

BIBLIOTHEEK
N.V.H.B.

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: De artistieke zijde van frequentie-modulatie. — Het stereofonisch experiment van den Nederlandschen omroep. — Loran plaatsbepalingssysteem voor schepen en vliegtuigen. — De eeuw van de electronen (Slot). — Eenvoudige toonregeling. — Een fijnregelknop als windingenteller. — De eerste Community Radio-toren.

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

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

Vraagt onze gratis prijscourant even aan.

Radio Groenèveld

Ceintuurbaan 127-129. Amsterdam-Zuid

Mercurius kristalmicrofoons f 42.— en f 60 - Ronette kristalmicrofoons f 42.— en f 35.— - Ronette kristal pick ups, bakeliet model, f 28.— - Mercurius kristal pick ups, brons en nikkel, f 28.— - Ronette reparatie kristallen - Mercurius zware vloerstandaards f 42.50 - Mercurius tafelfstandaards, eerste klas, f 12.50 - Edison keelmicrofoons (type kool) f 15.— - Mercurius auto antennes, staafmodel, f 17.50 - Mercurius radiokasten in diverse modellen - Mercurius plugs met contra plugs, chassis plugs enz. - Soldeerlipjes, soldeerwater, soldeerbouten, antenne ei-isolatoren, banaanstekers; entree's, trimschroevendraaiers, golflengteschakelaars, weerstanden, condensators, schalen en nog 1001 andere artikelen - Mercurius chassis f 5.50 en f 6.50.

Volop microfoon en pick up elementen, o.a. Ronette, S en R, Mercurius. RME electrolyten 25 mf, 25 V f 1.25. Bij ons steeds: niet goed, geld terug.

HANDELSONDERNEMING

»MERCURIUS«

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

HANDELVENNOOTSCHAP 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.

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

Radio-technisch Bureau
H. A. BLAAUW

Parklaan 13, Groningen
Giro 433581

*

Levering door geheel Nederland. Vraagt onze prijscourant. Bestelt bij ons het Jones Radio Handbook, 10e editie 1946 à f 8.10 per stuk. Levering omstreeks Juli 1946.

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK
BEDACTIE: J. CORVER EN Ir. J. L. LEISTRA e. i.

Redactie en Administratie: Hoyledesingel 15, Hilleegersberg
 Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs 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 artistieke zijde van frequentie-modulatie

Omroep met gebruik van frequentie-modulatie is niet enkel een ander *technisch* systeem om spraak en muziek tot in de huiskamers der luisteraars te brengen, maar opent ook *artistieke* perspectieven van een hogere orde.

Waar aan den eenen kant de nadruk moet worden gelegd op beperkingen, waaraan het systeem onderhevig is, omdat het alleen op zeer korte golflengten kan worden toegepast, moet aan de andere zijde de mogelijkheid eener waarlijk verrassende verhooging van de weergavekwaliteit zeker worden onderstreept.

Als men vraagt, waarop de hogere artistieke indruk der weergave berust, dan moet in de eerste plaats gewezen worden op den grooteren toonumfang der modulatie, waartoe men kan geraken. In plaats van te gaan tot 5000 à 7000 hertz, zooals maximaal met de bestaande omroepzenders met amplitude-modulatie wordt bereikt, kan tot 15000 hertz of zelfs hooger worden doorgegeven.

Indien dat alles was, zou dit nog niet een *principeel* voordeel van FM mogen heeten. Op zeer korte golven, waar voldoende frequentie-ruimte bestaat voor breede zijbanden, zou men ook met AM zonder bezwaar — en zelfs met minder in beslag genomen frequentie-ruimte — zoo hoog kunnen gaan. Overigens is uit proeven, die met versterkers — zonder tusschenkomst van den radioschakel — zijn genomen, gebleken, dat met vergroting van het frequentie-spectrum van 7600 tot 15000 hertz juist slechts één merkbaar stapje van verbetering der kwaliteit voor ons gehoor wordt verkregen, eenzelfde stapje als wanneer men van 5300 tot 7600 hertz gaat.

Het is algemeen bekend, dat de meeste luisteraars naar *radio*-uitzendingen van den AM-omroep, zelfs bij voorkeur met den z.g. toonregelaar zulk een stapje *achteruit* doen, omdat zij de uitzending dan aangener vinden voor hun gehoor. Daaruit zou men de gevolgtrekking kunnen maken, dat zij een stapje verder in de hooge tonen heelmaal niet op prijs zouden stellen.

Juist hier komt nu echter het verschil in het spel, dat bestaat tusschen het beluisteren van een AM-programma en het luisteren naar een goede versterkerweergave zonder radioschakel, of naar een FM-zender.

De detector van den AM-ontvanger reageert op alle sterktevariëaties in de draaggolf; niet alleen op de door de modulatie aangebrachte, maar ook op de door storingen veroorzaakte; en storingen zijn altijd *amplitude*-variëaties. Verbreding van den frequentieband betekent altijd het binnenhalen van meer storingen; en deze hinderen het meest in het gebied der hooge tonen, waar de modulatie-amplituden als regel klein zijn. Het gebied der hooge modulatiefrequenties, die het eerst „verdrinken” in de onrustige, krakende en sissende stoorgeluiden, kan men dáárom bij AM-ontvangst dikwijls beter maar afsnijden.

De detectie-inrichting van een goeden FM-ontvanger daarentegen wordt voorafgegaan door een amplitude-begrenzer, die alle sterktevariëaties, door storingen veroorzaakt, als rimpels in een gekreukeld kleed wegstrijkt, waarna de detectie-inrichting alléén reageert op de frequentie-variëaties, die inderdaad door de modulatie in 'de draaggolf zijn aangebracht. Ten gehoor gebracht wordt dus de werkelijke modulatie, zonder

hinderlijke bijkomstigheden. Zelfs onder de ongunstigste omstandigheden blijven stoorgeluiden verre beneden het peil, dat bij AM-ontvangst voorkomt. Daarbij vergeleken hoort men de modulatie tegen een volmaakt stillen achtergrond, ten minste als zender en studio met zorg worden bediend en het ontvangtoestel volledig is ingericht, zooals dit voor FM behoort te zijn. Uit kwaliteits-oogpunt heeft FM trouwens geen zin, wanneer men er geen compleet geschikte apparatuur voor gebruikt. Maar dán is het ook ineens iets geheel anders dan men van gewone omroepontvangst gewend is.

* * *

Van den besten voor AM gebouwden omroepontvanger kan men maar heel weinig en zonder wijziging eigenlijk niets gebruiken om er een FM-ontvanger van te maken.

Luidspreker en laagfrequentversterker leenen er zich nog het meest toe om voor gebruik van beide systemen te kunnen dienen. Dat wil zeggen, dat zij dan voor de bij FM te stellen eischen geconstrueerd moeten zijn, zoodat zij tot 15000 hertz goed weergeven, met speciale zorg voor de bromvrijheid, maar dat er voor AM-ontvangst

een richting tot scherpe afsnijding omschakelbaar aan toegevoegd dient te zijn.

De detectieschakeling voor AM en FM is verschillend.

