangst van f 0.24 aan postzegels.

Televisie

In Engeland zijn de televisie-uitzendingen, waarvoor het land één te Londen (Alexandra Palace) gevestigden zender bezit, op vooroorlogsch voet hervat.

In de Ver. Staten maakt men zich op om een zeker aantal zenders in eenige groote steden eveneens weer in werking te stellen; afgezien van verbeteringen in de opname-apparatuur, werkt men ook hier volgens dezelfde methoden, waartoe men ook in 1940 al was gekomen. Dat jaar waren er in het geheele district Columbia, waarin de hoofdstad Washington ligt, 300 ontvangtoestellen, die nu voor een groot deel eerst reparatie behoeven. Op het oogenblik zijn er minstens 13 fabrikanten, die aangekondigd hebben, dat zij zich met vervaardiging van ontvangers bezig houden.

Van volledig in bedrijf zijn, kan men zelfs in Amerika ten aanzien van de televisie nog niet spreken. Intusschen wordt gevreesd, dat een deel van het publiek zich — ook als de nieuwe ontvangers werkelijk verkrijgbaar zullen zijn — nog afzijdig zal houden door de vele berichten over nieuwe proeven om naast de zwart-wit-televisie ook kleuren-televisie te verwezenlijken. Eenerzijds wordt gewag gemaakt van schitterend geslaagde demonstraties met televisie in kleuren; anderzijds wordt met nadruk verklaard, dat het nog wel 5 jaar zal duren voordat er complete zenders voor geleverd kunnen worden. Bovendien wordt erop gewezen, dat de zwart-wit-beelden toch, evenals in de bioscoop, in de programma's een belangrijke plaats zullen behouden.

Een feit is intusschen, dat enkele bioscooptheaters reeds nu en dan per televisie overgebrachte beelden voor het publiek vertoonen en dat vele theaters voorbereidingen hiervoor aan het treffen zijn.¹⁾

Voor de projectie van televisie op groote schermen is juist een nieuwe vinding van The American Optical Co. bekend gemaakt, hierin bestaande, dat men een fabricagemethode heeft ontwikkeld voor lenzen, die de randvervorming der televisiebeelden bij projectie corrigeren. Het lichtende scherm van elke kathodestraalbuis moet altijd bol zijn om de lichte buis bestand te doen zijn tegen den luchtdruk. Die bolheid veroorzaakt echter vervorming, die bij projectie op een grooter plat vlak hinderlijk wordt. Daarvoor dient de correctie.

Wat de televisie in kleuren betreft, valt op te merken, dat terwijl de zwart-wit-televisie een frequentiebreedte van 2,7 MHz in-

¹⁾ De televisiezender WRGB te New York, van de General Electric, was van plan, 19 Juni den bokswedstrijd Joe Louis-Billy Conn uit te zenden en de bioscopen in de stad en in Madison Square Garden wilden alle meedoen.

neemt, die breedte voor het kleurensysteem 10 MHz wordt. Bij de reeds over groote afstanden in Amerika gelegde televisie-kabels was daarop niet gerekend. Volgens een in April ondernomen experiment door het Columbia Broadcasting System, waarbij kleurentelevisie over 450 mijl, aan kabel werd geleid, werkt de bestaande kabel echter ook voor dit doel nog zeer bevredigend.

Dat is een meevaller, die aan de kleuren-televisie technisch misschien toch nog snellere kansen biedt, dan men verwachtte.

Ook in dit opzicht is de techniek niet de zwakke zijde van het televisieprobleem. Die zwakke zijde wordt gevormd door de financiering en door de moeilijkheid om voor programmastof te zorgen. Er zijn nu eenmaal niet alle dagen bokwedstrijden!

Beeldtelegrafie

Voor zoover ons bekend is, zijn er in Europa vóór den oorlog twee firma's geweest, die zich bezig hielden met de vervaardiging van apparaten voor beeldtelegrafie. Dat waren BÉlin te Parijs en Siemens in Berlijn. Verschillende groote couranten-bedrijven beschikten over zulk een installatie, welke voornamelijk werd gebruikt voor het overbrengen van foto's.

