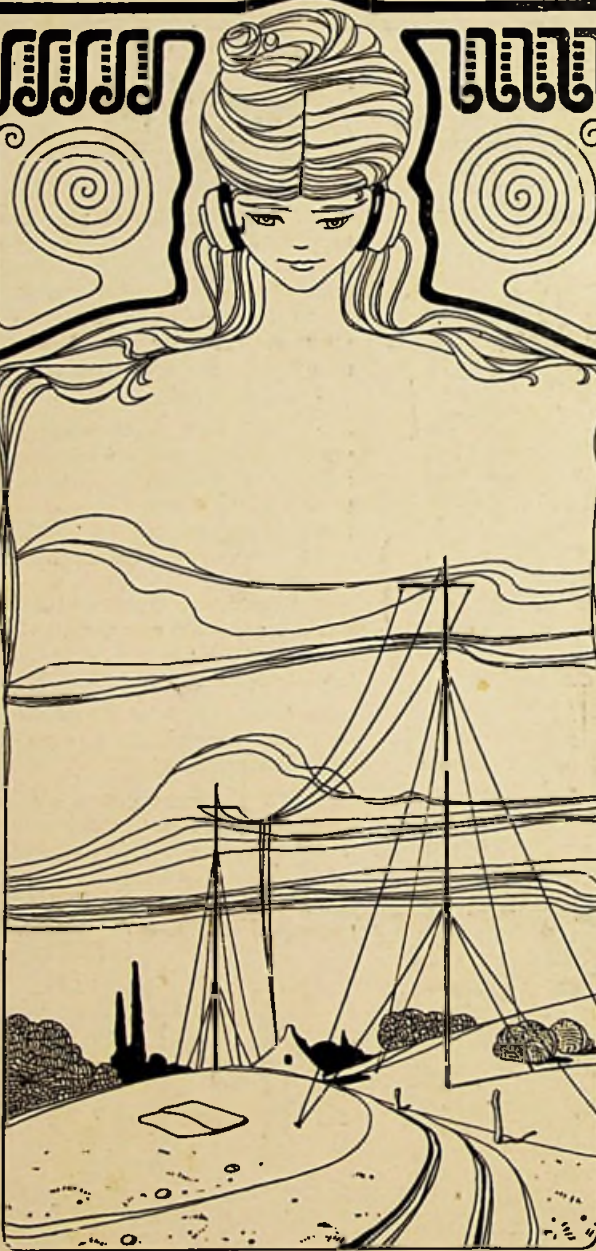


RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE



AMATEURS!

Ongeacht de groote vorderingen der laatste jaren, staan wij nog midden in de ontwikkeling der radio-techniek. Wanneer later eenmaal haar geschiedenis geschreven wordt, dan zal daarbij aan het licht komen, hoereel de amateurs er toe bijgedragen hebben, dat de Radio een culturfactor van de allereerste grootte geworden is.

Juist de omstandigheid, dat de zendende amateur gedwongen is met eenvoudige hulpmiddelen te werken, geeft het kortegolf-experiment zijn bijzondere bekoring. De zendende amateur is een moderne Columbus van den aether; hij is een pionier, wiens trots het is met geringe middelen iets werkelijk grootsch te bereiken.

Nu binnenkort zendvergunningen zullen worden uitgereikt, zal het ook voor meer Nederlandsche amateurs mogelijk zijn, deel te nemen aan het internationale amateur-kortegolf-verkeer.

De door hen te behalen resultaten zullen echter voor een groot deel afhangen van de gebruikte zendlampen!

PHILIPS zendlampen genieten een wereldreputatie. Een geheele serie lampen werd ontworpen speciaal voor het gebruik in amateur-zenders.

Op aanvraag worden
gaarne alle gewenschte
inlichtingen verstrekt.

PHILIPS RADIO

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,

BURNIERSTRAAT 38,

DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,

LAAN VAN MEERDERVOORT 30,

DEN HAAG, Tel. 32112.

Abonnementsprijs voor niet-leden f 9.— per jaargang van 12 nummers. Buitenland f 10.—
Leden der Vereeniging (contributie f 8.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.
Secretaris-Penningmeester: B. Silkkerveer, Obrechtstraat 104/6, den Haag.

INHOUD: Kortegolf-ervaringen. — Electriche Filters. — Schakelingen van gloeistroomweerstand, batterijen en lampen in verband met het economisch en veilig gebruik. — Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen.

Kortegolf-ervaringen.

Door D. C. NOPPEN, Praktijk Ingenieur.

In den laatsten tijd werden enkele malen door Radio-deskundigen eenige resultaten gepubliceerd, bereikt met dipool- en richtantenne, op grond waarvan conclusies getrokken werden, dienende tot oplossing van het kortegolf mysterie.

Voor hetzelfde doel volgen hier de resultaten, verkregen met enkele kortegolfzenders van het *Zendstation Malabar*, dat aanvankelijk, zooals alle Radio-enthousiasten wel bekend is, in een bergkloof opgezet werd, voor het lange golf verkeer, met een machinezender van 400 K.W., een boogzender van 2400 K.W. en 2 boogzenders van 200 K.W. allen werkende met bergantennes, redenen waarom deze plaats speciaal was uitgezocht door wijlen Dr. Ir. C. J. de Groot.

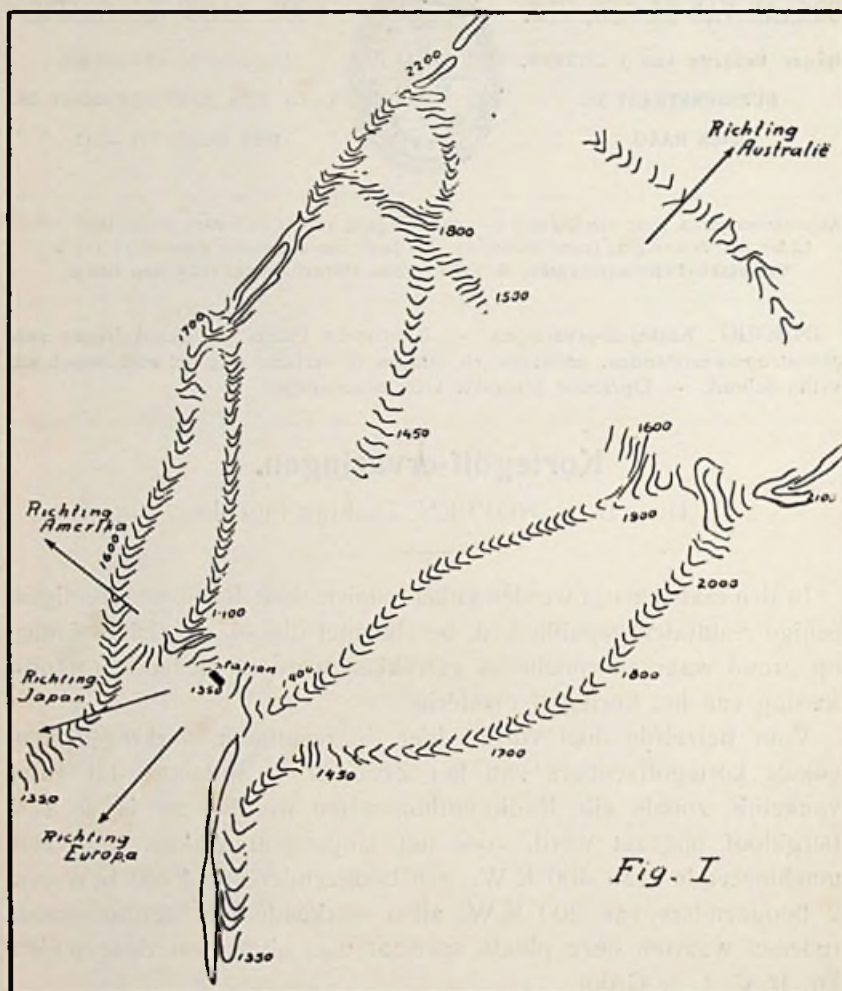
Voor hen, die niet op de hoogte zijn met de ligging van het station, volgt hier een korte beschrijving.

Het station werd gebouwd in een kloof, in de richting van Europa open over een breedte van ± 800 m. met een diepte van 1500 m. zie fig. I.

