

# RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

UITGAVE VAN DE  
N.V. RADIOPERS

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

DIT BLAD VERSCHIJNT  
DEN 1<sup>en</sup> EN 3<sup>en</sup> VRIJDAG  
VAN IEDERE MAAND

UITGAVE VAN DE N.V. UITGEVERS MIJ. RADIOPERS i.o.

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: ROTTERDAM, STADHOUDERSWEG 153a - TEL. 46656 - GIRO 3010, R'damsche Bank, bijk. Coolsingel

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f.2.50 per halfjaar voor het binnenland en f.3.- voor het buitenland, per postwissel of per Giro 3010 in te zenden aan de Rotterdamse Bank, bijkantoor Coolsingel, Rotterdam - Losse nummers f.0.25 per stuk. Correspondentie, zowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153 a, Rotterdam. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

## ONZE ACHTERLIJKE RADIO-LAMPEN

Betere Duitse en Amerikaansche typen



Eén der grootste struikelblokken voor een eenvoudigen, logischen en effectieven bouw van elk type radiotoestel vormen de lampen met topaansluiting.

Uit een oogpunt van lampen-construc-tie hebben zij een misschien onvermijdelijken en in hun tijd logischen schakel in de ontwikkeling gevormd, maar voor de toestel-construc-tie waren en zijn zij lastige elementen. Of men daarbij met rooster-topaansluitingen heeft te maken, dan wel met plaat-topaansluitingen, maakt niet veel verschil.

De beste aanpassing der toestelcon-struc-tie aan dit soort lampen werd nog verkregen door het liggend monteeren der lampen, zooals in eenvoudige 2-krings-apparaten veel is toegepast. In ingewikkelder schakelingen kan men die methode echter niet handhaven. Dan ontstaan lange verbindingen, moeilijk goed af te schermen, waarbij een afdoende afscher-ming vrij veel capaciteit toevoegt aan de kringen.

Menig zelfbouwend amateur heeft ge-worsteld en gewurmd om met de best af-geschermde onderdeelen en lampen een

waarlijk effectieven, maar toch eenvoudigen 2-kringer vrij te houden van elke neiging tot zelfgenereeren. De lange, buiten een eventueel chassis uitkomende lei-dingen geven zelfs bij overigens met zorg geconstrueerde fabriekstoestellen van ingewikkelder en gevoeliger type aanlei-ding tot een oppikken van energie van sterke plaatselijke zenders, buiten de an-tenne om. Verkleiningen van de lengte-afmeting der lampen, zooals bij de 6.3 volts E-serie en bij de Amerikaansche metalen lampen, zijn verbeteringen ge-weest, maar het ongunstige *principe* der topaansluitingen bleef daarbij gehand-haafd.

Een radicale omkeer in dit opzicht is pas gekomen met de verschijning der Duitse stalen lampen, later gevolgd door de Amerikaansche S-lampen (single-ended tubes), die al hun aansluitingen onder bij den voet hebben, hetgeen ook het geval is bij de nieuwe, geheel glazen Mullard-lampen (R.-E. 1939 no. 5). Bij al deze lampen zijn de met de verschil-lende electroden verbonden pootjes aan den voet zoo gerangschikt, dat voor ty-

pen, waarbij dit van belang is, een schermplaatje kan worden aangebracht tusschen plaatpootje en stuurrooster-pootje.

Wanneer men nagaat bij een uit mo-derne onderdeelen samengesteld toestel, met condensatoren en spoelen, die hun aansluitingen beneden het chassis heb-ben, hoe dergelijke lampen, eveneens met al hun aansluitingen beneden het chassis, telkens tusschen den uitgang der eene spoel en den ingang der andere gescha-keld moeten worden, dan valt het op, met hoe korte, vlak tegen het chassis aan liggende verbindingen volstaan kan worden.

„Vlak tegen het chassis aan liggend” is voor alle verbindingen, waaraan men wil verhinderen, dat zij door uitwendige en door elkaars velden beïnvloed worden, een ideale voorwaarde; hun „stralings-hoogte tegenover chassis” wordt zoo klein mogelijk gehouden. Dit is een prin-cipe, waarvan het belang al vele jaren geleden duidelijk door de techniek werd ingezien. Zie o.a. het artikel „Hoe helpt een chassis tegen storingen?” in R.-E. 1935 no. 14. Alleen hebben de lampen-constructeurs daar pas in de genoemde nieuwste typen rekening mee weten te houden.

Helaas hebben de toestanden in ons land ertoe geleid, dat de Nederlandsche

amateur over het geheel nog verstoken blijft van de schoone vruchten van den technischen vooruitgang op dit punt.

Wij vestigen er echter met nadruk de aandacht op, dat thans in de wereld lampen *bestaan*, die voor den amateur-constructeur van het grootste belang kunnen worden, zoodra hij ze maar goed en wel in handen weet te krijgen.

Een aanwijzing, dat de grootste Amerikaansche lampenfirma, de R.C.A., in het vervallen der topaansluitingen een beslissend principe ziet voor de verdere ontwikkeling der radiolamp, is wel gelegen in het feit, dat de R.C.A. nu ook een serie batterij lampen van overeenkomstige constructie uitbrengt. Amerika heeft pas nieuwe batterijlampen voor 1.4 volt, 50 mA gekregen (R.-E. 1939 no. 11), die evenwel nog topaansluitingen bezaten.

Thans is de R.C.A. verschenen met een kleine serie van 4 lampen, eveneens voor 1.4 volt, 50 mA (behalve de eindpenthode, die 100 mA gloeistroom neemt), maar met den voet der „single-ended tubes”. Het zijn *glazen* lampen, waarvan tevens de afmetingen en het gewicht tot het uiterste zijn verkleind om aan de eischen van werkelijk draagbare toestellen te voldoen. Daarbij heeft men zich gerealiseerd, dat de werkelijke draagbaarheid tevens een uiterste beperking van het batterij-gewicht, dus van de batterij-spanning eischt en zijn deze R.C.A. lampen gemaakt voor goede werking bij 45 volt plaatspanning; men mag ook hooger gaan, maar 45 volt geeft normale versterking.

Onze afbeelding van de nieuwe lampenserie (natuurlijke grootte!) geeft een indruk van de uiterste materiaalbesparing,

die daarbij is toegepast. De in een ronde, glazen bodemplaat ingesmolten steundraden voor de elektroden zijn zoo zwaar genomen (1 mm) en steken zoover uit, dat zij tevens de lampvoetjes vormen. Wat de afmetingen betreft, is men hier volgens de fabriek juist tot aan de grens gegaan, waar het goedkoopst denkbare product door materiaalbesparing wordt verkregen. Verdere verkleining (de eikelampjes vormen daarvan een voorbeeld) voert door de grootere fabricagemoeilikheden bij miniatuurafstanden tusschen de elektroden direct weer tot een veel kostbaarder product. De lengten van anoden en roosters zijn gelijk aan die bij de vorig jaar verschenen 1.4 volts lampen.

De lampen der nieuwe serie hebben 7 voetjes in den voet, geplaatst in een achthoek, waarvan de achtste hoek is vrijgelaten. Ter weerszijden van deze open plaats bevinden zich de gloeistroomvoetjes no. 1 en no. 7. Daarvan is no. 1 bestemd als negatieve pool, waaraan eventuele remroosters en afschermingen inwendig zijn verbonden.

De 4 typen, waaruit de serie bestaat, zijn:

1R5, een menglamp, die bij opneming in automatische sterkteregeling bij — 9 volt haar minimale versterking bereikt. Het is een lamp, die bij 45 volt meer praesteert dan eenige andere batterijlamp bij de dubbele spanning en een mengsteilheid van 1.2 mA per volt bereikt, wat vooral voor k.g. ontvangst van groot belang is te achten.

1T4, een varipenthode voor hoog- en middenfrequentversterking, met een anode-roostercapaciteit van nog geen 0.01  $\mu\mu\text{F}$ . en een steilheid van 0.65 mA per

volt, bij een plaatsstroom van 1.9 mA. De maximale regelspanning is — 9 volt, evenals voor de menglamp.

1S5, een diode-penthode voor detectie en laagfrequentversterking.

1S4, een penthode-eindlamp, die 4 volt neg. rsp. moet hebben en dan bij 45 volt plaatspanning een stroom neemt van 3.5 mA. De maximale output bij 45 volt anodespanning is trouwens slechts 50 milliwatt bij 10 % vervorming. Men weet overigens, dat 50 milliwatt voor een gevoelige luidspreker reeds een heel aardig geluid beteekent.

Het belang der nieuwe lampjes ligt niet enkel op het gebied van kampeer- en vakantie-ontvangers. Zij zullen ook van beteekenis blijken voor gehoor-apparaten voor hardhoorenden, voor politie- en brandweerradio en voor toepassing bij meteorologische diensten.

De Amerikaansche industrie zal ongetwijfeld wel zorgen, dat er ook verdere onderdeelen komen voor miniatuurtoestellen, waarin zulke lampen passen.

J. C.

## Examens voor Radio-telegrafist en -telefonist

Bij het in de maanden September, October, November en December 1939 te 's-Gravenhage gehouden examen voor het verkrijgen van certificaten als radiotelegrafist 1e en 2e klasse en radiotelefonist zijn geslaagd voor het certificaat 1e klasse de heeren:

A. S. van Battum, J. E. den Brave, W. Buist, R. H. Klaver, O. Kromhout, J. H. F. Fluitman en L. J. L. Gooij;

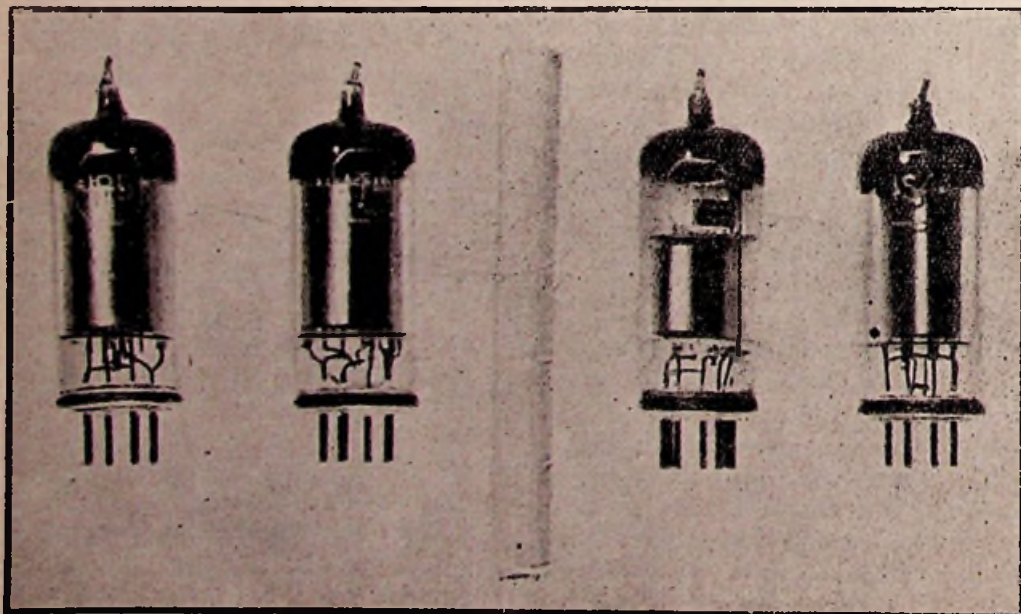
voor het certificaat 2e klasse de heeren:

D. van den Berg, H. A. Verger, J. H. Dolstra, A. Bakker, R. W. van Gelderen, B. Gozens, L. Pieterman, A. Paul, J. A. Burghardt, C. A. Bosch, G. Brinkman, J. Borgers, J. Vlaanderen, H. van Halm, H. Wander, H. J. Simons, B. Schouten, D. C. van Zijst, J. Sikkema, J. P. Tazelaar, J. A. Stuijbergen, Th. M. Thijssen, P. L. Kalkman, G. N. A. Veldhuis, J. Flens, B. J. J. Albers, J. F. Bosmann, S. Kool, J. Drenth, J. Gladpoetjes en J. Oosterveld;

voor het beperkt certificaat als radiotelefonist de heeren: J. Tabeling, J. P. J. in 't Hol, D. Stam en E. B. A. Warger.

## VONKJE.

Rome zet zijn televisie-proeefuitzendingen voort. Te Londen en Parijs blijft de televisie stop staan.



De vier nieuwe batterij-lampen van de R.C.A., zonder topaansluitingen. Natuurlijke grootte, vergeleken met de grootte eener sigaret.

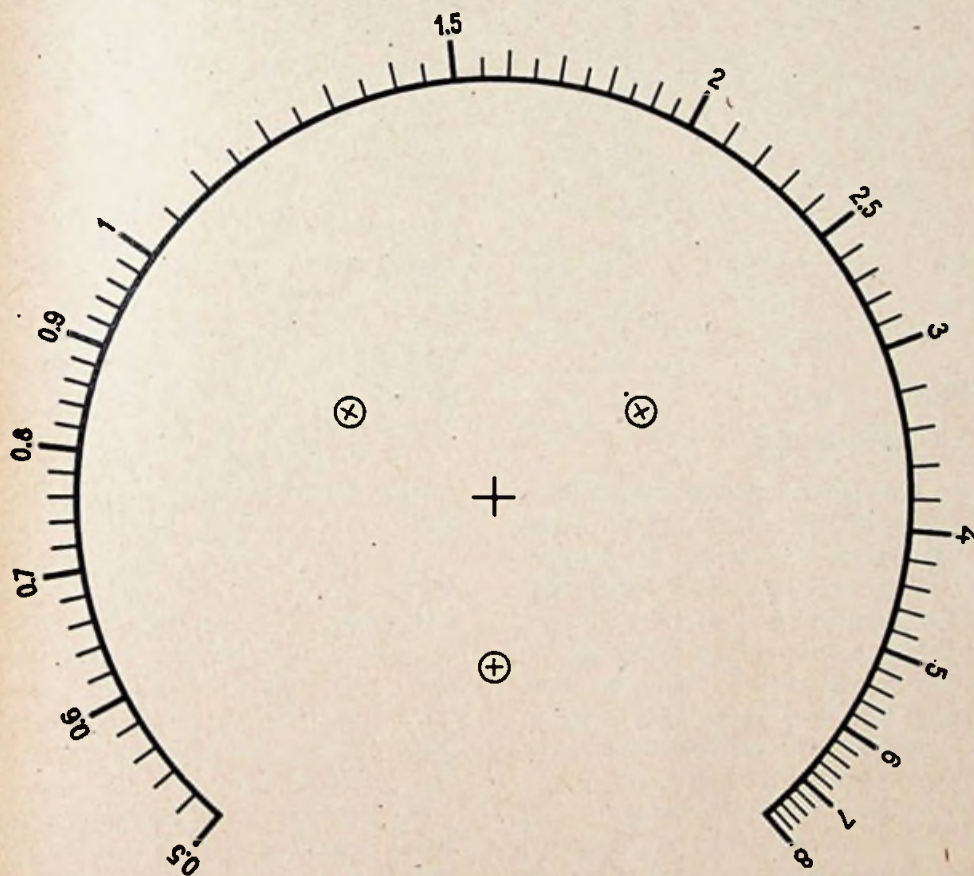
# Het weerstandmeetbrugje uitgebreid tot capaciteitsmeter

door Ir. J. L. LEISTRA

In het vorige nummer van Radio-Expres werd de methode aangegeven, volgens welke men met een uiterst minimum aan hulpmiddelen een weerstand-meetbrugje kan maken, dat werkelijk aan zeer redelijke eischen van nauwkeurigheid kan voldoen. Men zou kunnen zeggen: de nauwkeurigheid is recht evenredig met den tijd, dien men eraan wil besteden.

