

BIBLIOTHEEK  
N.V.H.B.

# RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: De kristaldiode. — Amerika na den oorlog. — Radioraad. — Televisie in Nederland? — Miniatuur-ontvanger. — W. Kerse-makers. † — De „vuurtorenlamp”, zendtriode voor decimetergolven. — Nieuwe automatische platenspeler. — Teleran, navigatiemiddel voor de luchtvaart. — F. M., de „discriminator”. — Vereenvoudigde FM-zender voor amateurs. — Ontvangertje met oorlogsbuizen. — Nog eens: „buizen”.

## Een stroom

van nieuwe artikelen komt steeds binnen! Dit alles direct in een prijscourant op te nemen is niet mogelijk. Een bezoek aan onze zaken is dus wel lonend en zal U altijd wat opleveren. Ook bij aankopen in onze zaken krijgt U de portefeuillekalender van ons cadeau.

Reparatie's aan luidsprekers kunnen wij voorloopig NIET meer aannemen. Stuur ons deze dus niet toe!!!!

## Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129. Amsterdam-Zuid  
Postadr. uitsluitend: Postbus 5067, A'dam

In beperkte mate voor onze goede relaties op korten termijn leverbaar Multavi multimeters, fabrikaat Hartmann en Braun, meetbereiken van 0,03 A tot 6 A en 6 V tot 600 V, onderverdeeld in 22 bereiken. Prijs f 250,— netto.

Ohmmeters, Siemens en Halske, 0—5000 Ohm. Prijs f 60,— netto.

Beide instrumenten zijn zeer goed, Fransch fabrikaat en officieel met importvergunning geïmporteerd. Het zijn precisie-apparaten van hoge kwaliteit.

Voorts is door ons ontvangen een zending zeer solide microfoon vloerstandaards. Prijs f 42,50 bruto. Tafelstandaards f 12,50 bruto. 7 merken en soorten microfoons, 4 uitvoeringen kristal-pick ups, plugs met contra plugs, radio-kastjes, steekertjes en 101 andere artikelen.

HANDELS ONDERNEMING

»MERCURIUS«

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

## HANDELSVENNOOTSCHAP PROJECTO

Ingenieursbureau  
LEISTRA EN BESSELING  
Prinsengracht 530 - Amsterdam

- Meetapparaten
- Smalfilmapparaten van Gaumont British Equipments Ltd. Londen.
- Tooneelverlichtingsapparaten van Adrien de Backer. Brussel.

Wij belasten ons met het vervaardigen, ijken en repareren van meetapparaten voor de geluids- en radiotechniek.

## Radio „VAN WOU“

Van Woustraat 198 - Telefoon 20680  
AMSTERDAM-Z.

Speciaal adres voor alle merken  
Europeesche en Amerikaansche :

- ★ RADIO ONDERDEELEN
- ★ RADIO LAMPEN
- ★ RADIOTOESTELLEN
- ★ ELECTRO ARTIKELEN

**Bij ons slaagt U zeker**

Radio Technisch Bureau

H. A. BLAAUW

Parklaan 13, Groningen, Giro 433581

Gespecialiseerde verkoop van

RADIO-ONDERDEELEN

Verzending door geheel het land. —  
Vraagt toezending van onze prijscourant No. 2 Maart 1946.



# Radio-Expres

**TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK**

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

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

Dit blad verschijnt op don len en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 7.80 per jaar, of f 3.75 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.50 per jaar voor het buitenland. Abonnementen kunnen ingaan per 1 Januari en per 1 Juli. Het auteursrecht voor den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## De „kristal-diode”

Opnieuw terug... naar den kristaldetector! Want „kristaldiode” is enkel maar een in Amerika bedachte nieuwe naam voor een gemoderniseerde uitvoering van onzen oerouden detector.

Zijn roem herleeft in verband met de allernieuwste ontwikkeling der hoogfrequentie-techniek in de richting der ultra korte golven.

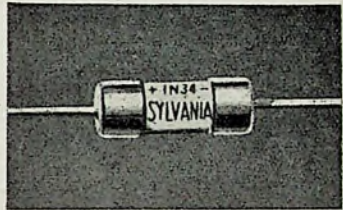
Dat zijn bruikbaarheid zich uitstrekt tot in het gebied der allerhoogste frequenties, wisten wij eigenlijk wel; het microscopisch kleine contact met de geringst denkbare capaciteit tusschen de elektroden is zijn grootste verdienste; de onafhankelijkheid van voedings- of hulp-spanningen is een tweede belangrijk punt. Maar de zwakke zijde, juist van de overigens beste vormen lag altijd in het gemis aan stabiliteit en in het niet bestand zijn tegen spanningen van eenige be tekenis.

Nu schijnt men iets gevonden te hebben, waardoor die practische bezwaren zijn overwonnen.

Wij hebben reeds melding gemaakt van het gebruik in een General Radio golfmeter van typen, waarvoor een klasse-aanduiding wordt gebruikt, aansluitende bij de typeering der Amerikaansche radiobuizen (1N21, 1N22, 1N23). Daarnaast vonden wij de aankondiging door de Sylvania-fabrieken van hetgeen deze nu een „kristaldiode” noemen.

Daarin blijkt te worden gebruikt een Germanium-kristal (germanium is een metaal, verwant met silicium, tin en lood, elementen, waarvan ook bepaalde verbindingen detectie-eigenschappen vertoonen: silicon, lood-glas).

Belangrijk is, dat men met germanium-kristallen permanente detectoren heeft weten te maken, die niet ingesteld behoeven te worden, haast nog ongevoeliger voor schok-



ken en mechanische trillingen zijn dan radiobuizen en minder gevoelig voor temperatuur, vocht en veroudering dan andere droge gelijkrichters (koperoxyd).

Naast geringe parallelcapaciteit vertoonen de detectoren geringen weerstand in de doorlaatricting, zeer hoogen weerstand in de sperricting; hierdoor geschiktheid om met goed rendement te werken op lage belastingweerstand. Zij verdragen piekspanningen tot 50 volt en mogen gelijkstroom tot 30 mA afgeven.

De kristaldioden worden uitgevoerd in cylindervormige hulzen van ruim 6 mm diameter en 20 mm lengte, met naar weerszijden uitstekende vertinde verbindingdraden. Aangezien er geen toevoering voor hulpspanningen bij te pas komen, kan men de detectoren direct in elke schakeling opnemen, ook als beide verbindingpunten op hoogfrequente spanning tegenover aarde staan.

Behalve als detectoren laten zij zich gebruiken als menggelijkrichters in superschakelingen, modulatoren en demodulatoren, begrenzers, storing-onderdrukkers, voor expansie- en compressie-schakelingen, gelijkrichtermeters, omvormers van frequentie gemoduleerde trillingen in amplitude-gemoduleerde enz., kortom overall, waar men anders dioden zou willen toepassen, terwijl zij daarboven de bekende en reeds genoem-

de voordeelen van den kristaldetector bezitten.

In de 1N-klasse schijnen sommige nog veel kleinere vormen voor te komen.

Het eenige, waarop bij het soldeeren der verbindingen met eenige zorg moet worden gelet, is, dat men door het vasthouden der verbindingsdraden met een wat zware tang moet voorkomen, dat te veel hitte van de soldeerbout in de detectorhuls doordringt.

C.

Germanium-kristallen zijn niet de eenige, waarmee goede, permanente detectoren zijn gemaakt. In den door ons beschreven General Radio-golfmeter wordt een dergelijke detector met siliciumkristal toegepast en dat is ook het geval in tal van Radar-installaties, waar de kristaldetector de plaats van de menglamp in de ontvangersuper inneemt.

