

BIBLIOTHEEK  
N.V.H.R.

# RADIO EXPRES

TJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: Stereofonie op één golflengte kan toch! — Contrôle-apparaat voor onderzoek van radiobuizen. — Tweede wereldreportage van Bikini. — Radio Kootwijk. — Examens technicus en monteur. — Mica. — Radiotelefoon voor particulier gebruik. — Navar. — Detectie-  
vervorming door tegenkoppeling. — Een zeer eenvoudig toestelletje. —  
Hooge gelijkspanningen met een oscillator-gelijkrichter. — De televisie  
nit vliegtuigen.

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; Uitgangstrafo'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  $\mu$ 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

Mercurius kristalmicrofoons f 60.—.  
 Ronette kristalmicrofoons f 35.—.  
 Skymaster 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

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.

The advertisement features a central illustration of a vintage microphone with a pick-up element, set against a dark background. A banner above the microphone reads 'IN 'N WEE!' and another banner below it says 'ONDER DE MICROFOONS'. The microphone is mounted on a decorative stand with tassels. Below the illustration, a circular area contains the text: 'PICK-UPS, PICK-UP ELEMENTEN, MICROFOONS EN MICROFOON-ELEMENTEN, MICROFOONSTANDAARDS, AANSLUIT-PLUGS EN KRISTALPLAATJES'. At the bottom, the brand name 'RONETTE' is prominently displayed, followed by 'PIÉZO ELECTRICHE INDUSTRIE' and 'AMSTERDAM NIEUWE ACHTERGRACHT 100, TEL. 52507. BAZEL'.



# Radio-Expres

**TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK**

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

Redactie en Administratie: Hoyledesingel 15, Hillegersberg

Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 7.50 per jaar, of f 3.75 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.80 per jaar voor het buitenland. Abonnementen kunnen ingaan per 1 Januari en per 1 Juli. Het auteursrecht voor den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## Stereofonie op één golflengte

*en toch kan het!*

Een lezer, wiens naam en vroegere functie de juistheid van zijn inzicht waarborgen, schrijft ons:

Ik ben het niet eens met u, waar u schrijft over Stereofonie op één golflengte: „Binnen de voor een middengolf gestelde breedte voor de modulatie lijkt ons het probleem niet oplosbaar”. Het kan nl. wél, zij het dan op een wijze, die niet zoo spoedig tot praktische toepassing zal worden gebracht, gezien de technische gecompliceerdheid.

De oplossing, die ik bedoel, is de volgende: De draaggolf wordt normaal uitgezonden; de eene zijband wordt gemoduleerd met het eene laagfrequente kanaal en de andere zijband met het tweede laagfrequente kanaal. De totale bandbreedte blijft dan dezelfde, terwijl de eenige voorwaarde voor onvervormde weergave is, dat het modulatiepercentage een weinig lager wordt gekozen dan bij normale modulatie. Technisch is een dergelijk systeem zeer wel te verwezenlijken en is ook al verwezenlijkt nl. bij de eenzijband-verbinding voor het telefoonverkeer met Indië. Het zou te ver voeren, het geheele modulatieproces nu te beschrijven, maar deze methode is bruikbaar, zij het dan met meer dan één frequentietransformatie, bandfilters van vrij ingewikkelde bouw en meer van die complicaties.

Nu ik het toch over deze aangelegenheid heb, moet ik nog iets vertellen, dat zeer merkwaardig is. Bij de tñ-verbinding met Indië wordt voor de detectie van een uitgefilterden enkelen zijband niet de bijbehorende draagfrequentie gebruikt maar een plaatselijk opgewekte draagfrequentie; deze laatste wordt in de pas gehouden door een bijregelsysteem, dat maakt, dat de bijge-

mengde draagfrequentie binnen enkele Hz gelijk is aan de oorspronkelijke. Normaal wordt de eene zijband met één gesprek gemoduleerd en de andere zijband met een ander gesprek. Moduleert men nu evenwel op beide zijbanden dezelfde muziek, dan zal bij ontvangst iets heel merkwaardigs te beluisteren zijn. De bijgemengde draagfrequentie wordt bijgeregeld door een systeem, dat gestuurd wordt door de meegezonden draagfrequentie; deze bijregeling is niet fase-star en de bijgemengde draagfrequentie gaat bijgevolg een beetje heen en weer. Wanneer men nu met een dubbele koptelefoon luistert en de beide kanalen op de beide afzonderlijke telefoons staan, is de physiologische werking zéér merkwaardig; een gevoel van duizeligheid ontstaat; het is soms alsof men met groote snelheid in de rondte draait, dan weer links, dan weer naar rechts, soms ruksgewijs.

Hier gebeurt dan ook electrisch precies hetzelfde als de gevolgen zouden zijn van een ruimtelijk draaien van het kunsthoofd bij stereofonische opname! Het is jammer dat een dergelijke proef niet maar zoo een twee drie te doen is.

Meteen volgt uit het beschrevene, dat bij toepassing van dit systeem op een middengolf, voor de detectie van elken zijband wél de meegezonden draaggolf zou moeten worden gebruikt. De noodzakelijkheid voor het bijmengen van een constante draagfrequentie is trouwens afwezig bij ontvangst van sluiseringvrije middengolven.

Hiermede is wel voldoende toegelicht, dat theoretisch en praktisch het probleem op te lossen is, evenwel ten koste van ingewikkelde apparatuur, ook bij de ontvangst.





schakeling bijv. op 1, 2, 2,5, 4, 6,3, 7,5, 12,6, 20 enz. aan te brengen, waarbij dan eigenlijk ook nog wel uitbreiding gewenscht is met een gloeistroomweerstand en wisselstroomvoltmeter.

\* \* \*

Nu iets over de verloopfittings. Het schema, zoals hierbij afgedrukt, past direct voor de meeste vier- en vijfpoetbuizen. Dan is P gedacht als fitting voor penthoden en schermroosterbuizen met verlaagde spanning voor de aan de anodopen verbonden schermroosters. De anodetopaansluiting moet dan met een snoertje uit de stekerbuis II worden gehaald. T dient voor alle buizen, waarbij de anodopen werkelijk met de plaat is verbonden (triode).

