

BIBLIOTHEEK
N.V.H.B.

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: Betere ontvangst van telegrafiesignalen (toongemoduleerde detectie). — Jaarbeurs. — Stereofonisch hoorapparaat voor slechthoorenden. — Aanpassing van lange microfoon- of luidsprekerleidingen aan een versterker. — Veldsterktemeters met kristaldetector. — Boekbespreking.

Uit voorraad leverbaar:

Bruine en zwarte bakelieten knoppen, f 0,45 - Gramfooncombinaties met magn. pick-up, f 134,— - Gramfoonverlichting m. naaldenbakje, f 6,50 - Krokodilklemmen m. schroef, f 0,20 en f 0,25 - Banaanstekers, alle kleuren, f 0,36 en f 0,42 - Plaatijzeren chassis m. gaten, f 4,50 - Plaatijzeren versterkerchassis z. gaten, f 6,— - Aluminium chassis z. gaten, f 3,95 - Lampvoeten, sleutel, nokken en octal, f 0,65 - Lampvoeten 4 p. USA en 5 p. Europ., f 0,39 - Microfoonplugs, f 3,50 - Harssoldeer per kaartje van 1 meter, f 0,30 en f 0,45 - Blank montage draad per meter 0,8 of 1 mm, f 0,05 - Geisoleerd montage draad, p. meter, f 0,15 - Smoorspoelen Philips 115 mA, f 9,75 - Roosterclips van koper, f 0,07 - Entree's m. pennen, f 0,25 en f 0,35 - Entree's m. bussen, f 0,10, f 0,17, f 0,25 en f 0,30 - H.F. Smoorspoelen voor amateurs, $2\frac{1}{2}$ mHenry, f 2,25 - Zendsmoorspoelen in diverse prijzen, maximum f 14,50.

RADIO GROENEVELD
Ceintuurbaan 127/129

Amsterdam-Zuid I — Postbus 5067

HANDELSVENNOOTSCHAP PROJECTO

INGENIEURSBUREAU LEISTRA EN BESSELING

Prinsengracht 530, Amsterdam

Thans leverbaar

- ★ Ohmmeters
- ★ Wheatstone bruggen
- ★ Buisvoltmeters

Vraagt prospecti

HANDELSONDERNEMING »MERCURIUS«

Javastraat 82 - Amsterdam(O) - Telef. 50346

MERCURIUS microfoons, pick ups, en piezo onderdelen. Reparatie aan microfoons en pick ups, versterkers en onderdelen. Unitran voedings, en uitgangstransformatoren, smoorspoelen, balans ingang en filters. Verlengasjes, bak. knoppen, invoertulles, entree's, stationsschalen, lampjes, schaalfittingen, plugs met contra plugs, netaansluitingen, versterkerplaatjes, tumblers, antenne draad en nog zoo veel onderdelen, dat het onmogelijk is alles op te noemen. Vraagt daarom prijscourant, voor zoover U deze nog niet mocht ontvangen. (Uitsluitend bestemd v. H.H. Handelaren) Radiokasten, schitterende uitvoering, f 49,50 bruto, Multavi II meetapparaten f 260,—, UNITRAN versterker schema's f 1,— voor 25 à 35 watt versterkers (alle transformatoren hiervoor tegen normale prijs voorradig).

G. van der Vlugt



PICK UPS, PICK UP ELEMENTEN, MICROFOONS EN MICROFOON ELEMENTEN. MICROFOONSTANDAARDS, AANSLUITPLUGS EN KRISTALPLAATJES

RONETTE

AMSTERDAM PIÉZO ELECTRISCHE INDUSTRIE BAZEL
MIEUW ACHTERGRACHT 168, TEL. 52567

Radio-Expres

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

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

Dit blad verschijnt op den 1 en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 7.80 per jaar, of f 3.75 per halfjaar, voor het binnenland en f 8.60 per jaar voor het buitenland. Abonnementen kunnen ingaan per 1 Januari en per 1 Juli. Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

Betere ontvangst van telegrafie-signalen

Toongemoduleerde detectie

De thans in communicatie-ontvangers meest gevolgde methode voor de ontvangst van ongedempte Morse-signalen is wel die, dat men in de superheterodyne aan den gelijkrichtenden detector, die na den middenfrequentversterker volgt, een zwevings-trilling van een afzonderlijken oscillator toevoert, die in frequentie 300 à 1000 hertz verschilt van de middenfrequentie, zoodat door de gelijkrichting een toonfrequentie ontstaat, corresponderende met de genoemde 300 à 1000 hertz frequentie-verschil.

Aan dit systeem zijn bekende bezwaren verbonden.

Het toepassen van automatische sterkte-regeling wordt bemoeilijkt door het toevoeren der hulptrilling aan den detectorkring, hetgeen slechts wordt voorkomen, indien men in den middenfrequentversterker een aftakking maakt naar een afzonderlijken mfr.-transformator, waaraan de regel-diode wordt verbonden.

De hulptrilling vormt ook met weinig in frequentie verschillende storende signalen hoorbare teekens en veroorzaakt spiegelsignalen. Men tracht den hinder van deze verschijnselen zooveel mogelijk te voorkomen door de mfr. selectiviteit zoo hoog mogelijk op te voeren, dus de bandbreedte te verkleinen, bij voorkeur met toepassing van een kristalfilter met zijn zeer critische instelling.

Een hulpmiddel, waardoor bij de ontvangst van Morse-signalen een veel hooger opvoeren der selectiviteit mogelijk zou wezen, n.l. door toepassing van een toonfrequent filter, waarvan de bandbreedte enkele tientallen hertz kan bedragen, is bij zwevingsontvangst bezwaarlijk, aangezien zowel de frequentie-constantheid van den zender als die van den super-oscillator en die

van de hulptrilling de toonconstantheid beïnvloeden.

Het geruisch wordt door de aanwezigheid der hulptrilling aanzienlijk versterkt.

Afgezien van dit alles wordt de nagenoeg zuivere sinustoon, waarin de signalen bij zwevingsontvangst worden gehoord, algemeen als zeer vermoeiend voor het oor ondervonden.

* * *

Een nieuwe ontvangmethode, waardoor op de genoemde punten verbetering kan worden verkregen, wordt in het Julino. van "Q.S.T." beschreven door D. A. Griffin en L. C. Waller. Zij noemen hun methode Audio-modulated detection, dat is „toon-gemoduleerde detectie”.

Om een inzicht te verkrijgen in het sy-

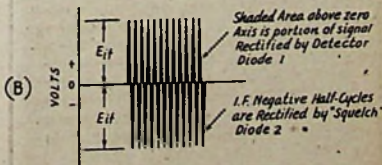
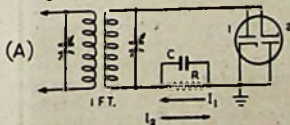


Fig. 1.

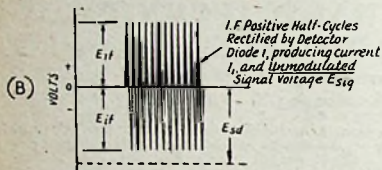
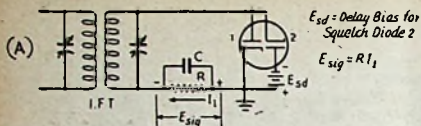


Fig. 2.

steem, beschouwe men eerst fig. 1, waar twee tegengesteld gerichte diodesystemen verbonden zijn voorgesteld aan den uitgang van een middenfrequent-transformator. Een ongedempt signaal levert aan den belastingsweerstand R via de eene diode een gelijkstroom I_1 en via de andere diode een gelijkstroom I_2 in omgekeerde richting, zoodat, als de twee dioden gelijk zijn, het resultaat nul zal wezen. Fig. 1B geeft een methode van teekenen om de werkingwijze der schakeling aan te duiden. Het is een afbeelding van de middenfrequente trilling met haar amplitude E_{if} , waarbij de zwarte schaduwing is gebruikt om aan te geven, dat beide fasen van de trilling worden gelijkgericht, aanleiding gevende tot de twee tegengestelde en elkaar opheffende gelijkstromen in den belastingsweerstand.