De rechter en linker zijwand, welke bij het station bereids een hoogte van 300 m. hebben, loopen Zuidwaarts over een lengte van 1200 m. op tot een hoogte van 800 m. boven het station, terwijl dezelfde bergwanden naar het Noorden over een lengte van 800 m.

geleidelijk naar de vlakke uitloopen alwaar de openingsbreedte 900 m. is.

De achterzijde wordt gesloten door een bergrug van 700 m. hoogte ten opzichte van het station.



Waar dus het station aan 3 zijden ingesloten wordt door berg-ruggen, werd aanvankelijk gedacht, dat hier op het kortegolf gebied minder goede resultaten te verwachten waren.

Al spoedig bleek het tegenovergestelde en werden met richt-antennes (meervoudige dipools met reflectoren) en eenvoudige dipools opgehangen aan draagkabels, in het bedrijfsverkeer met Europa, dat is dus in voorwaartsche richting en voor kort met Japan, in meer zijwaarts afwijkende richting, goede resultaten bereikt.

Ja zelfs in achterwaartsche richting, (Australië) waren de resultaten bevredigend, zoodat in de lengte-richting van de kloof kortegolf-verkeer mogelijk was. De hoog opgaande zijwanden van de kloof brachten hier dus geen opvallend nadeel.

Wel werd de indruk verkregen, uit gedane waarnemingen van de Indische zenders door het ontvangstation van Transradio te Geltow nabij Berlijn, als zou het hinderlijke echoverschijnsel minder zijn, dan bij zenders welke in de vlakke gelegen waren, hetgeen van voordeel zou zijn.

Gezien de goede resultaten, met beperkte zendmiddelen en eenvoudige antennes bereikt, werd de meening wel eens geuit, dat de hooge ligging van het station voor een goede verbinding misschien bevorderlijk was en de vraag gesteld of de bergruggen aan weerszijden de stralen soms reflecteeren en daarna concentreeren met een zeker richteffect.

Dit alles laat zich moeilijk positief vastleggen. Hiertoe zouden proeven genomen moeten worden met zenders van gelijke sterkte, met dezelfde soort antenne en gelijke golflengte, die dan op gelijke tijden zouden moeten werken in berg- en vlak terrein, welke terreinen niet te ver van elkaar verwijderd mogen liggen. Deze proeven zijn wat kostbaar, zoodat de oplossing hieromtrent, na langdurige waarnemingen, door den tijd zal moeten worden gebracht.

Nog verrassender waren de resultaten met het kortegolf verkeer in de richting van Amerika en ik veronderstel, dat dit voor meenig-een, die hiervan een studie maakt, in zeker opzicht ook wel een openbaring zal zijn en aanleiding zal kunnen geven tot verschillende studies tot oplossing van met elkaar in strijd komende, reeds getrokken conclusies.

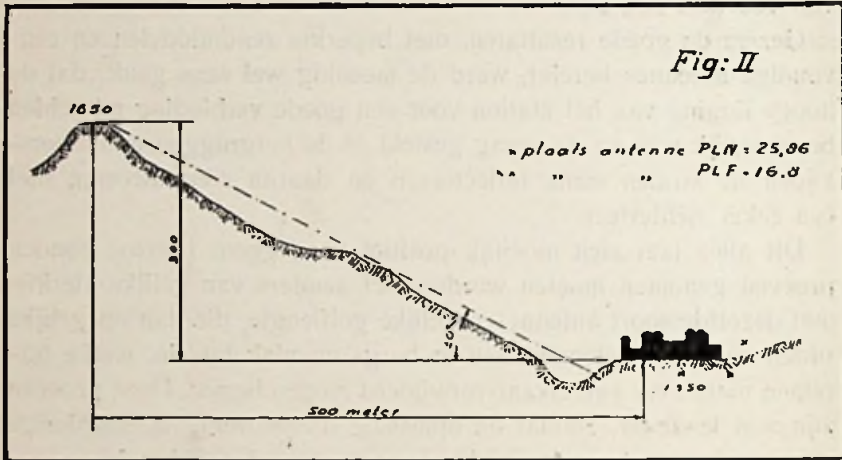
Terecht heeft Dr. Balth van der Pol weleens opgemerkt, dat we op dit gebied nog meer verrassingen kunnen verwachten.

Zooals bekend, bezitten de meeste richtantennes, al zijn ze nog zoo goed gericht, een zijwaartsche straling. Gezien de berichten over de ontvangst in Amerika van den Phohizender te Huizen (Holland), welke een op Indië gerichte antenne heeft, blijkt bovengenoemd verschijnsel ook bij dezen zender op te treden.

Dezelfde zijwaartsche straling werd trouwens ook bij de Indische zenders geconstateerd, al moet direct gezegd worden, dat de gebruikte kleine richtantennes niet moeten worden beschouwd als „af” te zijn, daar aan de toegepaste reflectie door achter de straaldraden liggende reflectoren, misschien wel wat te verbeteren valt; echter gaf het geregeld in bedrijf zijn der zenders voor het commercieel verkeer daartoe niet voldoende gelegenheid, redenen

waarom dit nauwkeuriger wordt nagegaan door het Gouvernements Radio Laboratorium.

Door deze zijwaartsche straling bleek met den Malabarzender PLF ($\lambda = 16,8$) in de middaguren een goede verbinding mogelijk met Amerika niettegenstaande de afscherming van den bergrug, welke op ± 50 m. van het station begint, oplopend onder een hoek van $\pm 30^\circ$ tot een hoogte van 300 m. boven het station, zie fig. II.



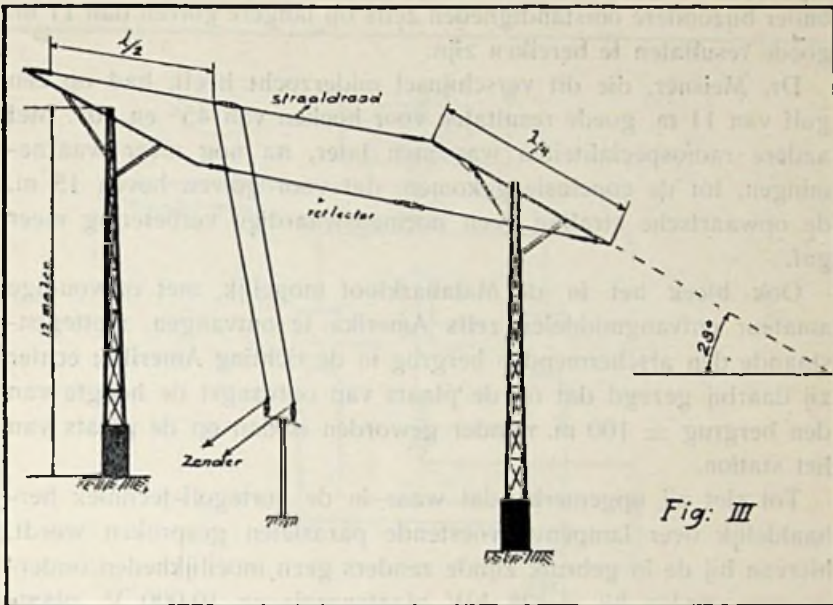
De bergwand kan hier in gunstigen en ongunstigen zin werken. Uit het laatste geval, dat we als het aanneemlijkste kunnen beschouwen, blijkt weer wat *hier* zelfs de zijwaartsche straling in dit terrein bereikte.

Interessant was verder de ervaring, toen met de golf van 16,8 m. de verbinding in den namiddag verbroken was, besloten werd, door een iets langere golf te trachten den bedrijfstijd op korte golf te verlengen. Hierbij dient echter gelijktijdig opgemerkt te worden, dat de verbinding op lange golf (15,6 km) over 24 uur reeds bestaat.

Ook nu bleek dadelijk een vlotte verbinding mogelijk, nadat men de eerste maal in de lucht was geweest (80 à 100 woorden).