Voor het meten van enkele en dubbele gelijkrichters is direct een verloopfitting noodig. Hiertoe kan een vierpoetsokkel dienst doen, waarop de fitting voor den gelijkrichter wordt bevestigd, waarvan alleen de gloeidraadcontacten zijn doorverbonden. Aan het plaatpootje van de vierpoetsokkel wordt een weerstandje van 10.000 ohm bevestigd (gespiraliseerd weerstandkoord in isolatiekous) opgeborgen in de sokkel, met een snoertje eraan, dat door een in de sokkel geboord gaatje naar buiten steekt. Dit snoertje verbindt men beurtelings aan de anodecontacten van de gelijkrichterfitting, die op de vierpoetsokkel is gemonteerd. De mA-meter geeft nu door zijn uitslag indicatie omtrent den toestand der twee helften van den gelijkrichter. Hierbij S<sub>2</sub> gesloten.

Het geval eener ouderwetsche, direct verhitte penthode als de C453 met schermrooster aan de middenpoot, eischt een in T geplaatste verloopfitting, waarbij de middenpoot niet-verbonden blijft en waarbij de schermspanning of uit III (verlaagd) of uit IV (gelijk aan anodespanning) wordt gehaald. Niet uit II, want dat geeft schakeling als triode.

Alle modernere buizen eischen eveneens verloopfittings. Bij voorkomen van rooster- en topaansluitingen gebruikt men stekerbuis I voor een snoerverbinding. Het roosterpootje van de sokkel, waarop de fitting wordt gemonteerd, blijft onverbonden.

Tot dusver kennen wij geen enkel geval, waarvoor niet met een verloopfitting een redelijke oplossing is te vinden. C.

## Tweede wereldreportage van Bikini

Woensdagavond 24 Juli is te 22.35 Nederlandschen tijd bij Bikini in den Stillen Oceaan de tweede proef-atoombom tot ontploffing gebracht (alles bij elkaar genomen de 5de, n.l. no. 1 in de woestijn van den staat Mexico, 2 en 3 boven Hirojima en Nagasaki, no. 4 op 30 Juni in de lucht boven zee bij Bikini en nu no. 5). Deze 5de bom was den dag te voren aan een boei

onder water gelegd om van een afstand van 15 mijl door radiostraling in werking te worden gesteld.

De reportage had weer plaats over alle Amerikaanse zenders en werd weer doorgegeven door de BBC op 1500 en 261 m, ditmaal met meer succes dan op 30 Juni, ofschoon in ons land de ontvangst nog sterk werd gestoord door een opkomend plaatselijk onweer. Wij hebben het geraas van de 2½ km hoog opspuitende, kegelvormige waterzuil, die zich vormde, dezen keer kunnen hooren. In Amerika was ook de televisie erbij ingeschakeld, met het resultaat, dat men zien kon, hoe door het water- en dampgordijn eigenlijk *niets* meer was te zien.

## Radio Kootwijk

Een dagbladbericht meldt, dat deze maand door de technici van Radio-Kootwijk, dat de Duitschers na Dollen Dinsdag grondig hebben verwoest, het radio-telefonisch contact met de Oost weer tot stand is gebracht met een door het personeel gebouwden ultrakorte golfzender ter sterkte van 40 kW. De proeuftellingen zijn begonnen en men hoopt binnenkort de lijn wederom voor particuliere gesprekken open te stellen. Dezelfde zender, waarop gelijktijdig vier gesprekken kunnen worden gevoerd, wordt tevens bezigd voor de radio-telefonische verbinding met Zuid-Amerika, welke reeds officieel in gebruik is genomen.

Een tweede ultra-kort golfzender van 40 kW zal over eenige maanden gereed komen; voor het einde van 1947 volgen nog twee van dezelfde installaties, een bijna gereed zijnde kleine zender van 3 kW en nog twee van deze zenders voltooiën het „eigen bouw“-programma.

## Examens Radio-Technicus en Radio-Monteur

Het bestuur van het Nederlandsch Radiogenootschap deelt mede, dat het in de bedoeling ligt, in de 2e helft van September het schriftelijke examen te houden voor radio-technicus en radio-monteur.

Zij die aan dit en eventueel aan het daarop volgende mondelinge examen wenschen deel te nemen, moeten zich vóór 1 Sept. 1946 a.s. opgeven aan het secretariaat van de examen-commissie van het Nederlandsch Radiogenootschap, Sweelinckplein 71 's-Gravenhage.

De kosten tot deelname ten bedrage van f 20.— voor het examen radio-monteur en f 25.— voor het examen radio-technicus moeten eveneens voor dien datum gestort worden op postrekening 23454 ten name van B. Slikkerveer, secretaris der examen-commissie. 's-Gravenhage.

# Physische eigenschappen van mica

In de reeks grondstoffen, die voor de oorlogvoering van buitengewoon belang waren, neemt mica een zeer vooraanstaande plaats in. Vooral in de hoogfrequentietechniek, — wij denken hier maar even aan de radio-buizen —, is er heel moeilijk een goede vervanger voor te vinden. Zonder mica zou het haast onmogelijk geweest zijn, radar-installaties te vervaardigen, vuurleidingstoestellen en bepaalde detectie-apparaten te maken. In vredestijd is het al even onmisbaar in huishoudelijke en industriële gebruiksvoorwerpen. Wij noemen hier slechts de toepassing in condensatoren, radio-buizen, verwarmingselementen, röntgentoestellen, elektrische machines, temperatuurregelaars enz. Er wordt voorkeur aan gegeven boven andere isolatoren, omdat het zoo gemakkelijk gespleten kan worden, zoodat men elke gewenste dikte kan verkrijgen. Juist door al die gevarieerde toepassingen is het van belang, de verschillende physische en elektrische eigenschappen te kennen.

In „Nature” treffen wij een artikel aan over onderzoekingen naar die verschillende eigenschappen.

Als een uitvloeisel van bepaalde proeven in verband met een militair probleem hebben P. Hindert en G. Dickson de lineaire uitzetting, structuurveranderingen, diëlectrische verliezen bij hooge frequenties, effecten van warmtebehandeling op de dikte, doorzichtigheid en kleur van diverse soorten mica onderzocht. Vijftig monsters werden beproefd, bestaande uit vijf verschillende soorten mica: muscovite, phlogopite, biotite, ripidolite en zinnwaldite. Chemische analyses werden niet genomen.