Zoo had in ons land de *Telegraaf* een apparatuur, geheel ingericht volgens het model van *De Dag* uit Antwerpen, bevattend een ontvanger op de bureaux en een transportabel zender, die in een auto was geplaatst. Bij sportgebeurtenissen e.d. trok de auto er op uit; men maakte de noodige foto's, die in den wagen werden ontwikkeld. Het snel gedroogde negatief werd op den rol van den zender gespannen, die inmiddels via een intercommunale telefoonlijn in verbinding stond met het redactie-bureau. De inrichting van de apparatuur was zoodanig, dat men een negatief kon uitzenden en aan den anderen kant een positief ontving. De ontvangst had plaats op normaal fotografisch papier, dat na afloop van de zending werd ontwikkeld en gereed was voor de clichéfabriek.

Zoowel het systeem van BÉlin, dat beide genoemde bladen hadden, als dat van Siemens, werkten op gelijke wijze. Beide firma's schenen zelfs de een of andere prijsafsprake te hebben, want zij waren allebei even duur, ofschoon de uiterlijke afwerking nogal uiteenliep.

In Engeland maakten de groote bladen te Londen gebruik van de beeldtelegrafie om er hun dépendances in de provinie mede te bedienen. Bovendien hadden verschillende regeeringsinstellingen een beelddienst. Hier te lande had Amsterdam zulk een installatie, die onder meer werd gebruikt voor het overbrengen van teekeningen, resp. tekst, naar Indië. Dit laatste was zoo aantrekkelijk, dat er veel gebruik van werd gemaakt, omdat op een bepaald papieroppervlak, dat een bepaald bedrag kostte voor het overbrengen, meer kon worden geschreven dan men voor hetzelfde bedrag aan geld kon telegraferen.

In Amerika heeft de beeldtelegrafie zich sterk kunnen ontwikkelen, mede, omdat er

verschillende gunstige factoren voor die ontwikkeling aanwezig waren. Ten eerste is het land ééntalig, hetgeen van buitengewoon groot belang is bij de afwikkeling van het verkeer. Moeten wij van Constantinopel b.v. een beeldtelegram ontvangen, dan komen er verschillende tusschenstations aan te pas, die elk weer hun eigen taal spreken. Men heeft dit bezwaar terdege gevoeld en daarom is een soort internationale code voor het beeldverkeer opgesteld. Maar zelfs met die code blijft het sukkelen, omdat het verkeer lang niet intens genoeg is, om er een geregeld gebruik van te maken. Dan schijnt het telefoonnet in Amerika aanmerkelijk beter te zijn dan in het oude Europa. Wij hebben indertijd onderhandeld met het Amerikaanse concern Acme en toen bleek, dat de door hen gefabriceerde toestellen te goed waren voor gebruik op de Europeesche telefoonnetten. De toegelaten draagfrequentie, waarover later, is in Amerika hooger dan in Europa. Met die draagfrequentie hangt samen de fijnheid van het raster, zoodat de Amerikanen mooier werk kunnen leveren.

In den afgelopen oorlog is het beeldverkeer in Europa tot een minimum teruggebracht. Volgens een onlangs gepubliceerde mededeeling in de *Wireless World* schijnt er nog wat te doen te zijn van Londen uit, maar veel is het niet. Amerika daarentegen heeft niet stil gezeten en daar is onlangs voor de pers een demonstratie gehouden met een apparatuur, die aan abonné's de beeldradio-courant in de huiskamer zal brengen. Ook hierop komen wij nader terug.

Ontwikkeling en werking van het systeem.

Zien wij af van de ontwerpen van Dillon in 1879 en van Cellini in 1901, die nooit eenige betekenis voor de praktijk hebben gehad, dan is Korn in 1902 de eerste geweest, die een installatie voor beeldtelegrafie met fotografische ontvangst heeft vervaardigd. Het was voornamelijk Telefunken, die in Duitschland aan de ontwikkeling heeft gewerkt, tezamen met Siemens en Halske. Reeds in 1927 kon de eerste officieele dienst tusschen Berlijn en Weenen worden geopend. Vervolgens is het beeldnet in Europa steeds uitgebreid. Uit die dagen stamt het

stelsel: Siemens-Karolus-Telefunken, dat onder meer werd gebruikt op de radioverbindingen met Buenos Aires en Japan.