Het stukje silicium in deze detectoren wordt tevoren aan een speciale warmtebehandeling onderworpen en geëit. Daarna wordt het gemonteerd in een patroon van isolatie-materiaal en een wolframdraadje op een gevoelig punt van het kristal ingesteld, waarna de geheele ruimte in de patroon met een plastische massa wordt opgevuld.

# Amerika

## na den oorlog

De Amerikaansche industrie klaagt. De toestelfabrikanten klagen over te langzame aflevering door de onderdeelfabrikanten; de onderdeelfabrikanten klagen over gebrek aan ruw materiaal; de metaalindustrie jammert over stakingen; en allen te zamen klagen zijn over Opa.

Opa is het Office of Price Administration, dat is het Bureau voor prijsbeheersching in de Ver. Staten, dat voor elken toestelfabrikant voor elk toestelontwerp den verkoops-prijs bepaalt, die ervoor gevraagd mag worden.

In de radiobranche is door 93 ondernemingen prijsvaststelling gevraagd voor 352 verschillende toesteltypen. Slechts 33 van deze 93 ondernemingen vervaardigden ook vóór den oorlog al ontvangers. De anderen zijn nieuwelingen in het vak. Men schat, dat de helft van het aantal dezer laatsten wel heelemaal niet zal beginnen, nu zij de verkoops-prijzen kennen, waaraan zij zich moeten houden.

Het totaal aantal in December vervaardigde toestellen in de Ver. Staten bedroeg 100.000, hetgeen slechts 8 % is van hetgeen vóór den oorlog in de overeenkomstige maand gereed kwam. In vele steden klaagde de handel, dat er zelfs geen etalage-modellen waren met Kerstmis.

De productie van versterkerbuizen voor lossen verkoop bedroeg, in 1945 rond 40 miljoen tegen 21 in 1944 en 33,7 in 1941, het laatste normale jaar. In de winkels is er echter nog achterstand, die des te langer zal duren naarmate de nieuwe toestellen minder snel aan de markt komen.

Intusschen gaan de directeuren der groote ondernemingen voort met de verkondiging in woord en geschrift van de duizelingwekkende productiecijfers, waarop hun berekeningen voor dit jaar zijn gemaakt, al komen er nu ook stemmen, die zeggen, dat de zomer voorbij zal gaan voordat zij op volle toeren kunnen draaien. Enkelen maken zich al ongerust, dat het publiek eraan zal gewennen, zich maar tevreden te blijven stellen met apparaten, die men anders als verouderd zou hebben vervangen. Dan zou het kunnen gebeuren, dat alle berekeningen faalden.

Zijn dat de voorboden der na-oorlogse crisis, die men door „geleide economie“ had willen voorkomen?

## Radioraad

De voorzitter van den Radioraad, Prof. Gerbrandy en de vroegere leden van dezen raad zijn herbenoemd tot 31 December 1949.

Bovendien zijn niet minder dan negen nieuwe leden benoemd, te weten:

F. von Eugen te Amsterdam, mr. C. M. J. Hustinx te Nijmegen, dr. Ph. J. Idenburg te 's-Gravenhage, J. van der Kieft te Amsterdam, J. Meyer te Amsterdam, prof. dr. B. van der Pol te Eindhoven, H. M. van Randwijk te Amsterdam, mevr. A. de Ranitz-Cohen te Winsum en ir. F. C. M. Wijffels te Bussum.

## Televisie in Nederland?

Het Amerika. blad *Radio and Television Weekly* van 6 Februari bevat een bericht uit Amsterdam, mededeelende, dat de Nederlandsche regering een commissie zou hebben benoemd onder leiding van den heer „Malderex“ om de vooruitzichten van televisie te bestudeeren en dat „de genomen proeven tot dusver succesvol waren“.

Wie is de heer Malderex en wie weet iets van zijn experimenten?

## Miniatuur radio-toestel

Een Engelsche firma brengt een miniatuur radiotoestel in den handel, dat iets meer dan 1,5 kg weegt. De afmetingen zijn 216 x 89 x 82,5 mm. Het toestel, van het superheterodyne-type, bevat vier eikellampjes en een ingebouwd luidspreker met een conusdiameter van 63 mm. De voeding geschiedt uit batterijen.



# Zendtriode voor decimetergolven

de  
„vuurtoren“-  
lamp

Voor het opwekken van groote vermogens op golfengten tot in het centimetergebied is de magnetron in zijn modernsten vorm, waarover wij in een vorig nummer hebben gesproken, het ideale hulpmiddel gebleken.

De magnetron is echter niet het eenige nieuwe buistype, dat in de oorlogsjaren voor gebruik op ultra hooge frequenties is ontwikkeld. Zelfs aan de gewone triode is een vorm gegeven, die haar geschikt maakt als oscillator tot ver in het decimetergebied, zij het ook slechts voor vermogens van enkele watta, hetgeen overigens voldoende is voor velerlei amateur-experimenten.

In de Vereenigde Staten heeft voor dit doel een door General Electric vervaardigde buis reeds een zekere vermaardheid verkregen, die wegens haar merkwaardigen vorm als „lighthouse“-tube wordt aangeduid. Die vuurtoren-buis, die als 2C44 aan de aloude triodefamilie is toegevoegd, is in de hierbij gevoegde fig. 1 afgebeeld en is samengesteld door een laschproces van metaal aan glas. De bedoeling was, de afstanden van het rooster tot kathode en anode uiterst klein te maken om den invloed van den looptijd der electronen zoo gering mogelijk te houden en bovendien een onverwrikbare opstelling der electroden te verkrijgen en de mogelijkheid om bij de fabricage de uiterst kleine afstanden tusschen de deelen nauwkeurig in te stellen.

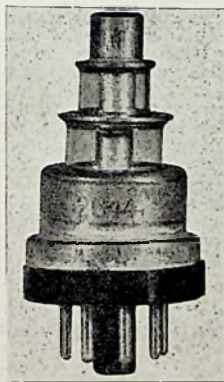


Fig. 1. De „vuurtoren“ buis 2C44, een triode van bijzondere constructie voor 20 watt ingangsvermogen, als oscillator met Lechergeleiders bruikbaar tot 700 megahertz.

De constructie wijkt ter bereiking van deze doeleinden geheel af van de cilindrische opstelling van rooster en anode rondom de kathode.

Uitwendig ziet men op den achtpensvoet (octal base) eerst een ondoorzichtig metalen onderstuk; daarboven een glazen gedeelte; dan een buiten het glas uitstekenden metalen ring; en eindelijk weer een gedeelte van glas, bekroond door een zware metalen topaansluiting.

De metalen ring, die tusschen de twee glazen gedeelten ingelascht is, heeft in het midden een ronde opening en daarin is een vlak, zeer fijnmazig rooster aangebracht. Van de topaansluiting steekt binnen in de buis een cilindrisch zuiltje naar beneden, dat van onderen een vlak geslepen einde bezit, iets kleiner van diameter dan de opening in den ring, waarin het rooster is aangebracht; het vlakke einde van het zuiltje is de eigenlijke anode (of plaat) van de buis en deze wordt bij de constructie tot op 0,1 mm of minder van het rooster geplaatst. Een dergelijk zuiltje, maar nu met vlakken bovenkant, bevindt zich op ongeveer, gelijkant afstand onder het rooster; de bovenkant van dit zuiltje is met electronen-emitterende oxyden bedekt en vormt de kathode, die door een verwarmingslichaam binnen in het onderste zuiltje indirect wordt verhit.