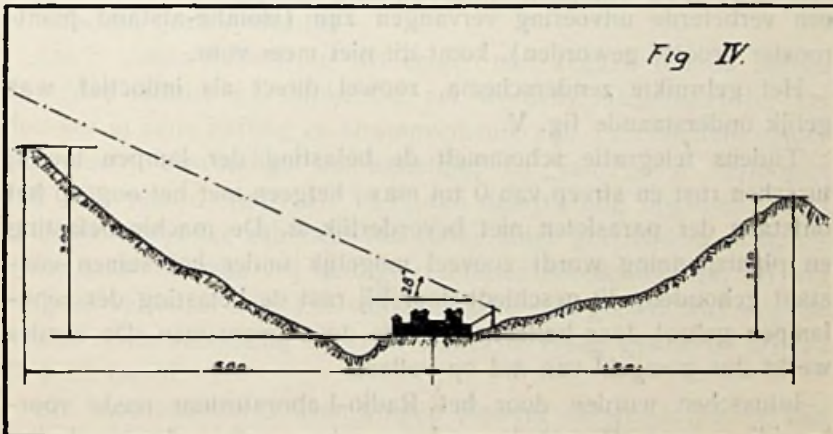
Waar het hier een verbinding betrof speciaal voor Amerika gedacht, werd er rekening mede gehouden deze antenne op Amerika te richten hetgeen niet het geval was met de 16,8 m. (PLF), welke speciaal voor het verkeer met Holland gedacht, en hierop ook gericht, was.

Op grond van de gegevens aangaande het werken van verschillende antennes werd voor dit doel gebruikt een dipool met reflector ($\lambda = 25,86$ m.) opgesteld onder een hoek van $\pm 28^\circ$ zie fig. III.



Uit onderstaande fig. IV volgt de hoogte van den bergrug 1650 m. die de richting Amerika verspert. Hoek bergrand $\pm 30^\circ$.

Teneinde verzekerd te zijn, dat de door de reflectoren bepaalde geconcentreerde straalrichting niet in den bergwand, doch vrij



over den bergrug heen via de Heavyside laag naar Amerika (Frisco) zou wandelen (afstand ± 14000 km) werd de hoek α zoodanig genomen, dat voldoende vrije ruimte voor de opwaartsche straling over den bergrug heen overbleef.

Waar de bereikte resultaten — gezien de toegepaste hulpmiddelen en bij slechts ± 12 kW. plaatenergie direct goed waren van ± 3 n.m. tot 3 v.m., blijkt hieruit, dat met opwaartsche straling

onder bijzondere omstandigheden zelfs op langere golven dan 11 m. goede resultaten te bereiken zijn.

Dr. Meisner, die dit verschijnsel onderzocht heeft, had op een golf van 11 m. goede resultaten voor hoeken van 45° en 80° . Met andere radiospecialiteiten was men later, na nog meer waarnemingen, tot de conclusie gekomen, dat voor golven boven 15 m. de opwaartsche straling geen noemenswaardige verbetering meer gaf.

Ook bleek het in de Malabarkloof mogelijk, met eenvoudige amateur ontvangmiddelen zelfs Amerika te ontvangen, niettegenstaande den afschermenden bergrug in de richting Amerika; echter zij daarbij gezegd dat op de plaats van ontvangst de hoogte van den bergrug ± 100 m. minder geworden is dan op de plaats van het station.

Tot slot zij opgemerkt, dat waar in de kortegolf-techniek herhaaldelijk over lampenverwoestende parasieten gesproken wordt, hiervan bij de in gebruik zijnde zenders geen moeilijkheden ondervonden werden bij ± 25 kW plaatenergie en 10.000 V. plaatspanning.

Wel werd aanvankelijk bij een reeds verouderd type water- en luchtgekoelde zendlamp af en toe last van overslag tusschen plaat- en roosteruitvoering ondervonden; doch sedert deze lampen door een verbeterde uitvoering vervangen zijn (isolatie-afstand plaat-rooster grooter geworden), komt dit niet meer voor.

Het gebruikte zenderschema, zoowel direct als inductief, was gelijk onderstaande fig. V.

Tijdens telegrafie schommelt de belasting der lampen hierbij tusschen rust en streep van 0 tot max., hetgeen met het oog op het ontstaan der parasieten niet bevorderlijk is. De machinebelasting en plaatspanning wordt zooveel mogelijk onder het seinen constant gehouden; dit geschiedt door bij rust de belasting der zendlampen geheel door ballastlampen te doen overnemen. De zender werkt dus geregeld van nul op vollast.

Intusschen worden door het Radio-Laboratorium reeds voorbereidingen getroffen, de besproken zenders, welke onbestuurd zijn, te vervangen door kristalbestuurde zenders.

In een speciaal daarvoor nieuw opgezet kortegolf gebouw op ± 700 m. van het hoofdgebouw gelegen, worden twee kristalzenders opgesteld voor golflengten van $\pm 14,6$ en $36,9$ m.

Hiermede zullen diverse moeilijkheden, zooals inconstantheid en golflengte-variatie, waarvan in 't bijzonder de telegraafzender PLF last heeft, welke hoofdzakelijk ontstaan wanneer sterke winden de

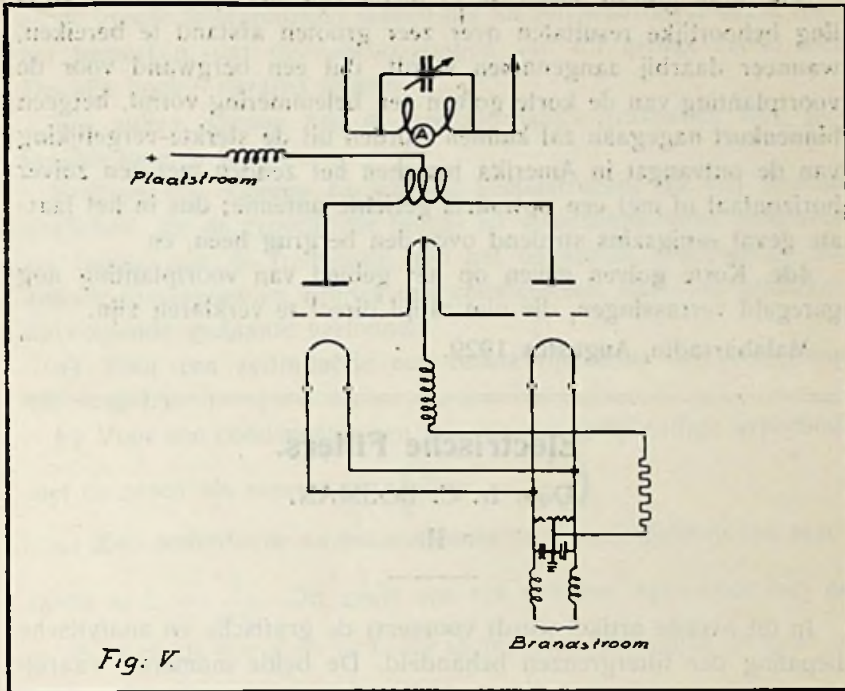


Fig. V

antennes doen slingeren, verholpen zijn en kunnen hogere kwaliteitseischen gesteld worden.

Zoo'n zenderverbetering wil echter niet zeggen dat de zender daardoor minder gecompliceerd zal worden, integendeel hij zal duurder in aanschaffing en stroomverbruik zijn. Een telefoniezender van zoo'n eenvoudige samenstelling en van zoo'n vermogen (20 kW. plaatenergie) als PLF, die daarbij nog opgesteld werd in de onmiddellijke nabijheid van sterke lange golfzenders en waarmede desalniettemin vrij aardige resultaten bereikt werden, zal wel nergens vertoond zijn. Dit werk op kortegolf gebied was nog de laatste radio-verrassing van den helaas te vroeg gestorven Dr. Ir. C. J. de Groot.

Uit bovenstaande beschouwingen omtrent de werkingssfeer van het Malabarradiostation en vooral in het verband met het omliggende terrein zouden dus de ondervolgende veronderstellingen kunnen worden getrokken:

- 1ste. In voorwaartsche richting wordt geen nadeelige invloed van de bergwanden ondervonden;
- 2de. Van een op Europa gericht zender is de zij-opwaartsche straling voldoende om daarmede b.v. in de richting van Amerika behoorlijke resultaten te bereiken;

3de. Voor golven boven de 11 meter zijn met opwaartsche straling behoorlijke resultaten over zeer grooten afstand te bereiken, wanneer daarbij aangenomen wordt, dat een bergwand voor de voortplanting van de korte golven een belemmering vormt, hetgeen binnenkort nagegaan zal kunnen worden uit de sterkte-vergelijking van de ontvangst in Amerika tusschen het zenden met een zuiver horizontaal of met een opwaarts gerichte antenne; dus in het laatste geval eenigszins stralend over den bergrug heen, en

4de. Korte golven geven op het gebied van voortplanting nog geregeld verrassingen, die niet altijd direct te verklaren zijn.