De middenfrequentversterker, die aan de detectie voorafgaat, moet voor FM aan geheel andere eischen voldoen dan voor AM. In het laatste geval is een selectiviteit noodig, die het best bereikt wordt door keuze eener niet al te hooge middenfrequentie. Bij deze selectiviteit kan er geen sprake van zijn, dat de breede frequentieband, die door de modulatie der frequentie bij FM ontstaat en die bij voorkeur zeker $5 \times$ de grootte der hoogste over te brengen toonfrequentie moet bedragen, ter weerszijden van de draaggolf, zou kunnen worden doorgelaten. De totale doorlaatbreedte voor den middenfrequentversterker voor AM kan als regel hoogstens $2 \times 4500 = 9000$ hertz zijn. Voor FM moet dit $2 \times 5 \times 15000 = 150000$ hertz wezen. Dat is door „variabele bandbreedte” voor de transformatoren niet te bereiken. Voor FM dient men transformatoren voor een veel hogere middenfrequentie toe te passen, waarbij selectiviteit moet worden opgeofferd om tot de vereischte bandbreedte te geraken. Daarbij moet,



Microfoonopstelling in de studio.



Boven: In de FM studio hangt men de microfoon eenige meters van vleugel en zangeres verwijderd.

Onder: In de studio voor den gewonen AM omroep geeft de korte afstand tot de microfoon aanleiding tot onnatuurlijke effecten.

ofschoon de versterking per trap hieronder haast evenzeer lijdt als de selectiviteit, de totale versterking van den versterker als geheel eerder grooter dan kleiner zijn dan bij AM, om met succes den amplitudebegrenzer tusschen middenfrequentieversterker en detectie-inrichting te kunnen toepassen. De middenfrequentieversterker met hoogere afstemfrequentie voor de transformatoren moet dus één of twee trappen méér bevatten dan voor AM.

Ingangs- en oscillatorkringen voor de FM-super moeten afstemming geven op zoo veel hoogere frequenties dan bij AM voorkomen, dat die enkel met spoelomschakeling niet goed meer te bereiken zijn. De afstemcondensator van een AM-ontvanger en de gebruikelijke bedrading kunnen hier bezwaarlijk nog dienst doen.

De voedingsapparatuur voor AM- en FM-ontvanger is het eenige, dat wel geheel gelijk kan zijn.

Er is dus geen sprake van, dat men van bestaande AM-ontvangers met behulp van een eenvoudig voorzetapparaat een FM-ontvanger zou kunnen maken of op zeer economische wijze gecombineerde apparaten voor beide systemen, die in staat zouden zijn, FM-ontvangst ten volle tot zijn recht te doen komen. Amerika maakt gecombineerde ontvangers, maar als die goed zijn, vormen zij voor een groot deel twee geheel verschillende apparaten in één kast.

Het is noodig, zich te realiseeren, dat FM en AM twee communicatie-systemen zijn, die beide voor omroep kunnen worden toegepast, maar die naast het verschil in golf-lengte-gebied, waarvoor zij geschikt zijn, over het geheel zeer verschillende en ten deele zelfs tegengestelde eischen stellen aan de daarbij te gebruiken apparatuur.

* * *

AM en FM, twee systemen van radio, die in den grond dieper van elkaar verschillen bij de praktische uitvoering, dan men zich wel eens voorstelt; zoo moet men het zien.

Dit geldt ook voor de bediening aan de zenderzijde en in de studio. Daarover handelde een artikel in het maandblad *FM and Television* van Sept. 1945, speciaal gewijd aan den sedert 1941 door *The Milwaukee Journal* geëxploiteerden zender WMFM.

Slecht verzorgde uitzendingen leveren bij weergave met een goeden FM-ontvanger irriteerende resultaten. Een eenigszins kras-sende gramfoonplaat, die met AM nog aanvaardbaar zou wezen, is met FM niet aan te hooren; men hoort te veel en dat te veel is in zulk een geval enkel storing. Voor den zender beteekent dit de verplichting, alleen het betere te geven.

Fundamenteel anders dan bij AM is de microfoon-techniek bij FM. Als een zangeres bij een vleugel zingt, plaatst men niet de microfoon vlak bij de zangeres, maar 2 à 3 meter verwijderd, zoowel van de piano als van de soliste. De microfoon „hoort”

dan alles ongeveer, zoals ook een persoon in de studio het hooren zou en zóó komt het ook uit den ontvanger.

Het combineeren van hetgeen door een aantal verschillende microfoons wordt opgevangen en voor de uitzending „mengen” ervan door een „toonmeester” aan de knoppen van de bedieningstafel is geheel verlaten. Zooveel mogelijk wordt steeds met één microfoon gewerkt, ook voor een orkest. Daarbij wordt de microfoon dan gehalten boven of achter den dirigent. De luisteraar krijgt op die wijze het orkest te hooren op de wijze, die de dirigent voor zichzelf verlangt, geheel door hem alleen bepaald. Dit kan alleen doordat bij de weergave ook inderdaad alles wordt weergegeven, zoals het werkelijk is.

Ook de omroeper, sprekers en interviewers plaatst men in den regel op afstanden van meters van de microfoon. Men gebruikt bijna uitsluitend veerend opgehangen microfoons, niet op standaard, waardoor ze minder te lijden hebben en langer leven¹⁾. Bij het spreken vlak voor een microfoon komen de hoogste tonen in een stem slechter tot hun recht dan op een afstand. De ervaring heeft geleerd, dat microfoons, die volgens hun makers slechts tot 8000 hertz goed zouden weergeven, inderdaad tot 15000 hertz gaan als men er maar niet te dicht bij komt. Aan den anderen kant zijn er vele stemmen, die bij spreken voor de microfoon ruw en krakend klinken, terwijl zij op een afstand volkomen natuurlijk en helder blijven. Voor harp en viool met piano-accompagnement gaat men tot microfoonafstanden van 5 meter.

De studio's zijn in het algemeen weinig gedempt voor de hooge tonen. Het gevolg is, dat met publiek in de studio's, waardoor de demping verhoogd wordt, het uitgezondene merkbaar verliest van het briljante in den klank. Voor orkest-uitvoeringen wil men trachten, door het bouwen van een orkestkoepel in de studio, zoals die anders wel in de open lucht wordt gebruikt, de toelaatbaarheid van publiek te herstellen.

Bij het ontwerpen van studiogebouwen te Milwaukee is de eisch gesteld, dat alle rumoer en geraas van buiten 60 decibel beneden normale hoorbaarheids-grens zou blijven. Daartoe zijn de studio-ruimten uitgevoerd als vrij staande binnengebouwen, gescheiden van buitenmuren en dak. Wij merken op, dat dit de bouwwijze is, die te Hilversum voor de voornaamste Avro-studio werd toegepast en die later, toen de Nederlandsche architecten dezer studio voor advies naar Amerika werden geroepen, daar overbodig ingewikkeld en kostbaar werd geacht. Milwaukee is er echter voor FM nu ook toe gekomen. Alleen bestaat te Hilversum de acoustische isolatie tusschen buiten-

¹⁾ Zie ook de foto op bladz. 119 van R.-E. No. 10.

Het stereofonisch experiment van den Nederlandschen omroep

en binnennuren uit een luchttruimte, terwijl te Milwaukee de ruimte met geluidisoleerend materiaal werd opgevuld. Overigens heeft men daar soortgelijke moeilijkheden als te Hilversum gehad met de drempels der deuren, waar zelfs het doortrekken van een strook linoleum weer ongewenschte geluiden deed binnenkomen.

Ten einde netbrom uit de studioversterkers te houden, worden alle nettransformatoren buiten de omgeving van de versterkers gehouden en gelijkstroom door leidingen uit de verwijderd opgestelde gelijkrichters toegevoerd, terwijl geen andere wisselstroomleiding in de studio binnenkomt dan een 6-voltsleiding voor de gloeidraden.