Van Franschen kant, was het Bélin, die met verschillende uitvoeringen is gekomen. Aanvankelijk werd bij de ontvangst van chemische middelen gebruik gemaakt, zoodat men op die manier eenvoudige teekeningen, weerkaartjes e.d. kon overbrengen. Indertijd waren hier te lande amateur-ontvangers voor dat doel in den handel, maar veel heeft het niet om het lijf gehad. Later is Bélin ook overgegaan tot de ontvangst op fotografisch papier en in de jaren '38 en '39 waren de twee fabrieken principieel volkomen aan elkaar gelijk. De maximale grootte van het papier, waarop een foto, teekening, handschrift e.d. voorkomt voor overbrenging, is bij beide 13×18 cm.

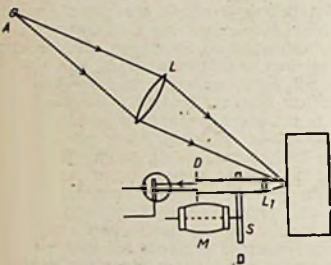


Fig. 1. De zender.

Principieel zit een zender als volgt in elkaar. Een lichtbron A werpt door tussenkomst van een lens L een lichtpuntje op den zendcilinder, waarop de over te brengen foto is geklemd. Deze cylinder draait met een eenparige snelheid rond en schuift tevens regelmatig van links naar rechts op, zoodat op die manier het heele beeld wordt afgetast. Het papier op den cylinder kaast het licht terug en wel meer, naarmate de plaats op het papier lichter is. Zwarte gedeelten op de foto zouden theoretisch geen licht mogen terugkaatsen, maar in de praktijk blijkt dit altijd nog een paar procent te zijn. Dit teruggekaatste licht valt via een lens L₁ en een diaphragma D op een fotocel, waar het in een electrisch stroompje wordt omgezet.

Deze fotostroom zou zonder meer niet versterkt kunnen worden; vandaar, dat men voor het diaphragma een roterende schijf S inschakelt, voorzien van gaten. Hierdoor wordt het teruggekaatste licht periodiek onderbroken en deze onderbreking kunnen wij nu beschouwen als de draagfrequentie van de lichtvariaties. Deze gemoduleerde draaggolf kan wél versterkt worden en gaat resp. naar de telefoonlijn, als de overdracht per draad, of naar den zender, als de overdracht draadloos plaats vindt.

Internationaal zijn verschillende dingen

geregeld, zoodat men met een bepaalde apparatuur in heel Europa terecht kan. Het C. C. I. T. (Comité Consultatif International des Communications Téléphoniques à grande distance) waaronder de beeldtelegrafie resorteert, heeft vastgesteld, dat de diameter van den beeldtrommel moet zijn 66 mm. Het normale raster is vastgesteld op $5\frac{1}{2}$ lijn per millimeter, hetgeen beteekent, dat de trommel $5\frac{1}{2}$ omwenteling moet verrichten, om één millimeter naar rechts te verschuiven. Bij gebruik van telefoonlijnen is de draagfrequentie bepaald op 1300 hertz. Het overbrengen van een plaatje van 13×18 cm duurt dan ook circa 12 minuten. Het spreekt vanzelf, dat men draagfrequentie en omwentelingsnelheid kan veranderen, wanneer men geen gebruik maakt van de internationale telefoonnetten. Alleen moeten dan natuurlijk zender en ontvanger op elkaar zijn afgestemd.

Bij de ontvangst gaat men net omgekeerd te werk. Een lichtbron A werpt via een optisch stelsel een lichtpuntje op den spiegel van een oscillograaf. De inkomende stroompjes van de lijn worden eerst versterkt, gedetecteerd en dan aan de oscillograaf toegevoerd, waarvan het spiegelteje uitslagen maakt, die evenredig zijn met de lichtimpuls van den zender. Een wit vlak op het papier in den zender heeft een grooteren fotostroom ten gevolge dan een plek met een tusschentint en deze is weer sterker dan een zwarte plek. Wanneer er dus wit doorkomt, zal het spiegelteje een grootere afwij-

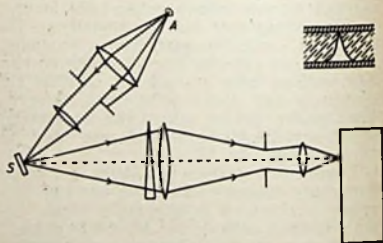


Fig. 2. De ontvangst.

king vertoonen dan bij een tusschentint en deze afwijking is weer grooter dan bij zwart, waar het spiegelteje feitelijk helemaal niet mag uitwijken.