Beschouwt men diode 1 als de eigenlijke detectie-diode, dan noemen de schrijvers no. 2 een squelchdiode (onderdrukkingsdiode).

In wezen komt het geteekende resultaat laarop neer, dat aan R de oorspronkelijke i.f.r. stroom blijft optreden.

Uit den aard der zaak zal de door gelijkrichting door diode 1 tot stand komende gelijkstroom aan den belastingsweerstand R wél tot uiting komen, indien men, zooals fig. 2 laat zien, aan diode 2 een „vertragingsspanning” E_{sd} aanlegt, die grooter is dan de middenfrequentamplitude E_{if} . Het is dan alsof de onderdrukkingsdiode geheel was weggenomen. (Een hoorbaar signaal geeft dit niet; daar zou altijd nog weer het toevoegen eener zweepingstrilling voor noodig zijn). Intusschen blijkt nu uit het werkingwijze-diagram fig. 2B hoe de schrijvers het gelijkrichten van de positieve fasen der mfr. trilling door diode 1 weer aangeven door zwarte schaduwing, terwijl de afwezigheid van gelijkrichting voor de negatieve fasen in tekening is gebracht door deze fasen ongeschaduwde te laten.

Intusschen zal men begrijpen, dat nu een

hoorbaar signaal kan worden verkregen door in een hoorbare frequentie de vertragingsspanning voor diode 2 intermitterend te laten optreden. De gelijkstroom in den belastingsweerstand wordt dan gedurende een streep van het Morse-teekenen in een hoorbaren toon onderbroken.

Dat is de grondslag van het nieuwe ontvangsysteem, dat in fig. 3 nader is uitgewerkt.

Aan de onderdrukkingsdiode is een vertragingsspanning E_{sd} aangelegd, ter grootte van de helft der amplitude E_{if} , van de middenfrequenttrilling en via den transformator T_2 wordt daar een „moduleerende” wisselspanning E_m aan toegevoegd, waarvan de amplitude gelijk is aan E_{sd} , zoodat in de eene phase de geheele vertragingsspanning nul wordt en in de andere phase de vertragingsspanning gelijk wordt aan de mfr. amplitude. In de eene phase heeft dan door beide dioden gelijkrichting plaats, zoodat de gelijkstroom door het tegengesteld zijn der stroomen wordt onderbroken, terwijl in de andere phase alleen de signaaldiode 1 gelijkricht en dus aan den belastingsweerstand R_1 stroom optreedt, omdat de vertragingsspanning voor diode 2 tijdelijk de volle waarde e bereikt.

Men werkt dus weer met een hulptrilling, maar niet met zwevingsontvangst. De hulptrilling zelf vertegenwoordigt nu de hoorbare frequentie van 300 à 1000 hertz, waarin het signaal waarneembaar wordt en de toon is uitsluitend van de constantheid van dezen eenen laagfrequenten oscillator afhankelijk.

Overigens is het voor het plukken van alle voordeelen uit het stelsel van belang, dat de hulposcillator niet een sinustrilling levert, maar een rechthoekige trilling, zooals in het werkingwijze-diagram van fig. 3B ook is geteekend. Beschouwen wij die

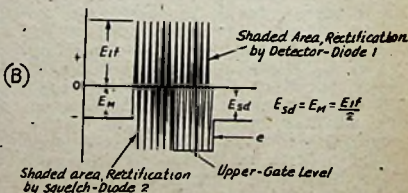
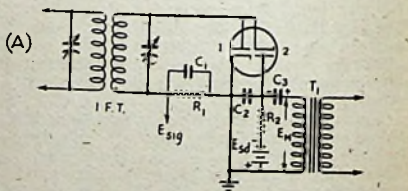


Fig. 3.

grafische voorstelling nog even nader, dan zal het duidelijk zijn, dat indien de amplitude der mfr. trilling eens grooter was dan hier getekend, dus grooter dan $2 E_m$, deze hogere toppen weer door beide dioden zouden worden-gelijkgericht en dus geen effect zouden opleveren.

Dat beteekent in de eerste plaats, dat zoolang men de mfr. amplitude E_{1r} door de versterking van het toestel gelijk of grooter dan $2 E_m$ kan maken, de sterkte van het ontvangen signaal steeds door E_m wordt bepaald en voor alle zenders, die hieronder vallen, een autom. sterkteregeling is ontstaan, die alle signalen absoluut gelijk houdt in sterkte.

In de tweede plaats heeft het beteekenis voor de verhouding tusschen signaal en storingen, want ook het effect van storingen, die in amplitude boven de waarde van $2 E_m$ \equiv e uitgaan, wordt hierbij nul. Vandaar de aanduiding dezer waarde in fig. 3B als „upper-gate level”, hetgeen wij kunnen vertalen als boven-grensniveau. Storingen komen dus niet boven de sterkte van het signaal uit.

En er is nog meer te halen uit het systeem.

Hinderlijke storingsgeruisen bestaan er van nog een andere soort, dan die, welke het signaal soms overstemmen. Dit zijn de zwakkere, aanhoudende geruisen, die elk toestel ten gehoor brengt, dat op groote versterking staat ingesteld en waardoor het nooit werkelijk stil is in de pauzen tusschen de seintekens. Die storingen in de tusschenpauzen kan men onderdrukken door een verdragingsspanning E_{sd} te geven aan de signaaldiode d_1 , zooals in fig. 4 is aangegeven; de verdragingsspanning E_{sd} van de onderdrukkingsdiode d_2 moet dan grooter zijn dan E_{sd} en de amplitude E_m der hulptrilling, die de signaalsterkte bepaalt, wordt:

$$E_m = E_{sd} - E_{sd}$$

Op deze wijze ontstaat behalve de „upper-gate level” ook een „lower-gate level”, dus een beneden-grensniveau. Figuur 4B dient ter nadere toelichting van de verhoudingen.

Men krijgt dus een met hulpspanningen instelbare sterkteregeling, die absoluut gehandhaafd blijft voor alle signalen, die een voldoende mfr. amplitude leveren en tevens een zeer werkbare storingsonderdrukking.

Bovendien is het wegens de frequentieconstantheid, die de laagfrequente hulposcillator kan bezitten, goed uitvoerbaar om een scherp toonfilter toe te passen en daarmee een selectiviteit te bereiken, die de selectiviteit van het beste mfr. kristalfilter verre overtreft. Voor een lage toonfrequentie van 400 hertz zijn filters mogelijk met een bandbreedte van 20 hertz of minder, hetgeen zeggen wil, dat men zenders met frequentieverschillen van enkele tientallen hertz van elkaar kan scheiden, terwijl men niettemin vrij is in de keuze van den toon, waarin men de teekens wil ontvangen. Door den rechtehoekigen vorm der hulptrilling vermijdt men het vermoeiende van een zuiveren sinustoon.

Alleen moet men voor snelle Morse-teekens de bandbreedte van het toonfilter niet al te nauw maken omdat de teekens dan hallend gaan naklinken.

Zonder ernstig ingrijpen in de bedrading van een bestaanden communicatie-ontvanger kan men ook vrij eenvoudig het systeem daarbij aanbrengen.

Een proef, die de schrijvers namen met toepassing op een Hallicrafters-ontvanger S28 had tot resultaat, dat op 4,6 megahertz met een ingangssignaal van 0,6 microvolt een verhouding van signaal tot geruis kon worden verkregen van 200 : 1, terwijl met de beste gewone instelling met zwevingsontvangst op zijn best 8 : 1 werd bereikt.