De microfoons worden niet met relais ingeschakeld, maar met schakelaars, die met de hand worden bediend en overal waar relais voorkomen, zijn die zoo geschakeld, dat zij in dienst stroomloos zijn.

Al deze voorzorgen worden beslist noodig geacht, indien men het artistieke effect, dat FM kan geven, inderdaad bij de weergave tot uiting wil doen komen. En dan is daar een met gelijke zorg ontworpen ontvanger voor noodig.

* * *

Een tweetal incidenten worden verteld, aan welker inhoud men eenigszins kan toetsen, hoe natuurgetroouw FM-weergave kan zijn.

Het eene geval betrof een paardenhorzel, die in één der studio's was binnengedrongen en daar zoemend rondvlog. In de contrôlekamer zat een technicus de uitzending te beluisteren, toen hij plotseling het gezoem van een horzel hoorde, waarvan hij den indruk kreeg, dat die rondom den luidspreker vloog. Hij stond op om het ondiert te vangen, maar zag niets . . . natuurlijk niet, want de horzel bewoog zich in een geheel andere ruimte van het gebouw, in de studio waar de microfoon stond.

Een gast was op een anderen dag uitgenoodigd een weergave-demonstratie ergens in een hotel te komen bijwonen. Hij kwam wat laat en vond de deur van het zaaltje, waar men hem verwachtte, gesloten. Door de gesloten deur hoorde hij een rumoer van werkluï, die aan het zagen en hameren waren. Hij dacht, dat men nog bezig was de laatste hand te leggen aan een stellage voor de opstelling der apparaten en ging in de hall zitten wachten tot men gereed zou zijn. Na een half uur bemerkte hij, dat de demonstratie was afgelopen. Wat hij gehoord had, was de weergave eener reportage per FM-radio uit een timmerfabriek.

C.

Vonkje

Vrijdag 7 Juni hervat de BBC haar televisieuitzendingen van Alexandra Palace te Londen, die sedert 1939 waren gestaakt. Er wordt gezonden in de uren 11-12, 15-16.30 en 20.30-22.

Welk een ruim veld nog open ligt voor de verhooging der artistieke waarde van omroepuitzendingen, zal duidelijk zijn geworden aan hen, die in de gelegenheid zijn geweest om Zaterdag 15 Juni te luisteren naar de in ons vorig nummer aangekondigde stereofonische uitzending over de twee Nederlandsche zenders.

Van enkele lezers hoorden wij, dat het voor hen min of meer een mislukking was geworden. Dat moet dan echter aan slecht bij elkaar passende of verkeerd ingestelde en opgestelde toestellen en luidsprekers gelegen hebben, want uit eigen ervaring kunnen wij getuigen, dat het effect in een gewone huiskamer was van een verrassende klankschoonheid. En ook van anderen vernamen wij, dat zij zoo enthousiast waren, dat zij de vraag gingen stellen of het niet mogelijk zou wezen, voortaan geregeld groote orkestwerken zoo uit te zenden.

Ten aanzien van dit laatste zijn wij helaas voorloopig niet optimistisch.

In de eerste plaats zijn er in dezen tijd slechts weinig menschen, die vaak twee ontvangers tot hun beschikking zouden hebben. Bovendien, zoo lang één onzer zenders des avonds zoo sterk gestoord is als de 415 meter, zouden kwaliteitsuitzendingen ook alleen in de daguren reden van bestaan hebben. Daarbij komt dan het algemeene bezwaar van de opoffering van het beginsel van keuze uit twee programma's voor alle luisteraars.

Geregeld te herhalen stereofonische uitzendingen zijn naar onze meening in technisch opzicht toekomstmuziek. Wanneer de Nederlandsche omroep eens een stelsel van over het land verdeelde ultrakortegolfzenders zou krijgen, waarover meervoudige programma's op één golfengte uitgezonden konden worden (zie R.-E. No. 10), dan zou ook meteen de stereofonie haar groote kans krijgen.

In elk geval weten wij nu, wat er zoal op technisch gebied voor den omroep nog wenschenswaardig en belangrijk kan zijn.

Een combinatie van de kwaliteitsmogelijkheden van frequentie-modulatie en meervoudige programma's staat van nu af aan op ons lijstje van wenschildroomden. Daarmede is voor de stereofonie een toekomst weggelegd. Zoodra er sprake kan zijn van een uitbreiding van het technische omroep-apparaat, zal er rekening mee gehouden moeten worden. Dat dit nu wezenlijk belang is, heeft de proef van 15 Juni wel bewezen. Met frequentie-modulatie alléén mogen we al niet meer tevreden zijn. Een der bezwaren tegen een FM-systeem voor den omroep wordt trouwens door de mogelijkheid van meervoudige programma's tevens weggenomen.

C.

Het Loran

plaatsbepalingssysteem voor schepen en vliegtuigen

Uit de berichten omtrent de opening van den geregelde vliegdienst Amsterdam-New York op Dinsdag 21 Mei heeft men kunnen vernemen, dat de K.L.M.-vliegtuigen op deze lijn onder hun radio-uitrusting ook apparatuur aan boord hebben om gebruik te maken van het Loran-plaatsbepalings-systeem.

De naam Loran is ontstaan uit een samenstelling van „Long range navigation”, hetgeen men kan vertalen als: navigatie (dat is koersbepaling) over langen afstand.

Het is een stelsel, dat in zijn techniek eenige verwantschap heeft met Radar en dat in het diepste geheim tijdens den oorlog in Amerika werd ontwikkeld om zoowel de oceaan-scheepvaart als de oceaan-luchtvaart veilig langs de daarvoor bestemde routes te leiden. In Juli 1942 werd begonnen met de oprichting van bakenzenders voor dit systeem en in Mei 1945 was meer dan $\frac{1}{4}$ van het oppervlak der aarde overspannen met het radio-netwerk, dat elk schip en elk vliegtuig in staat stelt om op elk punt van het door Loran bestreken gebied met groote nauwkeurigheid, bij nacht en dag, ongeacht de weersomstandigheden, na te gaan waar het zich bevindt.

Zoals wij in R.-E. no. 8 mededeelden, heeft de Amerikaansche Federal een systeem Navaglobe ontwikkeld, dat beter wordt genoemd dan Loran. En in Engeland is het z.g. Decca-systeem uitgewerkt. Maar Loran is nu eenmaal op groote schaal in praktisch gebruik en daarom willen we over de werking daarvan een algemeen beeld geven.

* * *

Men stelle zich een op een vast punt gevestigde zender voor, die aanhoudend, in volkomen regelmatige opeenvolging, een serie pulsen uitzendt, 25 per seconde.

Een tweede vaste, met den eersten samenwerkende zender, neemt met een ontvanginrichting dit puls-sigitaal op en synchroniseert met de opgevangen teekens puls-zender no. 2, die dus óók 25 pulsen per seconde geeft.

Als de twee zenders zich op een onderling afstand van 750 km bevinden, hebben de signalen van no. 1 een tijd van $750/300.000$ sec. = $2500 \mu\text{sec.}$ noodig om no. 2 te bereiken. Elke puls van no. 2 gaat dus $2500 \mu\text{sec.}$ later uit dan een van no. 1.

Bevindt zich nu een schip op 300 km van no. 1 en op 600 km van no. 2, dan zal een puls van no. 1 den ontvanger aan boord $1000 \mu\text{sec.}$ na het moment van uitzending bereiken, terwijl een puls van no. 2 eerst $2500 + 2000 = 4500 \mu\text{sec.}$ na het moment van uitzending door no. 1 arriveert. Aan boord constateert men dus een tijdsverschil

van $3500 \mu\text{sec.}$ tusschen de pulsen.