Bij het bepalen van den lineairen uitzettingscoëfficiënt werden de monsters onder een druk gezet van ongeveer  $2 \text{ kg/cm}^2$ . De metingen hadden betrekking op den coëfficiënt, haaks op het slijtvlak, over een temperatuurtraject van  $20^\circ \text{ C}$  tot  $600^\circ \text{ C}$ . Sommige monsters werden tot  $700$  graden beproefd. Enkele van de phlogopite en biotite monsters bleken een zeer hoogen uitzettingscoëfficiënt te hebben, vele malen grooter dan dien van bekende vaste stoffen. Deze micasoorten zullen derhalve, wanneer zij toegepast worden bij metalen, legeringen, of niet-metalen, bij verhitting of afkoeling groote verschillen vertoonen in uitzetting of samentrekking. Daarom zijn zij het meest geschikt om gebruikt te worden als expansie-elementen bij temperatuurregelaars en aanwijsinrichtingen. Ofschoon zij uitstekende elektrische isolatoren zijn, kunnen zij onmogelijk daar toegepast worden, waar groote veranderingen in dimensie bij tem-

peratuursveranderingen ongewenscht zijn.

H. C. Vacher heeft de structuurveranderingen onderzocht. Er werden röntgenfoto's genomen om de diffractie te bepalen van verschillende soorten bij kamertemperatuur en hoogere warmtegraden. Overgangen, die in de expansiecurven waren verschenen bij twee monsters van de phlogopite en één van het biotite schijnen verband te houden met de structuurveranderingen, die uit de foto's bleken. De structuur van de micasoorten was duidelijk verbrokkeld door de verwarming. Deze verbrokking vond haar oorzaak in het opbollen van de dunne mica-lagen, parallel aan de slijtvlakken.

E. L. Hall heeft de diëlectrische verliezen bepaald bij  $100$  en  $1000$  kilo-perioden/sec. Warmtebehandeling van de monsters tot  $600^\circ \text{ C}$  met of zonder lading gaven een verhooging van die verliezen te zien bij de phlogotite mica's, maar slechts een geringe verandering bij de muscovite soorten.

Merkwaardig was de toeneming in dikte van muscovite mica bij een warmtebehandeling tot  $800^\circ \text{ C}$ . Deze bedroeg  $100$  tot  $150$  procent. Verder bleek, dat de phlogotite soorten beter een warmtebehandeling konden verdragen dan de muscovite soorten. De groote veranderingen in dikte van bijna al de muscovite soorten ging gepaard met veranderingen van doorzichtig tot mat of van veelkleurig tot een metaalkleur.

Het gedetailleerde onderzoek heeft aangetoond, dat de thermische uitzetting, de diëlectrische verliesfactor, en de kleur in hooge mate afhangen van de chemische samenstelling, de soort, den omvang en de orientatie van de kristallen. Verder hangen zij af van de verschillende onzuiverheden en van de warmtebehandeling. Men is daarom tot de conclusie gekomen, dat geen van de micasoorten vaste physische eigenschappen heeft. Mrk.

## Een proef met radio-telefoon-verbinding voor particulier gebruik

Te Cneqenne Wells in Colorado heeft de Mountain States Telephone and Telegraph Co. met toestemming van de Federale Communicatie Commissie ner Ver. Staten en in samenwerking met de Bell Telephone, een achttal verspreid liggende boerderijen in een kring van ongeveer  $30$  km buiten Cneqenne Wells, door kortegolf-telefoniezenders verbonden met de telefooncentrale in de stad.

De aldus aangesloten abonné's kunnen hierdoor alle nummers in het geheele land gewoon opbellen en door deze opgebeld worden en er normaal mee spreken en zelfs internationale en overzeesche gesprekken aanvragen.

Men beschouwt deze installaties nog geheel als een experiment, maar vertrouwt, dat de proef groote toekomst zal openen.



# „NAVAR”,

nog een nieuw verkeersregelingsysteem voor luchthavens

Steeds komen van de overzijde van den haringvijver nieuwe begrippen aanwaaien. Nu radar, loran, etc., langzamerhand begrippen met inhoud zijn geworden, komt daar weer iets nieuws, nl. navar<sup>1)</sup>. Welnu, navar is een samentrekking van de woorden „navigation” en „radar”. Het navarsysteem heeft veel analoogs met radar. Het schiept voor een verkeersregelingsbureau van een luchthaven de mogelijkheid om op het scherm van een electronenstraalbuis een „bewegend beeld” zichtbaar te maken van het geheele luchtverkeer in zijn omgeving. Het daarbij tevens de snelheid, hoogte en juiste positie der vliegtuigen.

Een soortgelijk beeld als het grondstation

Het grondstation van een navarsysteem (fig. 1) ziet op zijn navarschermen niet alleen de vliegtuigen, die een navar-apparaat hebben, maar ook alle andere in een omgeving van omstreeks 80 mijl (125 km). De vliegtuigen worden in drie groepen ingedeeld, nl.

a) „leden”-vliegtuigen, uitgerust met navar en afgestemd op het plaatselijke grondstation;

b) „gasten”-vliegtuigen, eveneens uitgerust met navar, maar afgestemd op een ander grondstation; deze houden zich maar tijdelijk op in de werkingszône van het beschouwde grondstation;

c) „vreemdelingen”-vliegtuigen, navar ap-

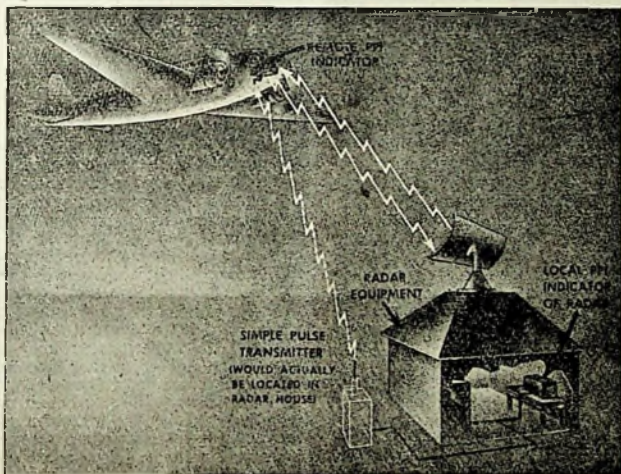


Fig. 1. Het uitzenden van een navarbeeld. De „Simple-Pulse-transmitter” zendt het navarbeeld weer uit naar de vliegtuigen, die navar toestellen aan boord hebben.

op zijn buis ziet, wordt her-uitgezonden en verschijnt op de navascoop (een electronenstraalbuis) van ieder met navar uitgerust vliegtuig. Onnoodig te zeggen, dat de idee van dit systeem geboren is in den oorlog (in de laboratoria der Intern. Teleph. and Telegr. Company). Het systeem is pas in Februari van dit jaar aan het War department aangeboden. Proefnemingen zullen in dezen zomer plaats vinden evenals groote openbare demonstraties.