De 47ste Kon. Jaarbeurs te Utrecht (Verbetering)

In het verslagje op bladz. 205 in ons vorig no. moet als 4de alinea worden ingevoegd:
„Erres exposeerde een nieuwe toestellen-serie van drie typen, waarvan één opviel door het bandspreidingsysteem. De Alg. Ned. Radio Unie bracht haar reeds vanaf Maart 1946 in den handel gebrachte *Aetherkruiser*-apparaten naar voren. Ook de *Tungsram*fabriek te Tilburg-bleek weer te produceeren.

Vonkje

In Amerika heeft zich een nieuwe onderneming gevormd voor het opnemen van gramofonplaten, n.l. de Audience Record Inc. met kantoren te New York (230 Park avenue) en te Hollywood. De bedoeling is, de „sterren” van radio en cabaret zelf tot aandeelhouders van de onderneming te maken.

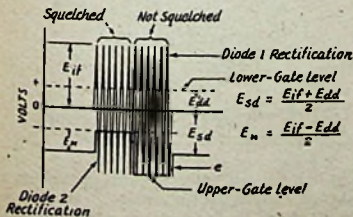
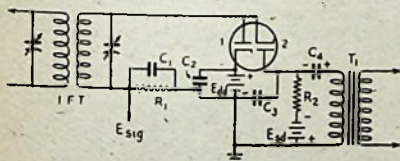


Fig. 4.

Stereofonisch hoorapparaat

voor slechthoorenden

Ter verbetering van de oorgevoeligheid wordt veelal door slechthoorenden van een electrisch hoorapparaat gebruik gemaakt.

Dezene onder de lezers, die als normaal hoorende wel eens door de verschillende in gebruik zijnde hoorapparaten geluisterd heeft, zal tot de ontdekking gekomen zijn, dat de kwaliteit van het geluid bijna zonder uitzondering nog beneden die van een goede huistelefoon ligt. Deze slechte geluidskwaliteit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de omstandigheid, dat de techniek getracht heeft, kleine mee te dragen apparaten te maken zonder gebruikmaking van versterkerbuizen. Hierdoor moest, om voldoende gevoeligheid te verkrijgen, van een koolmicrofoon met meestal grove koolvulling en een telefoon met sterke resonantie gebruik gemaakt worden. Het geluid van dergelijke apparaten is krakerig en brokkelig, terwijl de sterke resonanties het oor voor deze bepaalde frequenties, ondanks matig geluidsniveau, soms tot de pijngrens belasten. Hierdoor, en door de slechte verstaanbaarheid, treedt zeer snel vermoeidheid van het oor op. Deze apparaten, hoewel in de praktijk zeer veel gebruikt, stellen veelal teleur.

De hoorapparaten welke gebruik maken van versterkerbuizen, zijn meestal belangrijker beter. Dit komt hoofdzakelijk doordat hierbij betere microfoons toegepast kunnen worden en doordat de versterking op eenvoudige wijze op elk gewenscht niveau gebracht kan worden. Helaas werden deze hoorapparaten in ons land meestal samengesteld uit willekeurige microfoons en telefoons en de constructeur had over deze belangrijke onderdelen veelal geen enkel gegeven. Uit schrijvers artikel (Kunstoer voor telefoonmetingen R.-E. 1-46) is wel gebleken, dat de gewone electromagnetische-hoofdtelefoons (en deze worden bijna zonder uitzondering voor deze hoorapparaten gebruikt) absoluut niet geschikt zijn, om over de verschillende toegepaste microfoons nog maar te zwijgen.

* * *

Nu de oorarts tegenwoordig in staat is, door middel van een z.g. audiometer zeer nauwkeurig, in db uitgedrukt, het gehoorverlies van een slechthoorende voor verschillende frequenties te meten en uit het z.g. audiogram o.a. zijn gegevens te putten voor het voor te schrijven hoorapparaatje, kan ook aan den constructeur van het hoorapparaat de eisch gesteld worden, dat hij in staat is de frequentie-karakteristiek van het volgens de specificatie van den oorarts gemaakte hoorapparaat te controleren. Dit

wil dus zeggen, dat de frequentie-weergave zoowel van microfoon, versterker, als hoofdtelefoon gemeten moet kunnen worden. Zooals reeds aangegeven, kan de weergaafkwaliteit van hoofdtelefoons gemeten worden met een kunstoer.

De electro-acoustische hoedanigheden van microfoons zijn meestal veel moeilijker te meten. Het groote bezwaar, dat zich bij het doormeten van drukmicrofoons voordoet, is n.l., dat het zeer lastig is, een constanten, frequentie-onafhankelijken geluidsdruk op het microfoon-membraan te laten werken. Wordt echter gebruik gemaakt van een condensatormicrofoon, dan kan deze constante geluidsdruk gemakkelijk kunstmatig langs electrischen weg opgewekt worden.

Het membraan van een condensatormicrofoon bestaat meestal uit een strakgespannen licht metalen vliesje. Vóór dit membraan wordt nu op kleinen afstand ($\pm 0,2$ mm) een stijve, van gaten voorziene metalen plaat aangebracht, welke geïsoleerd is ten opzichte van het microfoon-membraan. Wordt aan deze z.g. hulp-electrode een wissel- en een gelijkspanning gelegd, dan zal het microfoon-membraan onder invloed van de electrostatische krachten in de frequentie van de aangelegde wisselspanning gaan trillen. De gelijkspanning dient om frequentieverdubbeling te voorkomen, terwijl om storenden invloed van harmonischen te vermijden, de aangelegde wisselspanning klein moet zijn ten opzichte van de gelijkspanning. De gaten in de hulp-electrode dienen, om te voorkomen dat er een extra stijfheid op het membraan van de microfoon zou werken.

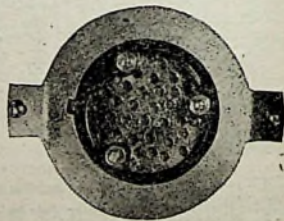
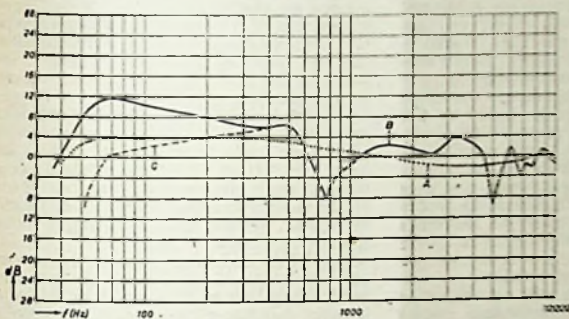


Fig. 1. Hulpelektrode voor meting aan condensatormicrofoon.

Fig. 1 toont een hulpelektrode, gemonteerd vóór een condensatormicrofoon. De microfoon gaat op de foto geheel schuil achter de hulpelektrode. De gaten, om te voorkom-

men dat er extra stijfheid op het microfoonmembraan zou werken, zijn duidelijk zichtbaar, alsmede de isolatiering, welke de hulpelektrode isoleert van het microfoonhuis (het membraan is met het huis van de microfoon verbonden). Als de meting is verricht, wordt de hulpelektrode weer verwijderd door de twee schroeven los te draaien.



In fig. 2 geeft de stippellijn A de op deze wijze gemeten frequentie-karakteristiek weer van de condensatormicrofoon, welke in het verderop te beschrijven hoorapparaat is gebruikt. Wanneer de electrostatische hulpelektrode verwijderd is, ontstaat er mede door de gebruikte condensatormicrofoonconstructie een kleine cilindrische ruimte vóór het microfoonmembraan. Deze ruimte geeft in verband met haar dimensies een kleine resonantie in de buurt van 4000 Hz en helpt daardoor het kleine dal in de frequentie-curve opvullen. Een andere eigenschap, welke ook niet door de meting met de hulpelektrode tot uiting komt, is de geluidsdrukverhoging, welke veroorzaakt wordt door de buiging van de geluidsgolven om het microfoon-huis heen. De afwijkingen, die hierdoor ontstaan ten opzichte van de electrostatisch gemeten frequentiecurve, kunnen in dit geval buiten beschouwing blijven, omdat de microfoon in een stereofonisch hoorapparaat gebruikt wordt. Zoals bekend, wordt deze door het microfoonlichaam veroorzaakte geluidsvervorming mede gebruikt om het stereofonisch effect te verkrijgen.