Deze schaalverdelingen loopen respectievelijk van 0,5 tot 8, en van 0,4 tot 6, en zij moeten dus gebruikt worden in de schakeling, die reeds in het vorige artikel werd besproken, en die hier nogmaals als figuur 3 is afgedrukt.

Gebruikt men als potentiometer het type 214A, van 400  $\Omega$ , dan worden de hulpweerstanden  $R_1$  en  $R_2$  in deze fi-



RADIO-EXPRES

Fig. 1. Schaal voor potentiometer type 214A

Ten gerieve van de lezers, die zich zoo'n apparaatje willen gaan vervaardigen, hebben wij voor een tweetal potentiometers, n.l. de General Radio modellen 214A en 301A nauwkeurige schaalverdelingen laten teekenen, die hierbij als figuur 1 en figuur 2 zijn afgedrukt. Men kan deze figuren op wit karton „overprikken”, of afdrukken van deze cliché's bestellen bij de administratie van R.-E. (Zie aankondiging hiervan elders in dit nummer).

guur respectievelijk circa 60  $\Omega$  en circa 200  $\Omega$ . Bij het 200  $\Omega$  model nr. 301A, of 410A, worden de waarden van  $R_1$  en  $R_2$  respectievelijk 40  $\Omega$  en 80  $\Omega$ . Over de juiste waarde, welke deze hulpweerstanden moeten hebben om de schaal te doen kloppen, is nog wel het een en ander te zeggen.

Als alle potentiometers van hetzelfde typennummer *precies* aan elkaar gelijk waren, wat den weerstand betreft, zou de gedrukte schaal op ieder exemplaar

van dat type moeten kloppen, wanneer de hulpweerstand gelijk gemaakt werden aan die, waarmee de schaal geteekend werd, en bovendien de knop met wijzer in den juisten stand op de as werd vastgezet. Natuurlijk mag men in geen geval verwachten, dat de potentiometers een zoo volledige onderlinge gelijkheid vertoonen. Bij nameting van een aantal stuks bleek, dat verschillen tot circa 8% in de weerstandwaarde voorkomen.

Toch is dat geen bezwaar om met een gedrukte schaal toch een goede ijking te krijgen. Dit is als volgt in te zien.

Bij den potentiometer ligt de hoek, waarover de as draait van den eenen uitersten stand tot den anderen vast, doordat deze bepaald wordt door een bakelieten vormstuk. De werkelijke lengte van de weerstandstrip kan bij verschillende exemplaren wel eens iets verschillen. Hierdoor, en door mogelijk verschil in draaddikte, ontstaat het verschil in weerstand. Nu is de boog, gelegen tusschen de schaalstreep 0,5 en de schaalstreep 8 iets kleiner dan de grootste verplaatsing van het schuifcontact, zoodat ook bij een minimum-exemplaar de heele schaal ook werkelijk op den weerstand wordt bestreken, met aan beide einden nog iets „over”. Stel nu, dat de wijzer staat op 0,5 en dat dit juist is, dan moet de weerstand van  $R_1$  plus een klein stukje van den potentiometer, zich verhouden tot de rest van den potentiometer plus  $R_2$  als 5 staat tot 10.

Noem dat kleine stukje van den potentiometer  $R$ , dan heeft men dus:

$$[R_1 + X] : [R - X + R_2] = 5 : 10$$

Nu zetten wij den wijzer op de schaalstreep 8 en wij nemen weer aan, dat dit juist is, dan moet  $R_1$  plus het grootste deel van den potentiometer zich verhouden tot de rest van den potentiometer plus  $R_2$  als 8 staat tot 1.

Noem het bij  $R_1$  op te tellen stuk van den potentiometer  $Y$ , dan wordt de vergelijking:

$$[R_1 + Y] : [R - Y + R_2] = 8 : 1$$

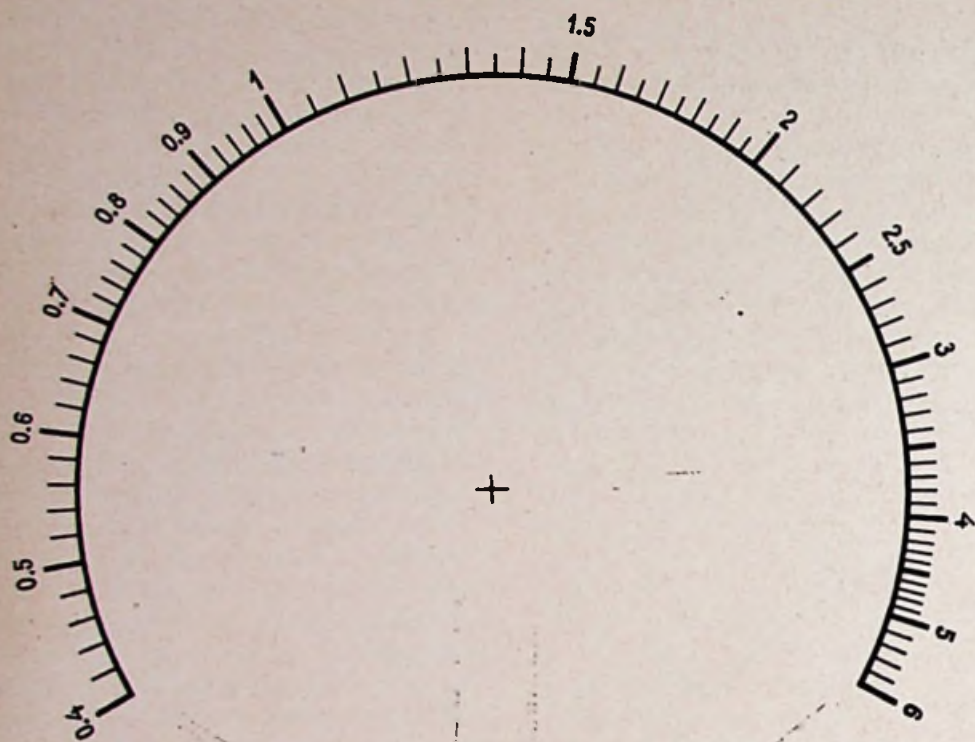
Na eenig fatsoeneeren van deze evenredigheden kan men daar uit halen:

$$Y - X = \frac{75}{135} \cdot [R_1 + R_2 + R]$$

Hier staat nu met andere woorden, dat de weerstand van den potentiometer, gelegen tusschen de punten 0,5 en 8, gelijk moet zijn aan een zeker deel van de som van alle weerstanden. Daar volgt dus uit, dat wanneer het schuifcontact maar den vereischten boog van 0,5 tot 8 op de schaalverdeling kan beschrijven,

altijd de schaal op de punten 0,5 en 8 kloppend gemaakt kan worden door juiste keuze van  $R_1$  en  $R_2$ .

Hiertoe gaat men als volgt te werk. Men monteert de schaal en den potentiometer er onder in een zoodanigen



## RADIO-EXPRES

Fig. 2. Schaal voor potentiometerstypen 301 A of 410 A

Of nu ook de tusschengelegen punten zullen kloppen, is een andere vraag. Dit hangt uitsluitend van de constructie van den potentiometer af, n.l. van de vraag of de weerstand zuiver gelijkmatig over den beschouwd boog is verdeeld. Als dit wel het geval was voor dat exemplaar, waarmee de schaal geconstrueerd werd, en wanneer ook bij alle andere exemplaren de weerstanddraad zonder ongerechtigheden regelmatig is opgewikkeld, dan moeten ook alle punten van de schaal weer met dezelfde verhoudingen corresponderen. Dit geldt onafhankelijk van den totalen weerstand van den potentiometer.

stand, dat de schaalstreep 0,5 ongeveer even ver van den uitersten linker stand af ligt als de schaalstreep 8 van den uitersten rechter stand. Nauwkeurig moet worden gecontroleerd, dat het uiteinde van den wijzer zuiver loopt over den cirkel van de schaal. De straal van dezen cirkel in het cliché bedraagt 5,5 cm., en dit is dus de vereischte wijzerlengte, van het hart van de as af gerekend.

De rechterzijde van den potentiometer, van boven af gezien, wordt „verlengd” met een weerstand van circa 60  $\Omega$ , als men schaal nr. 1 gebruikt en potentiometer type 214A, en met circa 40  $\Omega$  voor schaal nr. 2 en potentiometer 301A of 410A. De juiste waarde hiervan komt er niet zoo precies op aan, zoodat men kan volstaan met de vereischte lengte af te meten van weerstanddraad, waarvan de weerstand per meter (redelijk nauwkeurig) bekend is.

Het andere eind van den potentiometer wordt „verlengd” met een *variabelen* weerstand.

De wijzer wordt nu op het cijfer 1 van de schaal gesteld en als bekende en onbekende weerstanden worden aan de brug twee zuiver gelijke weerstanden (van 100  $\Omega$  bijvoorbeeld) aangesloten.

Hierna wordt de variable verlengweerstand zoodanig ingesteld dat er brug-evenwicht is. Er is dan één punt van de schaal, dat klopt, n.l. het punt 1, en daarmee zijn we er dus nog niet. De bekende weerstand wordt nu vergroot tot bijvoorbeeld 200  $\Omega$ . Men laat nu den verlengweerstand *onaangeroerd* en zoekt het brugevenwicht op door verplaatsing van den wijzer.

Men zal daarvoor nu een stand vinden, die beslist wel in de buurt van het cijfer 2 ligt. De fout, die aangegeven wordt, halveert men op het oog en nu regelt men den variabelen verlengweerstand bij tot er weer brugevenwicht is.

De volgende bewerking is nu, den bekenden en onbekenden weerstand weer aan elkaar gelijk te maken, en met den wijzer het brugevenwicht opzoeken. Dit ligt nu niet langer bij 1 van de schaal, maar er iets naast.

Zonder den potentiometer te verdraaien, wordt nu de knop losgenomen, en zoodanig op de as vastgezet, dat het punt 1 weer klopt.

Daarmee zijn we één stap dichterbij het doel dan eerst.

De heele cyclus van bewerkingen, die wij hebben doorlopen, wordt nu nog eens herhaald, en na afloop daarvan is men weer een stap dichterbij het doel.

Hiermee gaat men zoo lang door, (bijregelen van den verlengweerstand en verstellen van den knop) totdat de punten 1 en 2 van de schaal precies kloppen. *Dat is altijd te bereiken met iederen potentiometer*, want het wil niets anders zeggen, dan dat men den totalen weerstand gelijk gemaakt heeft aan een zeker, berekenbaar, veelvoud van den weerstand van den boog, die ligt tusschen 1 en 2 op de schaal.

Als de potentiometer maar strikt regelmatig gewikkeld is, en daarvoor heeft men een goed fabrikaat nodig, dan kloppen vanzelf ook alle punten.

Inplaats van de punten 1 en 2 af te regelen, met weerstanden van 100 en 200  $\Omega$ , had men natuurlijk ook ieder ander paar kunnen nemen, bijvoorbeeld 0,5 en 5, met weerstanden van 50 en 500  $\Omega$ .

Twee soorten van pech kan men hierbij ontmoeten. Ten eerste kan het zijn, dat het laatste schaaldeel (bijvoorbeeld 0,5 of 8) net niet meer bereikbaar blijkt te zijn. In dat geval is de eerste verlengweerstand te klein of te groot geweest. Er zit dan niets anders op, dan dezen te veranderen en nog eens van voren af aan te beginnen.

Een andere tegenslag is, dat uiterst kleine verplaatsingen van den knop op

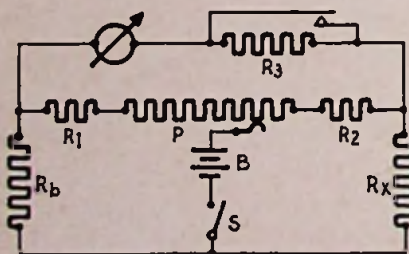


Fig. 3.

Hoe maakt men nu die hulpweerstand op de juiste waarde, als een gedrukte schaal gegeven is?

de as niet uitvoerbaar blijken, doordat het „set” schroefje telkens weer de oude plaats opzoekt.

Uitkomst hiervoor geven knoppen (General Radio) met twee van die schroeven, waarvan men er altijd maar één gebruikt en één overhoudt voor het geval men in hoogen nood geraakt.

Is ten slotte de instellerij afgevoerd, dan wordt de knop terdege vastgezet.

Als men reeds de beschikking heeft over een betrouwbare meetbrug, dan kan de afregeling ook veel eenvoudiger gebeuren.

Men meet dan den weerstand van den potentiometer tot aan den stand 0,5 en tot aan den stand 8. Het verschil daartussen is de weerstand, die hierboven  $Y - X$  is genoemd.

De totale weerstand,  $R_1 + R_2 + R$ , moet dan 135/75 maal zoo groot gemaakt worden. Voor de schaal die van 0,4 tot 6 loopt wordt dezelfde vergelijking:

$$Y - X = \frac{56}{96} \cdot [R_1 + R_2 + R]$$

Eén van de verlengweerstand was tot nu toe nog een afgeregelde, variabele hulpweerstand, en die moet nog door een vasten weerstand vervangen worden. Als men den potentiometer in een stand van brugevenwicht laat staan, kan men van weerstanddraad heel eenvoudig de vereichte grootte afpassen.

Nadat ook deze weerstand zijn definitieven vorm gekregen heeft, is de kern van de meetbrug gereed.

Al naar men behoefte heeft aan een grooter of kleiner totaal meetbereik kunnen „bekende” weerstanden van bijvoorbeeld 1  $\Omega$ , 10  $\Omega$ , 100  $\Omega$  en 1000  $\Omega$  of hooger worden aangeschaft of vervaardigd.