In verband met de geringe puls-frequentie van 25 per sec. ligt er tusschen elke twee pulsen van no. 1 een tijdsruimte van $40000 \mu\text{sec.}$; het te meten tijdsverschil is zoo veel kleiner, dat geen gevaar bestaat voor twijfel ten aanzien van de vraag, welke pulsen bij elkaar behooren.

Voor meting van zulke tijdsverschillen laat men de pulsteekens zich afteekenen op het scherm eener kathodestraalbuis. Synchroniseert men de tijdbasis van de buis met de pulsteekens dan leveren de pulsen van no. 1 en no. 2 gelijktijdig *stilstaande* beelden op het scherm, want de puls-frequenties zijn dezelfde. Uit hun onderling afstand op het scherm laat het tijdsverschil zich afleiden.

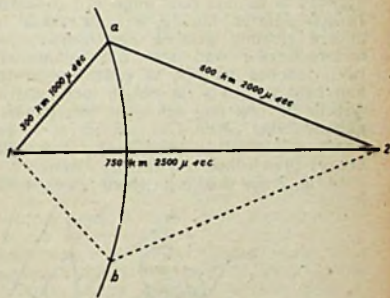


Fig. 1.

Intusschen hebben wij nu wel, door bepaalde afstanden tot de zenders te onderstellen, een bepaald tijdsverschil voor de teekens kunnen berekenen, maar daarmee is geenszins gezegd, dat het tijdsverschil ons uitsluitel geeft over de werkelijke afstanden. In onze figuur vindt men niet alleen voor plaats b van het schip hetzelfde tijdsverschil als voor a, maar ook voor c op 225 km van zender no. 1 en verder langs de geheele kromme lijn, die door a, c en b gaat en die — zoolang men het aardoppervlak als een plat vlak beschouwt — een hyperbool blijkt te zijn. In het geheele gebied tusschen de twee zenders kan men dergelijke lijnen van constant tijdsverschil teekenen. De waarneming zegt alleen, op welke *lijn* men zich bevindt.

Om een volledige plaatsbepaling te verkrijgen, is een tweede stel zenders noodig, waarvoor een tweede stel lijnen met constante tijdsverschillen geldt, waardoor men kan nagaan op welk *kruispunt* van lijnen men zich bevindt.

Een opmerkelijk voordeel van het systeem is, dat men voor het tweede stel zenders geen *afzonderlijke golflengte* noodig heeft. Men kan alle zenders van een wereldomspannend Loran-net op één golflengte laten werken.

Om toch de signalen van verschillende stellen van elkaar te kunnen onderscheiden, is het slechts noodig, de *pulsfrequenties* verschillend te kiezen en die behoeven ook nog niet ver uiteen te liggen. De signalen van een zenderstel, dat $25\frac{1}{16}$ pulsen per seconde geeft, storen de ontvanger van een ander stel met puls-frequentie 25 al niet meer. Stelt men de kathodestraalbuïs in voor het verkrijgen van stilstaande beelden der pulsen met een frequentie van 25 per sec., dan zullen de pulsen met frequentie $25\frac{1}{16}$, beelden geven, die zich al zoo snel over het scherm verplaatsen, dat zij vervagen.

De Amerikanen noemen den hierboven als no. 1 aangeduiden hoofdzender „Master” en den daarvan afhankelijkten no. 2 „Slave”. Voor het tot stand brengen van een tweede netwerk is nu niet eens altijd een complete tweede „Master” noodig, wel een tweede, in andere richting gelegen slaaf-zender. De meester-zender kan met één apparatuur twee functies tegelijk vervullen, want hij kan behalve een serie pulsen met puls-frequentie 25 òók nog een serie met puls-frequentie $25\frac{1}{16}$ geven. Dat dan om de 16 seconden één puls van beide series samenvalt, brengt geen enkele verwarring teweeg.

In fig. 2 zijn voor een gebied tusschen één

Ten einde van deze methode van positie-bepaling gebruik te kunnen maken, zijn aan boord, behalve de vereischte radio-apparatuur, ook speciale kaarten noodig, waarop de tijdsverschil-lijnen, die eens voor goed zijn berekend, staan ingetekend. De lijnen op die kaarten zijn door groene en roode kleur duidelijk van elkaar onderscheiden en men vindt er de puls-frequenties bij aangegeven, waarop men de oscilloscoop van den ontvanger moet instellen om achtereenvolgens de signalen van het roode en van het groene net waar te nemen.

Op de bijzonderheden der apparatuur kan hier nog niet worden ingegaan. De precisie, die deze moet hebben en de zorg, die eraan is besteed, opdat er vlot en eenvoudig mee gewerkt kan worden, kan men zich voorstellen. Dat men aan boord alle Loran-zenders op dezelfde golflengte kan ontvangen, is op zichzelf reeds een groot gemak.

Een punt van velerlei overweging is geweest, welke golflengte men voor het stelsel bij voorkeur zou kiezen. Een puls-systeem neemt een breedten golfband in beslag en zeer korte golven kan men voor een op groote afstanden ingesteld systeem hier niet gebruiken. Zeer korte golven overbruggen lange afstanden slechts door terugkaatsing in de bovenatmosfeer; de lengte van hun weg is daardoor tamelijk onbepaald en de tijd, dien zij noodig hebben, staat geenszins vast.

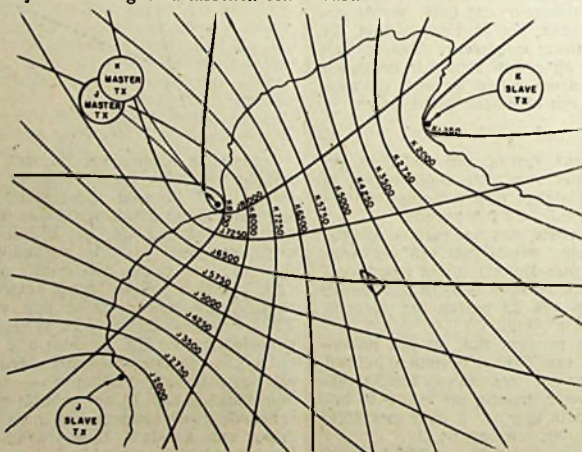


Fig. 2.

dubbelwerkenden meesterzender en twee slaafzenders een aantal lijnen van gelijk tijdsverschil getekend. Het eene pulsnet is met J aangegeven het andere met K. Er is een positie van een schip getekend, dat zich op de lijn K 5000 en op J 6500 bevindt. Het snijpunt wijst precies de positie aan.

Zoo is Loran terecht gekomen midden in den vroegeren 160 m amateurband.

De Loran-zenders zijn berekend op puls-vermogens van 150 kW als zij enkelvoudig werken, 85 kW als zij voor dubbelwerkende meesterzenders dienen. Het *gemiddelde* vermogen is slechts ongeveer 150 watt. De

werkingsfeer over land is op 160 m golflengte niet groot, maar over zee reikt de bodemgolf, waarop het aankomt, bij een vermogen van rond 100 kW, des daags 700 zeemijlen, dat is 1300 km, terwijl des nachts op 450 zeemijlen is te rekenen, dat is 800 km; deze kleine werkingsfeer des nachts is een gevolg van de grootere sterkte der luchtstoringen.

Maar — en nu komt nog een onverwacht geschenk der natuur — de golflengte van 160 m laat toe om van de zoeven geheel verworpen terugkaatsing in de bovenatmosfeer toch een zeker gebruik te maken om de nachtelijke werkingsfeer uit te breiden.