Malabarradio, Augustus 1929.

Electrische Filters.

Door Ir. C. BOSMAN.

II.

In dit tweede artikel wordt vooreerst de grafische en analytische bepaling der filtergrenzen behandeld. De beide manieren waarop een grens kan ontstaan, worden besproken en het minimum aantal elementen dat voor een filter met gegeven banden noodig is, wordt aangeduid. Nadat aan de soorten een naam gegeven is, worden de nadeelen der eenvoudigste filters behandeld. Door de opheffing dezer nadeelen komt men tot de symetrische bandfilters en de meest algemeene filters, waarbij het maximum aantal punten met oneindig decrement wordt bepaald. Tenslotte wordt het verschil tusschen T- en π -cellen en filters aangegeven.

§ 4. *Impedantiegrafieken.*

Uit de filterconditie (5) kunnen wij blijkbaar de *grenzen* van de filtercel vinden. Hieronder verstaan wij de punten van de frequentieschaal waar een gebied van doorlaat aan een van onderdrukking grenst.

Om een goed overzicht te krijgen van de plaats en den oorsprong der grenzen, is het zeer practisch, ze zoowel langs grafischen als langs analytischen weg te bepalen. Deze methode is ook gevolgd door P. David in zijn vroeger geciteerd boekje. Wij bevelen dit zeer lezenswaardige standaardwerkje aan iedereen aan. Wel hebben wij enkele bezwaren, o.a. tegen het verwarrende door-eenhaspelen van complexe en niet-complexe grootheden zonder aparte aanduiding, maar de uitgerekende voorbeelden, de tabellen

en de groote litteratuurlijst maken het tot een waardevol bezit. Men zal bemerken, dat de beschouwingen van dit artikel veelal met David's boekje parallel loopen.

Wij zullen nagaan hoe de grenzen langs grafischen weg gevonden kunnen worden.

Blijkens (5) kunnen zij worden geconstrueerd uit een tweetal grafieken, die de grootte der langs- en dwarsimpedantie aangeven als functie van de frequentie. Op het oogenblik beschouwen wij zuivere reactanties en kunnen dus constateeren, dat deze grafieken de volgende gedaante vertoonen:

a) Voor een zelfinductie een rechte lijn door den oorsprong ($Z = \omega L$).

b) Voor een condensator een tak van een gelijkzijdige hyperbool met de assen als asymptoten ($Z = -\frac{1}{\omega C}$).

c) Een zelfinductie en een condensator in serie hebben een reactantie $\omega L - \frac{1}{\omega C}$. Dit geeft een tak van een hyperbool met de $-Z$ as en de lijn $Z = \omega L$ als asymptoten. Zij snijdt de ω -as in het resonantiepoint $\omega = \sqrt{\frac{1}{CL}}$.

Voor het gemak zullen wij een dergelijk samenstel een *serie-eenheid* noemen.

d) Staan zelfinductie en condensator parallel (vliegwielfring) dan is de reactantie van het samenstel $\frac{\omega L}{1 - \omega^2 LC}$. Dit is een derdegraadskromme, die twee takken heeft. De eene gaat door O (de raaklijn aldaar is weer $Z = \omega L$) en heeft als asymptoot de lijn $\omega = \sqrt{\frac{1}{CL}}$ parallel aan de Z-as door het resonantiepoint. De andere tak heeft de zelfde asymptoot en nog een tweede n.l. de ω -as.

Uit deze 4 gevallen nu kunnen wij de grafieken van alle meer ingewikkelde complexen opbouwen.

Voorts komen wij tot de conclusie dat:

1) De reactantie zich steeds in stijgende lijn beweegt waarbij zij in een punt van stroomresonantie van $+\infty$ naar $-\infty$ overgaat.

2) De kromme evenveel takken heeft als er elementen in het samenstel zijn.

3) De fazehoek natuurlijk ook hier afhankelijk is van het alge-

braïsch teeken der reactantie voor de betreffende frequentie. Bij een resonantie punt keert het teeken steeds om, onverschillig of het betreft spannings- dan wel stroomresonantie ($Z = 0$ resp. $Z = \infty$).

Bij zorgvuldige beschouwing blijken voor het oog verschillende schakelingen dikwijls electricch volkomen æquivalent te zijn. De lezer gelieve dit in het vervolg steeds te bedenken. (Vgl. P. David, blz. 15).

Voor het construeeren der grenzen redeneeren wij als volgt. Wij zetten grafisch uit $Z_1 f(\nu)$ en $-4 Z_2 f(\nu)$. De laatste lijn heeft nu steeds een dalend verloop. Volgens (5) is er *doorlaat waar de lijn $Z_1 f(\nu)$ zich tusschen $-4 Z_2 f(\nu)$ en de frequenties bevindt.*

De snijpunten van $Z_1 f(\nu)$ met de andere kromme en met de ν -as geven dus blijkbaar de grenzen aan.

Bij verschillende waarden van de beide impedanties kunnen zich de volgende gevallen voordoen:

- 1) $Z_1 = 0$.
 - a) $Z_2 \approx 0$. Wij zijn in een doorgelaten band of aan de grens ervan.
 - b) $Z_2 = \infty$. Hier zijn wij in een doorgelaten band die zich naar weerszijden van dit punt uitstrekt. Dit is het midden van een z.g. *dubbelen band* en naar wij later zullen zien een punt als genoemd na vergelijking (6).
- 2) $Z_1 \approx 0$.
 - a) $Z_2 \approx 0$. Wij moeten $\frac{Z_1}{4 Z_2}$ uitrekenen om tot een conclusie te komen.
 - b) $Z_2 = \infty$. Doorgelaten band.
 - c) $Z_2 = 0$. Het decrement is oneindig, de demping is dus (exponentieel) oneindig, de cel sluit den generator kort.
- 3) $Z_1 = \infty$.
 - a) $Z_2 \approx 0$. Wij zijn in een onderdrukten band en het decrement is oneindig.
 - b) $Z_2 = \infty$. Onderdrukte band.

Er bestaan blijkbaar twee soorten doorgelaten banden. De eene soort ligt tusschen twee onderdrukte banden, de andere soort strekt zich van een bepaalde frequentie tot nul of tot oneindig uit. Wij zullen dit noemen *ingesloten banden* en *buitenliggende banden*.

David geeft in de volgende tabel een overzicht van de verschillende gevallen (tabel I).

Tabel 1.

		$Z_1 =$		
		0	eindig	∞
$Z_2 =$	0	onderdrukte band.	onderdrukte band, demping ∞	
	eindig	doorgel. band.	?	?
	∞	dubbele doorgel. band.	doorgel. band.	onderdr. band.

Als gegevens voor de constructie van een filter heeft men in de eerste plaats het aantal ingesloten banden van doorlaat b_1 en het aantal buitenliggende banden van doorlaat b_2 n.l. b_2 afdalende naar $\nu = 0$ en b_∞ stijgende tot $\nu = \infty$; b_1 en b_∞ zijn natuurlijk $= 0$ of $= 1$.

Er zijn nu twee methoden om deze banden te krijgen n.l.

1e Maak $Z_1 = 0$ in de doorgelaten banden en zorg er voor dat Z_2 daar niet ∞ is.

2e Maak $Z_2 = \infty$ in de doorgelaten banden en zorg er voor dat Z_1 daar niet ∞ is.

In beide gevallen toch is voldaan aan de filterconditie.

Voor de eerste methode moet Z_1 ($b_1 + b_2$) maal gelijk aan nul worden, dus bestaan uit b_1 serieeenheden met eindige resonantiefrequentie, b_2 zelfinducties en b_∞ condensatoren, alles parallel.

In het geheel bestaat Z_1 nu uit $2 b_1 + b_2$ enkele elementen.