Wanneer deze telkens met een factor 10 opklimmen, heeft men ruim voldoende overlapping op de bereiken. De schaalverdelingen worden met opzet niet hooger gekozen dan tot 8 op het groote model en tot 6 op het andere model potentiometer omdat daar boven de instelling onbetrouwbaar begint te worden.

\* \* \*

Met behulp van den potentiometer met schaalverdeling kunnen ook condensatoren worden gemeten, waarvoor men de beschikking moet hebben over één of meer bekende capaciteiten. Ook deze zijn tegenwoordig met een zeer behoorlijke nauwkeurigheid, tegen een kleinen meerprijs boven de gewone uitvoering, in den handel.

Inplaats van accu en galvanometer moeten dan een wisselspanning en een

telefoon als stroombron en indicator bij de brug worden gebruikt.

Als wisselstroombron komen in aanmerking, een transformator op de netspanning, een zoemer, of een toongenerator.

De 50 Hz van het stadsnet is natuurlijk het eenvoudigst, maar ook het minst geschikt, tenzij men inplaats van een telefoon een optische indicatie wil gebruiken.

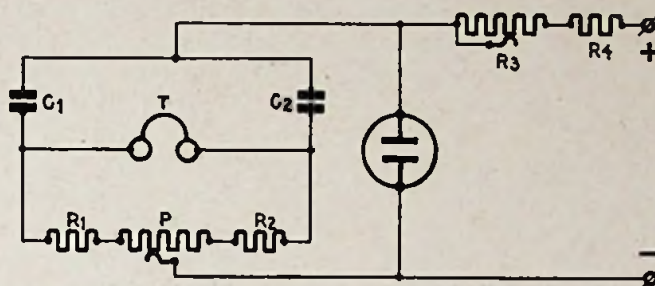


Fig. 5.

Dit laatste, met een afstemmoog, wordt o.a. toegepast in de „Philoscoop”.

Dit gaat uitstekend, maar het is niet goedkoop, want het kost 3 lampen; een versterkerlamp, het afstemmoog zelf, plus een gelijkrichter.

Zonder extra versterkerlamp is het afstemmoog alleen niet gevoelig genoeg, tenzij men een vrij hooge wisselspanning gebruikt.

Zetten wij deze mogelijkheid als te duur, op zij, dan blijft voor het werken met een telefoon over: de toonzoomer of een of andere vorm van toongenerator. Toonzoomers voor dit doel zijn in den handel, en men kan zelf ook wel iets daarvoor maken, maar er is een veel eenvoudiger oplossing mogelijk.

Het is algemeen bekend, dat men met een neonlamp, een weerstand en een condensator periodieke trillingen, relaxatietrillingen geheeten, kan opwekken.

Het fundamentele schema daarvoor is geteekend in figuur 4.

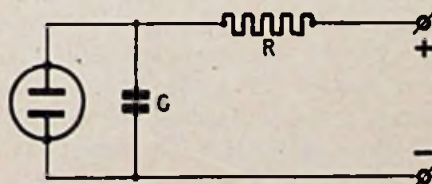


Fig. 4.

Wanneer de aangelegde spanning maar voldoende boven de ontsteekspanning van de neonlamp ligt, zal de spanning op den condensator periodiek veranderen tusschen de ontsteekspanning en de doofspanning van de neonlamp. De frequentie van deze trilling kan tusschen wijde grenzen worden gavarieerd door wijziging van  $R$  of van  $C$  of van beiden.

Verkleining van  $R$  doet de frequentie toenemen, doch beneden een bepaalde waarde houden de trillingen plotseling op, en gaat de neonlamp continu branden.

Deze geschiedenis kan men nu prima toepassen om een wisselspanning op de condensator-meetbrug te leveren.

De schakeling hiervoor is die van figuur 5.

Men herkent hierin de meetbrug van figuur 3, met telefoon en bekende en onbekende condensatoren  $C_1$  en  $C_2$ .

Als spanning kan heel geschikt dienst doen de plaatspanning uit een gewoon radiotoestel (circa 250 à 300 V). Eén klem komt dus aan het chassis en de andere aan een of andere bruikbare plus (plaat of schermrooster van de eindlamp bijvoorbeeld).

Als voorschakelweerstand vóór de neonlamp zijn twee weerstanden aangegeven, een vaste en een variable. Die vaste,  $R_4$ , moet vooral niet worden weggelaten, omdat men anders zeker  $R_3$  doorbrandt.  $R_4$  kan zijn 0,1 megohm, en dient om den stroom op een lage waarde te begrenzen als  $R_3$  op nul gedraaid wordt. Zonder  $R_4$  zou, met  $R_3 = 0$ , vrijwel de kortsluitstroom van het plaatstroom-apparaat door de neonlamp gaan.

Met  $R_3$ , waarde bijvoorbeeld maximaal 0,5 of 1 megohm, kan de toonhoogte van de opgewekte relaxatietrilling binnen zekere grenzen gewijzigd worden. Overigens hangt die toonhoogte ook sterk af van de grootte van  $C_1$  en  $C_2$ . Practisch zal men daardoor tonen kunnen krijgen vanaf een lagen bromtoon tot een vrij hoogen pieptoon, doch dat is geen bezwaar.

Niet iedere neonlamp is voor het doel even goed geschikt; men kan het er goed of minder goed mee treffen.

Zowel kleine neonsignallampjes, als stabilisatie lampen, en ook de kleine neonbuisjes uit zgn. spanningzoekers kunnen gebruikt worden.

Merk op, dat de brug zoodanig aan de spanning is gelegd, dat de telefoon aan de aardzijde ligt; dat is altijd rustig.

Soms kan het verbetering geven als

# BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELEN

Lanco lampfitting voor Deutsche metalen lampen. — Het moet veelzeggend zijn voor ieder, die zich voor de ontwikkeling der radiotechniek interesseert, dat dit seizoen in de Deutsche ontvangtoestellen de z.g. „stalen” lamp over de gehele linie heeft gezegevierd. Men vindt geen Duitsch toestel meer, waarin ze niet uitsluitend of bijna uitsluitend worden toegepast. Ook wanneer men daarin het gevolg eener „gelijkschakelings”-gedachte ziet, van gedwongen technische normalisatie, blijft toch dit over: dat men het er blijkbaar over eens is geworden, dat de „stalen” lamp de beste is. De hoofdtypen van de serie komen in eigenschappen overeen met de roode 6.3 volts E-lampen; gloeispanning en gloei-stroom zijn ook 6.3 volt, 0.2 ampère. Het zijn uitsluitend de vorm en de constructie der lampen, die den doorslag hebben gegeven.

Onze lezers zullen zich herinneren, dat wij indertijd de Amerikaansche „metalen” lampen niet heelemaal ernstig hebben genomen en meer beschouwd als een onrijp reclame- en concurrentie-product. Ten aanzien van de Deutsche stalen lampen staan wij op het standpunt, dat het „stalen” hulsel ook weer niet de eigenlijke hoofdzaak is. Het hoofdzakelijke voordeel ervan voor den toestelbouw zit o.i. in den compacten bouw met korte inwendige verbindingen en in het aanbrennen van alle aansluitingen in den voet, het vervallen van topaansluitingen. Dit onderwerp bespreken wij in een afzonderlijk artikel in dit nummer. Bij de Amerikaansche metalen lampen bleef in dit

men over de beschikbare spanning een hoogohmigen potentiometer schakelt en dus slechts een deel van de spanning aan de neonlamp-schakeling legt.

Inplaats van de telefoon kan ook een laagfrequenttransformator aangesloten worden met de secundaire aan de pickup-aansluiting van het ontvangtoestel.

Het practisch goed bruikbare meetbereik van deze schakeling ligt tusschen circa 25  $\mu\mu\text{F}$  en 1  $\mu\text{F}$ . Bij groote capaciteiten wordt de toon, dien men kan opwekken, heel laag, of eigenlijk is het dan geen toon meer doch krijgt men regelmatig op elkaar volgende tikken. Ook daarmee kan echter nog vrij goed de juiste instelling op den potentiometer gevonden worden.

opzicht alles bij het oude. De Deutsche stalen lamp brengt iets nieuws en beters in den geheelen toestelbouw.

Dit nieuwe en betere is iets, waarmee ook de amateur-toestelbouwer in hooge mate zijn voordeel kan doen, maar de gelegenheid is hem tot dusver in Nederland onthouden. Zelfs de fittings voor de Deutsche lampen waren voor den amateur niet verkrijgbaar. Daarin is thans, zooals blijkt uit de ons door de fa. *Ch. Velthuisen* te den Haag toegezonden Lanco-fitting, verbetering gekomen.

Ter oriëntering plaatsen wij hierbij een afbeelding van den onderkant van de sokkel eener Deutsche stalen lamp. Men ziet, dat deze acht, in groepen van 5 en



Onderzijde van de sokkel der Deutsche stalen lampen.

3 verdeelde pennen heeft, met een „sleutel” in het midden en een gleuf, waarin een metalen plaatje kan worden aangebracht, dat de twee groepen pennen van elkaar afschermt. De fitting bevat behalve de gaten met contactveeren voor de pennen ook die gleuf, zoodat het te aarden schermplaatje tot onder het chassis kan doorloopen.

De aansluitingsgegevens voor eenige der belangrijkste lampen zullen de betekenis van het schermplaatje nader verduidelijken.

Triode-hexode ECH11. — 1 = hexode-anode, 2 en 3 = gloeidraad, 4 = triode-rooster + G3, 5 = triode-anode, 6 = schermroosters G2 + G4, 7 = signaal-rooster G1, 8 = kathode + metalen huls.

Varipenthode EF11. — 1 = open, 2 en 3 = gl.dr., 4 = open, 5 = anode, 6 = schermrooster, 7 = stuurrooster, 8 = kathode + remrooster + met.

Deze beide lampen zijn voor toepassing van „glijdende” schermspanning.

Duodiode-triode ERC11. — 1 = open, 2 en 3 = gl.dr., 4 = diode 1, 5 = diode 2, 6 = anode, 7 = stuurrooster, 8 = kathode + met.

Als eindlamp kan men een lamp uit de roode 6.3 volts E-serie als EL2 of EL3 met een serie stalen lampen combineren.

De Lanco-fitting is vervaardigd van een goede soort isolatie-materiaal (zwart trolituul?) met goed veerkrachtige contactveeren, waaraan uit één stuk versmalde soldeerlippen zitten. Men maakt de verbindingen dus direct aan de contactveeren, maar de versmalling der lippen voorkomt een te heet worden der veeren bij het soldeeren, wanneer dit vlug genoeg gebeurt. J. C.

## Golfwisseling van Deutsche omroepzenders

*Radio Mentor* meldt, dat de hoofdzender Bremen de golflengte 395.8 m (758 kHz) krijgt. Kattowitz gebruikt al eenigen tijd de golf van 249.2 m (1204 kHz). De vroegere locale zender Bremen heet voortaan „Unterweser” en blijft op 225.6 m (1330 kHz).

De zender Gleiwitz, die op de Silezische „Gleichwelle” van 243.7 m (1231 kHz) werkte, is stilgelegd. Voor dezen zender is Kattowitz in de plaats gekomen. Op de Silezische Gleichwelle werken nu nog Görlitz en Troppau.

## VONKJES.

*Radio Fortschritt*, het Zwitsersche radiotechnische tijdschrift, heeft wegens onvoldoende ondersteuning door handel en industrie met advertenties voor den duur van den oorlog zijn verschijning moeten staken.

In Spanje zijn thans weer 11 omroepzenders in geregeld bedrijf.

Voor binnenlandsch gebruik mogen in Deutschland grammofonplaten slechts vervaardigd worden tot een aantal dat 1/3 van de productie over 1938 bedraagt. In het algemeen moet bij aankoop eener nieuwe plaat een oude ingeleverd worden.

De grammofonplatenverkoop in de Ver. Staten heeft in 1939 650.000 bedragen, dat is 84.5 % meer dan in 1938. Deze toeneming is toe te schrijven aan het toenemend aantal en de lagere prijzen van de radiotoestellen met ingebouwde grammofon.

Te Berlijn zijn de televisie-demonstratiezalen heropend en er komen dergelijke zalen in andere steden. Men schijnt voor den duur van den oorlog evenwel het televisiekabelnet voor de overbrenging te gebruiken.

# Niet-inductieve condensatoren bestaan niet

## Althans niet voor hoge frequenties

In tal van schakelingen wordt er speciale nadruk op gelegd, dat daarin voorkomende ontkoppelingscondensatoren vooral van het niet-inductieve type moeten zijn.

Het klinkt daarom wel wat wreed-ontgoochelend, nu de stelling te moeten horen, dat niet-inductieve condensatoren eenvoudig iets onbestaanbaars zijn en dat het wezenlijke verschil tusschen z.g. wèl-inductieve en z.g. niet-inductieve eigenlijk heel gering is. Toch komt niemand minder dan F. R. W. Strafford, van de Belling Lee-laboratoria, ons dit in de *Wireless World* voorhouden.

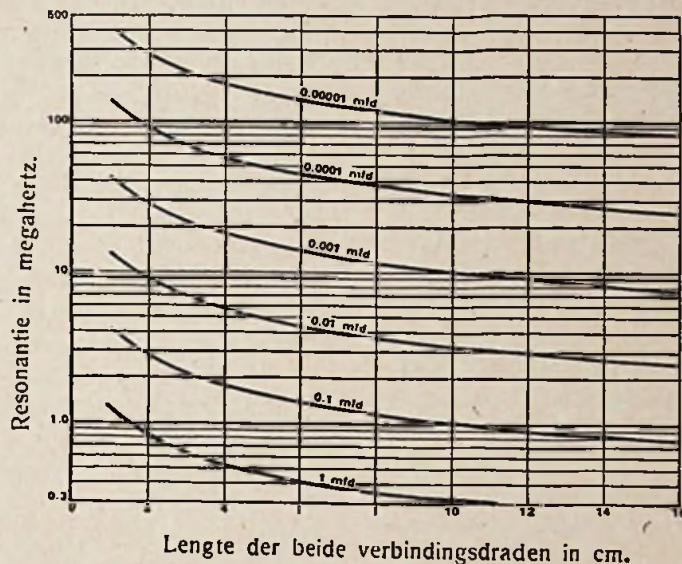
Eigenlijk is het constateeren van dit feit niet bepaald gloednieuw. In R.-E. 1934 no. 4 vindt men een serie metingen beschreven, die hieromtrent reeds in 1932 door Sowerby als medewerker van de *Wireless World* werden verricht. Alleen zijn er tot dusver niet volledig alle consequenties uit getrokken. De industrie heeft er zelfs nagenoeg geen aandacht aan geschonken en heeft het geloof aan den niet-inductieven condensator levend gehouden.