<sup>1)</sup> Zie ook R.-E. no. 7 van dit jaar.

paraat wel aanwezig maar uitgeschakeld, benevens alle vliegtuigen zonder navar.

De uitrusting van het navar-grondstation omvat drie functies; ieder deel ervan vangt één der drie categorieën van vliegtuigen op, die zich in zijn werkingszône bevinden, en maakt ze zichtbaar op een kathodebuis. Het beeld van iedere buis wordt d.m.v. projectoren geprojecteerd op een groote matglazen landkaart, waarop de omgeving van het station staat afgebeeld (fig. 2). Deze matglazen landkaart (het navarscherm) met de erop geprojecteerde lichtpuntjes, die

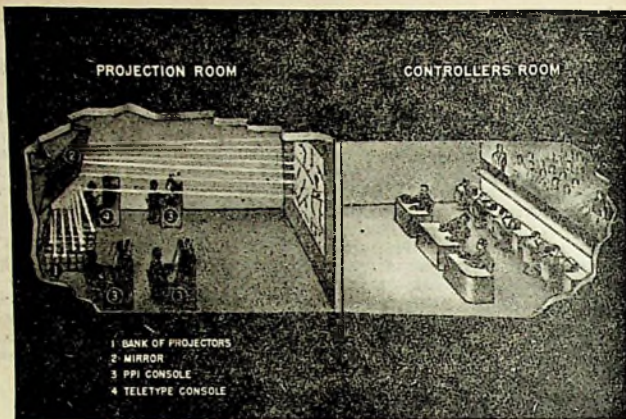


Fig. 2. De personen, belast met de regeling van het luchtverkeer, hebben het gemakkelijk. Zij zien op en groote kaart aan den wand de vliegtuigen als lichtstippen en geven, al kijkend naar dit scherm, aanwijzingen voor de landing.

de vliegtuigen voorstellen, bevindt zich als glazen wand tusschen twee vertrekken, de projectiekamer en de regelingskamer. Tevens wordt bij de lichtpuntjes een getal geprojecteerd op de groote kaart. De vliegtuigen, voorgesteld door lichtvlekjes, staan nu precies in hun juiste positie op de landkaart, terwijl het cijfertje erbij de hoogte aangeeft. De personen in de regelingskamer hebben in één oogopslag een indruk van de snelheid en van den koers der vliegtuigen omdat de lichtvlekjes uiteindelijk afkomstig zijn van het radarbeeld der vliegtuigen.

Elk van de 3 categorieën vliegtuigen wordt op het navarscherm geprojecteerd op deze manier.

De leden-vliegtuigen hebben een apparaat, dat correspondeert met een inrichting in de „leden“-electronen-straalbuis op den grond, dat hen in staat stelt, hun hoogte, herkenningstekens en antwoorden op vragen betreffende de gesteldheid van de atmosfeer (weerberichten, etc.) via hun radarzender automatisch uit te zenden.

De hoogte- en herkenningstekens, die door het „leden“-vliegtuig zijn uitgezonden, verschijnen als groepjes letters of cijfers op het navarscherm onmiddellijk onder het lichtvlekje, dat het toestel zelf voorstelt.

De antwoorden op vragen van het grondstation worden door een „navar operator“ een beambte, die de electronenstraalbuizen gadeslaat, hiervan direct afgelezen, daar ze hierop direct verschijnen als een impulsencode.

Verder worden de „leden“ nog onderscheiden ten opzichte van de „gasten“ en

„vreemdelingen“ door een grootere helderheid van hun lichtvlekje op het scherm. Dat is mogelijk omdat in de navarapparaten van het vliegtuig een radarzender is aangebracht, die telkens als hij een impuls van den grondstation-radarzender ontvangt, een impuls teruggeeft, waardoor op de kathodestraalbuis een lichtvlek verschijnt, die breder is dan die der andere twee categorieën.

„Vreemdelingen“ worden alleen herkend aan de gereflecteerde impuls tegen hun romp. De „gasten“ worden herkend aan een lichtvlek, die weliswaar zwakker is dan die der „leden“ maar sterker dan die, welke afkomstig is van de „vreemdelingen“. Behalve door de verschillen in lichtsterkte op de wandkaart kunnen de 3 soorten vliegtuigen nog apart bekeken worden op de electronenstraalbuizen, daar iedere soort een aparte ontvang-buis heeft.

Het complete radarbeeld, dat door het grondstation ontvangen wordt, wordt heruitgezonden en wordt zichtbaar op de navascoop van ieder „leden“-vliegtuig, dat zich in de werkingssfeer van dit grondstation bevindt. De piloot ziet een getrouwe afbeelding van het land onder zich, benevens zijn eigen vliegtuig en de vliegtuigen in zijn onmiddellijke nabijheid. Tevens is de piloot in staat, door instelling van een bepaald selectief middel, alleen die vliegtuigen op zijn navascoop te zien, die op ongeveer dezelfde hoogte vliegen als hij zelf. Alleen die vliegtuigen, welke op de zelfde hoogte vliegen als de piloot zelf, verschijnen dan als lichtvlekjes. Dat heeft voordeelen omdat anders een vliegtuig, dat een paar honderd meter hooger of lager vliegt, niet te onder-



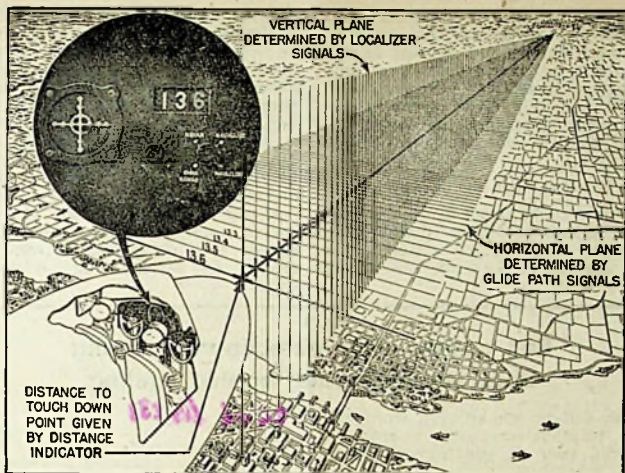


Fig. 3. Navar voor het gemakkelijk landen. De linksche meter geeft aan of het toestel recht op de luchthaven aanvliegt. De cirkel en de punten moeten precies op het kruis vallen. De getallen geven het aantal mijlen afstand tot het vliegveld aan (13.6 mijl). Dit systeem heet navaglide.

scheiden zou zijn van de andere, die op dezelfde hoogte vliegend, een gevaar van botsing beteekenen. „Op dezelfde hoogte vliegend”, moet men niet te precies nemen. De dikte van de „laag” waarin het eigen vliegtuig zich bevindt, kan ingesteld worden op bijv. 150 m of 300 m enz.