Het doel van den eigenaardigen, trapvormigen uitwendigen bouw van de buis is, dat men haar op eenvoudige wijze met een bepaalden vorm van holle-ruimte-resonator kan verbinden, waarop wij later nog wel eens terugkomen.

Naar de pootjes van den voet zijn alléén verbindingen aangebracht voor den gloeidraad (nos. 1 en 8) en voor de kathode (nos. 3, 5 en 8). Verder is de kathode ook nog door een ingebouwde capaciteit van 100 pF verbonden met het direct op den voet rustende metalen onderstuk.

Uitwendig contact met het rooster kan alléén gemaakt worden aan den buiten het glas uitstekenden metalen ring, waarin het rooster is vastgehecht. Voor de anodeverbinding dient de topaansluiting.

De bedoeling van dit alles is om de zelfinductie der verbindingen met de electroden klein te houden. Geleiders van grooten diameter, zooals de roosterring en de zuiltjes van anode en kathode hebben veel geringere zelfinductie dan dunne draden.

Wat de kathode betreft, kan de gelijkstroomverbinding gemaakt worden aan de pootjes, terwijl de hoogfrequentverbinding gemaakt wordt met het op den voet rus-

tende metalen onderstuk, via de ingebouwde capaciteit.

Ten aanzien van de inwendige lampcapaciteiten tusschen rooster en plaat, evenals tusschen rooster en kathode valt op te merken, dat de absolute waarden daarvan niet veel afwijken van die bij gewone trioden. Die capaciteiten zijn evenwel veel kleiner in verhouding tot het vermogen, dat de buis kan ontwikkelen. Men mag 400 volt anodespanning aanleggen en het maximale ingangsvermogen is 20 watt.

Behalve de 2C44 is er een 2C43, die eveneens zoowel als oscillator kan dienen als voor versterking en frequentie-vermenigvuldiging. Een enkele 2C44 kan als verdubbelaar van 75 op 150 megahertz dienst doen en daarbij een balans van twee 2C44 exciteren, waarmee men verdrievoudigt tot 450 megahertz.

Voorts is een vuurtorenbuis 2C40 ontwikkeld voor ontvangtoeleiden.

\* \* \*

Als voorbeeld van hetgeen met de vuurtorenbuis kan worden bereikt, ook zonder dat men daarbij van holle-ruimte-resonatoren gebruik maakt, kan een artikel dienen, dat in het November-nummer van „Q. S. T.” is verschenen van de hand van Philip S. Rand.

Het type van afgestemde kring, waarmee men de 2C44 voor frequenties tot in de buurt van 700 megahertz als oscillator kan laten werken, is een kring, gevormd door een Lechersysteem. Ter wille van de stabiliteit kiest men voor de Lechedraden bij voorkeur staafkoper of koperen buizen van bijv. 6 mm diameter, op ongeveer 2 cm afstand van elkaar.

In den zender, waarvan fig. 2 het schema geeft en fig. 3 een afbeelding, waarop men rechts de liggend gemonteerde vuurtorenbuis kan zien, heeft de schrijver de lengte der Lechergeleiders zoo gekozen, dat met behulp van een verschuifbare kortsluitbrug afstemming kan worden verkregen in de banden 138—152 MHz, 215—230 MHz en 418—452 MHz. De lengten der werkzame

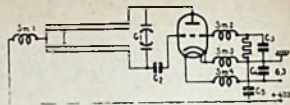


Fig. 2. Schema van den zender.

C<sub>1</sub> zie tekst en fig. 4.

C<sub>2</sub> 10  $\mu$ F keramisch.

C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, 100  $\mu$ F mica.

R<sub>1</sub> 3000 ohm, 1 watt.

Sm1, 13 windingen, 1 mm geëm., naast elkaar, windingdiam. 6 mm.

Sm2, 25 windingen, 1 mm geëm., 1 mm gespatieerd, windingdiameter 1 cm.

Sm3, Sm4, u. d. handel, Ohmite Z1.

gedeelten van de geleiders zouden daartoe telkens kwartgolven moeten zijn, maar door de capaciteit tusschen rooster en plaat, waaraan de geleiders worden verbonden, blijven de werkelijke lengten kleiner; de auteur heeft trouwens bovendien, dicht bij de aansluitingen aan de oscillatorbuis, nog opzettelijk een kleine regelbare capaciteit aangebracht, om zoodoende, nadat met de verschuifbare kortsluitbrug de afstemming binnen een bepaalden band is gebracht, die regelbare capaciteit als fijnregeling te kunnen gebruiken. De Lechergeleiders behoeven daardoor niet langer te zijn dan 35 cm.

Voor de roosteraansluiting aan den eenen Lechergeleider is een koperen band geslagen om den roosterkring van de vuurtorenbuis, welke band met schroef en moer om den roosterring heen wordt geklemd; op den band kan een koperen busje zijn gesoldeerd, waarin de Lechergeleider past en met een drukschroef wordt vastgezet.

Voor de plataan-sluiting is een massief metalen hoedje gemaakt, door in een ongeveer 1½ cm lang stukje rondkoper van ¾ inch diameter een ⅜ inch gat te boren, dat op het topcontact van de buis past en een zijdelings gat van 6 mm voor den Lechergeleider. In beide gevallen zijn zijschroefjes aangebracht om zoowel het contact met de bovenaansluiting op de buis, als met den

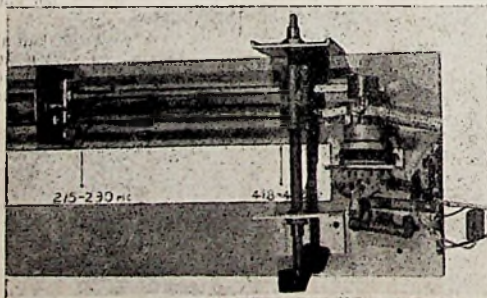


Fig. 3.

Foto van den op hout gemonteerden zender.



Lechergeleider volkomen te doen zijn.

De „koude” einden van het Lechersysteem worden in een blokje isolatiemateriaal gesteund op de grondplank, waarop het geheel is gemonteerd; die koude einden worden met elkaar doorverbonden.

Uit het schema kan men zien, dat de kathode der buis alleen via pootje no. 8 aan de buis met de gloeistroomleiding is verbonden. In dit geval bleek dit beter te zijn dan aarding van den kathodering op de buis. Bij een andere proefmontage op een metalen chassis was een aansluiting aan derf kathodering wél gunstig, maar tevens werd de ervaring opgedaan, dat een metalen chassis onvoorziene moeilijkheden kan opleveren op deze hoge frequenties, aangezien het chassis sterk onder hfr. spanning bleek te staan, dus als „aarde” eigenlijk waardeeloos was.

Het afnemen der hfr. energie van het Lechersysteem voor toevoering aan een antenne heeft plaats met een draadlus, die bevestigd is aan een blokje bakeliet, dat geschroefd is op de verschuifbare kortsluitbrug, zoodat de koppelingslus steeds met de kortsluitbrug mee verplaatst wordt. Op het blokje bakeliet zit tevens de aansluiting voor een co-axiale kabel, die de koppelingslus met de te gebruiken dipool-antenne verbindt.

Het schema laat zien, dat drie hoogfrequentmoorspoeltjes in de schakeling voorkomen. Critisch is daarvan alleen de roostersmoorspoel. Eigenlijk zou men voor elken frequentieband op deze plaats een ander spoeltje moeten aanbrengen; de bij het schema opgegeven waarde is een compromis om op de drie banden te kunnen werken zonder verwisseling.