Teruggrijpende op de vroegere publicaties, brengen wij in herinnering, dat Sowerby door zijn metingen voor alle gebruikelijke, moderne condensatortypen, nagenoeg onafhankelijk van hun capaciteit, een zelfinductie vond van 0.024 microhenry. Voor de oudere typen, die dan wèl-inductief worden genoemd, vond hij weliswaar waarden, die tot het tienvoud hiervan gingen. Maar dat blijft toch een gering bedrag. De wijze, waarop Sowerby die waarde bepaalde, bestond daarin, dat hij door meting vaststelde, voor welke frequentie de condensator een minimum-impedantie vertoonde. Stelt men zich den condensator n.l. voor als een capaciteit, waarmede de besproken zelfinductie in serie is geschakeld, dan wordt de wisselstroomweerstand het kleinst voor die frequentie, waarbij de capaciteit in resonantie komt met de zelfinductie. Zoo bleek een oude, inductieve condensator de geringste impedantie te hebben voor een golflengte van 850 m en een even groote moderne condensator voor een golflengte van 270 m.

De conclusie, welke destijds hieruit werd getrokken, was, dat men als ont koppeling voor bepaalde frequenties maar niet steeds de grootste capaciteit als de beste moet beschouwen, doch rekening

moet houden met die resonantiefrequentie. Zoo komt men voor ont koppeling in een 5-meter-kring tot een gunstigste condensatorwaarde van 300  $\mu\mu\text{F}$ .

Het belangrijkste deel van het betoog, dat Strafford thans aan dit onderwerp wijdt, doet feitelijk uitkomen, dat destijds op haast onbegrijpelijke wijze iets over het hoofd is gezien.



Zich afvragende, waar die zelfinductie, die voor alle condensatortypen nagenoeg dezelfde is, eigenlijk vandaan komt, had Sowerby er reeds op gewezen, dat het ongeveer de waarde is, die ook gevonden zou worden voor een recht verbindingsdraadje tusschen de aansluitklemmen van den condensator. Het is dus een grootheid, die met de ruimtelijke afmetingen van elken condensator verband houdt. Tusschen de twee klemmen bevindt zich, behalve de capaciteit, altijd minstens zoo veel toevoerdraad als de afstand tusschen de klemmen bedraagt.

Wanneer nu echter bij een meting die kleine stukjes inwendige verbinding reeds een zelfinductie blijken te bezitten, die van wezenlijken invloed is op de totale impedantie, hoe veel te meer moet dit dan niet het geval wezen met *de verbindingsdraden buiten den condensator!* Dan heeft het geen zin om — zooals Sowerby deed — de capaciteit te berekenen, die met haar eigen, onvermijdelijke zelfinductie de kleinste impedantie bezit voor een bepaalde frequentie. Dergelijke berekeningen hebben slechts praktische waarde als men er ook de eventueele

lengte van uitwendige verbindingen in betreft. De zelfinductie dier uitwendige verbindingen, die erbij komt, zal in den regel 5 à 10 maal grooter wezen dan de inwendige zelfinductie en dus veel meer invloed hebben.

Daarom heeft Strafford nu voor een aantal condensatorwaarden de resonantiefrequentie berekend, die zij zullen opleveren met verbindingsdraden van diverse lengten en de uitkomsten in de hierbij aan zijn artikel ontleende grafiek uitgezet. Uit die grafiek leest men voor een bepaalde capaciteit bij de aangegeven lengte der beide verbindingsdraden

de frequentie in megahertz af, waarbij de condensator met die draadlengte den geringsten wisselstroomweerstand bezit. Practisch zou men de grafiek eigenlijk zoo moeten gebruiken, dat men een condensator niet toepast voor hogere frequenties dan de uit de grafiek afgelezene. Een condensator van 1  $\mu\text{F}$  met draden van 6 cm bijv., zou boven 0.4 MHz niet meer aan te bevelen zijn. Voor 60 MHz zou men tot 100  $\mu\mu\text{F}$  mogen gaan, als men de draden op 4 cm kon houden, enz.

Het ligt voor de hand, dat Strafford door het in rekening brengen der verbindingsdraden tot de wenschelijkheid komt om nog kleinere condensatoren te gebruiken, dan indertijd door Sowerby aangegeven, terwijl de „eigenzelfinductie” der condensatoren voor de berekening een veel minder belangrijke rol speelt. Als men de zelfinductie  $L$  uitdrukt in microhenry en de lengte  $l$  en diameter  $d$  van den draad in cm, kan men de  $L$  voor een rechten draad berekenen uit de formule

$$L = \frac{1}{500} l \left( 2.3 \log. \frac{4l}{d} - 1 \right),$$

De resonantiefrequentie bij serie-schakeling dezer zelfinductie met een capaciteit, volgt uit:

$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{CL}}$$

waarin C in farads en L in henrys moet worden ingevuld. De aanvankelijk door Strafford in de W.-W. van 11 Mei gepubliceerde grafiek was onjuist berekend. Wij geven hierbij de verbeterde grafiek.

\* \* \*

Eén punt blijft ons ter bespreking over, dat misschien ook den lezer reeds dwars zit.

Wij worden er nu aan herinnerd, hoe reeds jaren geleden de z.g. „niet-inductieve” condensator van zijn voetstuk is gerukt en Strafford zegt het in zijn betoog nog haast uitdrukkelijker, dat de wél-inductieve heusch door zijn constructie niet zoo heel veel slechter kan zijn, te meer als men met de toch altijd aanwezige verbindingsdraden rekening houdt.

Hebben wij ons het effect van de destijds ingevoerde verbetering dan heelemaal slechts verbeeld? Het is nooit prettig, te moeten denken, dat wij in zulk een mate allen tezamen aan een hallucinatie geleden zouden hebben. Sedert de toepassing van niet-inductieve condensatoren zijn toch de ontkoppelingen in onze steeds ingewikkelder toestellen met steeds hoger opgevoerde versterkingen wel wezenlijk verbeterd. Dat is toch waarlijk *niet* enkel maar verbeelding.

Voor een deel zit de verklaring misschien hierin, dat met de komst der kleine, niet-inductieve kokercondensatoren de technisch zeer slechte gewoonte is opgehouden om „ergens” in een toestel een heel blok condensatoren te zetten, die via belachelijk lange draden met allerlei verwijderde punten werden verbonden. De kleine, losse kokertjes is men precies dáár gaan plaatsen, waar men ze nodig heeft. (De mooie klemmenbordjes met verzalingen van weerstanden en condensatoren, ook weer ver van de plaats, waar zij in het schema behooren, ziet men ook niet meer).

Verder heeft de werkelijke kwaal der oude, z.g. inductieve condensatoren, misschien nog niet eens zoozeer in hun inwendige zelfinductie gezeten, dan wel in het slecht-geleidende materiaal der soms opgespoten belegsels en in diëlectrische verliezen voor hoogfrequente stroomen.

Dat wij met het nieuwere materiaal op het gebied van condensatoren zijn vooruitgegaan, staat toch wel vast en dat wij

nu op niet-inductieve constructie maar geen acht meer moeten slaan, gaat ons wat te ver. Maar dringend komt naar voren, dat het niet-inductief karakter geheel kan worden te niet gedaan door lange draden. Dát houde men vast.

J. C.

---

## Censuur op radio-ontvangst in Nederland?

De minister van Binnenlandsche Zaken heeft aan de exploitanten van radiocentrales een circulaire gezonden betreffende het doorgeven van de programma's van buitenlandsche radiozendstations aan de aangesloten luisteraars.

De minister deelt hierin mede, dat het in verband met de tegenwoordige tijdsomstandigheden voor de exploitanten van radiocentrales verboden is, het gesproken woord van radiostations van *oorlogvoerende staten* in hun programma's op te nemen. Een uitzondering wordt gemaakt voor redevoeringen van erkende staatshoofden en minister-presidenten.

Opgemerkt dient te worden, dat in de aan exploitanten van radiocentrales verleende machtiging reeds de bepaling is opgenomen, dat zij aan de bij hen aangesloten luisteraars geen redevoeringen van politiek-propagandistische strekking mogen doorgeven.

Onder het thans uitgevaardigde verbod vallen uiteraard niet alleen causerieën en redevoeringen, *maar ook nieuwsberichten*.

Aan de exploitanten van radiocentrales is tot wederopzegging vergunning verleend om de programma's door te geven van Amerikaansche korte-golf stations, voorzover deze althans binnen de door de radiocentrales vastgestelde uitzenduren (8—24 uur) vallen.

Tevens heeft de minister van Binnenlandsche Zaken bepaald, dat de microfoons, die in de meeste radiocentrales staan opgesteld en met behulp waarvan de aangesloten luisteraars kunnen worden toegesproken, uit de gebouwen, waarin de desbetreffende centrales zijn gevestigd, moeten worden verwijderd. Het betreft hier uit den aard der zaak een veiligheidsmaatregel, waardoor wordt voorkomen, dat ongecontroleerde berichten of toespraken worden gehouden.

De installatie mag echter wel gebruikt worden, indien de microfoon is opgesteld bij den burgemeester of bij het hoofd van

den plaatselijken luchtbeschermingsdienst. De mogelijkheid om officieele, van plaatselijk belang zijnde berichten via de radiocentrales door te geven, blijft dus bestaan.

\* \* \*

Waar de Nederlandsche Omroepverenigingen haar microfoons alleen onder voortdurende en zeer nauwgezette controle van de regeering mogen gebruiken, is het vooral in dezen tijd begrijpelijk, dat een eind wordt gemaakt aan de geheel oncontroleerbare uitzendingsmogelijkheid via eigen microfoon door de radiocentrales. Ook ofschoon wij niet weten of gevallen van eenig misbruik zijn voorgekomen, lijkt de ten aanzien van de microfoons genomen maatregel juist en billijk, als er nu ook maar overal de hand aan gehouden wordt.

Een andere kwestie is het verbod van het doorgeven van bepaalde gedeelten uit buitenlandsche programma's, die wél ongehinderd beluisterd kunnen worden door elken bezitter van een eigen radiotoestel. Men kan zich afvragen in hoeverre er reden bestaat hier de centrales onder censuur te stellen.

Verskil is er onmiskkenbaar. De toe-steigeenaar kiest welbewust zelf datgene, waarnaar hij wil luisteren en wéét dan ook precies naar wien hij luistert. De bloemlezing uit het buitenland, die de centrale-luisteraar voorgezet krijgt, wordt door de centrale voor hem samengesteld. Daarin kan niet alleen een éénzijdige, maar zelfs een antinationale tendens gelegd worden, uitgaande van ondernemingen, die met overheidsconcessie werken. En waar buitenlandsche omroepen thans ook in onze taal hun propagandistische beschouwingen en berichten geven, en het aantrekkelijk zou kunnen schijnen, dergelijk buitenlandsch nieuws in de Nederlandsche taal door te geven, zou dit voor den centrale-luisteraar, die niet welbewust zelf den betreffenden buitenland-schen zender opzoekt, in hooge mate verwarrend kunnen werken. Het is begrijpelijk, dat de regeering dit wil voorkomen.

Wil een toestelbezitter zich met antinationale stof infecteeren, dan is daar niet veel tegen te doen en het blijft tot hemzelf beperkt. De radio-centrale zou een bron van min of meer opzettelijk veroorzaakte massabesmetting kunnen zijn.

In dit licht zal men de uitgevaardigde bepalingen moeten zien.

J. C.



# Over eenvoudige maar nuttige dingen

## Spiegelfrequentie en spiegelafstemming



Bijna elke omroepsuper heeft nu een kortegolfbereik en terwijl in de bereiken der lange golven en middengolven steeds is gezorgd, dat men van de aan het supersysteem verbonden kwaal der spiegelfrequenties niets meer bemerkt, is er praktisch geen enkel toestel, dat er ook op korte golf vrij van is.

Men maakt er zich ook niet druk meer over. Het lijkt wel alsof de toestelfabrikanten het probleem hebben opgegeven. Hetgeen zich voor een goed deel daardoor laat verklaren, dat eenvoudige kunstgrepen hier niet helpen en zelfs meer kostbare en ingrijpende maatregelen gewoonlijk toch nog maar een zeer gedeeltelijk succes leveren, omdat de signaalkringen op korte golf nu eenmaal niet de kwaliteit bereiken, die er dezelfde selectiviteit aan geeft als op langere golven<sup>1)</sup>.

Daarbij komt nog een overweging. Nu de toestellen zoo veel zijn verbeterd, dat in het kortegolfbereik de daarin voorkomende omroepbanden niet alleen op de schaal kunnen worden aangegeven, maar de werkelijke afstemming ook met slechts ondergeschikte afwijkingen met de aanwijzingen van de schaal overeenkomt, levert de keuze eener middenfrequentie van 450 kHz of iets hooger in elk geval een afdoend middel op om de spiegelfrequenties, en ook de „2de afstemming” van de zenders, althans buiten de banden op de schaal te laten vallen. Zelfs met een middenfrequentie van 125 kHz is dat voor de meeste banden nog waar.

Men kan de verheugenis daarover een beetje struisvogelpolitiek noemen. Het is een feit, dat niet aan de constructies is te danken, maar aan de omstandigheid, dat de omroepbandjes zoo smal zijn, dat zij over het algemeen minder dan  $2 \times$  de middenfrequentie beslaan, n.l. met uitzondering van de 13- en 19 m-banden minder dan 250 kHz. Intusschen blijft het waar, dat de gewone luisteraar, die zich angstvallig houdt aan de aanwijzingen zijner afstemschaal, daardoor van de spiegelafstemmingen niet zoo veel bemerkt. Maar zij bestaan wél en wie zich af en toe interesseert voor de vraag of

een of andere zender zich eigenlijk wel binnen den juisten band bevindt, moet ermede rekening houden, dat de super een minder geschikt toestel is om er zoo iets mee te onderzoeken.

Wij maakten hierboven onderscheid tusschen spiegelfrequentie en spiegelafstemming en wij zullen even recapituleren waarom.

In nagenoég alle eenknops-supers zijn de kringen zoo afgeregeld, dat wanneer men de signaalkringen op een bepaalde frequentie afstemt, de oscillator een *hoogere* frequentie levert. Het verschil is de middenfrequentie van het toestel. De oscillatorfrequentie vormt n.l. in de menglamp de middenfrequentie met elk signaal, dat juist het bedrag der middenfrequentie *afwijkt* van de oscillatorfrequentie. Maar behalve het signaal, dat de juist zoo veel lagere frequentie heeft, zal ook een toevallig aanwezig ander signaal, dat een even zoo veel *hoogere* frequentie bezit dan de oscillatorfrequentie, dezelfde verschilfrequentie opleveren, dus eveneens de middenfrequentie vormen. Dat andere signaal, dat hierdoor storend kan worden, ligt  $2 \times$  de middenfrequentie *hooger* dan het gewenschte signaal. Het zal alleen onhoorbaar blijven, wanneer de *signaalkringen* een zoo ver buiten afstemming liggende golf buiten het toestel houden. Op korte golf is de selectiviteit der signaalkringen daarvoor echter niet groot genoeg en daarom zal hier zulk een storend signaal, dat op de z.g. *spiegelfrequentie* ( $2 \times$  de middenfrequentie hooger dan het gewenschte signaal) aanwezig is, inderdaad storen.