Wanneer wij het teruggekaatste licht van het spiegelteje nu alleen door tussenkomst van een optisch systeem op het fotografische papier zouden werpen, dat op de ontvangrol is geklemd, dan zou een zekere mate van vertekening optreden, omdat de zwarting van dat papier niet lineair is. Men heeft dit bezwaar ondervangen door het licht, afkomstig van het oscillograafspiegelteje, eerst een diaphragma te laten passeren van een bijzonderen vorm. De Franschen noemen dit „Gamme de teintes”. Zie inzet.

Hierdoor wordt de niet-lineaire zwarting van het papier gecompenseerd, zoodat men aan den ontvangkant practisch dezelfde verhoudingen in zwart-wit krijgt als aan de zenzijde. Siemens heeft die correctie gezocht in den versterker, maar deze komt natuurlijk in de praktijk op hetzelfde neer.

Het synchroniseeren van zend- en ontvangrol kan op tweeërlei manier geschieden. Bij de amateur-ontvangers was de oplossing al heel eenvoudig. Bij iedere omwenteling van den trommel werd deze even vastgehouden. Dan volgde er een synchronisatie-impuls, waardoor het haakje, dat den trommel vasthield, werd gelicht, waarna deze weer een nieuwe omwenteling kon maken enz. Dit ging goed voor amateurgebruik en voor heel eenvoudige installaties, maar wil men qualiteitswerk hebben, dan moet een andere wijze van synchronisatie worden gevonden. Men past dan ook bij de genoemde systemen van Siemens en Bélin de synchronisatie met behulp van een stemvork toe. Wij zullen hier niet nader op de werking van dat mechaniek ingaan, maar volstaan met de mededeeling, dat aan den ontvangkant een stroboscopische inrichting is aangebracht, waarmede men kan waarnemen, of de ontvangcilinder werkelijk synchroon loopt. Is deze uit de pas, zoodals bij het aanzetten, dan heeft men regelorganen, waarmede men de synchronisatie tot stand brengt voor dat men tot het eigenlijk opnemen overgaat.

Beeldtelegrafie in kleuren.

De hierboven beschreven apparatuur heeft, zoodals gezegd, alleen betrekking op het overbrengen van zwart-wit met tusschentinten. Nu is een Engelsche firma, de Cable and Wireless Ltd. in samenwerking met een geassocieerde firma in Australië, bezig om een systeem uit te werken, waarmede het mogelijk zal zijn, gekleurde plaatjes over te brengen. De werkwijze sluit komen aan op hetgeen reeds is uiteengezet, alleen, men gaat aan de zenzijde het beeld eerst ontleden in vier hoofdkleuren: geel, rood, blauw en zwart, die elk afzonderlijk worden uitgezonden. Zoodoende moet het beeld dus viermaal achtereen den zender passeeren, waarbij telkens de lichtvariaties van een bepaalde kleur aan den ontvangkant zwartingsvariaties op de fotografische film veroorzaken, die dan met kleurenfilters het kleurgevoelige materiaal bij den afdruk moeten beïnvloeden. De eerste proeven waren weliswaar niet zoo erg fraai, maar men schreef dit toe aan de gebruikte middelen. Althans voor een goed deel. Er waren echter fouten in, die veroorzaakt waren door de sluiering tijdens de radio-overdracht en daaraan schijnt nog weinig te doen te zijn. Bij de zwart-wit overdracht kan men aan den ontvangkant de foto nog altijd, als het moet, wat bijwerken, maar dat gaat bezwaarlijk, wanneer het een kleurenfoto betreft.



Reproductie van een door moderne beeldtelegrafie volgens het systeem van Acme langs een telefoonlijn overgebrachte foto. Men zal zelfs aan deze niet geretoucheerde reproductie nog kunnen zien, hoe volmaakt de fijnste, vervloeiende halftinten zijn weergegeven. De foto is een portret van de dochter van den sultan van Serewak (op Borneo), welke vorst een geboren Engelschman is. Zijn dochter ziet men op de foto tezamen met haar echtgenoot, een filmartiest.

De „beeldkrant” in Amerika.

Voor het eerst na den oorlog werd te New York een demonstratie gegeven met een apparatuur voor beeldtelegrafie, welke bedoeld is voor het publiek. De volgende bijzonderheden ervan ontleenen wij aan de New York Times van 18 April 1946. Het blad schrijft o.m.