Constructief interessant is nog de door den auteur aangebrachte variabele capaciteit voor fijnregeling op de afstemming. Daarvan geeft fig. 4 een denkbeeld.

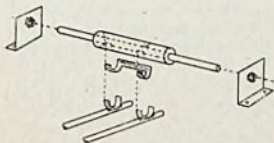


Fig. 4. De „split-stator” draai-condensator voor fijnregeling op de afstemming.

Op de Lechergeleiders zijn rondgebogen blaadjes koperblad gesoldeerd. En op een cilindertje van trolituul, dat op een asje van bakeliet is geschoven, is een belegseel geplakt, vervaardigd van een U-vormig uitgeknipt stukje dun bladkoper. De draaipunten voor het asje, die in stukjes hoekkoper zijn aangebracht, worden zoo gemonteerd, dat het belegseel op het cilindertje van trolituul tegenover de rondgebogen blaadjes koperblad komt te liggen, die op de Lecher-

geleiders zijn gesoldeerd. Op deze wijze ontstaat een kleine draaicondensator van het „split-stator”-type, waarbij de koperblaadjes op de geleiders de twee stators vormen. Het U-vormig uitknippen van het rotörbelegseel bleek noodig om te voorkomen, dat in dat belegseel dwarselstroomströmen optraden, die de vergrooing der capaciteit tegenwerken door zelfinductie-vermindering (kortgesloten winding).

Op de hoogste frequenties moest luchtcooling met een ventilator op de oscillatorbuis worden toegepast, indien men de volle 20 watt gelijkstroom-ingangsvermogen wilde aanwenden.

## Nog eens: „buisen”

De heer J. C. Valbracht te Bloemendaal schrijft ons:

Het artikeltje over „Lampen of buizen” in R.-E. no. 3 geeft mij aanleiding tot een opmerking, die daarin nog niet is gemaakt. Het woord „buis” is m.i. geen vertaling van het Engelsche „tube”, doch ontspruit aan denzelfden schoot als het bedoelde voorwerp: de natuurkunde. Namen als Crookesche buis, Plücker’sche buis, buis van Goldstein, zijn normaal gangbare termen in de physica en daarom is „buis” voor een radio-„lamp” een zeer aanvaardbare en duidelijke naam, want dit apparaat is een zuiver physisch instrument, dat met een lamp niets gemeen heeft (de gloeidraad dargelaten). Zoolks uw redactie reeds opmerkte, spreekt iedereen van kathodestraalbuis; waarom dan niet consequent voor even gecompliceerde systemen als octoden dezelfde naam ingevoerd? En in verband hiermede het veel omstreden woord „lampvoetje”, dat veel beter „buis houder” genoemd kan worden omdat men er *niet* den voet van de „lamp” mee bedoelt. De voet met pennen aan de „lamp” zou dan „buis huls” kunnen heeten ter vervanging van het geïmporteerde „socket”. ’t Is maar een voorstel, nu we er toch over bezig zijn....

Een andere lezer, die tegen de benaming „buisen” overigens geen bezwaar heeft, komt wel in verzet tegen *kathodestraalbuis*. Hij acht het verkeerd van kathodeströlen te spreken, aangezien het strölen van *electronen* zijn, die men bedoelt, zoodat de benaming *electronenstraalbuis* hem juist lijkt.

Inderaad is *electronenstraalbuis* de term, waarvoor ook Philips propaganda maakt. Daartegenover heeft de benaming „kathodestraalbuis” wel eenige historische betekenis, terwijl ook in andere talen deze naam zich heeft gehandhaafd.

# TELERAN

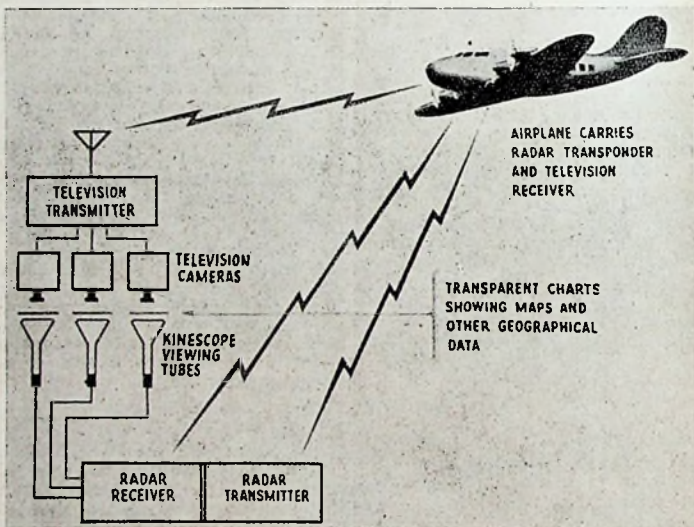
Een nieuw elektronisch navigatiemiddel voor de luchtvaart

Ingenieurs van de Radio Corporation of America (RCA) hebben een nieuw elektronisch navigatiemiddel voor de luchtvaart ontwikkeld, dat zij den naam hebben gegeven van *teleran*, welk woord is ontstaan uit de samenvoeging van *Television-Radar Air Navigation*. Naar verwacht wordt, zal *teleran* in een dringende behoefte voorzien.

De toenemende dichtheid van het verkeer in de lucht vereischt de ontwikkeling van verbeterde navigatiemethoden. Een ontwikkeling van de bestaande methoden zal voorloepig wel kunnen voldoen, maar algemeen wordt toch aangenomen, dat een meer omvattende oplossing in de naaste toekomst noodzakelijk zal zijn. Verschillende manieren zijn reeds voorgesteld om het verkeer te regelen, botsingen te voorkomen, landingen te vergemakkelijken en andere moeilijkheden te overwinnen, vooral bij slecht zicht. Het probleem heeft betrekking op het vliegen onder alle denkbare weersgesteldheden van

een groot aantal toestellen, die verschillende snelheden hebben, verschillende mogelijkheden bezitten van manoeuvreren, verschillende bestemmingen hebben en ten slotte niet allemaal door even bekwame piloten gevlogen worden.

De *Teleran*, die reeds in 1941 werd ontworpen, maar door den oorlog is blijven rusten, is een logische combinatie van televisie en radar. *Teleran* verzamelt gegevens met behulp van radar op den grond, rangschikt deze met meteorologische-, geografische- en verkeersdata. Deze verzamelde inlichtingen worden met behulp van televisie naar het vliegtuig overgebracht. Op de kinescoop van zijn ontvangsttoestel ziet de piloot een beeld, waarop zijn eigen positie en die van de andere vliegtuigen voorkomt, welke zich op dezelfde hoogte bevinden, dit alles als het ware gedrukt op een terreinkaart, die richtingaanwijzers, gegevens omtrent de weersomstandigheden en verdere



Het grondstation bestraalt het vliegtuig met radar en krijgt op de schermen der kathodestraalbuizen van den radarontvanger daardoor de positie van het vliegtuig aangegeven ten opzichte van het midden van het vliegveld. Vóór de schermen der kathodestraalbuizen zijn doorzichtige kaarten van het vliegveld geschoven met aanwijzingen voor het dalen. Het televisiezendertje van het grondstation zendt afbeeldingen van deze kaarten met de daarop zichtbaar gemaakte positie van het vliegtuig de lucht in; de vliegtuig-televisieontvanger geeft den piloot dus gelegenheid, zijn eigen positie ten opzichte van het vliegveld precies na te gaan, ook bij nacht en in mist.



zichtbare inlichtingen bevat, welke niet misverstaan kunnen worden, alles betrekking hebbend op zijn vlucht.