Als men dus bijv. morse-seinen hoort, dwars door kortegolfomroep heen, is dat nog geen bewijs, dat de storende telegrafiezender in strijd met de afspraken in den omroepband werkt. Als regel is het een spiegelfrequentie-storing.

Intusschen doet zich nu nog een tweede soort van verschijnselen voor, die hiermede in verband staan. Als men in één der k.g. omroepbanden een telefonie-uitzending beluistert, weet men, dat de oscillator een frequentie geeft, die hooger is dan de signaalfrequentie. Draait men nu aan de afstemming naar den kant van langere golven, dan wordt de oscillatorfrequentie lager en het signaal verdwijnt aanvankelijk; maar draait men zoo veel verder, dat de oscillatorfrequentie precies

het bedrag der middenfrequentie *lager* is geworden, dan de zoeven ontvangen signaalfrequentie, dan is het verschil weer hetzelfde; dan wordt wederom de middenfrequentie gevormd en hetzelfde signaal opnieuw hoorbaar. Dat noemen wij de *spiegelafstemming*, die  $2 \times$  de middenfrequentie *lager* ligt (op langere golf) dan de echte afstemming.

Eigenlijk staat het toestel dan op een zoo veel langere golf afgestemd, dat het doorkomende signaal de spiegelfrequentie is geworden van die nieuwe afstemming. Het is dus hetzelfde verschijnsel, maar bij juiste afstemming ligt de spiegelfrequentie op kortere golf en daarentegen ligt de tweede afstemming, de spiegelafstemming, juist op langere golf.

Hoe hooger de middenfrequentie is, waarmee het toestel werkt, des te verder naar den kant der langere golven ligt de spiegelafstemming verwijderd van de echte afstemming en des te meer kans is er, dat de spiegelafstemming een zwakere ontvangst zal geven dan de echte. De praktijk is evenwel, dat zelfs bij een middenfrequentie van 465 kHz of daaromtrent de ontvangst op de spiegelafstemming nog haast niet in sterkte verschilt van die op de echte afstemming.

Alle k.g. zenders ontvangt men dus op een gewoon omroepstestel twee keer.

Het kan nut hebben om te weten, wáár men die spiegelafstemmingen precies moet zoeken. Is de schaal in frequenties geijkt, dan is dat heel eenvoudig; dan heeft men steeds  $2 \times$  de middenfrequentie *af te trekken* van de ware signaalfrequentie. In den regel zijn de schalen voor het k.g. bereik echter juist in *meters* geijkt en het aantal meters, dat men bij de juiste golflengte heeft *bij te tellen* om de tweede afstemming te vinden, verandert met den golfband. Dat moet men dus voor elken golfband uitrekenen. Eigenlijk verandert dat aantal meters al iets binnen het bereik van één band, maar als men het voor het midden van elken band berekent, heeft men toch een heel aardige handleiding.

De op de conferentie te Caïro voor omroep vastgestelde banden zijn de volgende:

50—48.39 m;	6—6.2 MHz.
41.67—41.10 m;	7.2—7.3 MHz.
31.58—30.93 m;	9.5—9.7 MHz.
25.64—25.21 m;	11.7—11.9 MHz.
19.87—19.54 m;	15.1—15.35 MHz.
16.90—16.81 m;	17.75—17.85 MHz.
13.99—13.79 m;	21.45—21.75 MHz.

Het aantal meters *langere* golf, waarop men de voor het midden der banden berekende spiegelafstemmingen heeft te zoeken, is als volgt:

<sup>1)</sup> De benaming kwaliteitsfactor voor de grootheid  $Q = \frac{\omega L}{r}$  is in dit opzicht mis-

leitend, zooals wij reeds herhaaldelijk hebben betoegd. Zie o.a. R.-E. 1938 pag. 450.

Golfband.	125 kHz mfr.	465 kHz mfr.
50 m	+ 2.10 m	+ 8.85 m
41 m	1.39 m	6.00 m
31 m	0.84 m	3.35 m
25 m	0.55 m	2.18 m
19 m	0.32 m	1.28 m
16 m	0.25 m	0.93 m
13 m	0.16 m	0.62 m

Voor hogere middenfrequenties dan 465 kHz zijn de afwijkingen in meters nog weer iets groter.

Aangezien de afwijkingen voor de gebruikelijke hoge middenfrequenties rond  $4 \times$  groter zijn dan voor de gebruikelijke lage middenfrequenties, levert het waarnemen eener spiegelafstemming een

gemakkelijk middel om zonder meetapparaten na te gaan of men met een toestel met hooge, dan wel met lage middenfrequentie heeft te doen.

Men kan echter ook voor de gewone ontvangst soms een zeer vruchtbaar gebruik maken van het raadplegen van dit tabelletje bij zijn toestel. Slechts zelden toch is een storing van een zender, die men op de goede afstemming ondervindt, even sterk op de spiegelafstemming aanwezig. Daarom kan men vaak een sterk gestoorden zender geheel ongestoord of minder gestoord ontvangen op zijn spiegelafstemming.

Daar neme men de proef maar eens mee. J. C.

bijgeroepen om ontstoringsmiddelen aan te brengen. De tusschenkomst van den P.T.T.-dienst wordt geheel gratis verleend, waarbij niet te vergeten is, dat men in Duitschland voor zijn luistervergunning 2 mark per maand betaalt.

De machines en netten van electricische centrales, de spoorwegen en groote fabrieken veroorzaken vaak storingen over grotere gebieden. Ook hier organiseert de P.T.T.-dienst bestrijdingsmaatregelen. Waar de ontstoring moeilijk blijkt, wordt het Onderzoeklaboratorium der Rijkspost in consult geroepen en de door dit lichaam ontworpen middelen worden ter uitvoering opgedragen aan een firma, die hierin is gespecialiseerd.

Enige jaren geleden was de storingshulpdienst nog geheel in handen van amateur-organisaties, onder auspiciën van de omroeplichamen; de arbeid werd echter te tijdroovend en op 1 Oct. 1932 werd de taak door de post met haar over het geheele land tot in de kleinste plaatsen vertakte organisatie overgenomen. Gedurende de eerste 5 jaren zijn 1.160.000 klachten behandeld, waarbij in 700.000 gevallen de storingsoorzaak kon worden weggenomen.

Duitschland is in 1000 postdistricten verdeeld, die elk een centraal depôt bezitten met de mogelijkheid om ook de moeilijkste gevallen te behandelen. Een staf van 3400 speciaal opgeleide opsporingsambtenaren, beschikkende over 250 auto's, is dagelijks in de weer.

Aanzienlijke moeite is ondervonden met medische apparaten bij artsen en in hospitalen. Waar het aanbrengen van afdoende ontstoringsmiddelen te kostbaar dreigde te worden, bepaalde men zich tot beperking van het gebruik binnen de minder belangrijke luisteruren, waarbij de tijden der nieuwsberichten en de avonden zooveel mogelijk werden vrijgehouden. In de laatste paar jaren is men echter steeds meer gevorderd in het grootendeels storingsvrij maken der apparaten. (Zie ook R.-E. no. 12).

De Deutsche Rijkspost heeft zich ook al vroeg verzekerd van de samenwerking der industrie, die huishoudelijke elektrische apparaten vervaardigt en daardoor bereikt, dat de meeste dergelijke apparaten, die men kan koopen, reeds van ontstoringsmiddelen zijn voorzien. In enkele gevallen wordt een prijsverhoging van ongeveer 5 % in rekening gebracht voor den inbouw van ontstoringsmiddelen in de ten verkoop geboden toestellen.

Van 66.170 storingsgevallen, die in één kwartaal in 1937 onderzocht werden, was de verdeling der storingsoorzaken als volgt:

## Storingsbestrijding in Duitschland

### Geen wet, maar afdoende praktijk

In Engelsche omroepkringen was men bij het begin van den vorigen zomer zeer teleurgesteld toen het parlement met vacantie ging zonder dat meer iets was gedaan aan behandeling der anti-storingswet; want elk half jaar wachten beteekent, dat de invoering van afdoende maatregelen moeilijker wordt.

Nu is intusschen de oorlogstoestand ingetreden, die voor het Engelsche volk en parlement en feitelijk voor alle volkeren van Europa geheel andere zorgen schept. Voor de toekomst van den omroep is het des te jammerder, dat in vele landen niet al lang tegen storende elektrische apparaten is opgetreden.

In Nederland is het ook zoo. Jaren en jaren zijn vertreuzeld met besprekingen, die er vooral over gingen om het toch aan de *stoorders* niet al te lastig te maken. Storingen verwekken schijnt men als een goed recht te beschouwen, dat vooral niet te veel verkort moet worden.

Dat is in Duitschland anders. Een Engelsch journalist te Berlijn gaf een paar maanden geleden een overzicht van den toestand zooals die daar ginds bestond. Een wet heeft men in Duitschland ook niet, maar het beginsel is er aangenomen, dat gelegenheid tot luisteren naar omroep een gemeenschapsbelang is. Als iemand de radio-ontvangst van zijn bureu stoort met apparatuur, die hij òf voor zijn genoegen, òf in zijn bedrijf gebruikt en weigert om de storing direct en op zijn eigen kosten te verhelpen, wordt hij beschouwd als „iemand, die zich buiten de

volksgemeenschap plaatst" en openlijk aldus aangewezen.

Omroep neemt in Duitschland een bijzondere plaats in als officieel spreekroer van de overheid. In Duitschland kent men daardoor niet een recht van den stoorder, maar een recht van den luisteraar op ongehinderde ontvangst. Een behoorlijk in orde zijnd toestel met een redelijke antenne geeft het *recht* om in elk geval den Deutschlandsender op lange golf en den naastbijzijnden plaatselijken zender goed verstaanbaar te ontvangen.

Als daaraan iets ontbreekt, kan de luisteraar, die klachten heeft, het postkantoor opbellen, dan wel een brief of briefkaart schrijven. Een paar dagen later komt dan een beambte in uniform, die eerst het toestel onderzoekt en daarna den stoorder tracht te vinden. Is dit zonder meer niet mogelijk, dan komt hij een volgenden dag met een storingzoekapparaat op den tijd dat de storing geregeld wordt waargenomen. Vindt men ook daarmede de storingsbron niet, dan worden in alle huizen in de omgeving gedrukte circulaire verspreid, die een populaire verklaring bevatten omtrent het ontstaan van storingen en een lijst der meest daarvoor in aanmerking komende apparaten: haardrogers, stofzuigers, koffiemolens, strijkijzers met thermostaat enz. De circulaire wijst erop, dat wanneer iemand eenig vermoeden heeft, dat een dergelijk apparaat in zijn huis stoort, de post bereid is, hem te helpen om dit te onderzoeken. Wordt storing geconstateerd, dan wordt er een radiohandelaar

Fouten in den ontvanger van den klager zelf . . . . .	32 %
Kleine motoren van huishoud-apparaten en van kleine bedrijven . . . . .	29 %
Luchtstoringen en niet ontdekte oorzaken . . . . .	15 %
Electriciteitsnetten en machines	11.5 %
Electrische spoorwegen . . . .	4 %
Massage-apparaten . . . . .	3 %
Genereeren van toestellen bij burens . . . . .	2 %
Medische apparaten . . . . .	2 %
Officieele diensten . . . . .	1.5 %

Voor ons in Nederland, waar toestellen, die genereerstorings kunnen veroorzaken, de eenige storingsbron vormen, die wettelijk is verboden, is het wel interessant om te zien, hoe in Duitsland met zijn miljoenen éénkrings volkstoestellen met terugkoppeling, slechts 2 % van alle klachten door die soort toestellen werd veroorzaakt!

Het is, zooals gezegd, in Duitsland een reeds vast aangenomen beginsel, dat

de eigenaar of gebruiker van storende apparaten den plicht heeft om de volledige kosten der ontstoring te dragen en het is niet twijfelachtig, dat wanneer in Duitsland een desbetreffende wet tot stand komt, die plicht ook wettelijk zal worden vastgelegd.

Een wettelijke verplichting voor fabrikanten van electrische apparaten om deze uitsluitend in storingvrijen vorm in den handel te brengen, bestaat nog niet. Vooral kleinere fabrieken gaan nog voort met producten te maken, die later tot klachten aanleiding kunnen geven. De groote industrie gaat evenwel vooraan met het zooveel mogelijk storingsvrij in den handel brengen der apparaten.

De Britsche journalist te Berlijn, aan wiens artikel wij de vermelde bijzonderheden ontleenen, verklaarde, dat een vergelijking tusschen radio-ontvangst te Berlijn en te Londen een werkelijk groot verschil toonde ten gunste van Berlijn, hetgeen bewijst dat men met een systematische antistoringscampagne ook werkelijk iets bereikt. J. C.

trillingen uitvoert, bij constante graafdiepte. Men weet, dat Edison, in tegenstelling daarmede, oorspronkelijk een verticale „heuvel-en-dal” opteekening toepaste, een stelsel, dat tegenwoordig bij den Amerikaanschen omroep ten deele is herleefd.

De wasplaat kan met een zeer lichte pickup en speciale naalden, die ook in hun zijdelingsche beweging zeer geringe stijfheid bezitten (om de zachte waswanden niet te beschadigen) afgespeeld worden. De frequentiecurve eener wasplaat, in de figuur aangeduid met het cijfer 1, is van 50 tot 5000 hertz practisch recht. Een frequentiecurve kan men overigens met correcties in de versterkers nog verbeteren, maar aangezien die correcties gewoonlijk neerkomen op een verzwakking der sterkst weergegeven frequentiegebieden, komt daarbij altijd het stoorgemisch meer naar voren. Bij de frequentiecurve moet men daarom ook nog weten, hoe hoog haar niveau boven het stoorgemisch ligt. Dat is voor de verschillende systemen aangegeven door de loodrechte lijnen in de figuur links. Bij de wasplaat ligt het niveau, als men zich houdt aan hoogstens 5 % harmonischen, 49 decibel boven het stoorgemisch (250voudig). De hooge kwaliteit der weke wasplaat handhaaft zich voor slechts enkele malen afspelen, omdat daarna de groef toch wordt beschadigd.

Wil men dus een wasplaatopname benutten voor herhaald afspelen en langdurig bewaren, dan moet men er, evenals

## Methoden van geluidsopteekening voor den omroep

De meest bekende methoden van geluidsopteekening voor het op willekeurigen tijd opnieuw weergeven, zijn wel vertegenwoordigd in de gramfoonplaat en de film. Er zijn echter nog allerlei variaties en andere methoden en speciaal bij den omroep heeft men daarvoor groote belangstelling, omdat men daardoor klankbeelden, die men niet direct kan uitzenden, kan bewaren.