Wanneer gebruik gemaakt wordt van een hulpelektrode voor het ontwikkelen van een frequentieafhankelijke geluidsdruk op het microfoon-membraan en van een kunstoor voor het meten van den ontwikkelden geluidsdruk door de hoofdtelefoon, kan op snelle en eenvoudige wijze de geheele weergave-karakteristiek van een hoorapparaat gecontroleerd worden. Fig. 3 geeft een volgens deze gedachte ontwikkelde meetmethode in blokdiagram weer.

Uit schrijver's artikel in R.-E. No. 4 1945 is gebleken, dat een spreker altijd tamelijk

dicht bij een microfoon moet spreken om goede verstaanbaarheid te verkrijgen. Hye dichtbij gesproken moet worden, wordt hoofdzakelijk door de acoustische condities van het vertrek bepaald. Wanneer stereofonische weergave toegepast wordt, is de afstand, spreekt-microfoon(s) minder kritisch en bovendien wordt het, evenals bij het nor-

Fig. 2.
A = frequentie-weergave van een der twee gelijke condensatormicrofoons van het stereofonische hoorapparaat.
B = weergave-curve van een der kanalen, gemeten volgens blok-schema fig. 3.
C = subjectieve weergave der lage frequenties zooals die door het niet volledig afschermen van de oortels door de relectrode ontstaat.

male hooren mogelijk sterende geluiden uit te schakelen. (Dit is in een zaal maar eens een uur of twee dan nu is verbaasd zijn hoe plotseling het geluid het wordt en storende geluiden naar op den voorgrond treden.)

Zoo als in het stereofonische weergave mogelijk is in een kamer, vol visite, een bepaalde richting te volgen alleen doordat bij de richting van de richtingsgewaarwording de richting van het zeeoedende moment van de sprekers te localiseren.

Het is mogelijk de kwaliteitsverbetering, welke door de weergave wordt veroorzaakt door de weergave te meten, maar als men een goede stereofonische weergave niet goed kan meten, dan ligt stereofonische weergave twee cijfers hoger.

Voor stereofonische weergave moeten twee nauwkeurig aan elkaar gelijke weergavekanalen gebruikt worden. Door de karakteristiek van het geheele weergavestelsel volgens blok-schema van fig. 3 te bepalen, was het mogelijk twee gelijke microfoon-

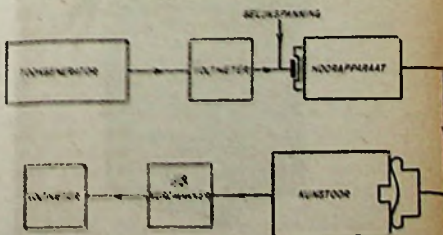


Fig. 3. Blokdiagram van de meet-apparaat.

versterker-hoofdtelefoon-kanalen te construeren.

Een stereofonisch hoorapparaat, volgens bovenstaande gegevens gemaakt, is in fig. 4 in beeld gebracht. In de cilindrische bus, die den voet vormt, is de voedingstransformator ondergebracht. De metalen bol, waarvan één helft op de foto verwijderd is, bevat de twee versterkers, alsmede de beide microfoons. De metalen bol heeft een zoodanige afmeting, dat hij ongeveer de grootte van het gemiddelde menselijke hoofd vertegenwoordigt en zodoende dezelfde geluidsveldvervorming en tijdsverschillen introduceert als het menselijke hoofd bij het natuurlijke hooren. De beide microfoons zijn ook op dezelfde plaatsen in den metalen bol aangebracht als de ooren in het menselijk hoofd. De foto laat alleen de eene, geopende zijde zien. Dit z.g. kunsthoofd zorgt er dus voor, dat de beide afzonderlijke luisterbijdragen met natuurlijk tijdsverschil en timbre door de hoofdtelefoons aan de ooren van den luisteraar toegevoerd worden.

Het kunsthoofd is niet stijf op den cilindrischen voet bevestigd maar door middel van rubber-ringen min of meer veerend bevestigd; hierdoor wordt voorkomen, dat mechanische trillingen, vooral die van den voedingstransformator, op de microfoons komen.

Eén der condensatormicrofoons is op de foto, fig. 4, duidelijk zichtbaar, alsmede twee

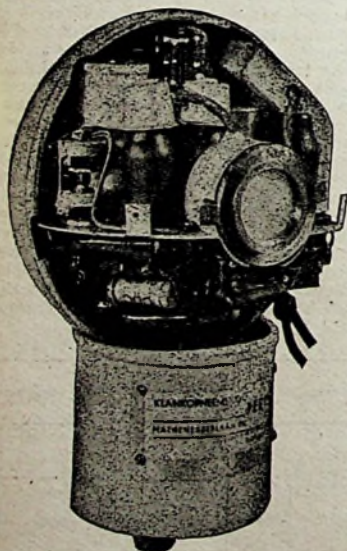


Fig. 4. Het bolvormige hoorapparaat, aan één zijde geopend.

stripjes welke aan de microfoon bevestigd zijn om de hulpelectrode snel en gemakkelijk te kunnen aanbrengen. De gebruikte piezo-electrische hoofdtelefoons zijn verbonden aan het rechts uitstekende dubbelsnoer.

In fig. 2 is de *getrokken* lijn B de weergave-karakteristiek van één der kanalen van dit stereofonische hoorapparaat, gemeten volgens het blokschema van fig. 3. Het lagetonenverlies, dat ontstaat door het acoustische lek aan de ooren, is in den versterker van het hoorapparaat gecompenseerd. De streepjes-lijn C in fig. 2 geeft aan, hoe de weergave subjectief verloopt. In het hoogtonengebied zijn eenige filters aangebracht om de beide hoofdtelefoons zooveel mogelijk aan elkaar gelijk te maken. Het dal in de buurt van 800 Hz, dat beide telefoons vertoonen, bleek niet te compenseren (doordat de voedingstransformator zich zoo dicht bij bevindt, ontstaat in het benodigde filter-spoeltje een stoorspanning).

Hoewel de verkregen weergave-curve niet een rechte lijn is, moet deze toch als zeer goed beschouwd worden, wanneer de lezer bedenkt, dat hierin *alle* afwijkingen verdisconteerd zijn. Het is de weergavekarakteristiek van geluid op de microfoon tot aan geluid op de ooren van den luisteraar. Luisterproeven bewijzen dan ook, dat met dit stereofonisch hoorapparaat een weergave mogelijk is, die van het origineel niet is te onderscheiden (zie R.-E. no. 4 1945).

Zooals bekend, veroorzaken geluiden, die een bepaalde intensiteit overschrijden, een onaangenaam soms pijnlijken indruk voor onze ooren. Deze, de z.g. pijngrens, ligt bij slechthoorenden ongeveer bij hetzelfde geluidsniveau als bij normaal hoorenden. De dynamiek is dus bij slechthoorenden door het hooger liggen van de onderste grens (den gehoordrempel) begrensd. Een compressie-schakeling in een hoorapparaat is dus noodzakelijk. Een goede compressie-schakeling, die naast geringe distorsie ook nog een zeer korten inregeltijd moet bezitten, is echter niet met eenvoudige middelen te construeren. Een belangrijke verbetering is het reeds, wanneer de geluidsdruk, welke aan de ooren van den slechthoorende toegevoegd wordt, een bepaalde grens niet kan overschrijden, door een „limiter” dus. Een dergelijke schakeling is dan ook in het experimenteele hoorapparaat van schrijver aangebracht.

Een aardige proef, waardoor een normaal hoorende ongeveer de gewaarwording ervaart, die een slechthoorende ondergaat, is de volgende.