Alle toestellen welke hoogte dus maximaal 75 m resp. 150 m verschilt in beide richtingen, worden door de selectorschakeling afgebeeld op de buis. De piloot kan deze „dikte” van de denkbeeldige laag instellen.

De bovenomschreven uitvoering gold een systeem voor leger- en openbare passagiersvliegtuigen. Voor particuliere vliegtuigen, die er ook nog zijn (het systeem komt immers uit Amerika) is ook een apparaat ontwikkeld. Het grondstation is in staat, zoo'n particulier vliegtuig evenzoo waar te nemen als de „leden”-vliegtuigen; de piloot heeft nu echter geen navascoop in zijn vliegtuig. Daarvoor in de plaats krijgt hij twee meters op zijn instrumentenbord, die hem zijn koers en afstand t.o.v. het grondstation aangeven (fig. 3). De leden-vliegtuigen zien deze particuliere toestellen eveneens op hun navascope en zijn dus in staat, ieder gevaar van botsing te voorkomen zonder tusschenkomst van het grondstation. Immers: wat dit station met zijn radar ziet, zien alle leden eveneens. Er behoeft dus niet gewaarschuwd te worden.

Het navar-systeem kan eveneens dienen voor de navigatie langs groote luchtlijnen. De apparaten van de vliegtuigen zijn dan volkomen gelijk aan het hierboven beschrevene. Het verkeersregelsstation (grondstation) zooals werd beschreven (bijv. bij een groote luchthaven) bevatte, zooals gezegd, kathodestraalbuizen voor de 3 categorieën van vliegtuigen, projectoren en een matglazen landkaart met lichtvlekjes. Deze zijn voor een grondstation, dat alleen voor de navigatie langs een luchtroute dient, niet noodig. Immers er zijn nu geen bedienings- en regelsbeambten noodig (operators and controllers). Het eenige, dat zoo'n station nu moet doen, is het heruitzenden van hetgeen zoo'n radarinstallatie „ziet”. Dat kan uit den aard der zaak geheel automatisch plaats vinden. Er behoeft dus geen personeel aanwezig te zijn; hoogstens op bepaalde tijden iemand voor inspectie of onderhoud.

Het systeem heeft nog meer bijzonderheden. In eenigszins gewijzigde uitvoering komt men tot een „navaglobe”-systeem. Op lange routes, bijv. van transoceanische luchtdiensten, kan navar ook goede diensten bewijzen. Het systeem berust op het plaatsen van „slechts” 58 navar-radiobakens teneinde een nergens onderbroken navar-sigitaal te kunnen ontvangen over den oceaan en 75 omliggende landen.

Men maakt gebruik van uiterst gevoelige (ultra-high sensitivity) ontvangers, die te-

vens een kleine bandbreedte bezitten. Deze is voor alle stations kleiner dan 10 kHz. Deze techniek laat het toe, gebruik te maken van bakens met zeer groote uitgestraalde vermogens, terwijl het energieverbruik betrekkelijk laag blijft<sup>2)</sup> en tevens mogelijkheden worden geschapen, die tevoren onbereikbaar schenen (aldus een mededeeling der I. T. en T.). \* \* \*

*Slotbeschouwing.* Met de oprichting van

<sup>2)</sup> Dit lijkt vreemd, maar als een zender, van iedere secunde gedurende 1 milliseconde een vermogen van 1000 kW uitzendt, dan beteekent dat maar een energie van 1 kWh per uur.

navar stations voor luchtverkeersregeling en relaisstations (op ca. 250 km afstand) langs de luchtroutes der USA en tevens onder toepassing van landingsmethoden met meteraanwijzing stellen de Amerikanen zich voor, alle problemen van het snel zich uitbreidende luchtverkeer en van het vliegen onder alle weersomstandigheden te kunnen oplossen. Als er genoeg internationale samenwerking zal zijn voor het bundelen van het internationale luchtverkeer langs routes, uitgerust met navaglobe, dan kan een genormaliseerd systeem van luchtwegen worden verkregen over de geheele wereld, dank zij navar, het systeem van „navigation bij radar”. v. d. B.

## Een gevaar voor detectie-vertorming door laagfrequente tegenkoppeling

Bij diode-detectie-schakelingen wordt als regel de belastingweerstand, waarop de diode werkt, voor de gedetecteerde laagfrequente wisselspanningen kleiner dan voor de gelijkspanning, welke door de detectie van het gemoduleerde hoogfrequente signaal ontstaat. In fig. 1 wordt toch de

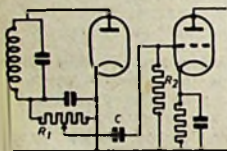


Fig. 1.

gelijkstroombelasting gevormd door  $R_1$ , terwijl bij voldoende groote waarde van den koppelcondensator  $C$  de wisselstroombelasting bestaat uit de parallelschakeling van  $R_1$  met  $R_2$ . Beschouwt men den inwendigen weerstand der diode als verwaarloosbaar klein, dan blijkt vertorming door piekafsnijding te ontstaan, indien de modulatie diepte

$R_2$

k groeter is dan  $\frac{R_2}{R_1 + R_2}$ .

$R_1 + R_2$

In een beschouwing over dit reeds vaak besproken onderwerp door Geoffry Builder in de Proceedings van Maart 1946 merkt deze schrijver op, dat soms door min of meer onvoorzienige terugkoppelleffecten de toestand nog veel ongunstiger wordt dan men oppervlakkig zou hebben verwacht. Daartoe wijst hij op het in fig. 2 weergegeven schema, waar een diode-triode is gebezigd, waarbij de diode detecteert en de triode als eerste buis van den laagfrequent-versterker dienst doet.