Men heeft zich bij den opzet laten leiden door de gedachte, dat een piloot de meest volledige gegevens moet kunnen verkrijgen in den meest eenvoudigen vorm. De geheele apparatuur moet zoo weinig mogelijk gewicht hebben en onder alle weersomstandigheden dienst kunnen doen. Het stelsel moet gebruikt kunnen worden in samenwerking met bestaande navigatiemiddelen, het moet soepel zijn, zoodat veranderingen in de verkeersregeling gevolgd kunnen worden, zonder dat het stelsel verouderd en vervolgens moet het geschikt en berekend zijn op een groote dichtheid van het verkeer. Ten slotte moet een ideaal systeem op alle typen vliegtuigen toegepast kunnen worden en individuele waarnemingen overbodig maken. Het moet niet alleen den piloot zooveel mogelijk de handen vrij laten, maar het moet ook geschikt zijn, om hem instructies te geven omtrent landing en hem behoeden voor botsingen. Ondanks al deze eischen, mag geen gewirwar van meelinstrumenten, wijzers en schalen noodig zijn.

Het gebruik van radar is aan bepaalde grenzen gebonden. Een radar-installatie is nogal omvangrijk en vereischt routine in de bediening. Men kan er geen verkeersregeling mede opbouwen. Aan den anderen kant kan radar op den grond weliswaar de noodige gegevens verschaffen, maar die gegevens moeten dan toch weer aan den bestuurder van het vliegtuig kenbaar worden gemaakt. De eenige manier om dit te verwezenlijken, is het inschakelen van de televisie, waarbij het vliegtuig slechts een ontvanger noodig heeft en het personeel van het grondstation de rest doet.

Mrk.

De Amerikaansche firma Philco heeft nu een platenspeler bedacht, waarbij een andere opvatting van de automatiseering tot uiting komt, waardoor vermoedelijk beter wordt tegemoet gekomen aan hetgeen de particuliere gebruiker eigenlijk verlangt. Het Philco-apparaat heeft geen „magazijn”, waaruit automatisch en zonder onderbreking wordt geput; men moet elke plaat met de hand opzetten, maar die handeling van het opzetten zelf is vergemakkelijkt en vereenvoudigd.



Zoals de foto laat zien, vertoont de grammofoonkast aan de voorzijde een breede gleuf. Men heeft slechts een plaat daar in te schuiven en het deurtje te sluiten; het mechaniek pakt dan de plaat, brengt deze op de goede plaats op de draaischijf, stelt zich in op de grootte van de plaat, 10 inch of 12 inch, zet de schijf in beweging en stelt de pickup op het begin der groef. Na het afspelen der plaat wordt de motor van de draaischijf automatisch stilgezet. Zelfs een kind kan geen platen bederven door onhandig opzetten.

De versterker, die met den luidspreker in de kast is ingebouwd, is zoo gemaakt, dat die met een schakelaar als eindtrap kan worden verbonden aan een eveneens ingebouwden radio-ontvanger. Er zijn twee knoppen, één voor sterkteregeling, de andere voor afstemming van het ontvangergedeelte.

Een nieuw soort

## automatische platenspeler

Bij de constructie van automatische grammofoons heeft men tot dusver het gemak voor den gebruiker daarin gezocht, dat de platenwisseling geheel automatisch gebeurde, zoodat een bepaald aantal vooraf uitgezochte platen ononderbroken achter elkaar werd afgespeeld.

Een min of meer bevredigende oplossing levert dit voor café's, waar men gedurende een zeker tijdsverloop aanhoudend muziek verlangt. Voor particulier gebruik is in de meeste gevallen de platenwisselaar op den duur geen succes. Aan het bezwaar der gebondenheid aan de voor een bepaalde „vulling” eenmaal vastgestelde volgorde heeft men al door nieuwe uitbreidingen van het mechaniek tegemoet trachten te komen door gelegenheid te openen om willekeurig ook platen te laten overslaan.

## Vonkje

Den 3den April 1945 is te Eindhoven op 61-jarigen leeftijd overleden Walther Kerssemakers op wiens aanwijzingen de eerste drie-electrodenbuizen in Nederland werden gemaakt. Een dier buizen is door hem in 1924 aan het instrumentarium der N.V.V.R. geschonken (zie Radio-Nieuws 1924 hl. 288).

De frequentiegemoduleerde signalen moeten uiteindelijk gedetecteerd worden, of anders gezegd, aan het hf-sigitaal moet weer een lf-spanning worden ontleend. Dat kan niet zonder meer op dezelfde wijze als bij amplitude-gemoduleerde signalen. Men gaat meestal als volgt te werk.

De FM-spanning wordt eerst omgezet in een AM-spanning en deze kan dan op de gebruikelijke wijze worden gelijkgericht. Om een indruk te krijgen van het omzetten van FM in AM is het nuttig, eens de schakeling van fig. 1 te beschouwen.

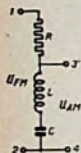


Fig. 1. Eenvoudige schakeling voor het omzetten van frequentie-gemoduleerde spanningen in amplitude gemoduleerde spanningen.

Wordt op de klemmen 1-2 een spanning  $U_{fm}$  gedrukt, dan vloeit er een stroom door de keten, die op den seriekring LC (klemmen 3-4) een spanning  $U_{am}$  opwekt. De op dezen kring opgewekte spanning is afhankelijk van de frequentie van den stroom die erdoor vloeit. Voert men een stroom van constante grootte maar met veranderlijke

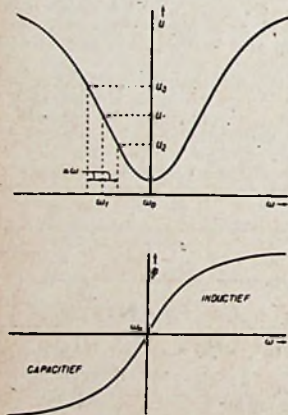


Fig. 2. Verband tusschen spanning, resp. fasehoek en frequentie voor een seriekring.

frequentie door een seriekring, dan wordt de spanning op dien kring weergegeven door de zgn. resonantiekromme, die in fig. 2 is weergegeven. De hoek tusschen stroom en spanning staat er tevens bij vermeld.

Heeft de stroom een frequentie  $\omega_0$ , dan is de kring in resonantie en de spanning op den kring is minimaal. Maakt men de frequentie nu  $\omega_1$ , dan ontstaat op den kring een spanning  $U_1$ . Zou men nu de frequentie met een bedrag  $\Delta\omega$  verkleinen, dan wordt de opgewekte kringspanning  $U_3$ , die groter is dan  $U_1$ . Maakt men de frequentie echter  $\Delta\omega$  grooter dan  $\omega_1$ , dan is de opgewekte spanning  $U_2$  kleiner dan  $U_1$ . Zou men vervolgens de frequentie  $\omega_1$  laten varieeren tusschen de grenzen  $\omega_1 - \Delta\omega$  en  $\omega_1 + \Delta\omega$ , dan ontstaat een spanning, die in dezelfde mate in amplitude varieert als de stroom in frequentie verandert. Hier heeft men dus een middel om FM in AM om te zetten.

Aan deze methode kleven echter eenige nadelen.

a) Daar men in FM-ontvangers de amplitude van het signaal steeds angstvallig constant tracht te houden, moet men den stroom door den kring uit fig. 1 ook zoo constant mogelijk houden, al verandert de frequentie en dus ook de impedantie van den kring. Daartoe schakelt men in serie met den kring een weerstand van zoodanig groote waarde, dat voor het beschouwde gebied de variaties van de kringimpedantie praktisch geen invloed hebben op de totale impedantie tusschen de klemmen 1-2.