Voor de tweede methode moet daarentegen Z_2 bestaan uit b_1 vliegwielen, b_2 condensatoren en b_∞ zelfinducties in serie.

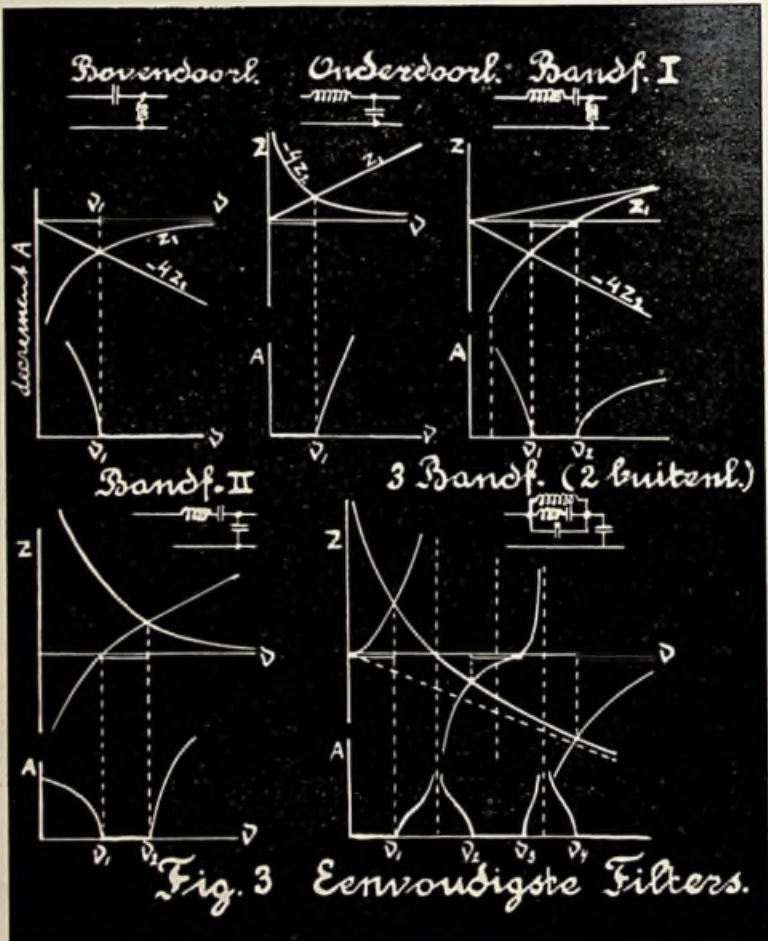
In het geheel zijn dit eveneens $2b_1 + b_2$ elementen.

Wij zullen later zien, dat er ten slotte weinig verschil bestaat tusschen de beide methoden en dus b.v. de eerste eens nader beschouwen. Wij krijgen hiermede de volgende elementaire filters.

§ 5. Elementaire filtertypen.

1. $b_1 = 0$ $b_2 = b_\infty = 1$. Dit zullen wij noemen een *filter met bovendoorlaat*.

- Z_1 bestaat uit een condensator.
 Z_2 bestaat uit een zelfinductie.
- $b_1 = 0$ $b_2 = b_3 = 1$. *Filter met onderdoorlaat.*
 Z_1 wordt een zelfinductie.
 Z_2 wordt een condensator.
 - $b_1 = 1$ $b_2 = 0$. *Enkel bandfilter (één ingesloten band van doorlaat).*
 Z_1 is hier een serieeenheid.
 Z_2 is hier een zelfinductie òf een condensator.
 - $b_1 = 1$ $b_2 = 2$ n.l. $b_3 = 1$ en $b_4 = 1$. *Driebandfilter met één ingesloten band en twee buitenliggende.*
 Z_1 is samengesteld uit een serieeenheid, een zelfinductie en een condensator parallel.
 Z_2 is samengesteld uit een zelfinductie òf een condensator.



In fig. 3, ontleend aan David, zijn voor deze filters de lijnen $Z_1 f(\nu)$, $-4Z_2 f(\nu)$ en $\Gamma f(\nu)$ aangegeven.

Het is jammer dat van deze eenvoudige filters al direct bij beschouwing van de figuur een nadeel opvalt. De grenzen van de banden zijn n.l. ongelijksoortig, te weten of gekarakteriseerd door $Z_1 = 0$ of door $Z_1 = -4Z_2$. Het bandfilter is hierdoor asymmetrisch, het decrement verloopt niet op gelijke wijze in de onderdrukte banden en aan hun grenzen. Kortweg gezegd: de lijn $\Gamma f(\nu)$ die wij zullen noemen de *frequentiekarakteristiek* of eenvoudig *karakteristiek*, is onsymmetrisch.

Bij bandfilter I b.v. wordt het decrement in den ondersten onderdrukten band oneindig, in den bovensten nadert het tot een eindige waarde. Bij bandfilter II is het juist omgekeerd.

Nu komt hier nog bij, dat het door ingewikkelder schakelingen mogelijk is het decrement op bepaalde plaatsen in de onderdrukte banden oneindig te maken ten einde bijzonder ongewenschte frequenties grondig te verwijderen.

§ 6. *Symmetrische bandfilters.*

Het bezwaar nopens de asymmetrie doet zich alleen bij bandfilters voor. Wij kunnen het ondervangen door de banden *dubbel* te maken, hun grenzen door vervulling van de zelfde conditie vast te leggen. Zoals wij in § 4 hebben gezien, is in het midden van den dubbelen band $Z_2 = \infty$ en $Z_1 = 0$. Wij kunnen nu de grenzen laten ontstaan doordat daar $Z_1 = -4Z_2$ wordt; $Z_1 = 0$ laten worden in het midden van den doorgelaten band en zorgen dat Z_2 daar oneindig wordt. Z_2 vertoont dus stroomresonantie waar Z_1 spanningsresonantie heeft en bezit dus precies de tegengestelde structuur: een vliegwielkring voor elke serieeenheid van Z_1 en met hetzelfde resonantiepunt, een condensator voor elke zelfinductie van Z_1 en een zelfinductie voor elken condensator, terwijl serie-schakeling bij de eene impedantie, parallelschakeling bij de andere wordt. Schrijft men de algemeene vergelijkingen op voor Z_1 en Z_2 , uitgedrukt in de reactantie van hun elementen, en voert men de besproken voorwaarden in, dan kan men gemakkelijk aantoonen:

1e. Dat nu ook $Z_2 = 0$ wordt overal waar $Z_1 = \infty$ is. Dit betekent volgens § 4 dat zich daar in de onderdrukte banden *punten bevinden met oneindig decrement.*

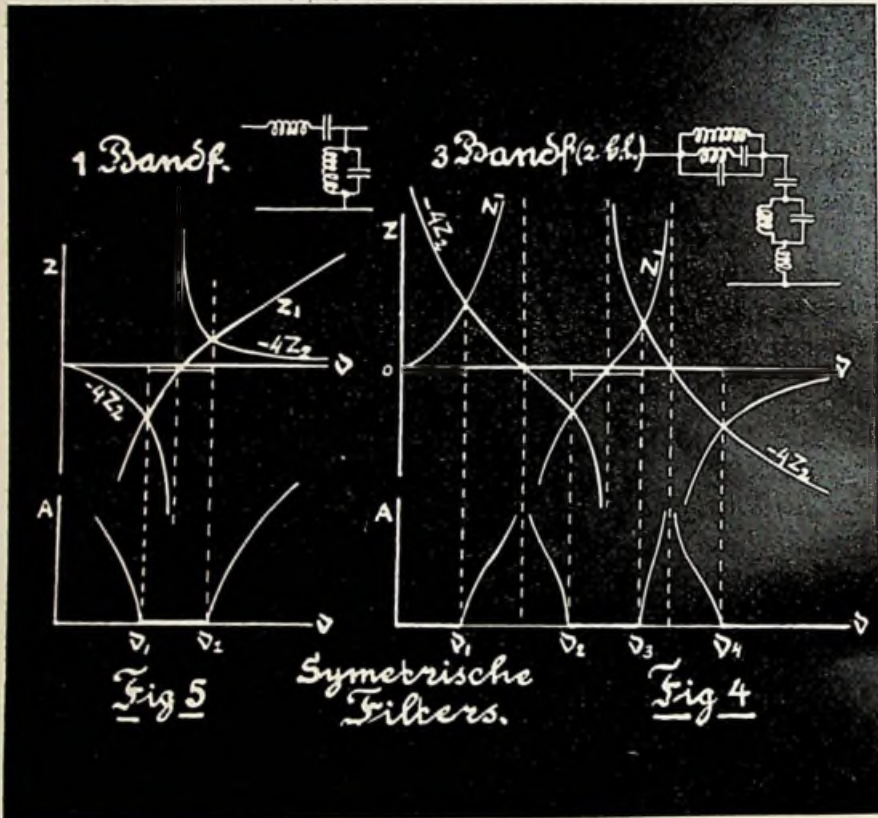
2e. *Dat het samenstel voldoet aan de vergelijking:*

$$Z_1 Z_2 = \text{Constant (7)}$$

zijnde de vergelijking van het *symmetrische bandfilter.*

In fig. 4 vindt men de karakteristieken van twee zulke filters. (P. David).