Er worden twee propjes watten in gesmolten parafine gedrenkt. Wanneer de parafine-propjes nog wat warm, en daardoor week zijn, worden ze voorzichtig in de gehoorgang van het menselijke oor gedrukt. Wanneer de propjes koud zijn, heeft men twee zeer nauwkeurig sluitende stopjes verkregen. Er moet natuurlijk altijd voor ge-

zorgd worden, dat een voldoende gedeelte van het stopje buiten de gehoorgang steekt, opdat het gemakkelijk verwijderd kan worden. Met deze stopjes in de ooren van een normaal horende wordt een flinke, betrekkelijk frequentie-onafhankelijke doofheid bereikt, ± 45 db. Een gesprek op één meter afstand is dan werkelijk niet meer te volgen. Worden nu de hoofdtelefoons van het hoorapparaat opgezet dan kan het gesprek weer prima gevolgd worden.

* * *

Boven omschreven experimenteel stereofonisch hoorapparaat werd geconstrueerd in 1939-1940. De indertijd verkrijgbare versterkerbuizen, hoofdtelefoons, enz., zijn er in verwerkt.

Mede door de oorlogsinspanning zijn er nu, vooral op het gebied van zeer kleine versterkerbuizen voor batterijvoeding, enorme verbeteringen bereikt. Ook speciale, zeer kleine hoofdtelefoons, welke in de gehoorgang bevestigd worden, zijn in het buitenland verkrijgbaar.

Schrijver is in de gelegenheid geweest, één met deze nieuwe middelen geconstrueerd

hoorapparaat voor slechthorenden te testen. In een doosje, ongeveer zoo groot als een platte zaklantaarnhuls, was een uit drie versterkerbuizen bestaande versterker ondergebracht, alsmede microfoon, sterkte- en timbre-regelaar. De versterkerbuisjes waren ineens in de bedrading gesoldeerd en niet voorzien van een sokkel. In een apart, iets grooter doosje, waren de speciale batterijen ondergebracht. De telefoon was van het type, dat in de gehoorgang gebracht wordt en daar zonder beugel om het hoofd, in blijft. Zoo op het gehoor getest, was de geluids-kwaliteit buitengewoon goed.

Een bijzondere schakeling zorgde ervoor, dat wanneer het geluid in intensiteit toenam, een frequentie-afhankelijke compressie plaats vond. De lage frequenties werden sterker gecompriemeerd dan de hooge. Dit werd gedaan om te voorkomen, dat de hoogere frequenties, welke het meeste bijdragen tot de verstaanbaarheid, door de lagere frequenties bij groote intensiteiten gemaskeerd zouden kunnen worden.

Het blijkt dus wel, dat de techniek ook op dit gebied niet stil heeft gestaan.

Rotterdam.

CHR. PEEKEL.

Aanpassing van lange microfoon- of luidsprekerleidingen aan een versterker

*

Het kan in versterkerinstallaties voorkomen, dat een microfoon of luidspreker zich op een zekeren afstand van den versterker bevindt, terwijl de verbinding tusschen beiden wordt gevormd door een kabel of leiding. Het is de vraag hoe men nu de gunstigste aanpassing verkrijgt tusschen versterker en ander apparaat.

Denk bijvoorbeeld aan een luidspreker met impedantie van 5Ω , die over een leiding van bijv. 100 meter aan een penthode ($R_a = 7000 \Omega$) van een versterker moet worden

aangepast. Zou men de leiding direct aan de eindbuis verbinden en den transformator (7000 op 5Ω) bij den luidspreker plaatsen (fig. 1), dan zou een mager resultaat het gevolg zijn. Wat toch is het geval? Denk aan de capaciteit van deze leiding. Is die 80 pF per meter, dan ligt er dus parallel aan de 7000Ω van den luidspreker een capaciteit van 8000 pF, hetgeen beteekent, dat er voor 3000 Hz reeds een capaciteieve belasting van ca 6500Ω parallel aan den luidspreker ligt. Zoo'n leiding beïnvloedt de

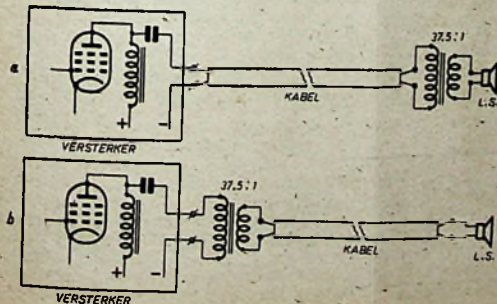


Fig. 1. Foutieve aansluiting van een luidspreker ($Z = 5 \Omega$) via een kabel ($Z = 200 \Omega$) aan een versterker met penthode-eindbuis ($R_a = 7000 \Omega$).

Fig. 2. Eveneens foutieve aansluiting bij gelijke waarden als boven.

zuivere weergave dus in heel ongunstigen zin. Bij langere leidingen of leidingen met grootere eigencapaciteit (de aanname van 80 pF/m was nog gunstig), treedt dit euvel des te sterker aan het licht.

Welnu, als het zoo niet goed is, dan moet men den aanpassingstransformator (7000 Ω of 5 Ω) maar in den versterker plaatsen, zal wellicht gedacht worden (fig. 2). Maar dat is ook fout. Nu kan weliswaar de eigencapaciteit geen kwaad doen, want die staat parallel aan 5 Ω . Maar nu komt er een andere boosdoener om den hoek kijken. De kabel heeft ook zelfinductie en die staat met de 5 Ω in serie. Deze zelfinductie kan als voorbeeld gelijk aan 1 mH per km gesteld worden, dus voor 100 m kabel 0,1 mH. Voor 3000 Hz vormt dat een inductieve belasting van ca 2 Ω in serie met de 5 Ω van den luidspreker, dus nu is wéér de bovenkant van den frequentieband de vermoorde onschuld.

Beschouwing van deze twee uitersten leert al direct het volgende:

- kabel hoogohmig belast, geeft moeilijkheden. De eigencapaciteit vormt een te groote shuntimpedantie over de 7000 Ω voor toenemende frequenties. De eigen zelfinductie kan echter geen kwaad, want zij vormt een onbelangrijke serie-impedantie met de 7000 Ω .
- kabel laagohmig belast, geeft ook moeilijkheden. De eigencapaciteit kan nu geen kwaad, want zij vormt een onbelangrijke shuntimpedantie t.o.v. 5 Ω , maar de eigen zelfinductie vormt een te groote serie-impedantie t.o.v. de 5 Ω voor toenemende frequenties.

Nu rijst de vraag: Is er tusschen deze uiterste gevallen niet een gulden middenweg? Bijv. een zoodanige impedantie, dat de eigencapaciteit nog geen kwaad doet en tevens de seriezelfinductie nog geen invloed heeft. Zou men nu eens het gemiddelde van 7000 en 5 Ω probeeren? Dat wordt

$$\sqrt{5 \times 7000} = 188 \Omega.$$

Neem nu eens afgerond 200 Ω . Wat doen de kabelgrootheden dan?

Bij 100 m kabel met een eigencapaciteit van 80 pF/m en 1 mH/km bedragen deze grootheden resp. 8000 pF en 0,1 mH. Voor 3000 Hz vormt de capaciteit een shuntim-

pedantie van $\frac{1}{\omega C} = 6500 \Omega$ en de zelf-

inductie van den kabel een serieimpedantie van $\omega L = \text{ca } 2 \Omega$. Voor den nu aangenomen weerstand van 200 Ω doet een shunt van 6500 Ω nog niet veel kwaad (ca 32 \times zoo groot) en 2 Ω in serie evenmin (100 \times zoo klein). De zaak is nu dus aanzienlijk beter geworden.

Het zou dus de moeite loonen om zoowel de 7000 Ω aanpassing van de eindbuis aan te passen aan 200 Ω voor den kabel en de 5 Ω van den luidspreker eveneens aan die 200 Ω . Dat beteekent, dat achter de eindbuis een transformator moet komen, die neertransfor-

meert $\sqrt{\frac{7000}{200}} = \text{bijna } 6 \times$ en achter

den kabel ook een transformator, die echter

$\sqrt{\frac{200}{5}} = 6,3 \times$ neertransformeert. Het

geheel is geteekend in figuur 3.