Als regel zal de kathodeweerstand  $R$  van de triode door een condensator worden ontkoppeld; de ontkoppeling kan echter voor de allerlaagste tonen nooit effectief zijn en nu onderstellen wij maar eens, dat die ontkoppeling er inderdaad niet is. Aan den

toe toe fig. 233

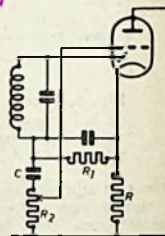


Fig. 2.

weerstand  $R$  ontstaan dus laagfrequente wisselspanningen, die een negatieve terugkoppeling voor den versterker opleveren en dezen minder gevoelig maken. Maar in de keten  $R R_1 R_2$  ontstaan door de emk aan  $R$  grotere stroomden, dan bij afwezigheid dier emk het geval zou wezen. Dat wil zeggen, dat het voor den detector zoo is, alsof de wisselstroomweerstand van de belasting nog weer was verkleind. Geringe gevoeligheidsverminderingen van den laagfrequent-versterker door de tegenkoppeling gaan hier gepaard met vrij aanzienlijke detectievertorming bij eenigszins diepe modulatie.

Nu kan het voorkomen, dat men weliswaar den weerstand  $R$  zoo effectief mogelijk ontkoppelt, maar in serie met  $R$  een klein niet-ontkoppeld gedeelte aanbrengt, waarop een aan de eindbuis ontleende tegenkoppelingsspanning werkt, met het oogmerk om de versterker-vertorming door tegenkoppeling op te heffen; daarbij wordt dan juist een ernstige detectie-vertorming veroorzaakt.

Het ligt voor de hand, dat dit door het gebruik van een afzonderlijke diode, met eigen kathode kan worden vermeden en ook door de detectie te laten geschieden door een diode, die niet met een laagfrequentbuis is gecombineerd, maar met een buis in het hoog- of middenfrequentiegedeelte. C.



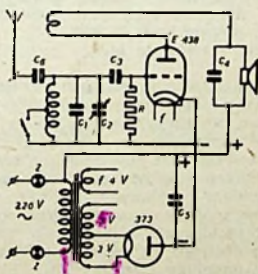
# een ZEER eenvoudig toestelletje

Het gaat hier om een éénlampertje voor luidsprekerontvangst op Hilversum I en II. In het ontwerp was drukknopafstemming met bijregeling opgenomen. Door goede instelling kan de bijregeling vervallen.

Aan de hand van het schema bespreken we nu:

## De schakeling.

De antenne zit direct aan de roosterspoel die — liefst passend bij de te gebruiken antenne — gewikkeld moet worden op een kartonnen kokertje, 4 cm  $\phi$ , in één laag met zóóveel windingen, dat we Hilversum II bij de vaste parallelcapaciteit van  $C_1$  en  $C_2$  zoo sterk mogelijk ontvangen. We kunnen dit nog eens controleren door bijschakeling van een var. cond. bijv. met een mA-meter in kathode- of anodeleiding (i.p.v. luidspr.), die in beide gevallen minimaal moet staan. Op deze spoel zoeken we, steeds bij de vaste afstemcapaciteit, de aftakking voor Hilversum I door met een gearde speld door de isolatie van de draden heen te prikken. Het deel tusschen deze aftakking en de aarde wordt voor Hilversum I met een schakelaartje kortgesloten; ik gebruikte hiervoor een combinatie van 2 drukknopjes op één hefboomschakelaartje.



- $C_1$ , 100 pF.
- $C_2$ , 25 à 50 pF.
- $C_3$ , 100 pF.
- $C_4$ , 2000 pF.
- $C_5$ , 2  $\mu$ F, 1000 V =  $\mu$ F.
- $C_6$ , 2000 pF.
- R, 0,2 Mohm.
- Z, zekeringen 150 mA.

De par. condensatortjes  $C_1$  en  $C_2$  moeten van zeer goede kwaliteit zijn, mica, of lucht;  $C_2$  kan met voordeel een trimmer zijn. Oorspronkelijk stond voor den overgang op Hilversum I een var. cond. van 100 pF in serie met  $C_2$  voor bijregeling, doch kortsluiting van een deel der spoel gaf grootere sterkte.

De lekweerstand  $R_1$  kon met succes tot

200 k ohm verlaagd worden; het geluid zwakte niet, terwijl de brom sterk afnam.

Als buis werd gebruikt een E438, een type dat niet meer gemaakt wordt.

De lampenkeuze zal wel niet kritisch zijn, terwijl ook hier geldt: modernere buizen, betere resultaten.

Door de vaste afstemmingen kon zonder stralingsgevaar vaste terugkoppeling (T.K.) toegepast worden met een spoeltje van een stuk of 6 windingen op dun karton, dat over de roosterspoel kan glijden; voor gelijke T.K. op beide stations moet 't aan den kant van de antenne zitten. Dat deze methode van T.K. verstemming geeft, is in dit geval niet nadeelig. Verder is de luidspreker door een cond. van 2000 pF overbrugd voor H.F. stroom. Bij gunstige instelling is het volume sterk op te voeren, d.w.z., bij een flink gevoelige LS; ik had een perm. dynamische luidspreker.

Tot zoover het toestel. Nu de:

## Voeding.

Het toestel neemt op: 4 à 5 mA bij 100 à 150 V, dus 0,40 à 0,75 watt en  $2 \times 1A$  bij 4 V, d.w.z. ongeveer 8 watt. Totaal dus om en nabij de 9 W. Als alleen dit apparaatje op het net staat, draait de meter-schijf niet; dat is dus zeer economisch.

Gloeispanning: serieschakeling van de gloeidraden was geen succes; daarom werden op een beltransf. (3-5-8 V 1A) 4 lagen bijgewikkeld, die samen 6 V gaven, bij 1A belasting 3,5 V, dus genoeg. Na 3 uur gebruik is hij goed handwarm. Voor diegenen, die over een gelijkrichtcircuitje beschikken is dat niet noodig, maar ik had slechts een oude 373, die bij aanleggen van 300 V ong. 50 V gaf. Na een hittekuur met een tang in een vlam, van een teclu-brander (ik geef niet de minste garantie dat hij het bij U ook zoo goed doet, lezer, probeer dus alleen erg slechte pitjes wegens klap-gevaar) gaf het ding ineens weer 225 V bij 300 V aangelegd en ongeveer 150 V bij 220 V dito. En toen bleek, dat het heele afvlakfilter gemist kon worden op één cond.  $C_5$ , van 2  $\mu$ F en 1000 V na, hetgeen een groote besparing aan ruimte en kosten beteekent. Het allerlaatste restje hoorbare brom verdween bij aarding van een der gloeidraadeinden van de E438, en het is wonderlijk, dat er, nóch in de muziek, nóch in de pauzen, een spoortje brom te hooren is, terwijl het heele filter bestaat uit een enkel blokcondensatortje; misschien 'ligt het aan de kleine stroomafname, waarschijnlijk aan den LS en den kleinen lekweerstand.