De 160 m behoort tot die golven, welke des daags sterk geabsorbeerd worden door de ongeveer 75 km hoge D-laag en die daardoor de ongeveer 100 km hoge E-laag, welke de zeer lange golven terugkaatst, niet bereiken. Bij donker verdwijnt de ionisatie van de D-laag en voor de normale, wat onregelmatige E-laag op 100 km hoogte, treedt de nachtelijke anomale E-laag op 95 km in de plaats; dit is een dunne, maar niet-variërende laag, voldoende constant om de weglengte voor signalen, die erdoor teruggekaatst worden en de tijden, die zij noodig hebben om den ontvanger aldus te bereiken, in berekeningen op te nemen.

Voor golflengten, die slechts weinig korter zijn dan 160 m, gaat dit niet meer op. Wel zou men evenzoo met een wat langere golf dan 160 m kunnen werken.

Derhalve is 160 m de ongeveer kortste golflengte, waarmee het Loran systeem het voordeel kan bereiken, dat des nachts met gereflecteerde signalen kan worden gewerkt, die een bruikbare nachtelijke werkingsfeer van 1400 zeemijlen (2600 km) opleveren.

Gebruik van gereflecteerde signalen over nog grooteren afstand wordt verhinderd door het feit, dat men dan in een gebied komt, waar ook 2 maal gereflecteerde signalen een rol gaan spelen, hetgeen verwarrend zou werken. En aan den anderen kant is het gebruik maken van gereflecteerde signalen op minder dan 250 zeemijlen van één der zenders ook ongewenscht. Hiervoor vonden wij geen bepaalde redenen opgegeven, maar men kan zich denken, dat dan verwarwing dreigt met de bodemgolf.

Uit de beschrijvingen maken wij op, dat voor Loran met gereflecteerde straling (SS Loran = sky-wave synchronized Loran) geheel afzonderlijke zenders worden gebruikt, waarbij meesterzender en slaafzender zoo ver uiteen liggen, dat zij elkaars bodemgolven niet kunnen ontvangen. Deze groepen zouden dus alléén 's nachts werken.

Voor controle ontvangen meesterzender en slaafzender voortdurend elkaars signalen om zoowel over de synchronisatie als over het tijdsverschil een wakend oog te houden. Er gaat een automatisch alarm voor het personeel indien iets mis loopt.

In werkelijkheid komt bij het tijdsverschil

door den transmissie-afstand nog een kleine vertragingstijd in de werking der slaafzender-apparaatuur. Om deze vertraging constant te houden, wordt die kunstmatig in de slaafzender-apparaatuur iets vergroot, waardoor naregeling mogelijk is tot de waarde, waarmee bij de vervaardiging der kaarten, die door het Amerikaansche Hydrographisch bureau zijn samengesteld, is rekening gehouden.

* * *

Wat de nauwkeurigheid betreft, die met het systeem is te bereiken, moet worden opgemerkt, dat die bvorderd wordt indien meesterzender en slaafzenders niet te dicht bij elkaar liggen. Overigens is die nauwkeurigheid niet voor alle punten van het door een zendergroep bestreken gebied gelijk. Waar de tijdsverschil-lijnen der twee bij elkaar behorende netten elkaar onder stompe hoeken snijden, wordt de toestand minder goed. Dicht om de zenders bene is de nauwkeurigheid procentsgewijs het geringst.

In het beste geval zijn plaatsbepalingen mogelijk tot op 300 m nauwkeurig. De gemiddelde fcuten liggen tusschen 0,25 en 1 % van den afstand tot de zenders.

De eerste 5 stations op de Noord-Atlantische route werden gevestigd te Delaware op Long Island, de zuidelijke en noordelijke punt van Nova Scotia, de oostkust van New Found Land, Labrador (even ten N. van Belle Isle) en de Zuidpunt van Groenland.

Bij de keuze der terreinen bleek het noodig, de zenders vlak op de kust te zetten. In een geval, waar de 160 m golf een afstand van slechts 7 à 8 km over land moest gaan, bleek dit reeds 15 dB sterkteverlies te veroorzaken. Dat is een meer dan 30-voudige vermindering in ontvangen signaalspanning.

C.

Vonkjes

Zoals wij melden, bestaan te Denver plannen om 6 bioscopen van televisie-ontvangst te voorzien. Uit Atlantic City wordt nu gemeld, dat men daar 2 nieuwe bioscooptheaters wil bouwen, uitsluitend voor televisie-weergave. (RTW 3 April.)

Amerikaansche en Britsche zendamateurs, die deel uitmaken van de bezettingstroepen in Duitschland, hebben D4-calls toegewezen gekregen en mogen werken in de banden 21—21,5, 29—30 en 58,5—60 MHz.

John Logie Baird, de bekende Schotsche televisie-pionier, die gedurende den oorlog een voor de oorlogvoering werkend laboratorium te Sydenham leidde, heeft een nieuwe firma gevormd met kantoren en laboratorium Upper Grosvenorstreet 4, Londen W1.

De eeuw van de **Electronen** (slot)

Alvorens de ontwikkeling van den dans der electronen in de afgelopen oorlogsjaren in Amerika na te gaan, willen wij eerst nog even de electronische verwarming nader bekijken. Er dient namelijk een duidelijk onderscheid gemaakt te worden tusschen de warmte, die ontstaat in geleiders ten gevolge van inductie, en de warmte, die ontstaat in niet-geleiders ten gevolge van de diëlectrische verliezen. Beide soorten warmte willen wij echter tot de electronische verwarming rekenen, omdat zij afkomstig zijn van electronenbuizen en uit den aard der zaak daarmede hooge frequenties gepaard gaan.

Het smelten van metalen in inductie-ovens is heelemaal niet nieuw. Men paste daarvoor zeer lage frequenties toe. Van lateren tijd is de toepassing van hooge frequenties voor dat doel. In hoofdzaak gebruikte men dit proces voor kleine hoeveelheden metalen, die aan speciale eischen moesten voldoen. Door de oorlogsomstandigheden is men genoodzaakt geweest, enorme hoeveelheden „klein goed” te veredelen of althans een bepaalde warmtebehandeling te doen ondergaan, teneinde op die manier aan de vereischte sterkte te komen. Hiertoe bood de hoogfrequent-inductieoven de meest geschikte gelegenheid. Tandwielen, asjes en tal van andere onderdeelen van vliegtuigen b.v. konden op die manier in de massaproductie worden opgenomen. Men had hierbij het groote voordeel, dat men de gereede stukken een warmtebehandeling kon laten ondergaan, die men niet alleen volledig in de hand had, maar in ongelimiteerde aantallen kon herhalen, hetgeen bij die massa-productie het alpha en het omega is.

Daarnaast staat de diëlectrische verwarming. Een ieder kent de diëlectrische verliezen in condensatoren, spoelkernen enz. Deze verliezen nemen met de frequentie toe en zij manifesteren zich in den vorm van warmte. In ontvangtoestellen merkt men van die warmte hoegenaamd niets, maar in zenders van eenig vermogen kan zij heel lastig worden. Deze lastige warmte nu wordt gebruikt voor tal van doeleinden en vooral in de laatste jaren zijn de toepassingen legio geworden.