Deze radio-facsimile-machine, die niet grooter is dan een draagbare schrijfmachine, heeft een papierbreedte van vier kolom van een krant en werkt met een snelheid van ongeveer 500 woorden per minuut. In dat tempo worden overgebracht stukken tekst, foto's, teekeningen en zelfs heele advertenties. In samenwerking met een twintigtal eigenaars van FM-stations, zullen de uitzendingen voor het publiek nog dit jaar een aanvang nemen. Tot de groep, die den naam draagt van Broadcasters Facsimile Analysis, behooren o.m. de New York Times, de

General Electric en Radio Inventions. Het ligt in de bedoeling, in een twaalfstal steden van Amerika te beginnen.

De werkwijze wijkt in verschillende opzichten af van het systeem van Siemens of Bélin. Wij hebben hier te doen met een rol papier, die regelmatig afrolt en waarop successievelijk de regels, plaatjes en teekningen verschijnen. Het is een zwart-wit-procédé met tusschentinten. Moet bij de Europeesche werkwijze eerst het beeld nog ontwikkeld worden, hier gebruikt men een chemisch geprepareerd papier, dat zwartingsverschijnselen vertoont, wanneer de stroom door het papier gaat. Er rust n.l. op den voorkant van het papier een soort schrijfstift, terwijl de achterkant zich over een metalen plaat of rol beweegt.

In principe is dit weer volkomen hetzelfde, als waarmede Bélin in de eerste dagen van zijn experimenten werkte.

Iedereen, die abonné op dezen dienst wil worden, moet in het bezit zijn van een FM-ontvanger, die op het bovengenoemde FM-net kan worden afgestemd. Op dien ontvanger wordt het beeldtelegraaf-toestel aangesloten, dat niet meer kost dan een draagbare schrijfmachine. De Federale Communications Commission heeft toestemming gegeven voor deze uitzendingen in tijden, dat er geen muziek of spraak wordt doorgegeven. Zoo ziet het er naar uit, dat men des morgens bij het opstaan het ochtendblad uit zijn radio-toestel kan scheuren!

Mrk.

Natuurlijke golfgeleiders

adar over abnormale afstanden

De ervaringen, die in den oorlog zijn opgedaan met gebruik van zeer korte golven van het meter-, decimeter- en centimeter-type voor Radar en voor tal van andere doeleinden, zullen uit den aard der zaak ook voor toepassingen voor vredesdoeleinden van groot belang kunnen zijn.

In enkele jaren tijds is een hoeveelheid materiaal aan gegevens verkregen, dat zonder den oorlog vermoedelijk zoo snel niet verzameld zou zijn.

Een opmerkelijk verschijnsel is onlangs op een vergadering van de Britsche Institution of Electrical Engineers ter sprake gebracht in een verhandeling van dr. H. G. Booker, getiteld: „Elementen der radio-meteorologie; hoe weer en klimaat ongebruikelijke radarverbindingen veroorzaken voorbij den geometrischen horizon”. De schrijver geeft in deze studie tal van voorbeelden van gevallen, dat radarsignalen werden teruggekaatst door voorwerpen op

phenomenaal groote afstanden, en dat afbeeldingen werden verkregen op het scherm der kathodestraalbuis van dingen, die zich ver voorbij den optischen horizon bevonden.

In één dier gevallen verkreeg men met een radarinstallatie op de kust van East Anglia duidelijke beelden van de lage *Nederlandsche* kustlijn.

Dit zou niet mogelijk zijn, indien de radiostraling zich werkelijk rechtlijnig voortplantte. In het algemeen echter, zoo zegt de schrijver, is het al als normaal te beschouwen, dat de straling zich volgens eenigszins benedenwaarts gebogen banen beweegt. Die baankromming moet veroorzaakt worden doordat de dichtheid der atmosfeer naar boven toe afneemt. Onder bepaalde omstandigheden wordt de kromming der baan sterker, speciaal in de luchtlagen, die dicht boven het aardoppervlak liggen. Dan zal een van zekere hoogte boven den grond horizontaal uitgezonden straal zelfs even sterk gebogen kunnen als het aardoppervlak.

Weersomstandigheden, waarbij dit voorkomt, kunnen aanleiding geven tot de vorming van een soort van „golfgeleider”, die dicht langs het aardoppervlak verloopt. Wij hebben pas in vorige nummers de verschijnselen van golfgeleiding in metalen buizen besproken, waarbij de straling tusschen de geleidende buiswanden heen en weer geëkaatst wordt. Dat schijnt ook te gebeuren tusschen het aardoppervlak en soms op zeer geringe hoogte daarboven gevormde luchtlagen.