Netschakelaar is niet aanwezig, hij moet dubbel zijn want, en denk daar vooral goed aan: het toestel staat direct op het net; dáárom is het gezekeerd, dáárom zit er in

de antenneleiding een cond. van bv. 2000 pF, en dáárom moet het toestel in een kast gemonteerd worden, zoodat niemand er direct bij kan. Daarom ook moet *in* het toestel in de eventueele aardleiding een cond. opgenomen worden.

Men zij gewaarschuwd voor aanraking van deze sidderaal !!

### Resultaten.

Met een antenne, ongeïsoleerd in 'n boom geworpen, ong. 10 m lang, was het geluid voldoende voor een kamer van ruim  $3 \times 4$  m. Alleen spraak was overdag iets te zacht.

Diegenen, die de spoel eerst op een andere antenne maken, doen er goed aan, een var. cond. in de antenne te zetten en idem een dito over de spoel. Thuis gebruikte ik een „raam“-antenne, d.w.z. het stalen raam diende als antenne.

Nu nog een paar woordjes over de kast, die aan den luidspreker aangepast moet worden. Bouw: Multiplex grondplank, aan den voorkant 2 stevige stijlen, die met steunhoeken vastzitten. Tusschen de stijlen zit boven en beneden een plankje, onderaan nog een plintje waarin het eenige regelorgaan zit: de twee drukkopjes. Daarboven — in de vierkante opening — de doek van den luidspreker. Zoo is met een minimum aan hout een keurige, voornaam-strakke kast te maken, kleuren en beitsen naar smaak toevoegen! Zij- en bovenwand met karton of triplex afwerken, achterwand: karton met ruime ventilatiegaten.

Ik ben hiermee aan het einde van deze beschrijving gekomen, en ik wensch U allen good luck and . . . 73.

Delft, Westplantsoen 43. O. RADEMAKER.

## Hooge gelijkspanningen, opgewekt met behulp van een oscillator-gelijkrichter

In het Maart no. van de Proceedings van de Amerikaansche Institute of Radio Engineers beschrijven R. L. Freeman van de Lewyt Corp. en R. C. Hergenrother van de Raytheon Mfg. Cy. te Waltham (Mass.) een methode om gelijkspanningen van eenige duizenden volts op te wekken met behulp van een enkele elektronische buis, die met veel lagere spanningen wordt gevoed.

Een fundamenteele proef hieromtrent kan men verrichten met een gewone triode, indien die wordt toegepast in een oscillator-schakeling volgens fig. 1 met verwisseling van rooster en plaat, d.w.z., dat het rooster positieve spanning ontvangt van de batterij B, terwijl de plaat als stuur-electrode dienst doet.

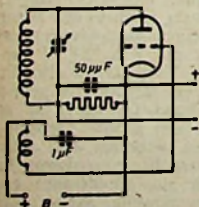


Fig. 1.

Het eigenaardige der schakeling is, dat men de triode gebruikt op een wijze, waardoor de „versterkingsfactor“  $\mu$  kleiner dan 1 wordt. De Amerikanen noemen dit een schakeling, waardoor de buis een *fractioneelen versterkingsfactor* vertoont. Experimenteel blijkt, dat de wisselspanningen aan den kring zoo hoog kunnen worden, dat de door het gelijkrichtingseffect ontstaande gelijk-

spanning aan den weerstand R een hogere waarde kan verkrijgen dan die der voedingspanning van de batterij B.

Gewone trioden zijn intusschen niet in staat, in dit opzicht groote praestaties te leveren, aangezien bij wat hooge B-spanning de stroom naar het rooster waarden aanneemt, waarbij te groote verhitting optreedt.

Daarom is men buizen met fractioneelen versterkingsfactor gaan maken, die wél in staat zijn om zonder overmatige verhitting met voedingspanningen in de buurt van 300 volt te werken. Als aanvankelijke constructie werd een buis beproefd met een 4-tal naast elkaar geplaatste, cilindervormige kathoden, onderling parallel geschakeld en indirect verhit, met plaatvormige anode a en stuur-electrode  $g_s$  ter weerszijden daarvan, op ongelijke afstanden (fig. 2). Deze

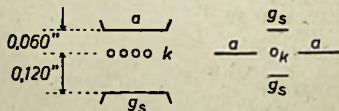


Fig. 2.

Fig. 4.

vertoonde het bezwaar, dat de stuur-electrode practisch geen invloed had op de emissie der naar de zijde van de anode toegekeerde helften der kathoden. Een volgende proef met kathoden, die alleen op de naar de stuur-electrode toegewende helften van een emitterende laag waren voorzien, gaf ondanks het feit, dat de kathodeverhit-



ting slechts voor de helft nuttig effect had voor de emissie, toch beter resultaat.

Fig. 3 laat een karakteristiek van deze buis zien, terwijl in de bijgevoegde tabel de uitkomsten van een aantal metingen zijn opgenomen. Men ziet daaruit, dat aan den belastingweerstand gelijkspanningen werden verkregen, die tot ruim  $17 \times$  de voedingspanning bedragen. De hierbij gebruikte spoelen waren gewikkeld op een ijzerpoederkern van 2,5 cm diameter, met een primaire van 60 litzewindingen ( $220 \mu\text{H}$ ) en daaroverheen, met een tusschenlaag van isolatielinnen, een secundaire van 780 litzewindingen ( $36000 \mu\text{H}$ ), afgestemd op 125 kHz, waarbij de secundaire een Q van 75 bezat, terwijl de koppeling 50 % bedroeg.

De zeer hoge inwendige weerstand van den gelijkrichter brengt natuurlijk mede, dat slechts minimale stromen kunnen worden

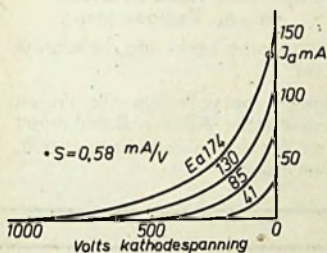


Fig. 3.

afgenomen, voldoende evenwel voor het bedrijf van kathodestraalbuizen in oscilloscopen. Daarvoor is het bovendien een voordeel, dat de + pool aan kathode ligt, in overeenstemming met het gebruik bij oscilloscopen om + aan chassis en aarde te leggen.