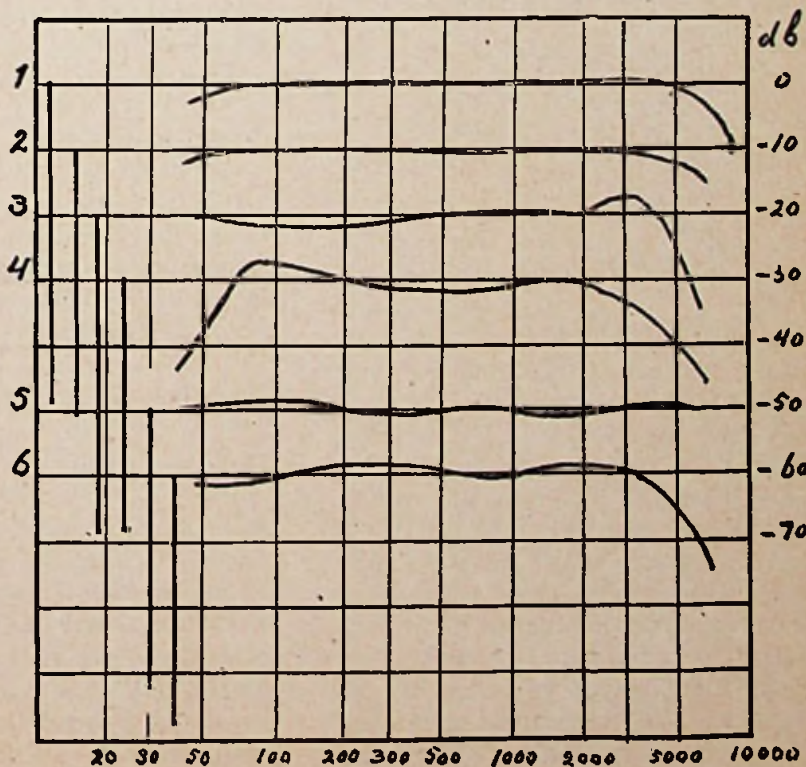
Een interessant overzicht van alle bij den Duitschen omroep gebruikte opteekeningssystemen is door den hoofdingenieur von Braunmühl gepubliceerd in de „Akustische Zeitschrift”.

De eerste eisch is natuurlijk, dat men een zoo natuurgetrouw mogelijke reproductie verkrijgt, maar geen enkel systeem is werkelijk ideaal en dit is de reden, waarom men verschillende systemen naast elkaar in gebruik heeft. Elk stelsel heeft zoo zijn bepaalde voordeelen, die in enkele gevallen de nadeelen op den koop toe doen nemen.

In de eerste plaats is er de *wasplaat*, één der oudste systemen. Sedert men daarbij electrische opteekening en weergave toepast, is het een systeem van hooge kwaliteit. De opteekening wordt

gemaakt in een dikke wasplaat, met een electromagnetische snijpickup en safiernijnaald, die van binnen naar buiten loopt en in de groef heen en weer gaande

Frequentiecurven.  
 1 = wasplaat  
 2 = zwarte plaat  
 3 = direct afspeelbare plaat.  
 4 = staalband  
 5 = geluidsfilm  
 6 = magnetophon



bij de fabricage van handelsplaten geschiedt, langs den omweg eener galvanisch vervaardigde matris afdrucken van maken, de ons algemeen uit den handel bekende *zwarte plaat*. De met 2 aangegeven frequentiecurve der zwarte plaat verschilt weinig van die der wasplaat. Het niveau van het storinggeruisch ligt echter door de grovere korrel der zwarte plaat hooger. De frequentiecurve ligt er 40 decibel boven (100-voudig).

Een vereenvoudigd systeem van tamelijk duurzame platen, die toch evenals de wasplaat direct af speelbaar zijn en geen langdurig fabricage-procedé behoeven door te maken, zooals de zwarte plaat, wordt gevormd door de celluloid, cellophaan en dergelijke platen, soms met een ondergrond van metaal of glas. Bij den Duitschen omroep gebruikt men een platensoort, die men als *Schallfolien* aanduidt, waarbij het platenmateriaal uit decelith (kunsthar) bestaat, terwijl met stalen naalden onder een hoek van 85° wordt gesneden. De met 3 aangegeven frequentiecurve is niet zoo volkomen als van de wasplaat, maar deze curve ligt 44 db boven het stoorgeruisch, hetgeen iets beter is dan van de zwarte plaat. De opname-apparaten kunnen zeer goed transportabel worden gemaakt en voor opnamen met reportage-wagens komen deze platen sterk in aanmerking. Bij de Olympische spelen in 1936 werden er niet minder dan 11,200 opgenomen!

Bij alle typen van platen moet men voor meer langdurige opnamen en uitzendingen altijd min of meer ingewikkelde overlappingssystemen toepassen, die het ongemerkt overgaan van de eene plaat op de andere mogelijk maken. Er bestaan wel al grootere platen met een speelduur van ½ uur, maar tot dusverre is het bedrijfszeker opnemen en weergeven van die platen nog niet volkomen opgelost. Zooals men weet, kunnen opnamen van langen duur evenwel door magnetische indrukken op een *staalband* plaats hebben. Staalbandapparaturen zijn vroeger in R.-E. uitvoerig beschreven. De aard van het opnamesysteem brengt — zooals vroeger vermeld — de onvermijdelijkheid van bepaalde frequentiecorrecties mede. Men moet zich te dien aanzien tevreden stellen met een compromis tusschen de mate der correcties en de niveauhoogte boven het storingsgeruisch. In onze figuur is door 4 de frequentiecurve geteekend, zooals men die verkrijgen kan, wanneer de curve 38 db boven het storingsniveau ligt. De curve

is niet ideaal en verdere correctie zou de hoogte boven het storingsniveau verkleinen. Toch is de staalband voor sommige doeleinden haast onmisbaar geworden. De apparatuur is bij de opname volslagen ongevoelig voor schokken en trillingen; de bediening eischt veel minder routine en speciale handigheid dan het snijden van platen. Bovendien kan men na langdurige opnamen, waarvan men de gewenschte stukken op platen copieert om ze te bewaren, de magnetische indrukken op den staalband weer uitwisschen en den band voor een nieuwe opname gebruiken. Dat geeft een groote materiaalbesparing. Lasschen van de stukken staalband zelf levert groote bezwaren op.

Uit den aard der zaak leent zich voor langdurige opnamen ook de *geluidsfilm*. Daarvoor is een speciaal voor den omroep ontworpen smalfilmapparaat geconstrueerd. De als No. 5 weergegeven frequentiecurve is buitengewoon goed en het niveau van 41 db boven het stoorgeruisch bevredigend, terwijl hoop bestaat, dat dit nog verder kan worden verbeterd. Een gunstige omstandigheid is, dat men voór den omroep het origineele negatief voor weergave kan gebruiken, zonder de verliezen in koop te nemen, die altijd door copieeren ontstaan. De toepassing in het omroepbedrijf wordt helaas beperkt door de bezwaren van het werken met lichtgevoelig materiaal, dat bovendien een tijdroovend ontwikkelingsproces noodig maakt. De mogelijkheid om uit de film zelf stukken te kunnen wegknippen of in andere volgorde gedeelten aan elkaar te lasschen, is een bijzonder voordeel.

Ten slotte bespreekt von Braunmühl nog één der nieuwste methoden van geluidsoptekening, waarbij tot op zekere hoogte de voordeelen van staalband en geluidsfilm zijn vereenigd. Dit is het stelsel van de *Magnetophon*. Als materiaal voor de geluidsoptekening dient hier niet meer een massieve staalband, maar een film, die van een magnetiseerbare laag is voorzien. Het principe der opname is verbeterd, er wordt in de opname- en weergave-koppen niet een twee-polig magneetsysteem gebruikt, maar een „eenpolig gesloten systeem”, zooals de schrijver het aanduidt. Helaas bevat het artikel daarover geen verdere bijzonderheden. De frequentiecurve No. 6 is zeer goed, met een niveau van 38 db boven het stoorgeruisch en de mogelijkheid, dat in dit opzicht nog verbeteringen

worden aangebracht, is niet buitengesloten.

De Magnetophon kan ook weer langdurige opnamen maken aan één stuk; de apparatuur is ook ongevoelig voor schokken en trillingen; de magnetische indrukken kunnen evenals bij den staalband uitgevaagd worden en de film opnieuw gebruikt. Daarbij is er een lichte, draagbare koffer-apparatuur van gemaakt en is de bediening uiterst eenvoudig. Alleen staat de magnetische optekening achter bij de fotografische, omdat er geen *zichtbaar* geluidsspoor ontstaat. Het zichtbare spoor vergemakkelijkt steeds den arbeid bij het copieeren op platen. De lichte apparatuur van de Magnetophon laat zich echter snel afremmen en dat biedt in elk geval voordeelen tegenover de staalbandapparatuur. Von Braunmühl koestert van de Magnetophon nog groote verwachtingen voor den omroep.

Voor de volledigheid vermeldt hij als systemen, die nog niet geheel geëxploreerde mogelijkheden bieden, in de eerste plaats het Philips-Miller-systeem en verder de Tefiphon.

Bij Philips-Miller wordt een film met een zwarte laag onder een zeer stomp-hoekigen beitel doorgetrokken, die in het rythme der geluidstrillingen electromagnetisch op en neer wordt bewogen, zoodat hij een smaller en breeder wordend geluidsspoor uit de zwarte laag wegsnijdt en directe weergave met een photo-cel mogelijk is.

De Tefiphon is een film, die tot een band zonder eind aan elkaar is geplakt en waarin op dergelijke wijze als bij de grammofoon groeven worden gesneden, die naast elkaar liggen, zoodat men langdurige opnamen kan maken.

\* \* \*

Wij herinneren hierbij aan nog andere pogingen om het probleem van geluidsoptekening vooral goedkoop op te lossen, zooals de Oostenrijksche Selenophon en de Fransche Ruban Sonore (het zwarte lint), die het evenwel niet tot geheel bevredigende kwaliteit hebben gebracht.

Zie over den staalband R.E. 1933, No. 43 (Bell Telephone), 1934 Nos. 21 en 23 (Marconi-Stille), 1935 No. 6 (Lorenz).

Over den Ruban Sonore 1934, No. 19; over Philips Miller 1935, No. 13.

# WAAROM 100 $\mu\mu\text{F}$ ?

Als plaatkoppeling in super-oscillator



Wanneer men het schema nagaat van den super-oscillator, zooals die in verbinding met een triode-hexode of met het triode-gedeelte eener octode wordt gebruikt en daarbij zooveel mogelijk wil voldoen aan elektrische eischen en aan praktische overwegingen bij de om-schakeling op verschillende golfbereiken, komt men vanzelf tot een soort van standaard-schema, dat — wat de wisselstroomverhoudingen betreft — in de bijgaande figuur 1 is aangegeven.

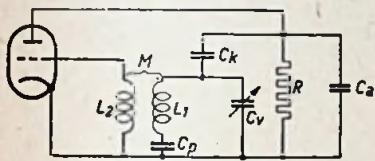


Fig. 1.

Men krijgt n.l. een schema met afgestemden kring in de anodeketen, inductief gekoppeld met het rooster. De overigens wel noodzakelijke roostercondensator en lekweerstand zijn niet geteekend, omdat zij in de thans volgende beschouwing geen rol spelen.

In verband met de wenschelijkheid van aarding van den afstemcondensator  $C_v$  en van plaatsing van den paddingcondensator  $C_p$  op zoodanige wijze, dat die met de spoel tezamen omgeschakeld kan worden voor overgang op een ander golfbereik, brengt de aanwezigheid van den afgestemden kring in de anodeketen bezwaren mede tegen voeding van de anode met gelijkstroom, die door den kring zou moeten vloeien. Men is dus aangewezen op parallelvoeding, meestal via een weerstand van ongeveer 30,000 ohm. Voor de wisselstroomen vormt die weerstand een paralleldemping op den kring. Hij is daarom voorgesteld door  $R$  in de figuur, alsof hij direct naar aarde liep. Verder wordt bij parallelvoeding, om de gelijkspanning nu ook geheel van den afgestemden kring verwijderd te houden, die kring door een koppelcondensator  $C_k$  met de anode verbonden. Aan het geheele samenstel staat de door  $C_x$  voorgestelde anode-kathode-capaciteit van de lamp parallel.

In vele beschouwingen over de oscillator-schakeling kan men van de opvatting uitgaan dat de koppelcondensator  $C_k$  zoo groot is, en dus zijn impedantie voor hooge frequenties zoo

gering, dat er geen rekening mee gehouden behoeft te worden.

Wanneer men evenwel bij de keuze eener bepaalde waarde eens verschillende bouwschema's daaromtrent raadpleegt, vindt men voor  $C_k$  dikwijls waarden in de buurt van 100  $\mu\mu\text{F}$  en kan men zich afvragen, in hoeverre een reden bestaat voor het kiezen dezer toch betrekkelijk zeer kleine waarde.

Dit probleem van den invloed van  $C_k$  op de oscillatorspanning vertoont eenige overeenkomst met het in vroegere jaren veelomstreden probleem betreffende de grootte van het koppelcondensator-tje in de z.g. Idz-schakeling voor hoogfrequentversterking.

Beschouwt men de figuur zonder rekening te houden met de dempingen en mogelijke phase-draaiingen, dan is het duidelijk, dat de afstemming wordt bepaald door  $C_k$  met een inductieve impedantie, die gevormd wordt door de serieschakeling van  $C_k$  met den kring  $C_v, L_1, C_p$ . Die kring vormt voor de betreffende frequentie een inductieve impedantie doordat hij — als het geheele samenstel de oscillatorfrequentie bepaalt — steeds op iets hogere frequentie is afgestemd. De totale inductieve impedantie, die met  $C_k$  resonanceert, wordt gevormd door de inductieve kringimpedantie minus de capacatieve impedantie van  $C_k$ .

Hoe kleiner men  $C_k$  maakt, des te hooger moet de inductieve impedantie van den kring  $C_v, L_1, C_p$  worden; des te dichter nadert de afstemming van dien kring tot de eigenlijke oscillatorfrequentie. Des te hogere opslingering heeft ook plaats van de aan  $C_k$  en aan den kring optredende, tegengestelde spanningen.

Aangezien de op het rooster teruggekoppelde spanning door transformatie wordt afgetakt van den kring  $C_v, C_p, C_k$ , heeft de grootte van  $C_k$  dus ook invloed op de terugkoppeling en op de werkelijk ontstaande oscillatorspanning.