*Voorbeeld:* verandert de kringimpedantie van 10 tot 13  $\Omega$ , dus 3  $\Omega$  variatie en maakt men  $R = 1000 \Omega$ , dan verandert de totale weerstand nog geen 3 pro mille.

b) Wil men de frequentievariatiën natuurgetrouw omzetten in amplitudevariatiën, dan moet de kromme uit fig. 2 rondom het punt  $\omega_1$  een rechte lijn zijn. Daaraan voldoet de resonantiekromme niet. Men kan echter wel een aardige benadering verkrijgen, door het werkpunt in het buigpunt van de kromme te leggen. (Het buigpunt ligt daar, waar de kromme van bol overgaat in hol.) Dan verkrijgt men in eerste benadering  
 voor de frequentie  $\omega_1$  een spanning  $U_1$ ;  
 voor de frequentie  $\omega_1 - \Delta\omega$  een spanning  $U_3 = U + \Delta U$ ;  
 voor de frequentie  $\omega_1 + \Delta\omega$  een spanning  $U_2 = U - \Delta U$ .

Verder moet men zorgen, dat het werkgebied op de kromme klein gehouden wordt. Hoe kleiner dit is, des te beter vervangt de resonantiekromme de ideale (rechte) omzettingsskarakteristiek.



Zich ervan bewust, dat aan de beschreven schakeling vele onvolmaaktheden kleefden, heeft men andere, ingewikkelder schakelingen ontworpen. Hoewel er enkele soorten zijn, die vrij veel worden toegepast, zal alleen de meest bekende nader worden beschreven. De schakeling draagt in Amerika kortweg den naam „discriminator” (Eng. to discriminate = onderscheiden, het verschil aantoonen).

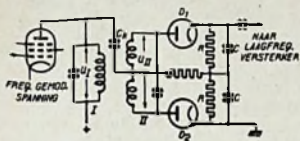


Fig. 3. Practische schakeling voor de detectie van freq. gemoduleerde spanningen (zgn. Discriminator).

De kringen I en II uit fig. 3 kan men afgestemd denken op de middenfrequentie van een FM-ontvanger. De spanningen  $U_1$  en  $U_{II}$ , die de kringspanningen voorstellen, zijn bij resonantie  $90^\circ$  verschoven, hetgeen gemakkelijk is aan te toonen. Door den condensator  $C_x$  wordt de spanning  $U_1$  van den eersten kring toegevoerd aan het midden van den tweeden. Het gevolg is, dat op de diode  $D_1$  een spanning  $U_1$  komt, die de (vectorieele) som is van  $U_1$  en  $\frac{1}{2} U_{II}$ , of geschreven

$$\bar{U}_1 = \bar{U}_1 + \frac{1}{2} \bar{U}_{II}$$

Evenzoo staat op de diode  $D_2$  het verschil van de spanningen  $U_1$  en  $\frac{1}{2} U_{II}$ , of

$$U_2 = \bar{U}_1 - \frac{1}{2} \bar{U}_{II}$$

De dioden nu richten de op hun platen staande spanningen  $U_1$  en  $U_2$  gelijk, op de bekende manier met condensator en lekweerstand. In de figuren zijn deze aangegeven met C en R. In fig. 4 is aangegeven hoe men de spanningen uit de discriminator-schakeling als vectoren kan voorstellen. De spanningen  $U_1$  en  $U_2$  zijn gelijk in grootte als  $U_1$  loodrecht staat op  $U_{II}$ . Dat is alleen maar zoo in het geval van resonantie, dwz.

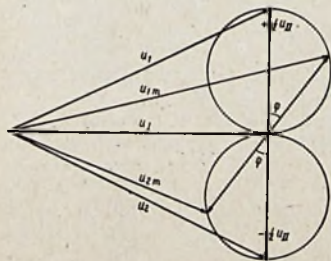


Fig. 4. Vector diagram van den discriminator uit fig. 3.

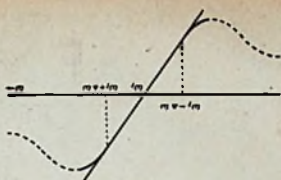


Fig. 5. Detectie karakteristiek van de discriminator uit fig. 3.

als er een ongemoduleerde draaggolf binnenkomt. De door de dioden gelijkgerichte spanningen veroorzaken gelijke en tegengestelde stroomen in de twee weerstanden R. Het gevolg is, dat er in totaal over deze twee weerstanden geen spanningsverschil heerscht.

Anders wordt het als de frequentie van het toegevoerde signaal afwijkt van  $\omega_1$ . De kringen I en II zijn dan niet meer in resonantie; er zal dus een phaseverschil tusschen de spanningen  $U_1$  en  $U_{II}$  optreden, dat een bepaalden hoek van  $90^\circ$  afwijkt. Dat is de hoek  $\varphi$  in de figuur. De spanning op de eerste diode wordt nu  $U_{1m}$  en op de tweede diode  $U_{2m}$ . Deze zijn niet meer gelijk. Door den weerstand R van diode  $D_1$  zal dus een grootere stroom vloeien dan door dien van  $D_2$ . Over de twee weerstanden in serie zal dan een spanning overblijven, die afhankelijk is van het meer of minder verschillend zijn der twee spanningen  $U_{1m}$  en  $U_{2m}$  op de dioden.

Het is duidelijk, dat de spanning over de twee weerstanden R van teken omkeert als de phasehoek  $\varphi$  naar links of naar rechts verschoven is, t.o.v. de verticale spanning  $U_{II}$ . Laat men de frequentie van het hf-signaal sinusoidaal variëren tusschen  $\omega_1 + \Delta\omega$  en  $\omega_1 - \Delta\omega$ , dan verandert analoog de hoek  $\varphi$  en tenslotte ook de spanning over de weerstanden R. Hieroverheen zal dan een laagfrequente wisselspanning ontstaan.

Hoe het detectieproces uiteindelijk verloopt, is aangegeven in fig. 5. In een groot gebied is de karakteristiek een prachtige rechte lijn. Dit resultaat is hoofdzakelijk verkregen door het zgn. differentiaal-schakelen der twee dioden. In een bepaald gebied worden fouten van de ééne dan gecompenseerd door de andere. v. d. B.

## Een ONTVANGERTJE met OORLOGSBUIZEN

Een korte beschrijving moge hier volgen van een door mij gebouwd ontvanger met buizen afkomstig uit Duitse Radar-apparaatuur.

De ontvanger is een gewone tweekringsontvanger met  $2 \times Rv 12 P 2000$ ,  $1 \times RL12 P 10$  en  $1823$ . In plaats van de  $RL 12 P 10$



kan ook de LV 1 gebruikt worden, welke, na afvlijen van den sleutel, rechtstreeks past in de fitting voor een Europeesche sleutelbuis.

Het chassis was 18 x 11 cm; dit kan nog kleiner bij gebruik van een kleineren gloei-stroomtransformator.

De spanningen van dezen transformator waren 4 en 12,6 V. Er is geen afzonderlijke hoogspanningswikkling aanwezig; de voeding geschiedt direct aan de netzijde. Een electrolyt, condensator (40 en 32 microfarad) en een weerstand (1500 ohm) zorgen voor de afvlakking. De spanning aan

den uitgang bedroeg nog ca. 215 V. In plaats van den genoemden weerstand kan men ook de bekrachtigingswikkling van een electr. dyn. luidspreker gebruiken.

Het schema is het normale Amroh schema voor de spoelen 503-533.

De kathodeweerstand van de eindbuis is 175 ohm.