Indien de straling dan horizontaal wordt uitgezonden door een antenne, die zich op zeer geringe hoogte bevindt, wordt de straling als het ware gevangen in den golfgeleider. De straal buigt zich dan sterker dan de aardkromming en wordt heen en weer geëkaatst tusschen de geleidende aarde en de luchtlaag. Zulke natuurlijke „golfgeleiders” zijn van een aard, die slechts voor golf lengten van 1 meter of korter werkzaam is. Langere golven zouden veel „wijdere” buisgeleiders noodig hebben.

Men spreekt in dit verband ook wel van „super-refractie” van de radiogolven.

Deze verschijnselen treden op bij ongewone verhoudingen in temperatuur en vochtigheid van de lucht, n.l. wanneer de bovenlucht abnormaal warm en droog is in vergelijking met de lucht, die in directe aanraking is met het aardoppervlak. De meteorologen duiden dit aldus aan, dat de temperatuur- en vocht-gradiënten (bedoeld worden de maten van toe- en afnemings) zeer groot zijn.

Normale voortplantings-omstandigheden worden bevorderd door hevigen wind en slecht weer. Kalm, mooi weer geeft aanleiding tot mogelijke abnormaliteiten.

In tropisch klimaat komt de vorming van „golfgeleiders” voor zeer korte golven vlak boven het aardoppervlak meer voor dan in gematigde luchtstreken.

Kat en muis met **RADAR**

In een Engelsche nabetrachting over de ontwikkeling der techniek in den oorlog werd onlangs de opmerking gemaakt, dat de Duitschers blijkbaar zoozeer rekenen op hun technisch-wetenschappelijke voorbereiding in voorafgaande jaren en op het snelle succes hunner overrompelende actie, dat zij bij het begin van den oorlog — die volgens hen in 2 jaar zou zijn beslist — feitelijk alle verdere onderzoekingen op technisch gebied hadden stopgezet om al hun krachten te wijden aan de productie en het gebruik van het materiaal, dat zij tevoren hadden ontwikkeld. Eerst in 1941, toen zij tot het besef kwamen, dat zij technisch achter waren geraakt, zijn zij daarop weer teruggekomen en hun wetenschappelijke krachten weer voor nieuwe ontwikkelingsarbeid gaan gebruiken.

Ook Miles Henslow, in zijn boekje „The Miracle of Radio”, wijst erop, dat de geallieerden de gelegenheid kregen, vooral met radar een voorsprong te nemen. Maar, zoo schrijft hij — en wij laten nu een citaat uit zijn geschrift volgen:

Maar de Duitschers waren niet heelemaal gek. Het scheen, dat zij op radiogebied waren ingedommeld; in het begin van den oorlog kregen wij een voorsprong op hen en dien voorsprong behielden wij, totdat wij er een beslissenden factor van konden maken voor hun nederlaag — niettemin waren we voortdurend genoodzaakt, op het puntje van onze teenen te staan om vóór te blijven. Het is een grimmige historie, hoe de Duitschers reageerden op onze radar-wapenen, toen zij het bestaan daarvan ontdekten.

Ons systeem voor uitrusting van vliegtuigen met radar om in donker andere vliegtuigen te kunnen opsporen, noemden wij Al (air interception) en daarmee waren wij maanden vóór. Het was echter onvermijdelijk, dat ditzelfde wapen op een gegeven moment tegen ons zou worden gebruikt; en dat bleef ook niet uit. Er kwam een nacht, waarin onze verliezen aan bommenwerpers plotseling toenamen en wij, met onze ervaring, wisten hoe dat kwam. De Duitschers hadden het geheim van het afzoeken van den hemel met radio, met behulp van apparaten aan boord van de jagers, ontdekt; en ook zij kropen nu naderbij zonder gezien te worden, om doelen te beschieten, die voor hen eveneens onzichtbaar waren.