* * *

In het bovenstaande is uitgegaan van een willekeurig voorbeeld om de idee van het nut van aanpassing aan een kabel aan te toonen.

Het is echter wel goed om de verworven kennis eens te toetsen aan de theorie. Neemt men een heel langen kabel (bijv. 100 km) en gaat men nu aan het ene uiteinde van dezen kabel de impedantie meten met behulp van een frequentie van bijvoorbeeld 1000 Hz, dan blijkt deze impedantie vrijwel een zuivere weerstand te zijn en meestal te liggen tusschen 100 en 1000 Ω afhankelijk van de constructie van den kabel. Deze impedantie noemt men wel de „karakteristische impedantie” van den kabel.

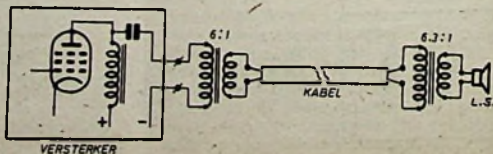
Deze impedantie is voor den kabel even karakteristiek als de vingerafdruk op het persoonsbewijs van den lezer van R.-E. karakteristiek voor hem is. Zij blijkt gelijk te

zijn aan $\sqrt{\frac{L}{C}}$ als L en C respectievelijk

de zelfinductie en de capaciteit per lengte-eenheid van den kabel voorstellen. In het genoemde voorbeeldje van den kabel met $L = 0,1 \text{ mH}$ en $C = 8000 \text{ pF}$ voor 100 meter wordt

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{0,1 \cdot 10^{-3}}{8000 \cdot 10^{-12}}}$$

Figuur 3. Juiste aanpassing van een luidspreker ($Z = 5 \Omega$) via een kabel ($Z = 200 \Omega$) aan een versterker met penthode-eindbuis ($R_e = 7000 \Omega$).



$$= \sqrt{\frac{10^{-4}}{8 \cdot 10^{-9}}} = \sqrt{\frac{10^5}{8}}$$

$$= \sqrt{12500} = 112 \Omega.$$

Na deze theoretische beschouwing blijkt, dat de volkomen willekeurige idee van 200 Ω van zoo juist niet ver mis was. Want, en dat moet U maar gelooven, voor den muziekband vanaf 30 of 50 Hz is het 't allerbeste om ca $1\frac{1}{2} \times$ deze waarde te nemen; dat zou beteekenen $1\frac{1}{2} \times 112 \Omega =$ ca 170 Ω .

Nu rest nog om te weten hoe L en C van een kabeltje, dat U wilt gaan gebruiken, kunnen worden gemeten. Neemt men van een kabel een stukje, bijvoorbeeld 100 m, dan kan men de eigencapaciteit meten door de draden aan het eene uiteinde aan een capaciteitsmeetbrugje te verbinden en het andere uiteinde van den kabel „open te laten”, d.w.z. dat de twee draden daar geen contact met elkaar mogen maken.

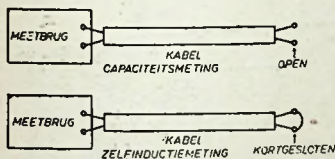


Fig. 4. Principe van de meting der kabelcapaciteit en -zelfinductie.

Voor de eigenzelfinductie doet men niet veel meer dan het verwijderde uiteinde, dat bij de C-meting open was, nu juist kort te sluiten en dan geen pF maar mH te meten. De metingen kunnen zonder moeite gedaan worden met bijvoorbeeld een Philoscop (meetfrequentie 50 Hz). Fig. 4 toont zeer schematisch het boven omschreven.

* * *

De opletende lezer zal echter opmerken, dat iedere kabel ook nog ohmschen weerstand heeft. Doet die dan niet mee? Inderdaad, maar zijn invloed is van anderen aard. Als de kabel een bepaald vermogen moet overbrengen, en dat is toch de opzet, dan zullen L en C daarvan niets verbruiken, maar de kabelweerstand wel, immers volgens de wet van Joule wordt er in den geleider warmte ontwikkeld zoodra er een stroom doorkomt ($I^2 R$). L en C daarentegen doen dat niet, maar zij hinderen op een wijze, die de frequentiearakteristiek beïnvloedt. En daartegen was de strijd aangebonden. De koperweerstand van den kabel levert een bijdrage tot de „damping” zooals de kabelmensen zeggen. In de bovenvermelde redeneering voor de aanpassing mag deze wel verwaarloosd worden, mits ze natuurlijk niet te groot is of anders gezegd, mits de leidingdoorsnede niet te klein

is. Een versterkerinstallatie, die 50 watt afgeeft, zal bij voorkeur niet met „schellen-draad” aan de luidsprekers worden aangesloten.

* * *

Men denke niet, dat het aanpassingsvraagstuk alleen voor luidsprekers zou gelden. Een microfoon, ver van den versterker verwijderd, kan ook op bovenvermelde wijze worden aangepast. Alleen wordt het moeilijk om de aanpassing van een lijn of kabel naar het rooster van de 1e versterkerbuis te berekenen, want wat is de gangsimpedantie van zo'n buis? Meestal slechts een onderdeel van één pF. Daarom neemt men een transformator, die bijvoorbeeld 1:10 optransformeert en brengt dan op de hooge zijde van den transformator den juiste weerstand aan.

Heeft men een kabel welks „vingerafdruk” 500 Ω bedraagt, dan wordt die impedantie door den transformator 1:100 opgetransformeerd, dus tot $500 \times 100 = 50.000 \Omega$. Daarom wordt dan 50.000 Ω op de secundaire van den transformator aangebracht of men neemt hiervoor een potentiometer van die waarde en heeft dan tevens een sterkeregeling (fig. 5). Heeft de versterker een zgn. lijningang dan is deze aanpassings-transformator reeds in het apparaat aanwezig.

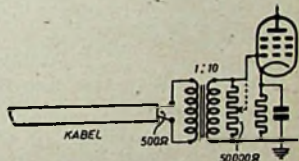


Fig. 5. Aanpassing van een microfoonkabel aan een versterkeringang.

Nu de kabel dus tot een bruikbaar onderdeel van de versterkerinstallatie is geworden, moet nog één opmerking worden gemaakt. Een lijn of kabelader is een „symmetrische geleider”, d.w.z. de spanningen op de beide draden van deze leiding zijn gelijk en tegengesteld ten opzichte van „aarde”, evenals de twee schalen van een ouderwetsche balans (apothekersweegschaal bijv.). Gaat de ene schaal naar boven, dan

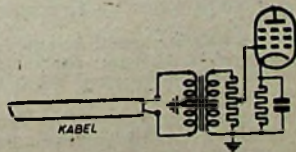


Fig. 6. Balanstransformator met geaard midden.

gaat de andere-evenveel naar beneden. Dat schoone spel mag niet verstoord worden. Evenzoo bewegen de potentialen van de twee draden zich i.o.v. elkaar. Men mag een aardverbinding dus niet zonder meer aan één der beide „gebalanceerde” geleiders van den kabel maken. Wil men een aarde aanbrenge, en dat heeft vaak voordeel, dan kan men de transformatorwikkeling die aan den kabel komt, van een middenaftakking voorzien en dit punt met aarde verbinden. (Fig.

6). Zoo'n aarde kan namelijk de storingen door andere, naburige geleiders verminderen, al moet niet de gevolgtrekking gemaakt worden, dat een aarde altijd een „aspirine tabletje” is voor het onderdrukken van storingen. Het middel moet met mate gebruikt worden.

En met deze kennis gewapend:

„Pas op en aan!”.

v. d. B.

Veldsterkte meters met

KRISTALDETECTOR

Uitrolbare antenne.