Het geluid werd aanzienlijk verbeterd door het aanbrengen van een tegenkoppeling van 680 pF en 1,5 MΩ tusschen de platen van eindbuis en detectorbuis. De weergave was toen opvallend fraai.

De sterkteregeling geschiedt met behulp van een variablen condensator in de antenne. Beter is het gebruik van een differentiaalcondensator. De regeling met kathodeweerstand geeft bij sterke stations last van geluidsvervorming en kruismodulatie.

De buizen werden onder het chassis onder de resp. spoelen vastgezet. Dat ging zeer eenvoudig met een boutje door het chassis. De aansluitingen werden eenvoudig aan de buizen vastgesoldeerd; de verdere montage geschiedde aan montagestripjes.

De plaat- en antenne-leidingen moesten zorgvuldig afgeschermd worden, evenals de leiding naar den terugkoppelcondensator.

De selectiviteit en gevoeligheid waren voor een tweekringer verrassend goed, evenals de weergavekwaliteit.

Hiermede werd een zeer goedkope en uiterst compacte ontvanger verkregen. Delft.

S. J. HELINGS.

## Een vereenvoudigde **FM-ZENDER**

Mogelijkheid voor den zendamateur

Bij het in bedrijf brengen van een amateurtelefonie-zender, waaraan niet zeer bijzondere zorgen zijn ten koste gelegd, is het bij toepassing van het tot dusver bijna uitsluitend gevolgde stelsel van *amplitude-modulatie*, steeds een probleem geweest om de draaggolffrequentie goed constant te houden en te voorkomen, dat die frequentie niet schommelt, wanneer door de modulatie de anodespanning wordt gevarieerd.

Ip den grond der zaak is dit dus een strijd om te voorkomen, dat bij het toepassen van amplitude-modulatie tevens eenige frequentiemodulatie optreedt.

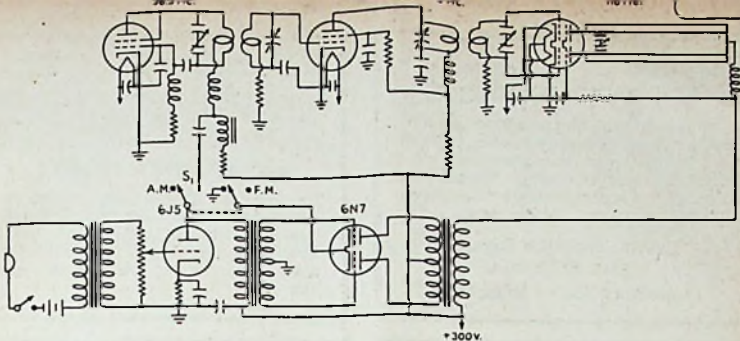
De Amerikaanse amateur major J. C. Geist is nu op het denkbeeld gekomen om het kwaad tot een deugd te maken en opzettelijk juist de op deze wijze ontstaande frequentie-modulatie te gaan benutten. Daarover publiceert hij een artikel in het December-no. van „Q. S. T.". Hij wijst erop, dat voor frequentie-modulatie, zooals die door onroepzenders op ultra korte golven wordt toegepast, ingewikkelde schakelingen worden gebruikt, die op een amateur een wel wat afschrikwekkenden indruk moeten maken. Daarom heeft een methode, die inderdaad nog *minder* apparatuur vereischt dan

amplitude-modulatie, voor amateurs misschien wel levensvatbaarheid.

Proeven met het door Geist bedachte systeem werden door hem genomen met een op 2½ m golfengte werkenden zender en ten einde gemakkelijk vergelijkende waarnemingen te kunnen doen, was die zoo ingericht, dat op zeer eenvoudige wijze van amplitude-modulatie op frequentie-modulatie kon worden overgeschakeld. Een schema van den *volledigen* zender — alleen zonder de voeding — vindt men in bijgaande figuur. Een kort overzicht daarvan dient vooraf te gaan voor hetgeen verder over het stelsel valt te zeggen.

De zenderoscillator is de als triode geschakelde 7C5 links boven. Deze werkt als zelfgeëxciteerde oscillator op 56,5 MHz (Mc) en wordt gevolgd door een tweede 7C5, die als verdubbelaar in klasse C-instelling werkt, dus in den plaatkring 113 MHz levert. Deze plaatkring is gekoppeld met de roosters van de twee helften der dubbeltriode 832, als versterker klasse C en eindtrap, die haar hoogfrequentvermogen afgeeft aan een Lechersysteem, dat door een lus met de antenne is gekoppeld. Aan de





832 werd een totaal gelijkstroomvermogen (plaat en schermrooster) van 20 watt toegevoerd.

Het benedengedeelte van het schema stelt den modulator voor. Deze bestaat uit een met een koolmicrofoon gekoppelde triode 6J5, welke voor het in amplitude moduleren volgens het Heising-systeem van de 832 als eindtrap, wordt gevolgd door een B-balans met de dubbeltriode 6N7, die 10 watt uitgangsvermogen kan geven. Daarmede is tot 100 % amplitude-modulatie mogelijk.

Intusschen kan door het omleggen van den dubbelschakelaar  $S_1$  de 6N7 buiten werking worden gesteld, maar daarentegen de anode van de 6J5 van den modulator met den oscillatorkring van de eerste 7C5 in den zender worden verbonden, waardoor een zwakke amplitude-modulatie in den oscillatorkring ontstaat. Die amplitude-modulatie van den zelfgeëxciteerden oscillator brengt door de optredende spanningsvariëaties aan de anode een zekere mate van frequentie-modulatie te weeg. Is nu de amplitude-modulatie niet al te diep, dan zal in de C-trappen van den zender deze vorm van modulatie praktisch geheel worden uitgezeefd. Maar de frequentie-modulatie blijft in de opvolgende trappen bestaan en het resultaat is dus, dat aan de antenne een in amplitude constant blijvende, maar in frequentie gemoduleerde hoogfrequente trilling wordt toegevoerd.

Dit komt neer op het gebruik maken van de gebreken van een zelfgeëxciteerden oscillator om tot het doel te geraken. Dat mag misschien geen waarlijk goede techniek worden genoemd, maar de practijk heeft bewezen, dat er redelijke resultaten mee zijn te verkrijgen. Aan zekere voorwaarden moet daartoe intusschen worden voldaan.

Men kan natuurlijk met variatie der (zonder modulator) aan den oscillator aangelegde gelijkspanning een karakteristiek opnemen van de frequentie-veranderingen, welke over een bepaald bereik van spanningsvariëaties ontstaan. De schrijver vond, dat in zijn geval de frequentie van den oscillator vrijwel lineair varieerde van 57350 tot ongeveer 57367 kHz, wanneer de span-

ning varieerde van 130 tot 230 volt. Door in te stellen op 180 volt en ongev. 36 % (?) amplitude-modulatie aan te brengen, kon dus naar weerszijden een frequentieverandering van 8,5 kHz worden bereikt, die na de verdubbeling steeg tot 17 kHz.

Vermoedelijk zou men de frequentie-afwijkingen nog kunnen vergrooten door in den oscillatorplaatkring de zelfinductie grooter te kiezen en de capaciteit kleiner. Met de C mag men echter niet gaan beneden een waarde, waarbij de draaggolf toch behoorlijk stabiel blijft.

Om de praktische resultaten na te gaan, werden op een afstand van ongeveer 10 km van den zender ontvangproeven gedaan met een Hallicrafters super S27, die met één handbeweging kan worden omgeschakeld van de schakeling voor ontvangst van frequentiemodulatie op die voor amplitude-modulatie.