Het onmiddellijk daarop gegeven antwoord van de Britten was even ingenieus als eenvoudig. De bommenwerpers werden voorzien van radar-apparatuur (Monica) in hun staart! Met zulk een installatie konden onze bemanningen de jagers ontdekken, waardoor zij zelf ontdekt waren, afwachten tot zij van achteren waren genaderd, terwijl de kanonnen achter gereed gehouden wer-

den, om te schieten als de vijand dichtbij genoeg was gekomen voor zijn aanval. Daarmee was het spel van kat en muis op leven en dood begonnen. Geen der tegenstanders kon den ander zien, maar elk van beiden wist, dat de ander nabij was en — naderde. Maar *geen van beiden wist, of de andere het wist*. Het ging erom, wie den trekker het eerst overhaalde op het critieke moment, de Nazi-jager of Charly met de oogen in zijn staart.

Zoo eindigde de eerste phase. Doch bijna onmiddellijk volgde een angstwekkende tegen-actie. Onze verliezen aan bommenwerpers liepen op tot een dertigtal elken nacht. Driehonderd prachtkerels, zorgvuldig getraind, werden gedood of gevangen gemaakt — drie miljoen pond aan waarde der vliegtuigen ging verloren — drie honderd duizend pond waarde aan radio-apparatuur verloren wij — elken nacht. Het geld als zoodanig beteekende niets, maar de manuren arbeid beteekenden ons alles. Het bombardeerden moest doorgaan; de verliezen moesten verminderd worden. Hoe? Wat was er de oorzaak van?

De Duitschers hadden ontdekt, dat wij radar gebruikten, uitgaande van de staarten onzer bommenwerpers. Hun jagers vingden de radiopulsen op, die uitgezonden werden om *henzelf* te ontdekken. En zij volgden eenvoudig die radiosignalen totdat zij vlak bij de bron ervan waren. In andere woorden gezegd: zij gebruikten onze bommenwerpers zelf als radiobakens, waardoor zij zich konden laten leiden naar de plaats, waar het afschieten kon beginnen. De oorzaak van het euvel was daarmee blootgelegd, maar waar was de remedie? Wij konden onze „staart“-radar niet meer missen; dat zou een ramp beteekend hebben.

De inspiratie kwam op het moment, dat die het meest noodig was; en het antwoord werd, nogmaals, gegeven door de mannen, die de leiding hadden van de onderzoekingen en ontwerpen op radiogebied. Aangezien de Deutsche jagers zelf radarpulsen uitzonden om onze bommenwerpers op te sporen en dan achter hen aan te vliegen, geleid door onze staart-radar, was het duidelijk, dat wij op onze beurt de Deutsche radarstralen moesten gebruiken tot *hun nadeel*. Wij deden dit op een prachtig eenvoudige manier. Wij wijzigden onze staart-radar zoo, dat die zichzelf automatisch uitschakelde, zoodra een Deutsche radargolf onzen bommenwerper „ontdekte”.

En zoo ging het grimmige kat- en muis-spel verder.

Het wonderlijke ervan is, dat radio-ingenieurs er meestal uitzien als heel normale, gewone menschen... en dat ook meestal wel zijn.

RECORD

weer vooraan!

Uit voorraad leverbaar:

RECOROGRAPH opneem-apparaat in voor-oorlogsche uitvoering

Opneem-platen (Gelatine, Simplex en Gevaphone)

Snij-safieren
Speelnaalden
Hardingsmiddelen

Atle typen **UNITRAN** trafo's

Behalve een groote collectie radio-onderdeelen, w.o. Philips, hebben wij een uitgebreide sorteering exclusief U.K.G. zend- en ontvangmateriaal ontvangen

Model nieuwste el. dyn. **THORENS** pick-up ter bezichtiging aanwezig

RECORD

Wagenstraat 131 — 's Gravenhage
Tel. 110705 Na 5 uur 771196

RADIO - OHM

Import - export - fabricage - engros - detail

Spuistraat 3, Hooftstraat 3a.
Dordrecht, telefoon 6407.

Radio-, phono- en electro-onderdeelen. Microfoons, pick-ups, precisie meetapparaten. Platenwisselaars (Wilkafoon). Verlichtingslampjes, Neon, Windchargers, Verwarmings-elementen, Isolatiematerialen, Radio-lectuur, stofzuiger-onderdeelen (Vert. Ritsema).

Instrumentmakerij (repareeren en ijken meetapparaten), transformator en ankerwikkelaar, luidspreker-reparatie-inrichting, radiomeubelfabriek, politoer-inrichting.

Wij leveren momenteel practisch alle kwaliteits radio-onderdeelen uit voorraad. Vraagt onze gratis prijs-courant en U vindt daarin wat U zoekt.