Overigens bevat de uitgangsspanning van dezen gelijkrichter een aanzienlijken zaagtand-component, zoodat in de uitgangsleding een RC-filter dient te worden opgenomen.

Aangezien met kathoden, die slechts voor de helft van het oppervlak met een emitterende laag zijn bedekt, feitelijk de helft van het voor de verhitte aangewende vermogen verloren gaat, is nog beproefd, met een andere elektroden-cpstelling daaraan te ontkomen. Zoo werden buizen vervaardigd, waarbij de anode a en stuur-electrode gs ten opzichte van de kathode k geplaatst zijn op de in fig. 4 aangegeven wijze. Zulke buis blijkt een karakteristiek te hebben met korteren „staart” dan die volgens fig. 2, maar de werkingresultaten kwamen vrijwel overeen met die in de tabel.

TABEL.

$E_a$ volts	$I_a$ mA	R M $\Omega$	$E_a$ volts	$I_a$ mA	$E_a/z_a$
220	14,7	23,6	3160	0,134	14,4
312	21,5	„	4000	0,108	15,7
362	25,5	„	5900	0,250	16,3
490	35,2	„	8400	0,355	17,2
300	25,0	12,6	4540	0,360	12,0
485	43,0	„	7750	0,617	12,6

## Van dameskous tot pickup

Nylon is een merkwaardig materiaal. In een advertentie in Radio and Television Weekly deelt de Astatic Corporation te Conneaut in Ohio mede, dat zij haar nieuwste, onder Brush-octrooi vervaardigde kristalpickups voorziet van Nylon-naald met punt van safier en van Nylon chuck; met chuck wordt bedoeld het aan de kristalplaatjes bevestigde busje, waarin de naald wordt geklemd.

## De televisie uit vliegtuigen

Het Westinghouse-concern blijkt de uitkomsten der proeven met televisie en FM-omroep uit vliegtuigen zoo gunstig te achten, dat een afzonderlijke en blijvende organisatie hiervoor gevormd wordt.

Er is althans een Business-director benoemd voor het Stratovision-systeem. Kol. John Holman heeft deze functie aanvaard. Hij zal het beheer voeren over FM-omroep en televisie, terwijl de jeugdige radio-expert C. E. Nobles, die het plan ontwierp, de technische leiding zal houden.

Zoals men weet, werkt Westinghouse hierin samen met de vliegtuigfabrieken van den Glen L. Martin Co.

## Prijscouranten

Van de Handelsvennootschap Projecta te Amsterdam ontvingen wij een prijsblaadje van de Rheotor-regeltransformatoren, fabrikant A. de Backer te Brussel, die deze vervaardigt in drie typen, van 1,1, 2,5 en 4,4 kVA.

## Vonkje

De Amerikaansche televisie is haar carrière als nieuw reclame-medium begonnen. De Philcozender WPTZ te Philadelphia gaf 30 Mei voor het eerst een programma van  $\frac{1}{2}$  uur, betaald door het warenhuis van Gimbel Bros. Sinds Philco 14 jaar geleden met televisie-experimenten begon, was dit de eerste maal, dat de onderneming er inkomsten uit trok.

## **R A D I O - O H M**

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**

Gezocht te Den Haag

geroutineerd Radiotechnicus  
en een Radiomonteur,

aangename werkkring, behoorlijk  
loon.

Brieven met volledige inlichtingen  
onder letter AB aan Boekhandel  
Ten Wolde, Fahrenheitstraat 608,  
Den Haag.

### **GEVRAAGD**

in omgeving van Arnhem

*een prima*

**radio-technicus**

*of uitstekende*

**radio-monteur**

Moet volkomen in staat zijn alle voorkomende reparaties aan radiotoestellen en versterkers, geheel zelfstandig, naar genoegen te kunnen uitvoeren. Indien noodig, genegen een maand op proef te werken.

Brieven onder letter A Z aan  
Bureau van Radio-Expres.

## **Radiotechnicus,**

*diploma N. R. G.*

algemeen ontwikkeld, met groote service en laboratoriumervaring, wenscht van betrekking te veranderen. Liefst volledig zelfstandige positie als filiaalhouder of compagnon.

Brieven met zoo volledig mogelijke gegevens, als salaris en woongelegenheden, onder letter ED bureau van dit blad.



Te koop gevraagd:

### FLINKE RADIOZAAK

of gemengde zaak met radio (Philips-verkoop) in stad of niet al te kleine plaats.

Brieven met inlichtingen en prijs onder letter CA bureau R.-E.

Wie ruilt een

### 60 WATT PHILIPS VERSTERKER

voor een Prima Radio, Siemens en Halske 18 Watt met 2 Luid-sprekers ingebouwd, origineel van de fabriek.

Brieven letter TB bureau R.-E.

Aangeboden:

### COMPL. 7 cm OSCILLOGRAAF

m. ingeb. kipschakeling, horiz. en vert. verst. Apparaat heeft klein defect.

Brieven letter HH bureau R.-E.

### Philips Voxmobiel autoinstallatie met microfoon te koop

Prijs f 1187.50

Brieven DE BRUIN

Piet Paaltjensstraat 65 - Den Haag

Te koop gevraagd

### *een glasplaat of complete schaal*

voor de 600 spoeltjes van Amroh.

Jac. Klok, d'Aulnislaan 14, Baarn.

Gevraagd 1 of 2 stuks buizen

### RGQZ 1,4/0,4 d.

Brieven met prijs aan  
F. A. F. Meyerink, Kempstraat 19,  
Rumpen (L.).

### Radiomonteur

of radiotechnicus gevraagd. Naast theoretische kennis, liefst ook een behoorlijke praktische ervaring vereist. Voor energieke, pientere werker behoorlijke vooruitzichten en prettig interessant werk, vooral in de toekomst. C. V. Hapé Nw. Heerengracht 11 - Amsterdam-C.

Aangeboden  
tegen aannemelijk bod

### PHILIPS MEETZENDER GM 2882 en PHILOSCOPE

Beide apparaten ongebruikt. Brieven onder letter SH aan het bureau van Radio Expres.



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  
wensen 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.