Zond de zender met am, dan bleek de op am ingestelde ontvanger de signalen goed en zuiver te ontvangen, zonder verlopen van de draaggolf. Werd gezonden met frequentiemodulatie, terwijl de ontvanger ook daarop was overgeschakeld en de middenfrequentversterker breed (onselectief) ingesteld, dan was kwaliteit en sterkte dezelfde. De op am overgeschakelde ontvanger ontving dan zoo goed als niets.

De schrijver legt er den nadruk op, dat het werken met frequentiemodulatie voor een amateur het groote voordeel biedt, dat slechts een gering laagfrequent vermogen noodig is.

Aan den in het schema weergegeven zender zou men een veel grooteren eindtrap kunnen toevoegen, zonder dat het noodig zou wezen, in den modulator meer dan die eene 6J5 te gebruiken, terwijl men bij toepassing van Heisingmodulatie wél het laagfrequentvermogen mede moet opvoeren.

Overigens valt te bedenken, dat voor het uitbuiten van alle voordelen, die frequentie-modulatie voor ongestoorde ontvangst van telefonie van zeer hoge kwaliteit kan bieden, de bij deze proeven bereikte mate van frequentafwijking bij de modulatie nog onvoldoende is.

Gevraagd:

## EEN RADIO TECHNICUS,

op de hoogte met moderne meetinstrumenten en leiding kunnende geven in de radio-reparatie werkplaats. Brieven met uitvoerige inlichtingen, vorige en tegenwoordige betrekking, leeftijd, verlangd salaris, enz.

Radio Technisch Bureau

JOH. HEIJENGA

Torenstraat 13a — Wijnshoten

## RADIO-TECHNICUS,

gehuwd, 27 jaar, met 10 jaar fabrieks, proefveld en service praktijk, gewend met personeel om te gaan, z. z. g. g.

als chef service afdeling,

op laboratorium of iets dergelijks. Liefst daar, waar voor woongelegenhed kan worden gezorgd.

Brieven met eventueel aan te bieden salaris onder letter KH aan het bur. van „R.-E.“.

## RADIO-TECHNICI.

Gevestigd en zich uitbreidend radio-technisch bedrijf (omgeving Den Haag) vraagt enkele

zeer bekwame service-technici, in staat geheel zelfstandig te werken m. behulp van moderne instrumenten. Er is ook plaats voor enkele geroutineerde radio-monteurs.

Prettige werkring

Hoog salaris

Prima vooruitzichten

Sollicitaties onder letter BW bureau van dit blad.

Radio-speciaal zaak in het Gooi vraagt

## RADIOMONTEUR,

alle service-werk zelfstandig kunnende uitvoeren.

Tevens gevraagd

## LEERLING MONTEUR.

Brieven met volledige inlichtingen onder letter FS bureau v. d. blad.

## Kunt U . . . .

De storing op Hilversum II (415 M) opheffen?

Uit oude onderdelen een bruikbaar toestel maken?

Alle storingen vinden?

Een éénlamps toestel bouwen met luidspreker ontvangst van de voor-naamste stations?

Een goed werkende tweélamps super maken?

Kent U alle manieren om het geluid van radio of gramfoon zoo zuiver mogelijk van toon te maken?

Voelt U zich voldoende onderlegd om de ontwikkeling van radar en televisie in de toekomst te gaan volgen?

Neen? . . . . Volg dan den schriftelijken cursus „Radiopraktijk“ van Erik Schaaper. Hij begint van het eerste begin af aan, en de eerste lessen geven voor velen „oude kost“, maar reeds vanaf de vijfde les staan er dingen in welke zelfs voor vele gediplomeerde radiotechnici nieuw zullen zijn. Vraag een proefles aan uw Radio-handelaar of rechtstreeks bij

ERIK SCHAAPER RADIO C.V.,  
Bierstraat 4, Den Haag.

## VAN DER HEEM N.V. MAANWEG 254, DEN HAAG

zoekt voor haar  
productie-afdelingen

radiotechnici en monteurs

om als

## CONTROLEUR

te werk gesteld te worden. Gegadigden kunnen zich melden Dinsdags en Donderdags tusschen 2 en 4 uur bij Van der Heem N.V.,

Maanweg 254 te Den Haag.



Gevraagd:

**LOEWE RADIO-BUIZEN**

**W. G. en 26 N. G.**

eventueel ruilen tegen andere  
radio-artikelen.

**Radio „De Bie”, Brink 84  
Deventer.**

Aangeboden de volgende lampen  
**2 x 6K7 – 807 – E1148 – EF50**  
allen met bijbehorende voeten.

Nieuw !!

Gevraagd !

**Draaispoel-meter 0.5 mA.**

Huis dia, niet grooter dan 5 cm.

**B. LAMPE, Dr. Boumaweg 4, Sneek.**

Aangeboden

**Philips Oscillograaf GM3155**  
**Id. Frequentiemodulator GM2881**

beide apparaten

**nieuw en compleet**

Brieven met bod onder letter HH  
bureau Radio-Expres.

Wegens verandering in zaken aan-  
geboden tegen redelijk bod :

**Toongenerator Waldorp**  
**Gramfoonversterker Philips 50 W**  
**Gramfoonversterker Waldorp**  
**Gramfoonopneemmachine voor was-**  
**platen met synchrone aandrijving**  
**Kinokoffer Ernemann normaalfilm**  
**Projectie apparaat Pathé baby**  
**Anode accu's 6 x 40 volt**  
**Objectiefhouders 52,5 - 62,5 - 72,5 mm**

Br. onder letter RR bureau R.-E.

Ruil: aangeboden:

**normaal-film bioscoop projector**  
**met booglamp, spoelen, omwik-**  
**kelaar, 2 motoren, voedingstrafo**  
**en dia-inrichting**

tegen **16 mm film apparaat met**  
**roteerende soundbox.**

Brieven onder letter SG  
aan Bureau R.-E.

Gevraagd:

**2 Radio kasten voor „Megatron”**  
**met rechthoekige schaal**  
**1 Objectief voor smalfilm projector**  
**„Bauer” „Pantalux” en 16 mmSS**  
**„Bauer” PANTALUX en 16 mm**  
**spoelen**

Aangeboden:

**2 Radio kasten voor „RIO” toestel**  
**met rechthoekige schaal**

Brieven onder letter SN bureau R.-E.

**AANGEBODEN**

**KAST 796A**  
**met of zonder schaal.**  
**Kerkstraat 3, Soest.**

Gevraagd: eenige ex.

**EL 12 spec.**  
**RGQZ 1,4/0,4 d**

ev. ruilen tegen andere radiobuizen  
of onderdeelen.

Wie kan mijn 70 W luidspreker repa-  
reeren, conus defect.

**J. J. COERTEN**

**Laarderweg 222 - Hilversum**

Gevraagd: **Radio Buis DAF 11**  
genegen te ruilen voor een an-  
dere lamp.

**Radio-Techn.-Bur. FERMONT, Sluiskil**



Gevestigd 1918

Het **I. v. R.**

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

verzorgt de navolgende

Schiftelijke

leergangen:

**RADIOTECHNICUS** (Diploma N. R. G.)

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

**RADIOMONTEUR** (Diploma N. R. G.)

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

**RADIOAMATEUR** (Rijksdipl. Zendvergunning)

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

**NAVIGATOR 2e kl.** (Rijksdiploma)

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

**FILMTECHNICUS** (Filmoperateur)

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

**STUDIO en OPNAMETECHNICUS** (cursus ter opleiding

van functies bij den omroep).

Samensteller en cursusleider D. J. FRUIN.

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