Handelaren vraagt groothandels-prijscourant.

Reparaties binnen 14 dagen. Verzendingen over de geheele wereld.

Aanbiedingen gevraagd van kwaliteitsproducten. - Betaling contant.

Radio „VAN WOU”

Van Woustraat 198 - Telefoon 20680
AMSTERDAM-Z.

Speciaal adres voor alle merken
Europeesche en Amerikaansche:

- ★ RADIO ONDERDEELEN
- ★ RADIO LAMPEN
- ★ RADIO TOESTELLEN
- ★ ELECTRO ARTIKELEN

Bij ons slaagt U zeker

NAN HELDER

„De Luidsprekerspecialist”

Rotterdam, Schieweg 225, tel. 40619.

Speciaal reparatie-inrichting voor alle merken luidsprekers.

Conus, spreekspoel en centreering, incl. lakspuiten als nieuw terug, f 12.50.

Philips luidsprekers desgewenscht binnen 24 uur gereed. Prijzen volgens Philips-tarief.

RADIO- EN GELUIDSTECHNICUS

biedt zich aan voor het ontwerpen, berekenen en perfectioneeren van groote en kleine geluidsinstallaties voor alle doeleinden.

Zoowel voor losse als regelmatig terugkeerende opdrachten.

Advies bij ombouw en uitbreiding.

Brieven letter AE aan bureau R.-E.

DRINGEND gevraagd ten behoeve van slechthoorenden en zieken, alle merken

hoogohmige koptelefoons.

Brieven met prijsopgave, zoowel van partijen, als van losse exemplaren aan

Centraal Telefoonbureau Maassluis.

AANGEBODEN:

- 1 roteerende omvormer
12-400 Volt, 125 mA Gelijkstroom
1 roteerende omvormer
110 Volt Gelijkstr., 110 Volt Wisselstr.,
3300 omw., 55 per., 140 VA.
Prijs: resp. f 109.50 en f 124.—. Alles z.g.a.n.

GEVRAAGD:

- Roteerende omvormers
6-250 V, 50 mA of 12-250 V, 50 mA.
Benzine agregaat 12 Volt c.a. 300 Watt.

Aanbiedingen:

Technisch Bureau F. Bink, A 418f Zundert.

Radio-monteur

met een veeljarige praktische ervaring zoekt passende werkkring. Liefst waar gelegenheid bestaat t.z.t. zaak over te nemen.

Brieven letter AN bureau R.-E.

Bod gevraagd

op de volgende, noch nimmer gebruikte

PHILIPS BUIZEN,

de meeste nog in verzegelde verpakking.

- 1 AF3 Gelijkrichtlamp 1002
1 AK2 Weerstandslamp 1003
1 E443H 2 neg. r.sp. lampjes 2504
1 E446 2 neon lampjes 2753
1 E455
1 E463 — 1 EBF2 — 1 EF5 — 1 KK2

Brieven onder letter VN bureau R.-E.

Te koop gevraagd:

1 BUIZENTESTER.

Brieven onder letter BA aan het bureau van R.-E.

Ter overname

Hartmann en Braun PONTAVI,
meetbrug, nieuw, in tasch. Prijs
f 295,—.

Brieven letter PR bureau R.-E.

Voor Noord-Brabant gezocht door radio-technicus

VERTEGENWOORDIGINGEN

van onderdelen, meetapparaten, radiotoestellen enz., om eventueel depôt of filiaal te openen.

Brieven onder letter RT bur. van dit blad.

Te koop aangeboden:

- 25 st. EDD11
35 st. DBC21
15 st. CF7
12 st. EF11
60 st. RV12 P 2000 } Ged. met voet
10 st. RL12 P35 }

Ook in gedeelten, prijzen nader overeen te komen.

Brieven letter AS bureau R.-E.

Te koop gevraagd:

RADIO-MEETINSTRUMENTEN

waaronder:

Meetzender,
Oscillograaf,
Toongenerator,
Lampvoltmeter,
Buizentester.

Aanbiedingen onder letter RM bureau R.-E.

H.H. Amateurs

Eenige nieuwe buizen D1F, één nieuwe EBL1 en enkele zendlampen te koop aangeboden.

D1F, de lamp voor draagbare ultra-korte-golf zend-ontvangers en richtingzoekers.

Adres: Hofdijkstraat 10, Alkmaar.



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.