Nemen wij eens als voorbeeld een luchtcondensator van een krachtigen kortegolfzender. De diëlectrische verliezen zijn daarbij minimaal, omdat lucht als diëlectricum fungeert. Wij kunnen ons echter voorstellen, dat wij tusschen die metalen platen een stuk vochtig hout brengen. Dan wordt de verliesfactor van dien condensator daardoor aanmerkelijk vergroot. De verliezen worden in warmte omgezet, d.w.z. het hout wordt warm en het water wordt er uit verdreven. Dit is in groote lijnen de grondslag van het

moderne drogen van hout. Dat proces kan ongelooft snel verlopen en het aardige hierbij is, dat de verwarming overal volkomen gelijkmatig plaats heeft.

In dit verband herinneren wij ons een stunt, die wij hier of daar in de litteratuur gevonden hebben. Bij een demonstratie had men een in een ijslaag ingevroren visch genomen. Die werd electronisch gebakken, zonder dat het ijs om de visch heen noemenswaard wegsmolt. Een gebakken visch in ijs! Wij halen deze grap aan om nader toe te lichten, waarom men in de metaalindustrie gaarne van deze electronische laschmethode gebruik maakt voor het laschen van zeer dunne platen van lichte metalen. Zou men dit willen probeeren op de gewone manier, dan zou er niets van terecht komen. Nu is het zoo gesteld, dat men als het ware zijn vinger vlak bij de laschplaats kan houden, want de verhitting heeft zoo plotseling plaats en wel net op het juiste plekje, dat er geen sprake is van verhitting op andere plaatsen, hetgeen een geweldige winst aan energie beteekent. Aan den eenen kant is de electronische verwarming zeer kostbaar, maar daar staat tegenover een zeer veel beter rendement.

In de praktijk is men tegenwoordig wel zoover, dat de juiste voorwaarden bekend zijn, waaronder een bepaald procédé afgewerkt moet worden. Er is geen sprake van, dat men maar een generator neemt en die de stoffen laat drogen of anderszins. Het bij de zendamateurs zoo bekende Colpitts-schema wordt met de noodige variaties voor de electronische verwarming gebruikt voor frequenties tusschen 20 en 70 megahertz. Het even bekende Hartley-schema, met de variaties daarop, gebruikt men tot 10 of 15 megahertz. Verder is in de praktijk gebleken, welke de meest geschikte frequentie is voor een bepaalde stof om die te behandelen.

Dat men daarbij voor tal van moeilijkheden komt te staan, spreekt wel vanzelf. Vooral bij de moderne kunststoffen, met name de zoogenaamde plastische materialen, die bij verwarming week worden. De plastische materialen worden zelden zuiver gebruikt, maar bevatten meestal vulstoffen. Soms meer vulstof dan materiaal. Bij de behandeling daarvan is het natuurlijk van het grootst belang, dat men de samenstellende deelen kent en de warmtebehandeling van die deelen, anders loopt de zaak radicaal fout. Vandaar, dat een zorgvuldig onderzoek naar al die factoren noodzakelijk is om de mogelijkheden van electronische verwarming te kunnen overzien.

Laten wij nu eens nagaan, hoe de zaken aan het eind van den oorlog er in Amerika

bij stonden. Wij citeeren daartoe de Scientific American, die o.m. daarover het volgende schrijft.

Vandaag zien de zaken er heel anders uit. Nu zijn er electronische buizen gemonteerd op zware persen en op de machines van de katoenspinnerijen. Een buitengewone bijdrage hebben zij geleverd aan de zware industrie, omdat zij de nauwkeurige werking en de snelheid beheerschen, juist de twee karakteristieke eigenschappen, die noodig zijn om de processen te regelen, onderdeelen te onderzoeken, de energie te regelen en andere dingen te verrichten, waardoor wij betere producten tegen een lageren prijs kunnen leveren. De algemeene richting in de toepassing van electronen in de industrie kan in drie onderdeelen worden gesplitst en wel:

1e. Verbetering van oude processen en het vervaardigen van producten, die voor de oorlogvoering noodzakelijk zijn geworden, zooals electronische sterilisatie van voedingsmiddelen, dehydratie (het volledig onttrekken van water) aan die voedingsstoffen, lasschen en methoden voor controle en regeling.

2e. Het gebruik van radicaal nieuwe electronische principes, die nog steeds op de geheime lijst staan en waarvan derhalve nog niets is gepubliceerd. Hieronder vallen toepassingen van radar, plaatsbepaling onder water, verbindingsmiddelen onder water, electronische teekening van kaarten voor mobiele uitrusting en electriche vuurleidingstoestellen.

3e. Het gebruik van electronische technieken, die deels nog in de kinderschenen staan, zooals electriche koken, radiotelefoons op auto's enz., electronisch lijmen van triplex en van kunststoffen en de behandeling van ziekten.

Het electriche lasschen heeft een enorme vlucht genomen. Hierbij komen tal van kleine electronenbuizen te pas, waaronder zelfs gewone ontvangbuizen, die de energie en den tijdsduur van den energietoevoer geheel regelen. Het lasschen van glas heeft volkomen nieuwe mogelijkheden geopend. Men gebruikt hierbij twee normale blaasvlammen, die echter elk met een pool van een h.f. generator zijn verbonden. Week en gesmolten glas zijn n.l. geleiders. Op de laschplaats wordt zoodoende electronische warmte toegevoerd en deze techniek is op het oogenblik zoo ver gevorderd, dat men heele glazen pijpleidingen in melk- en chemische fabrieken gebruikt. Zij kunnen even gemakkelijk bewerkt worden als vroeger de metalen pijpleidingen. Het lasschen van thermoplastische materialen heeft eveneens een zeer groote vlucht genomen. Het verwerken van ploffilm, een materiaal, dat wij vlak voor den oorlog hier bereids kenden, is in nieuwe banen geleid. Men maakt er tabakszakken, regenjassen, parapluies, regenkapjes enz. van. De banen worden tusschen twee

metalen rollers, die elk een pool van een h.f.-generator vormen, aan elkaar geplakt. Men noemt dit de electronische naaimachine.

Tot slot nog enkele cijfers, die de waarde van de electronische methoden verduidelijken. De Radio Corp. heeft een methode uitgewerkt voor het concentreeren van gezuiverde penicilline-oplossing. Voorheen vergde dit proces 24 uren; electronisch gaat het in 30 minuten. Bij het dehydreren van voedsel blijft er langs electronischen weg 3 tot 4 procent vocht over. Op elke andere manier blijft het vochtgehalte veel hooger, tenzij men misschien ontoelaatbaar lange droogtijden toepast, hetgeen alleszins oneconomisch is. Het maken van melkpoeder langs electronischen weg brengt het vochtgehalte terug tot 1 à 2 procent. Dit betekent niet alleen een winst aan vracht bij het vervoer, maar er is nu ook geen gevaar meer, dat het botervet, dat er in zit, ranzig wordt. Ook de pharmaceutische industrie maakt druk gebruik van electronische verwarming voor het drogen van verschillende producten.

De oorlogsomstandigheden zijn in Amerika de drijvende kracht geweest. Van de opgedane ervaringen zullen wij kunnen profiteren. Naar ons gevoelen is de tijd rijp voor toepassingen hier te lande. Alleen, monetaire en andere moeilijkheden zijn nog de remmende factoren. Mrk.

Eenvoudige toonregeling

In R.-E. 1943 no. 6 is een eenvoudige toonregeling besproken, welke de hooge tonen door middel van tegenkoppeling verzwakt.

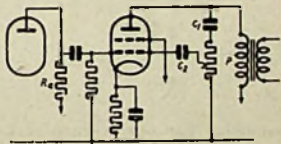


Fig. 1.