De Amerikaansche amateurswereld is sedert de hervatting harer activiteit na den oorlog zeer vruchtbaar in het ontwikkelen van ontwerpen voor eenvoudige veldsterktemeters ten gebruike bij de afregeling van zenders voor korte en zeer korte golven en voor het beproeven van antenne-systemen met min of meer sterk richteffect.

Een zekere voorkeur valt daarbij op te merken voor het gebruik der nieuwe, permanente en niet-ontregelbare kristaldetectoren, die thans onder de benaming kristaldioden (R.-E. no. 6) opgang maken. De mogelijkheid van hulpapparaten zonder eigen stroombron is uit den aard der zaak aantrekkelijk in de nieuwe uitvoering van den oerouden kristaldetector is hiervoor het mode-artikel.

Het allersimpelste ontwerp, dat wij in Q.S.T. vonden, is wel het hierbij afgebeelde, dat overigens de origineele bijzonderheid vertoont, dat het een stalen, oprolbare duimstok, zooals wij dien allen kennen, gebruikt als antenne van regelbare lengte.

Als tegencapaciteit is in de doos, die detector en micro-ampèremeter bevat, een koperen plaat op den bodem gelegd. Door de antenne meer of minder lang te maken, laat de gevoeligheid van het apparaat zich regelen. Zelfs met een 0-1 wijzenden milli-ampèremeter is het nog zeer bruikbaar gebleken.

Dit geldt voor zeer uiteenlopende golflengten, niet alleen de hyperkorte tot in de buurt van enkele decimeters, maar voor 100 m evenzeer.

Wat de schakeling betreft, behoeft de afbeelding geen toelichting; steekcontacten zijn aangebracht om eventueel ook met een telefoon te kunnen luisteren.

Door de afwezigheid van een afgestemden kring bezit het toestelletje geen selectiviteit ten aanzien van golflengte-verschillen, behalve dat de korte antenne er natuurlijk grootere gevoeligheid aan verleent voor zeer korte dan voor langere golven.

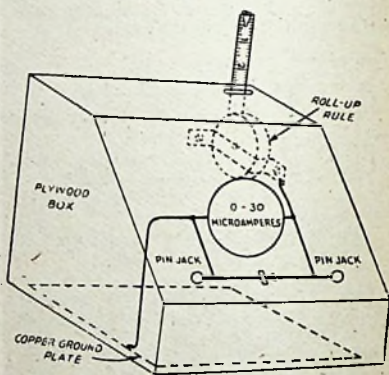


Fig. 1.

Het idee der oprolbare antenne laat zich uit den aard der zaak ook toepassen op andere apparaten van dezen aard.

* * *

Meer universeel.

Een ander, eveneens zonder eigen stroombron ontworpen apparaat, dat meer verschillende gebruiksmogelijkheden biedt, is, wat het schema betreft, in fig. 2 aangegeven. Robert H. Dellar, de ontwerper, is ook hierbij uitgegaan van de toepassing van een kristaldiode, de 1N34. Toegevoegd is evenwel een koperoxydgelijkrichter (type voor max. 5 mA), terwijl het tot 1 mA afleesbare indicatie-instrument zoo omgeschakeld kan worden, dat het of den gelijkgerichten stroom van een draaggolf aanwijst, of van het gedetecteerde laagfrequente signaal eener gemoduleerde draaggolf. Bovendien bevat het een afstembaren kring, zoodat men een combinatie heeft van:

1. veldsterktemeter,
2. golfmeter,
3. modulatie dieptemeter,
4. outputmeter voor ontvangers.

Voor de functies 1 en 2 moet de dubbel-
polige schakelaar S_1 in stand 1 staan, voor
3 en 4 in stand 2. Voor het gebruik als out-
putmeter wordt de luidspreker-uitgang van
den ontvanger aangesloten op de contacten
 J_2 . De klink J_1 biedt gelegenheid om ook
met een telefoon naar signalen, die door de
antenne worden opgevangen, te luisteren.

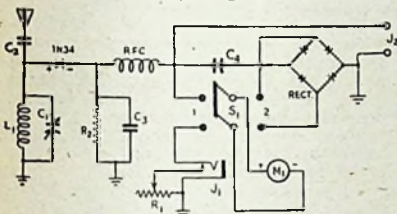


Fig. 2.

- $C_1 = 100 \mu\text{F}$ variabel.
 $C_2 = 1000 \mu\text{F}$ mica.
 $C_3 = 100 \mu\text{F}$ mica.
 $C_4 = 0,5 \mu\text{F}$, 200 V.
 $R_1 = 25000 \Omega$ variabel.
 $R_2 = 25000 \Omega \frac{1}{2}$ watt.
 $M_1 = \text{mA meter 0-1}$.
 RFC = hfr. smoorspoel 2,5 mH.

De ontwerper bouwde het geheel in een
doos van $15 \times 15 \times 15$ cm, terwijl er een
staafantenne van 60 cm bij gebruikt werd
(de pas beschreven uitrolbare antenne zou
er eveneens dienst bij kunnen doen). Een
signaal van een 50 watt uitstralende zender
op 10 m golflengte gaf een flinken uitslag op
het indicatie-instrument op 50 m afstand.
Deze gevoeligheid wordt met een langere
antenne groofer.

In den afgestemden kring zijn uitwissel-
bare spoelen toegepast voor de verschillende
amateurbanden, afdalende tot 10 m. Voor
ultrakorte en hyperkorte golven is de af-
stemming niet gedacht. Als golfmeter moet
het instrument experimenteel geijkt worden
met een vaste lengte voor de antenne.

Ook voor het gebruik als modulatie diep-
temeter (uitsluitend AM) is een ijking nood-
dig. Dellar geeft daarvoor het volgende re-
cept. Een willekeurige zender wordt 100 %
gemoduleerd. Het apparaat wordt daarop
afgestemd en met schakelaar S_1 in stand 2
tot zoo ver bij de zendantenne gebracht,
dat de indicator vollen uitslag geeft. Daarna
wordt, om beschadiging van het indicatie-in-
strument te voorkomen, de weerstand R_1 op
maximale waarde ingesteld en S_1 omge-
schakeld op stand 1. Hierna wordt R_1 ver-
kleind totdat de indicator wederom vollen
uitslag geeft. De gevonden stand van R_1
wordt of vast ingesteld, of duidelijk aange-
teekend.

Voor een latere meting van modulatie-
diepte heeft men nu R_1 in den gevonden
ijkstand te brengen, het apparaat met den
schakelaar op stand 1 tot den zender te laten
naderen totdat het indicatie-instrument vol
uitslaat en vervolgens den uitslag waar te
nemen bij overgang op stand 2. Volle uitslag
met beide standen van den schakelaar is
dan weer 100 %. Herhaalde proeven toon-
den aan, dat deze methode voor zenders
op zeer uiteenlopende golflengte en met
zeer verschillend vermogen juiste resultaten
opleverde. Ook het bromniveau van zen-
ders werd door den ontwerper volgens deze
methode gecontroleerd.

Het laatste zou den indruk kunnen wek-
ken, alsof Dellar aanneemt, dat voor lagere
modulatiepercentages dan 100 % de meter-
uitslagen met schakelaar in stand 2 nage-
noeg *evenredig* zouden blijven met de mo-
dulatie diepte. Dat is echter zeker niet het
geval. Een koperoxydcel heeft voor lage
spanningen een veel grooteren weerstand
dan voor hoogere, met het gevolg, dat de
meteraanwijzingen verre van lineair verlo-
open en voor lage spanningen uiterst klein
blijven. De lineariteit van meters met kop-
eroxydcellen wordt pas redelijk indien voor
hoogere meetbereiken groote weerstanden
worden voorgeschakeld aan de cel, hetgeen
hier niet het geval is. Voor het contrôleeren
van 100 % modulatie kan de methode inder-
daad opgaan, maar lagere modulatieper-
centages geven stellig geen daarmee evenredige
aanwijzingen. Daar moet men rekening mee
houden.