Naar later zal blijken, zijn deze filters ook superieur in een ander opzicht. Bij aanwezigheid van Ohmschen weerstand in het filter verloopt n.l. de demping in de doorgelaten banden voor deze typen veel regelmatig.



Men ziet, dat ook het tweede bezwaar tegen de eenvoudigste filters hier automatisch min of meer is ondervangen. Wij hebben hier immers in tegenstelling met vroeger reeds in elken band een frequentie met oneindig decrement gekregen. Thans zullen wij nagaan of het mogelijk is per band meer van deze punten te produceeren.

§ 7. Onderzoek naar het mogelijke aantal punten met oneindige demping.

Voor het betreffende onderzoek gaan wij het verloop van de impedanties bij veranderende frequentie na. Ons uitgangspunt is de

grens van een doorgelaten band, waar de breuk $\frac{Z_1}{-4Z_2} = 1$ is.

Daar Z_1 steeds in waarde stijgt en $-4Z_2$ steeds in waarde daalt, bewegen teller en noemer zich in tegengestelde richting. Dus zijn er twee mogelijkheden:

1) Z_1 wordt ∞ voordat $Z_2 = 0$ wordt. Gebeurt dit, dan zijn wij bij een punt met oneindig decrement aangeland. Wij komen nu op een anderen tak van Z_1 f (ν). Wordt $Z_1 = 0$ zonder dat $Z_2 = 0$ wordt, of wel wordt $Z_2 = \infty$, dan zijn wij weer bij een doorgelaten band aangekomen. Het is echter ook mogelijk dat Z_1 en Z_2 tegelijk nul worden. Beiden veranderen nu van teeken en er zijn twee mogelijkheden:

a) Z_1 wordt eerst ∞ , dan vinden wij een tweede punt met oneindig decrement. Z_1 keert nu van teeken om, en het kan niet anders of wij komen aan een punt waarvoor $Z_1 = -4Z_2$ is m.a.w. aan de grens van een doorgelaten band.

b) Z_1 en Z_2 worden tegelijk oneindig. Dit levert geen dergelijk punt op en wij krijgen er nog hoogstens één n.l. als Z_2 het eerst nul wordt.

2) In de tweede plaats kan $Z_2 = 0$ worden voordat $Z_1 = \infty$ is. Dit levert een eerste punt met oneindig decrement op. Hierna kan Z_1 tegelijk met Z_2 oneindig worden. Zoo niet, dan komen wij bij een doorgelaten band. Zoo ja, dan kunnen wij nog een tweede punt vinden n.l. waar $Z_2 = 0$ wordt. Daarna komen wij zeker weer bij $Z_1 = -4Z_2$, dus bij de grens van een doorgelaten band.

In een ingesloten onderdrukten band kunnen niet meer dan twee frequenties met oneindige demping voorkomen.

Met een soortgelijke redeneering als de bovenstaande is aan te toonen dat *in een buitenliggenden onderdrukten band slechts één frequentie met oneindige demping bestaanbaar is.*¹⁾

§ 8. Meest algemeene filterconstructie.

Na het voorafgaande kunnen wij de meest algemeene filterconstructie als volgt formuleeren:

Z_1 bestaat zooals vroeger werd aangegeven uit $2b_1 + b_2$ elementen. De impedantie wordt éénmaal in elken band nul of oneindig.

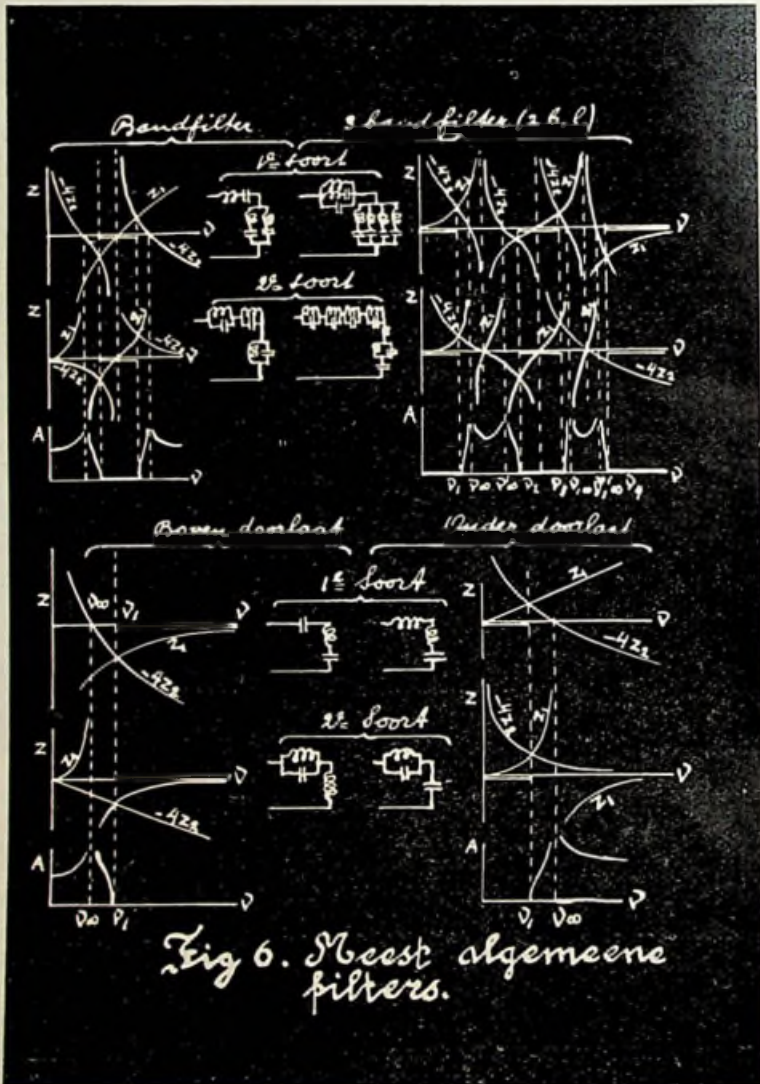
Z_2 wordt, om in de onderdrukten banden een tweede frequentie met oneindige demping te krijgen, opgebouwd uit

¹⁾ Deze conclusie geldt slechts bij de vooropgestelde afwezigheid van electromagnetische koppeling tusschen de elementen.

$2b_1 + b_2$ serie-eenheden of vliegwielkringen. Deze wordt tweemaal zoo vaak nul of oneindig.

Echter kan men de structuur ook omkeeren zoodat twee soorten filters ontstaan: met gecompliceerde Z_2 en met gecompliceerde Z_1 . Bij de onderscheiding van de beide modellen filters — T-model en π -model — zal blijken dat voor elk van deze beide modellen een van de beide soorten economischer is.

Fig. 6 (P. David) geeft het resultaat voor de voornaamste typen.