In fig. 1 is deze methode schematisch aangegeven. Staat het draaicontact van den potentiometer P naar boven, dan is de tegenkoppeling maximum en worden de hooge toonfrequenties verzwakt; staat het draaicontact naar beneden, dan kan geen tegenkoppeling optreden en worden de hooge tonen onverzwakt doorgegeven.

Toegepast op een steile eindbuis (EL3 of AL4 bijv.) geeft deze oplossing goede resultaten.

Hebben wij echter een minder steile buis (AL1 of E463 bijv.) dan blijkt, dat de condensatoren al gauw 4 × grooter moeten worden genomen, wil de toonregeling effectief zijn. En nu komt het principieele nadeel

van deze schakeling naar voren: ook al staat het draaicontact van den potentiometer geheel naar beneden, dan treedt toch een verzwakking der hooge toonfrequenties op. Dit wordt nu niet veroorzaakt door de tegenkoppeling, doch door het feit, dat C_2 (met een waarde van bijv. 400 pF) parallel staat aan R_1 .

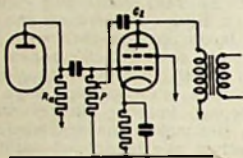


Fig. 2.

Een oplossing, welke deze bezwaren vermijdt, is weergegeven in fig. 2, die tevens het voordeel heeft, dat er minder onderdelen noodig zijn. De lekweerstand is hier vervangen door een potentiometer van dezelfde waarde ($\frac{1}{2}$ meg Ω). Het draaicontact is via den condensator C_2 (100—500 pF) verbonden met de anode.

Staat het draaicontact ver naar beneden, dan staat C_2 parallel aan de anodeimpedantie der eindbuis, die altijd klein zal zijn t.o.v. die van C_2 , zoodat geen verzwakking van de hooge tonen optreedt.

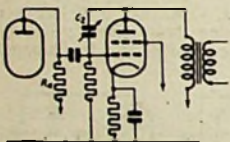


Fig. 3.

Toonregeling kan ook worden verkregen door C_2 variabel te maken en te schakelen tusschen rooster en anode (fig. 3). Het nadeel is hier evenwel weer, dat ook bij geheel uitgedraaide condensatorplaten nog een resteerende nulcapaciteit overblijft, die een verzwakking der hooge tonen door tegenkoppeling veroorzaakt. In dit opzicht is deze methode even bezwaarlijk als de eerste en blijft dus die van fig. 2 te prefereren.

Tenslotte zij nog vermeld, dat al deze methoden alleen effect opleveren, wanneer de versterker niet reeds van een ander tegenkoppelingcircuit is voorzien. Is dit wel het geval, dan zal de toonregeling gedeeltelijk weer worden teniet gedaan door de compenseerende werking van de andere tegenkoppeling.

Eindhoven.

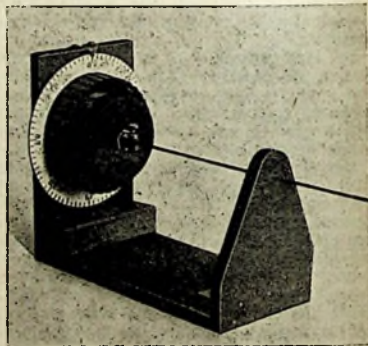
D. ADMIRAAL.

Een fijnregelknop als windingen-teller

Wie nog een ouden Accuratune-fijnregelknop heeft liggen, kan daarvan met geringe verandering een handigen windingen-teller maken, die goede diensten bewijst bij het wikkelen van spoelen en transformatoren.

De fijnregeling van dezen knop heeft een verhouding 1 : 80 en de schaal maakt dus één omwenteling als de as van den fijnregelknop 80 toeren heeft gemaakt. Om bij die as te kunnen komen en die te kunnen verlengen, zoodat verbinding met den spoelwinder mogelijk is, moet men den eigenlijken fijnregelknop zelf, die maar een holle sierdop is, verwijderen.

Deze dop zit op zijn asje geschroefd. Neem om hem los te draaien, het mechanisme ondersteboven in de hand; dan is heeemaal achter in de holle mof, waarin normaal de condensatoras wordt gestoken, een tandrondseltje zichtbaar, dat een gleuf vertoont als van een schroefkop; met een niet te dikken schroevendraaier laat dat rondsel zich vasthouden, terwijl de eigenlijke fijnregelknop wordt losgedraaid; dien dop gebruiken wij verder niet meer. Door het afschroeven is het asje, dat ongeveer $\frac{1}{2}$ cm uitsteekt en schroefdraad draagt, bloot gekomen.



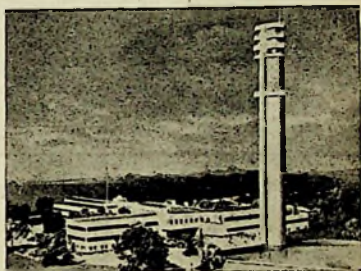
Belangrijk is nu, een moertje te zoeken, dat goed past op den draad van het asje. Op dat moertje moet een meenemertje gesoldeerd worden voor het verbinden van een verlengas; het best kan hiervoor een messing aansluitklem dienen (een ouderwetsch „mannetje”), zooals op de foto is te zien. Na het soldeeren daarvan op het moertje, wordt dit moertje klemvast op het asje gedraaid.

Een schaal van 0—80 wordt geteekend op een rand van zwaar teekpapier die precies past op de origineele metalen schaal van

De eerste Community Radio-toren

Het wordt voor de toekomst der ontwikkeling van de radio in groote steden een probleem, hoe men voor verschillende radiodiensten, die op ultrakorte golven zullen werken, geschikte plaatsen zal vinden voor het monteeren van zendantennes.

Wanneer wij denken aan zenders voor televisie, voor omroep met frequentie-modulatie, misschien met meervoudige pulsmodulatie, en daarnaast voor politie en brandweer, voor een artscentrale, voor verkeer met rijdende taxi's en wie weet wat nog meer — en ons dan voorstellen, dat een effectieve verwezenlijking van dit alles een zoo hoog mogelijke plaatsing van antennes vereischt boven de huizenzee, dan wordt het de vraag, hoe daaraan voldaan zal moeten worden.



De Federal Telephone en Radio Corp., die een dochtermaatschappij is van de International Telephone en Telegraph Corp., verwacht dat men de oplossing zal moeten zoeken in het bouwen van speciale, hooge torens, die gelegenheid bieden om een aantal zendantennes op één toren aan te brengen, zodat men in het algemeen voor elke plaats met één „gemeenschaps“-toren kan volstaan.

Een begin van uitvoering wordt aan dit idee gegeven door de oprichting bij de Federal-laboratoria te Nutley in New Jersey (V. S.) van een 100 m hoogen Microgolf-toren, dien men beschouwt als het prototype van het bouwsel, dat elke stad van eenige betekenis in de toekomst noodig zal hebben.

Met den bouw te Nutley is dit voorjaar begonnen en wij plaatsen hierbij een afbeelding van de maquette, die de architect ervan heeft gemaakt. De bedoeling is, den geheelen toren te bekleden met aluminium-plaat.

Op de verschillende verdiepingen zullen laboratorium-ruimten worden ingericht.

den knop. Schroeft men die metalen schaal los, dan kan de op karton geteekende schaal op de metalen schaal worden gelegd en met deze te zamen weer vastgeschroefd.