Volgens deze redeneering zou die invloed echter een oneindig hoog oploopen der spanningen ten gevolge moeten hebben, als men  $C_k$  maar oneindig klein maakte. Dat kan natuurlijk niet en dat we met onze beschouwing tot die conclusie komen, is alleen een gevolg van

het vooropgestelde buiten rekening laten van alle dempingen.

Wil men de werkelijke verhoudingen volledig in een formule uitdrukken, dan komt men tot een lang niet eenvoudigen en ook niet zoo heel overzichtelijken vorm.

Men kan echter ook zonder rekenen kwalitatief wel inzien, wat het gevolg der aanwezigheid van de dempingen moet zijn. Hoe kleiner  $C_k$  wordt, zoo hebben wij gezien, des te meer nadert de afstemming van den kring  $C_v, L_1, C_p$  tot de oscillatorfrequentie. Daardoor gaan de verliezen in dien kring een grotere rol spelen en stellen een grens aan de spanningsopslingering, die door verkleining van  $C_k$  zou kunnen optreden. Beneden een bepaalde waarde van  $C_k$  treedt geen verhooging meer op, doch een verlaging.

In de Philipslaboratoria te Eindhoven heeft men een aantal metingen verricht om na te gaan hoe de spanningen verlopen, wanneer in een practisch geval aan  $C_k$  verschillende waarden worden gegeven. De resultaten dier metingen zijn weergegeven in de zeer instructieve figuur 2. Gemeten werden de roos-

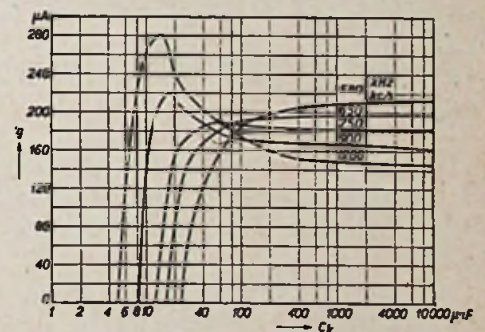


Fig. 2.

terstroomen in een normalen oscillatorlekweerstand, welke stroomen, zooals men weet, evenredig zijn met de aan het rooster optredende oscillatorspanningen. Hierbij werd telkens de oscillator op een bepaalde frequentie ingesteld en daarna de koppelcondensator  $C_k$  in grootte gevarieerd van 10,000  $\mu\mu\text{F}$  tot zeer kleine waarden van slechts enkele  $\mu\mu\text{F}$ . Aangezien ook de afstemming hierdoor eenigszins werd beïnvloed, werd de oscillatorkring bijgestemd om de oscillatorfrequentie gelijk te doen blijven. Het resultaat laat zich uit de figuur aflezen.

Bij de kringkwaliteit, die in dit practische geval voorkwam, vertoonde zich voor hooge frequenties als 1200 en 900 kHz inderdaad de beredeneerde stijging der oscillatorspanning bij kleiner wordende  $C_k$  tot aan een zeker maximum, waar de dempingen de overhand

krijgen en bij verdere verkleining van  $C_x$  de spanning zeer snel doen afnemen. Voor lagere frequenties zooals uit de krommen voor 900 en 750 kHz blijkt, werd het optredende maximum steeds minder geprononceerd en voor nog lagere frequenties hadden de dempingen blijkbaar reeds vanaf den aanvang bij groote  $C_x$  de overhand, zoodat al dadelijk een spanningsdaling intrad als men  $C_x$  verkleinde.

Een verrassend en practisch belangrijk verschijnsel vertoonen de krommen van fig. 2 daardoor, n.l. dat voor al de frequenties, waarvoor de metingen werden uitgevoerd, een  $C_x$  van 100  $\mu\mu\text{F}$  ongeveer gelijke spanningen geeft.

Nu beteekent dit geenszins, dat voor alle denkbare spoelkwaliteiten in alle golfbereiken steeds een koppelcondensator van 100  $\mu\mu\text{F}$  het wonderheil-middel zal wezen om constante oscillatorspanning te verzekeren, maar wel vestigen de metingsuitkomsten van fig. 2 de aandacht op den invloed, dien de koppelcondensator kan hebben en op de

mogelijkheid, dat deze compenseerend werkt.

Wij merken overigens op, dat dit volgens de figuur geldt in een frequentiegebied, waar de spoelkwaliteit zoodanig is, dat bij groote  $C_x$  de spanningen voor de lage frequenties het hoogst zijn. Op korte golf is dat veelal juist andersom. Maar voor korte golf is een  $C_x$  van 100  $\mu\mu\text{F}$  ook al betrekkelijk groot en daar beschikt men voor het meer constant houden der spanning over het middel van een weerstand vóór het rooster.

\* \* \*

In een Amerikaansche schakeling troffen wij in het oscillatorschema van fig. 1 in serie met den koppelcondensator  $C_x$  een weerstand van 500 ohm aan, blijkbaar eveneens met de bedoeling om een meer constante spanning te verkrijgen dan anders met een vaste waarde van  $C_x$  kan worden bereikt. Een algemeen recept, dat voor alle spoelkwaliteiten en alle waarden van  $C_x$  opgaat, is hier echter niet te geven.

## Geheimzinnigheden van het aardmagnetisme

### Speciaal onderzoekingschip van stapel geloopt

De radio-ontvangst vertoont geregeld verschijnselen, welke in nauw verband staan met aardmagnetische verschijnselen.

Het aardmagnetisme heeft blijkbaar een richtend effect op stralingen of bombardementen van stoffelijke deeltjes, afkomstig van de zon, waardoor in de buurt der magnetische polen van de aarde bijzondere verstoringen ontstaan in de atmosferische lagen, die door reflectie een rol spelen bij de voortplanting der radiogolven. Die verstoringen openbaren zich als poollicht, maar ook daarin, dat radiogolven, die het poolgebied moeten passeeren, daar sterk verzwakt worden.

Tijdens meer zeldzame, bijzonder hevige uitbarstingen op de zon breidt het gebied op aarde, waar de verstoringen merkbaar worden, zich uit. Poollicht wordt dan soms ver buiten de poolstreken zichtbaar en het gebied waar passeerende radiogolven verzwakt worden, is veel grooter, zoodat er een meer algemeen bezwaar van ondervonden wordt, op alle verbindingen.

Op grond van deze voorstellingen berust de verklaring van allerlei schijnbare grilligheden in het radioverkeer over

langen afstand. De verbinding Engeland-Canada, die vlak langs de magnetische Noordpool loopt (men moet een aardbol nemen om dit goed te zien) is altijd slechter dan tusschen de Ver. Staten en Engeland, waar de weg verder van de pool afblijft. Ieder, die nogal eens naar korte golven luistert, weet, dat er speciale Zuid-Amerika en Noord-Amerika nachten zijn, maar dat in 't algemeen het voorkomen van Zuid-Amerika minder aan storing onderhevig is; de baan voor de golven loopt hier inderdaad verder van de polen.

Dat zijn enkele eenvoudige voorbeelden betreffende het verband.

Het zijn niet de polen der draaiingsas van de aarde, waarom het hierbij gaat, maar de magnetische polen en die vallen merkwaardigerwijze niet samen met de geographische aspolen. De natuurkundige oorzaken van die afwijking zijn onbekend. Maar een kleinigheid is zij niet. Zoowel de magnetische noordpool als de magnetische zuidpool ligt zoo ongeveer 2000 km van de betreffende geographische pool verwijderd. En daarbij doen zich in de ligging dier punten nog vreemde omstandigheden voor.

De plaats van de magnetische noord-

pool kan met tamelijke zekerheid worden aangegeven, wel niet als een mathematisch punt, maar toch binnen een beperkt gebied. Het is op het volgens Mercatorprojectie geteekende kaartje van fig. 1 aangegeven met A, op het schiereiland Boothia in Noord-Canada. De plaats werd het eerst bepaald door den poolvaarder sir John Ross in 1831 en latere waarnemingen hebben zijn plaatsbepaling binnen betrekkelijk enge grenzen bevestigd. Men neemt er thans  $70^\circ 40'$  noorderbreedte en  $96^\circ 30'$  westerlengte van Greenwich voor aan, hetgeen slechts 35 minuten in breedte en 16 in lengte verschilt van hetgeen Ross 108 jaar geleden vond.

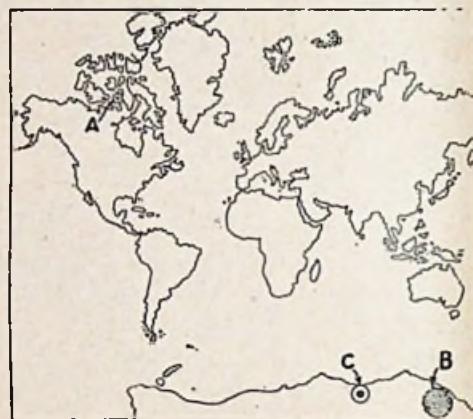


Fig. 1. Wereldkaart in Mercatorprojectie, waarop aangegeven: A magnetische noordpool; B gebied, waarbinnen de magnetische zuidpool ligt; C plaats waar de magn. zuidpool zou moeten liggen, als zij de antipode van de magn. noordpool was.

Met de plaats van de magnetische zuidpool staat het heel anders. Terwijl de bepalingen omtrent de magn. noordpool in een eeuw tijds steeds goede overeenstemming hebben vertoond, munten de plaatsbepalingen der magn. zuidpool juist uit door een opvallend gemis in overeenstemming. De bepaling van Ross in 1840 gaf  $73^\circ 20'$  zuid en  $152^\circ 30'$  oost van Greenwich. De laatste bepaling van Mawson in 1914 gaf  $71^\circ 10'$  zuid en  $150^\circ 45'$  oost, terwijl in tusschengelegen jaren telkens andere cijfers zijn gevonden.

Daarbij doet zich nog iets zonderlings voor: de magnetische zuidpool is beslist niet de antipode van de magn. noordpool. De antipode der magn. noordpool is in fig. 1 aangeduid met C, terwijl de magn. zuidpool volgens achtereenvolgende bepalingen binnen het met B aangegeven gebied is gevonden.

Het is dus alsof dwars door de aarde een reusachtige staafmagneet is gestoken, die niet alleen niet door de aspolen gaat, maar er heelemaal onsymmetrisch doorheen is geprikt. Hierbij komt dan

nog de onzekerheid omtrent de plaats der zuidelijke pool. In fig. 2 is het betreffende gedeelte van het zuidpoolgebied nog eens volgens een andere kaartprojectie geteekend en daarbij zijn de in verschillende jaren gevonden plaatsen voor de magn. zuidpool met de jaren erbij aangegeven. Van 1840 tot 1903 zijn de gevonden posities steeds verder oostelijk gekomen, terwijl sedert 1903 een verplaatsing naar het NW is geconstateerd.

Aangezien men niet kan aannemen, dat de plaatsbepalingen in het zuidpoolgebied zooveel onnauwkeuriger zijn geschied dan in het noordpoolgebied, moet men wel tot de conclusie komen, dat werkelijk de magnetische zuidpool zich verplaatst. Uit zeer nauwkeurige waarnemingen is afgeleid, dat beide polen dagelijks een kleine ellips beschrijven. Daarbij moet men dan voor de zuidpool een veel grootere beweging over langen tijd aannemen.

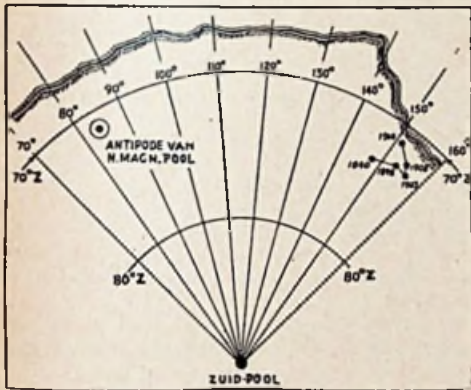


Fig. 2. Kaart over een deel van het Z-poolgebied Zuidelijk van Australië en Nieuw Zeeland. De lengtegraden geven 6 lengte van Greenwich aan.

R. W. Hallows, die hierover schrijft in *World Radio*, wijst erop, dat de onsymmetrische ligging der magnetische polen noodzakelijk onregelmatigheden veroorzaakt in de dichtheid en den loop der magnetische krachtlijnen. Wanneer de magnetische polen elkaars antipoden waren, zouden de krachtlijnen volgens groote cirkels op den aardbol verlopen. Zooals het nu is, gaat door de beide magn. polen maar één groote cirkel en is de afstand van magn. pool tot magn. pool langs den eenen kant korter dan langs den anderen. De korte weg loopt over N.W. Canada, den Noordelijken Stillen Oceaan, Polynesië en Nieuw-Zeeland; de langere weg over den noordelijken Atlantischen oceaan, ten W. van Engeland, N.W. Afrika en het Zuidpoolvasteland.

Tot de geheimenissen van het aardmagnetisme behoort behalve de onsymmetrische ligging der polen en de zich ver-

plaatsende zuidpool ook de verandering der afwijking van de magneetnaald, die men *declinatie* noemt. Uit de eigenaardige ligging der magn. polen volgt al, dat de magneetnaald in het algemeen niet naar het ware noorden zal wijzen. Voor elk punt op aarde moet men de als declinatie betitelde afwijking in acht nemen, maar die afwijking verandert. Te Londen week de kompasnaald in 1580 ongeveer 11° af naar het oosten; die afwijking was toen afnemende en in 1656 wees de naald precies het noorden aan; daarna is de afwijking westelijk geworden, totdat in 1818 de grootste westelijke declinatie werd bereikt ten bedrage van 24° 38'; thans verkeerden wij in een periode van afnemende westelijke declinatie: 21° 39' in 1860, 16° 53' in 1900, 11° in 1939, zoodat te verwachten is, dat kort na het jaar 2000 de declinatie te Londen weer nul zal zijn.

Of er een verband is van deze variaties met de overige eigenaardigheden van het aardmagnetisme, en welk verband, is feitelijk nog onvoldoende onderzocht. Hallows wijst erop, dat de magneetnaald noch naar de magn. noordpool, noch naar

de magn. zuidpool wijst, maar dat dit te Londen, dat niet op den grooten cirkel tusschen de beide magn. polen ligt, ook niet is te verwachten.

Ook voor het verkrijgen van meer volledig inzicht in de verschijnselen van de radiotransmissie is een nader inzicht in de geheimen van het aardmagnetisme van wezenlijk belang.

Daarom is het interessant te vernemen, dat in Engeland verleden jaar een speciaal voor onderzoekingen gebouwd schip van stapel is gelopen, de *Research*, groot 770 ton en zoodanig ontworpen, dat ijzer, staal en andere magnetische materialen practisch geheel zijn vermeden bij den bouw.