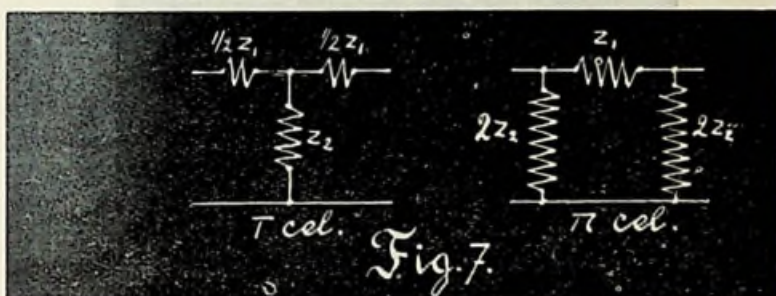


Thans moeten wij nog nagaan in hoeverre de tweede methode van § 4 afwijkende resultaten oplevert.

Bij nadere beschouwing blijkt dat wij de zelfde filters met onderdoorlaat en bovendoorlaat krijgen. Er bestaat slechts verschil voor de bandfilters en dit kan in verband met het model van een cel tot besparing leiden. Ontwerpen wij echter langs dezen weg een symmetrisch bandfilter dan blijkt het identiek te zijn aan het vroeger gevondene. Tenslotte komen dan ook weer de zelfde typen meest algemeene filters te voorschijn.

§ 9. T- en π -filters.

Wij hebben vroeger aangenomen dat het filter te verdeelen zou zijn in cellen symmetrisch ten opzichte van een vlak loodrecht op de lengterichting van het filter. Met dezen eisch hebben wij ons nog



niet beziggehouden. Zij komt ter sprake zoodra wij straks de filtercel gaan beschouwen verbonden aan een uitwendige keten.

De symetrievoorwaarden in aanmerking nemend, kunnen wij ons de scheiding van de cellen denken of midden door Z_1 , of midden door Z_2 .

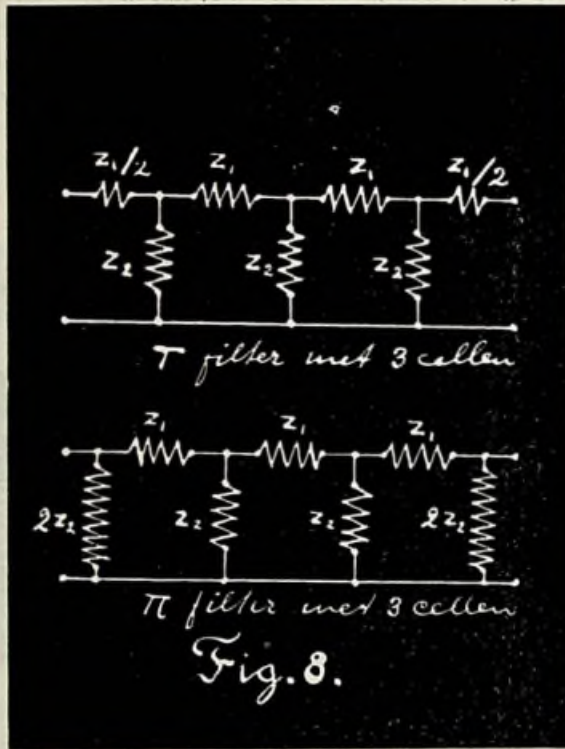
In het eerste geval wordt Z_1 gesplitst in twee stukken $\frac{Z_1}{2}$ die in serie staan en tot verschillende cellen behooren, in het tweede geval wordt Z_2 gesplitst in twee stukken $2Z_2$ die parallel staan en tot twee verschillende cellen behooren.

De verkregen cellen zien er uit als in fig. 7 en heeten naar hun vorm resp. T-cel en π -cel. Voegt men meer cellen tot een filter bijeen, dan combineert men de gesplitste deelen weer en de beide vormen zouden dus in het minst niet verschillen in dit geval, ware het niet dat de einden van het filter anders zijn.

Men kan de T- en π -filters dus aan hun einden herkennen (fig. 8) en deze zijn ook de oorzaak van het verschil dat optreedt zoodra wij de randvoorwaarden beschouwen.

Is Z_1 gecompliceerd, dan levert de π -schakeling blijkbaar voor-

deel op, is Z_2 gecompliceerd dan juist de T-schakeling. Filters eerste soort (§ 8) zijn voordeliger in T-schakeling, filters tweede



soort in π -schakeling. Tegenover andere overwegingen geeft deze zuinigheidseisch echter niet altijd den doorslag.

(Wordt vervolgd.)

Schakeling van gloeistroomweerstand, batterijen en lampen in verband met het economisch en veilig gebruik.

Door W. BROERTJES.

(Slot van pag. 258.)

Het lijkt mij zeer gewenscht, alvorens over te gaan tot het bespreken van lampenschakelingen met derzelver voor- en nadeelen, nog het volgende aan te voeren, t.a.v. parallel takken van krachtbronnen i.c. accubatterijen (zie fig. 4).

Indien de E. M. K.'s van takken A en B niet precies gelijk zijn,

zal die tak welke de grootste E. M. K. bezit, een laadstroom gaan leveren aan den tak met de laagste E. M. K.

De grootte van dezen stroom is afhankelijk van:

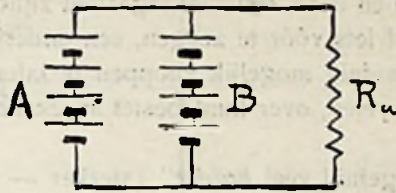


Fig. 4

- Het verschil in E. M. K. der beide takken.
- R_1 van alle cellen tezamen.
- Den uitwendigen weerstand R_u .

De schakeling is dus niet zonder gevaar voor de cellen.

Berekening van de gunstigste schakeling.

Uit voorafgaande redeneering en uitgevoerde berekeningen weten wij nu, dat ter verkrijging van maximale energie de uitwendige weerstand gelijk moet zijn aan den inwendigen weerstand.

Het resultaat der berekeningen werd neergelegd o.a. in formule 14. ¹⁾

$$R_u = \frac{K^2 R_1}{N}$$

Uit formule 14 volgt:

$$K^2 = \frac{N R_u}{R_1}$$

alzo:

$$K = \sqrt{\frac{N \cdot R_u}{R_1}}$$

In woorden uitgedrukt:

Bij een bepaalden uitwendigen weerstand, krijgen wij maximale energie als wij het aantal in serie geschakelde cellen gelijk nemen aan den wortel uit het produkt van het aantal cellen en den uitwendigen weerstand gedeeld door den inwendigen weerstand van één cel.

De berekening zal uiteraard wel zeer zelden een geheel getal opleveren en waar een cel niet in gedeelten is te gebruiken, kunnen wij dit geval dus hoogstens benaderen.

* * *

¹⁾ Tot mijn leedwezen zijn in het voorafgaande de hoofdletters soms door gewone letters vervangen. B.

Thans iets over de schakeling van lampen en het gebruik van de gloeistroomweerstand. Vaak wordt bij den verkoop van toestellen het advies (?) gegeven vooral niet aan de gloeistroomweerstand te draaien en deze, eenmaal ingesteld zijnde, te laten staan. Nu is er zeker wel iets vóór te zeggen, een ondeskundigen toestelbezitter aan zoo weinig mogelijk knoppen te laten draaien, vooral ook omdat helaas velen, over hun toestel sprekende, met trots verklaren:

„Bij mij is het geluid veel *harder*” (sterker — schr.) en de uitdrukking: „Bij mij is het geluid veel *mooier*” nog altijd minder gangbaar is.

Heeft men echter een gloeistroom-krachtbron (b.v. een accubatt.) waarvan de E. M. K. tijdens het gebruik daalt, dan is — om den gloeistroom constant te houden — een regelbare weerstand *noodig*.

Nu is het constant houden van den gloeidraadstroom van onze radio-lampen zeker gewenscht omdat mede hiervan de emissie afhangt. Ook behoort bij iedere lamp een zeer bepaalde spanning, die door den fabrikant wordt opgegeven.

Is de aangelegde spanning te hoog dan:

1. Zal de gloeistroom te groot worden;
2. *Kan* doorslag plaats vinden tusschen de verbindingen *in* de lamp. (Ook bij gewone gloeilampen wordt behalve het Wattverbruik de toelaatbare spanning opgegeven om deze redenen. Hetzelfde geldt voor zekeringen, terwijl hierbij nog het gevaar voor „boogtrekken” en dus brandgevaar bestaat).

Wij zullen nu achtereenvolgens bespreken:

- a. serieschakeling.
- b. parallelschakeling.