Om den knop nu op een opstaand plankje te kunnen monteeren, is een passend asje noodig ($\frac{1}{4}$ " en een metalen lager voor dat asje, dat in het plankje wordt aangebracht. Hiervoor kunnen lager en asje van een ouden gloeistroomweerstand dienen, die meestal zoo gemaakt zijn, dat het asje niet naar voren door het lager heen kan worden getrokken; anders moet het asje achter het lager zoo voorzien worden, dat aan dezen eisch wordt voldaan. De knop moet toch op het van voren uitstekende asje zoo bevestigd worden, dat het eigenlijke fijnregelmechanisme veerd, en met eenige wrijving door een tusschengelegden ring van kurk, tegen het opstaande plankje drukt, waarbij trek wordt geoefend op het asje. Dit behoeft overigens slechts een lichte trek te zijn, zoodat ook de grofregeling, die te gebruiken is om bij het begin eener spoelwikkeling den knop met de hand op nul te stellen, niet te zwaar loopt. Daarvoor is het van belang, het plankje glad te schuren vóórdat men den knop monteert. Boven de schaal wordt voor scherpe aflezing een pijltje aangebracht.

De foto laat zien hoe een gaatje in een tweede opstaand plankje, ongeveer 15 cm van het eerste verwijderd, als geleide-lager dient voor een behoorlijk recht gemaakten koperdraad van $1\frac{1}{2}$ mm dikte, die aan den spoelwinder wordt bevestigd. De oplossing, die men daarvoor moet kiezen, hangt geheel van den aard van den spoelwinder af.

Het geheel loopt zeer licht en de knop kan links- en rechtsom draaien, al naar behoefte. Moet men bij het vervaardigen eener wikkeling eenige windingen terugdraaien voor het maken van een lasch of een aftakking, dan levert dat geen bezwaar: de knop telt af en bij. Vergissen kan men zich niet. Bij groote aantallen windingen moet men alleen voor elke 80 omwentelingen een streepje zetten op een blaadje notitiepapier. Ook een halve winding is nog goed af te lezen, wanneer men de schaal van 0 tot 80 verdeelt op de wijze, zooals men die gewoon is van een duimstok.

Wikkelen van een transformator is bij gebruik van den windingen-teller veel gemakkelijker geworden, omdat alle-aandacht op de goede ligging van den draad gevestigd kan blijven.

Holl. Rading.

D. PRINS.

Vonkje

In de omgeving van Washington zijn demonstraties gegeven met televisie in marine-vliegtuigen, omtrent de mogelijkheid van terreinwaarnemingen met televisie voor geschutzleiding.

De **RIJKSLUCHTVAARDIENST**
van het Ministerie van Ver-
keer en Energie vraagt voor
directe indiensttreding

Twee Radio- ingenieurs

bekend met of bereid zich
te bekwamen in **RADAR**.
Aanmelden bij den Direc-
teur v. d. Afdeling Lucht-
verkeersbeveiliging, Banka-
straat 151, 's-Gravenhage.
Tel. 55.48.60.

Radio-speciaalbedrijf te den Haag
zoekt voor speedige indienst-
treding

een geroutineerd RADIO-SERVICE-TECHNICUS

Prettige, vaste werkkring, goed
loon. - Brieven onder letter GH
a. h. Bureau van Radio-Expres

Gevraagd in Den Haag

RADIO-TECHNICUS

Voor verkoopafdeling onderdelen
detail. Diploma's en ervaring ge-
wenst. Uitsluitend eerste krachten
komen in aanmerking. Brieven
met uitvoerige gegevens en verlangd
salaris onder letter V H aan het
bureau van Radio Expes.

CHEF SERVICE WERKPLAATS

Bij oude bekende Haagsche radio-
firma is de plaats vacant van een
chef-werkplaats. Gegadigde moet in
het bezit zijn van een N.R.G.- of
gelijkluidend diploma. Hij moet vol-
komen in staat zijn alle voorkomende
reparaties vlot en zelfstandig uit te
voeren en tevens leiding kunnen
geven aan aanwezig personeel.
Brieven onder letter CH aan het
bureau van Radio Expres.

Radio Bijl, Hooge Woerd 45-47 te
Leiden zoekt:

RADIO-TECHNICUS

veelzijdige en langdurig ervaring
vereist. Zelfstandig research- en ad-
viserend werk.

TWEE RADIO-MONTEURS

zelfstandig kunnende werken.
Alleen prima krachten gelieven te
solliciteren (schriftelijk).

TE KOOP

Kathodestraal Oscillograaf
G M 3152

Philips frequentie modulator
G M 2881

**Sajagramofoonplaten-opneem-
agregaat**
(Motor met schrijver)

J. BOEKESTIJN, Emmastraat 19
De Lier.

Wederom verkrijgbaar:

„Schema voor het opsporen van fouten in
Radio-toestellen”

Onmisbaar voor iedere amateur.
Formaat 60 x 60 cm. Voor beoordeeling
zie Radio Expres No. 10 van 21 Mei 1943.
Prijs f 1.40. Toezending na ontvangst van
f 1.55.

Verkrijgbaar bij:

Boekhandel de Gebr. van Cleef
Spui 28 te 's-Gravenhage en
in den boekhandel.

RADIO - OHM

Import - export - fabricage -
engros - detail

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

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

Instrumentmakerij (repareeren en ijken meetapparaten), transformator- en ankerwikkelarij, 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.



De waarborg
Holland
voor 'n heldere weerklave

PICK-UPS, PICK-UP ELEMENTEN,
MICROFOONS EN MICROFOON-
ELEMENTEN. MICROFOON-
STANDAARDS, AANSLUITPLUGS,
KRISTALPLAATJES.

RONETTE

PIEZO ELECTRICHE INDUSTRIE
AMSTERDAM NIEUWE ACHTERGRACHT 16B TEL. 92967 BAZEL

TELEFUNKEN TO - 1001

SAFFIER PICK UP's

Onze afdeling instrumentmakerij beschikt over de materialen (o.a. saffieren) om een beperkt aantal saffier pick up's te herstellen. — Bij franco toezending volgt retourzending binnen ca. 2 weken.

RADIO TECHN. ONDERNEMING „ASRA”

Statensingel 123 - Rotterdam.

Specialisten op techn. en radiotechn. gebied
Erkende Philips' Radio Service

Offerte gevraagd in

Radio-onderdeelen, lampen,
kleine verlichtingsartikelen,
enz. voor opening nieuwe
zaak

P. MONTULET, Leersumstr. 111
DEN HAAG

Aangeboden:

Kathodestraaloscillograaf A.E.G.

220/110 V met 7 cm schermdiam. compl., in ruil voor kleine fabrieksuper bijv. Philips 209 U. Tevens gevraagd ABC 122 ontvanger (event. defect). Te koop 9 watt A versterker van de modernste constructie, 220 V, voor p. u. compl. met nieuwe buizen f 155.—.

Inlichtingen brieven onder letter BA aan het bureau van Radio Expres.

Tegen elk aannemelijk bod te koop eenige onderdeelen van amateur-zendinstallatie, meetinstrumenten en lampen, waaronder 1 Voltmeter 650V gelijk- en wisselspanning, 1 zendcondensator TC 100 A. 1 weerstand type 26 15000 Ohm. 1 kristalhouder 3569 type PR-X. 2 mA-meters 100 mA type FB2. 1 mA-meter 30 mA type FB2. 1 mA-meter 200 mA type KD1. 1 zendlamp Radiotron 809. 2 Philipslampen 1562. 2 lampen 6L6 Sylvania. 1 lamp 83 Sylvania.

Te bezichtigen 's avonds na 7 uur. Adres:

P. DEUZEMAN

Houtrijkstraat 137 II, - Amsterdam (C.).



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 proeffes op aanvraag na ontvangst
van 0,25 gl. in postzegels.