Men heeft het voornemen, de *Research* te gebruiken om gedurende vele jaren op alle zeeën der aarde waarnemingen en metingen te doen, die verband houden met kompasproblemen in de eerste plaats, volgens een zoo wetenschappelijk programma, dat de uitkomsten, naar men hoopt, zullen bijdragen tot de fundamentele kennis van de problemen van het aardmagnetisme.

C.

## V R A G E N R U B R I E K

Arnhem.

E. H. M., Arnhem. — Buitencentreering voor een luidsprekerspoeltje maakt het den constructeur gemakkelijker, den tegenstand tegen groote bewegingen gering te houden, dus de weergave van lage tonen te bevorderen. Toch is binnencentreering nog niet steeds minderwaardig. Wij hebben niet voldoende ervaring met elk der genoemde luidsprekers om er een bepaalde keus tusschen te doen.

Een volkomen bevredigende manier om een inductor-luidspreker met een electrodynamischen uitschakelbaar te laten samenwerken, is er niet.

Wij hebben geen bouwschema, speciaal met Amer. lampen, voor een groote super, die met gemakkelijk verkrijgbare, voor Amer. lampen gemaakte onderdeelen is opgezet.

E. H. M., Arnhem. — Ongetwijfeld kan men met Amerikaansche lampen zeer goed werkende toestellen samenstellen, maar dat wil nog niet zeggen, dat nu ook beslist goed resultaat kan worden verkregen door Amerik. lampen te plaatsen in een voor Europeesche lampen opgezet schema. Dat is niet enkel een kwestie van het veranderen van eenige weerstanden. Het is bijv. lang niet zeker, dat de oscillatorspoelen, die met een octode EK3 goed resultaat geven, dit ook nog doen met menglampen met minder steil oscillator-gedeelte. Trouwens, ook de herziening der weerstandwaarden op papier is bij een vrij ingewikkeld ontwerp niet zeker genoeg. Wij zouden het voor u moeten gaan probeeren om eenige zekerheid te hebben.

Waar Amroh voor het Super-balans-ontwerp 1939 vrij goede resultaten mogelijk acht met 6K7, 6A8, 6K7, 6Q7, 2 x 6V6, 6E5 en 80, is dat naar onze meening wel te probeeren.

Delft.

G. J. C. D., Delft. — 1. De EZ3 is een 2-fasengelijkrichter voor 6.3 volt, 0.65 amp., die in de nieuwste lampentabellen al niet meer voorkomt. Maximale plaatsspanning 2 x 400 volt, onder voorwaarde, dat de transformator 300 ohm per anode weerst. bezit; bij 2 x 300 volt moet dit 200 ohm zijn. Eerste afvlakcond. hoogstens 32 µF. Maximale gelijkstroom 100 mA. Spanning tusschen kathode en gloeidraad nul volt, kathode moet met één der gloeidraadeinden verbonden zijn.

2. Wanneer een penthode met doorverbonden plaat en schermrooster als triode wordt geschakeld, wordt de anodestroom ongeveer gelijk aan de som van de origineele plaat- en schermstroom bij gelijk blijvende negatieve rooster spanning, de steilheid iets grooter dan als penthode. Aanpassingsweerstand ½ E<sub>a</sub> : I<sub>a</sub>.

C. de G., Delft. — Een afgestemde seriekring heeft een heel ander effect dan een condensator met weerstand in serie. De afgest. kring vormt een kortsluiting voor één frequentie (waarop is afgestemd), terwijl zoolwel hogere als lagere tonen onverzwakt blijven. Het resultaat is de uitsnijding van een meer of minder smal frequentiegebied. De condensator met weerstand vormt een voor hogere frequenties steeds effectiever wordende gedeeltelijke kortsluiting. Dit wordt een afsnijding van alle hogere frequenties.

Wat u nu wenscht, is een afsnijding in den geest van het laatste, maar scherper bij een bepaalde frequentie zeer werkzaam wordend. Over filters, waarmede men dat bereikt, is een ander medegedeeld in R.-E. 1931 no. 19 en 1933 no. 48, voorts in Radio-Nieuws van Mei 1931.

Wij denken echter, dat u voor uw doel wel baat zult vinden met bijv. den condensator tot de halve waarde te verkleinen.

G. C. O., Delft. — Fadia-radio is een ons niet bekend merk en wij weten niet, of en waar het in den handel verkrijgbaar is.

#### Haarlem.

H. F. P., Haarlem. — Een fluittoon, ontstaande bij het opnemen van platen, zal zijn oorzaak niet hebben in den motor of de snij-pickup, maar in een terugkoppeling in den versterker. Een volledig schema, met inbegrip van dat der voeding, en beschrijving van microfoon en microfoonleiding zouden wij noodig hebben om de mogelijke oorzaak nader voor u na te sporen.

#### Tegelen.

J. B., Tegelen. — Voor het nasporen van bromoorzaken is allereerst controle op de afvlakking noodig; die kan geschieden door kortsluiting van het rooster der eindlamp op „aarde“; als de brom dan sterk blijft, is de afvlakking niet in orde. In het geval, dat de brom dan verdwijnt, moet nagegaan worden of die alleen bij ontvangst van een signaal aanwezig is, dan wel ook zonder signaal. In het eerste geval is er modulatiebrom, doordat het eerste rooster een bromspanning oppikt; bij brom zonder signaal zit het vermoedelijk in detector- en laagfrequent gedeelte. Nagaan of gloei-stroomleiding ergens dicht bij roosters komt en of er geen lek is in lampfitings door vuil en sbldeervet.

#### Enschede.

A. F. K., Enschede. — 1. Bij een balanstrap is er voorkeur aan te geven, één kathodeweerstand voor de twee lampen te gebruiken, niet-ontkoppeld, aangezien de lampen dan automatisch hun onderlinge verschillen eenigszins compenseeren. Voor direct verhitte lampen, waarbij de kathodeweerstand tusschen midden gloeidraad en „aarde“ komt te staan, leidt dit ook tot gemeenschappelijke gloei-stroomwikkeling.

2. Het met den „kathodeweerstand“ verbonden midden van de secundaire van den balansingangstranformator moet geaard worden om het plaatstroomcircuit te stuiten.

3. In het Amroh Superbalans-schema kunnen de eerste drie lampen dan toch neg. resp. van den gemeenschappelijken weerstand R24 ontvangen, waarmede het systeem van vertraagde a. s. r. samenhangt.

4. Er is niets in, dat ons dubieus lijkt. Alleen begrijpen wij niet, hoe de eene EBC3 door twee 73's is vervangen.

#### Veldleger.

L. G. D., Veldleger. — In het schema fig. 3 op blz. 285 van No. 18 wordt de sterkeregeling gevormd door het schuifcontact op den belastingweerstand van 0.5 megohm, terwijl de potentiometer van 1 megohm in verband met de condensatoren van 10,000  $\mu\mu\text{F}$ . en 500  $\mu\mu\text{F}$ . een toonregeling vormt. De tegenkoppeling moet verbonden gedacht worden aan een spanningsdeeler over de secundaire van den uitgangstranformator op de manier van fig. 7 op blz. 475 in R. E. 1938 No. 42.

#### Leeuwarden.

K. v. O., Leeuwarden. — Het brommen, dat bij uw MK Modelsuper 1939 is opgetreden en verdwijnt, wanneer u de roostercondensatoren C15 en C16 van de EBC3 kortsluit, wordt vermoedelijk veroorzaakt doordat de lekweerstand R8 van 1 megohm verbroken is geraakt.

#### Zaandam.

W. de G., Zaandam. — 1. Men zou inderdaad in toestellen met G. W. lampen, die in serie geschakeld staan met hun gloeidraden, bij aansluiting op wisselstroom, den weer-

stand in serie met de gloeidraden kunnen vervangen door een condensator en daarmede het verbruik uit het net verlagen. Op gelijkstroom gaat dat echter niet en wisselstroomtoestellen bouwt men toch liever met andere lampen. Bezwaren zijn nog, dat condensatoren van de juiste waarden niet tot de geregeld gefabriceerde benooren en dat een condensatoroorslag de lampen zou vernielen.

2. Voor de impedantie van een luidsprekerpoeltje kunt u gerust den gelijkstroomweerstand aannemen, eventueel met 25 % verhoogd. Voor recept voor den transformator zie R. E. 1938 No. 3 Korte Gegevens.

3. De zelfinducties der Varleyspoel 135 zijn ons niet bekend.

#### Oudeschild.

J. V., Oudeschild. — Het is ons niet bekend, of er in ons land nog een importeur is van Hammond-grammofoonmotoren.

J. V., Rotterdam. — 1. Als men de veertjes in een mA-meter zou versterken, zou tevens de ijking veranderen. Het niet goed terugkomen op nul bij kleine uitslagen zal het gevolg wezen van vuil in de draaipunten of beschadiging daarvan (gebarsten steentje bijv.). Misschien kent u een horlogemaker, die dit eens voor u kan nazien.

2. Als de gelijkspanning niet al te hoog is geweest, behoeft de meetcel niet geleden te hebben.

3. De weerstand in serie met de 2 volts meetspanning in de Philoscoop dient enkel om volledige kortsluiting te voorkomen en eenige tienaltes ohms zullen daarvoor voldoende zijn. De juiste waarde kennen wij niet.

4. Is aan onze administratie doorgegeven.

#### Langeraar.

J. v. d. L., Langeraar. — Wij vermoeden, dat het uw bedoeling is, of automatische sterkteregeling kan worden aangebracht in uw met AK2, AF7 en AL4 werkende super, die geen mfr. lamp heeft, maar werkt met terugkoppeling van den detector AF7 op den mfr. transformator. Voor automatische sterkteregeling is zulk een toestel ongeschikt.

#### Wolvega.

H. W., Wolvega. — 1. Het bruinsteen uit een verbruikte batterij kan men meestal nog wel eens een keer gebruiken. 2. De Radiobode kost f3.— per haljaar. 3. Als regel zal  $\frac{1}{4}$  gedeelte van een weerstand van 80,000 ohm wel ongeveer 20,000 ohm zijn. 4. Negatieve roosterspanning brengt men in een wisselstroomtoestel het best aan door voor elke lamp een afzonderlijken kathodeweerstand te gebruiken. 5. Een wikkeling van draad 0,1 mm. zou gerekend moeten worden voor liefst niet meer dan 15 mA. Bij een meter dreigt de weerstand der zekering steeds de ijking te beïnvloeden. Zekeren van beide einden is niet noodig.

6. De wikkeling, die bij een door wind gedreven laaddynamo parallel aan de dynamo wordt aangebracht, is een relais-spoel, die zoo is gemaakt, dat het relais door het sluiten van een contact de accu aan de dynamo verbindt, wanneer de spanning boven die van de accu is gekomen. Men streeft er natuurlijk naar, het relais zoo gering mogelijken stroom te laten nemen. Als een compleet relais van behoorlijke gevoeligheid aanwezig is, kan de „wikkeling“ eenvoudig een weerstand zijn in serie met het relais. Dan is alleen door de proef te bepalen, welke weerstandwaarde noodig is om het relais bijv. bij  $4\frac{1}{2}$  volt pas te doen werken, als men een 4 volts accu wil laden.

#### Den Haag.

F. H., den Haag. — 1. Gegevens voor het wikkelen van transformatoren vindt u in R. E.

1938 No. 5 onder „nettransformatoren“ en „plaatstroomtransformatoren“, waarbij eventueel de draadtabel uit No. 3 kan worden gebruikt. De gegevens staan ook in Corver's Radio-Ontvangtechniek (Grondslagen).

2. Gold Seal is een Amerik. lampenmerk en de 57 is een hoogfrequentpenthode. Toevallig vindt u in R. E. 1938 No. 5 ook op blz. 59 de figuur met de normale nummering der lampaan-sluitingen; volgens die nummering is bij de 57: 1 = gloeidraad, 2 = plaat, 3 = schermer., 4 = remrooster, 5 = kathode, 6 = gloeidraad, topaansluiting = stuurrooster.

3. Beproof eens of het brommend geneeren bij aansluiting van de pickup niet verdwijnt als u de metalen deelen van de pickup aan aarde legt.

M. W., den Haag. — Een bekrachtigingspoel van 2500 ohm, die 18 watt opneemt, moet aangesloten worden aan een spanning

$E^2$   
E, waarbij  $\frac{18}{2500} = 18$ , dus  $E = 212.5$  volt.

De stroom wordt dan  $212.5 : 2500$  ampère = 85 milli-ampère. De draaddikte moet minstens 0.25 mm. zijn en er is ongeveer 3 kg van dien draad noodig om den gewenschten weerstand te bereiken.

Gebruik van dikkeren draad leidt bij gelijk bekrachtigingsvermogen tot grooter gewicht en grooter volume, maar ook tot effectiever bekrachtiging.

#### Velsen.

B. v. d. S., Velsen. — 1. Wanneer u aan een condensator niets anders wilt meten dan of hij heel is of doorgeslagen, kunt u dit doen met een p.s.a. van de spanning, waarvoor de condensator moet dienen en een voltmeter voor diezelfde spanning. Voor het p.s.a. is het gewenscht, dat het onderwilt met de voeding van een toestel belast blijft. U schakelt den condensator in serie met den voltmeter en sluit deze serieketen mede aan op het p.s.a. Een goede condensator zal dan, als hij wat groot is, even een ladingstoot (meteruitslag) vertoonen, waarna de meter blijvend op nul zakt. Ingeval van lek toont de meter een blijvenden uitslag.

2. Een gastriode zou men kunnen beproeven door die met een begrenzingsweerstand en mA-meter in serie aan een wisselspanning te verbinden en het rooster aan een met potentiometer variabele gelijkspanning. Bij nul roosterspanning wordt dan een gelijkgerichte stroom gevonden, die door aanleggen van neg. resp. geregeld kleiner moet worden tot de helft der max. waarde om dan ineens tot vrijwel nul te dalen. Wij denken, dat in uw geval eerder iets aan de schakeling mankeert dan aan de lamp.

#### Tiel.

J. B., Tiel. — Het eenvoudigst is zeker, dat u in uw toestel de bestaande lampen door dezelfde typen vervangt. Alleen zou het misschien nut hebben, voor de eerste een E447 te nemen. Voor een geheel ander stel zoudt u ten deele nieuwe fittings en nog enkele veranderingen moeten aanbrengen, zonder dat het aan de werking veel zou afdoen.

Wanneer de sterkteregeling in uw toestel geschiedt door regeling der neg. resp. van de eerste lamp, is de AS4120 daarvoor ongeschikt en dan kan vervanging door de E 447 inderdaad de moeilijkheden doen verdwijnen.

#### Wormerveer.

S. K., Wormerveer. — Wij vermoeden, dat de fabricage en verkoop van onderdeelen voor Schaaper's super in blokform (R. E. 4 Aug.) is gestaakt.