Aflezing op afstand.

Bij het afregelen van een zender met be-
hulp van een veldsterktemeter zal in het
algemeen dit instrument zoo ver weg ge-
plaatst moeten worden, dat het voor den-
gene, die aan den zender werkt, ónmogelijk
is, de aanwijzingen van het indicatie-in-
strument te zien, zoodat een tweede man nood-
ig is voor de waarneming ervan en voor
het ter kennis brengen van zijn bevindingen.

Om deze omslachtige wijze van werken
overbodig te maken, werd onlangs het
denkbeeld aan de hand gedaan, het indicatie-
instrument niet op het apparaat te bevesti-
gen, maar het met een laag snoer eraan te
verbinden. Dat snoer voert enkel gelijk-
stroom en behoeft, wat dat betreft, geen in-
vloed te hebben op de meter-aanwijzingen.
De mogelijkheid wordt hierdoor geschapen
om in de meeste gevallen, nadat de veld-
sterkte-meter op een behoorlijken afstand
van de zenderantenne is opgesteld, het indi-
catie-instrument mee terug te nemen, zoo-
dat het afgelezen kan worden in de ruimte,
waar de zender staat, door denzelfden man,
die de afregeling verricht.

Dat daar enige omzichtigheid bij noodig
is om plotselinge overbelastingen van het
apparaat te voorkomen, behoeft wel niet ge-
zegd te worden en dat een regelbare lengte

van het antennetje op het apparaat hierbij nuttig kan zijn, ligt ook voor de hand.

De schakeling van fig. 1 met het meetinstrument parallel aan den detector is er ongeschikt voor. Ook bij deze schakeling zonder afstemkring kan de meter echter in serie met den detector worden geschakeld als men over de aansluitklemmen voor den meter een vasten condensator van bijv. 5000 μF aanbrengt. C.

Boekbespreking

Radiolampen-Vademecum, door P. H. Brans; 6de uitgaaf. Uitgave van Algemeene en Technische Boekhandel, Antwerpen.

Sedert de eerste uitgave van het lampen-vademecum in 1938 verscheen, zijn er groote verbeteringen in aangebracht en heeft het een steeds toenemende uitbreiding ondergaan.

De ontzagwekkende arbeid, die sedert de eerste samenstelling aan de geregelde aanvulling is besteed, is mogelijk geworden door de wereldwijde verbreiding, die het werk heeft gevonden. Het is in alle landen bekend geworden en is overal als onmisbaar erkend en begroet.

Het bevat nu behalve vergelijkingstabellen van geallieerde legerbuizen ook de karakteristiek-gegevens van Russische, Deutsche en Italiaansche legerbuizen. Een afzonderlijk gedeelte is — zooals reeds in den oorspronkelijken opzet was inbegrepen — gewijd aan vervangingsmogelijkheden. Wie zich aan de hand der inleidende aanwijzingen eenmaal vertrouwd heeft gemaakt met de wijze van indeeling, zal dezen gids in den chaos der veelheid en verscheidenheid van buizen op de internationale markt bijna altijd met succes ter hand nemen.

Voor de volgende editie, die in 1947 verschijnt, bestaan nieuwe plannen om de indeeling nóg overzichtelijker en practischer te maken. Wij verheugen ons echter erover, dat de uitgever de editie 1946 niet op deze herziening der indeeling heeft laten wachten. Wie zich dit werk van ruim 220 bladzijden aanschaf, krijgt in den loop van het jaar gratis aanvullingen toegezonden.

Wij willen hulde brengen, ook aan de uitvoering, die niet te kostbaar mocht wezen, maar die uitmunt door helderheid van druk, terwijl het boek — wat voor het gebruik van zoo veel belang is — op elke willekeurige plaats goed openvalt, zoodat de tabellen zich gemakkelijk laten raadplegen en ook de hulsverbindingen snel zijn te vinden. C.

Opleiding tot Radiotechnicus en Radiomonteur.

Sedert 12 jaar geven wij privé-lessen en lessen in kleine clubjes voor opleiding tot

RADIOTECHNICUS

en

RADIOMONTEUR

voor het dipl. van het N. R. G. te Den Haag. Deze lessen zijn ook bij uitstek geschikt voor hen, die met schriftelijke lessen geen succes hebben gehad en niet aan klassikaal onderwijs kunnen of wenschen deel te nemen.

Aan beide opleidingen is een voorbereidende cursus (wiskunde etc.) verbonden. Wij geven geen schriftelijke lessen, dus alleen mondeling voor Amsterdam en omgeving. Nadere inlichtingen bij: Instituut Brugman, Pretoriusstraat 77, Amsterdam (O.), tel. 53482.

TE KOOP wegens overcompleet, Voltmeter 0—300 Volt

mA meter 0—10, 100, 1000 mA. Fabrikaat NIEAF, draaispoel met meswijzer en spiegelschaal. Geschikt voor op- of inbouw met metalen rand. Schaall. 115 mm. Nieuw en ongebr. Prijs f 160.— te zamen.

P. Bickes, Hengstdalscheweg 113, Nijmegen.

AANGEBODEN:

Commercieele ontvanger Philips
5 Golfbereiken compl. met P.SA.

Brieven onder letter C,

Boekhandel Havenstraat 116b
Rotterdam (W.).

RADIO - OHM

Import - export - fabricage -
engros - detail

Spuistraat 3, Hoofdstraat 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 ankerwikkelaar, luidspreker-reparatie-inrichting, radiomeubelfabriek, politoer-inrichting.

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

Handelaren vraagt groothandels-prijscourant.

Reparaties binnen 14 dagen. Verzendingen over de geheele wereld.

Aanbiedingen gevraagd van kwaliteitsproducten. - Betaling contant.

Radio „VAN WOU”

Van Woustraat 198 - Telefoon 20680
AMSTERDAM-Z.

Speciaal adres voor alle merken
Europeesche en Amerikaansche :

- ★ RADIO ONDERDEELLEN
- ★ RADIO LAMPEN
- ★ RADIO TOESTELLEN
- ★ ELECTRO ARTIKELEN

Bij ons slaagt U zeker

Technisch Bureau Van Reysen
Choorstraat 16 - Delft.

Krokodilklemmen f 0.25 per stuk.
Bij 50 stuks 10 % korting.

Afgeschermd hexodekappen
f 0.50 bruto.

H.F. chokes voor zendamateurs
125 mA op steatiet f 2.25 bruto.

Vraagt onze uitgebreide gratis
prijscourant even aan.

Leer Radio thuis.

Een vak met toekomst!

Versterkers, sprekende film, televisie, radar, centimeter golven en talloze industriële toepassingen steunen op radiotechniek.

Leer Uw eigen toestellen goed bouwen en leer goed repareren.

Stuur een briefkaart om inlichtingen aan: Bierstr. 4, Den Haag.

SCHAAPER.

Radio Techn. Onderneming „ASRA”

dir. C. F. P. van den Assem Jr. -
Statensingel 123 - Rotterdam -
Telefoon 470404 - 47507, vraagt

Radiotechnicus

welke leiding kan geven in moderne en zeer uitgebreid geoutilleerde radio-reparatie inrichting annex instrumentmakerij.

Tevens

**eenige radiotechnici
of -monteurs**

eventueel in opleiding.



Gevestigd 1918

Het **I. v. R.**

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

verzorgt de navolgende

Schriftelijke

leergangen:

RADIOTECHNICUS (Diploma N. R. G.)

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

RADIOMONTEUR (Diploma N. R. G.)

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

RADIOAMATEUR (Rijksdipl. Zendvergunning)

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

NAVIGATOR 2e kl. (Rijksdiploma)

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

FILMTECHNICUS (Filmoperateur)

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

STUDIO en OPNAMETECHNICUS (cursus ter opleiding

van functies bij den omroep).
Samensteller en cursusleider D. J. FRUIN.

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