Gemengde schakeling kan gevoegelijk buiten beschouwing blijven, omdat, voor zoover het nog toepassing mocht vinden, toch voor serie- en parallelgedeelte hetzelfde geldt, als resp. voor a. en b.

Stel, wij hebben een vierlampstoestel en gebruiken b.v. A 442, A 415, B 406 en B 405. De serieschakeling wordt aangegeven door fig. 4.

Met verwijzing naar hetgeen in het voorafgaande gedeelte werd medegedeeld over het schakelen van batt., zullen wij voor dit geval aannemen, dat slechts „een tak” gebezigd wordt.

Aangezien wij voor elk van de genoemde lampen 4 Volt spanning nodig hebben, in totaal dus 16 Volt, hebben wij *tenminste* 8 cellen nodig. De E. M. K. verandert met den ladingstoestand (*neemt gedurende de ontlading af*) en er is daarvoor een voor-

geschakelde regelbare weerstand noodig. (De E. M. K. varieert van $8 \times 1,83 \text{ V} = 14,64$ tot $8 \times \pm 2,75 \text{ V} = \pm 22 \text{ V}$. Onmiddellijk na het in gebruik nemen van de batterij zal de E. M. K. ongeveer 18 V worden. Gewenscht is een regelbare weerstand van b.v. $0-100 \Omega$; de berekening voor ons geval geeft $R = \frac{22-16}{0,08} = 75 \Omega$ minstens).

Om nu het energieverlies in den uitwendigen weerstand na te gaan, stellen wij voor een gegeven moment de E. M. K. per cel $= 2,2 \text{ V}$. De inw. weerst. van de batt. alsmede de weerstand van de aansluitdraden zijn te verwaarloozen t.o.v. den voorgeschakelden weerstand.

$E_{\text{batt}} = 8 \times 2,2 \text{ V} = 17,6 \text{ Volt}$; voor de lampen is noodig $4 \times 4 \text{ V} = 16 \text{ Volt}$. Er moet dus $17,6 - 16 = 1,6 \text{ Volt}$ worden „doodgemaakt” bij een stroom van $0,08 \text{ Amp}$.

$$R_u = \frac{1,6}{0,08} = \underline{20 \Omega}$$

Het energieverlies is:

$$I^2 R = (0,08)^2 \times 20 = 0,128 \text{ w.}$$

Wij namen nu voor elke lamp eenzelfde stroomverbruik aan. De benodigde stroom is echter voor lampen van het type A. en B., verschillend. $0,08 \text{ Amp}$. is voor lampen van het A type een max. en voor die van het B type de minimum waarde. Bij serieschakeling kan dit evenwel niet anders en zoo komen wij dus tot de slotsom:

„Indien de gebruikte lampen een verschillend stroomverbruik hebben, is serieschakeling onmogelijk”.

Door een waarde aan te nemen van $I = 0,08 \text{ Amp}$. bleven wij echter aan den veiligen kant.

Indien in ons geval alle lampen van hetzelfde —, b.v. het A type — waren geweest, met eenzelfde stroomverbruik dus, dan was serieschakeling, zooals nader zal blijken, ongetwijfeld de *meest economische*.

Voor al bij massa-artikelen, zooals lampen zijn, komen echter vaak constructiefouten voor. Heeft b.v. een der gloeidraden een te hoogen weerstand, dan zal ($V = I \times R$) ook de spanning V_r , noodig om den stroom I_r door den gloeidraadweerstand R_r te doen vloeien, uiteraard hooger moeten zijn, hetgeen het hierboven aangehaalde gevaar voor doorslag medebrengt.

Wij zullen nu gaan bespreken, wat, onder overigens dezelfde omstandigheden het resultaat zou zijn geweest bij parallel schakelen. (Zie fig. 6).

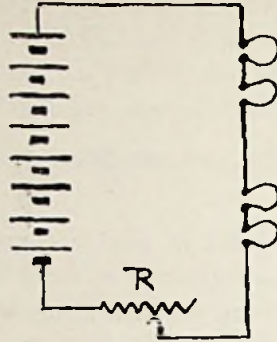


Fig. 5

$$I = i_1 + i_2 + i_3 + i_4$$

De aan de batterij onttrokken stroom is nu: $I =$ som van de partiële stroomen (i_1, i_2, i_3 en i_4). *Het rendement van de batterij is dus kleiner.*

Wij hebben nu echter slechts 2 cellen nodig. (In het gestelde geval; 4 V lampen).

Het verschil tusschen laad- en ontladsp. is dus nu:

$$(2 \times 2,75 \text{ V}) - (2 \times 1,83 \text{ V}) = 1,84 \text{ V.}$$

Ook nu is dus, om den stroom constant te houden, een regelbare weerstand nodig. De maximum spanning (laadspanning) is

$$2 \times 2,75 \text{ V} = 5,50 \text{ V.}$$

1,5 V moet worden doodgemaakt.

De regelbare weerstand moet dus, indien wij wederom een stroomverbruik van 0,08 Amp. per lamp stellen, een waarde

$$\text{hebben } R = \frac{V}{I} = \frac{1,5}{0,32} = \pm 5 \Omega \text{ minstens.}$$

Stellen wij weer voor een gegeven moment de bedrijfsspanning op 2,2 V per cel, dan moet op den weerstand een spanningsval van $2 \times 0,2 \text{ V} = 0,4 \text{ Volt}$ bereikt worden.

Dan is:

$$R = \frac{0,4}{0,32} = \underline{1,25 \Omega}$$

Energieverlies (in R_w) is nu

$$(0,32)^2 \times 1,25 = 0,128 \Omega$$

hetgeen, *hoe verrassend*, hetzelfde resultaat geeft, als wij straks vonden, zoodat het *minder economische* voor dit geval alleen existeert in het kleiner rendement van de krachtbron i. c. de batterij.

Alleen als wij *hetzelfde* aantal cellen zouden gebruiken (zou zeer onlogisch zijn) dan zou ook het Watt-verlies op R_w grooter zijn, *omdat* R_w dan grooter zou moeten zijn. Voor dit geval (8 cellen)

$$R_u = \frac{(8 \times 2,2 \text{ V}) - 4}{0,32} = \frac{13,6}{0,32} = 42,5 \text{ } \Omega$$

Energieverlies: $(0,32)^2 \times 42,5 = 4,352 \text{ Watt}$, d.i. dus $34 \times$ zoo groot.

Hoe staat het nu, bij de in fig. 6 aangegeven schakeling, met de veiligheid, indien één der lampen (of meer) een te hoogen weerstand heeft? (gloeidraadweerst.).

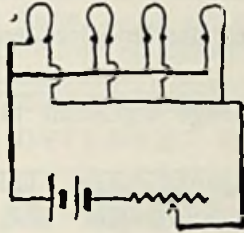


Fig. 6

Bij 4 Volt spanning neemt (nemen) deze lamp (en) dan te weinig stroom. Voeren wij, door vermindering van den voorgeschakelden weerstand, de spanning op, dan krijgen:

a. De lampen met normalen weerstand (R_r) èn te hooge spanning èn te grooten stroom.

b. De lampen met te grooten weerst. een te hooge spanning.

Zou een (of meer) der lampen een te lagen weerstand (R_r) bezitten, dan zou(den) deze lamp(en) te grooten stroom nemen, óók bij de normale spanning.

Kortweg:

Er is verschil tusschen *deze* — en een veilige schakeling.

Er is slechts één veilige schakeling en wel door voor iedere lamp een afzonderlijken weerst. te plaatsen. (Zie fig. 7).

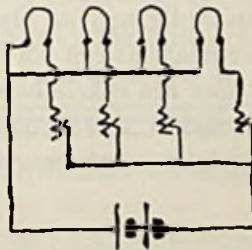


Fig. 7

Indien nu een der lampen doorbrandt of wordt uitgetrokken, blijft (afgezien van een te verwaarloozen kleine verandering in inwendigen spanningsval) de toestand voor elk der overblijvende lampen dezelfde.

Ik wil tot slot hieraan nog de opmerking toevoegen, dat het regelen van de geluidsterkte d.m.v. den gloeistroom-weerstand *ongewenscht* is. Dit behoort te geschieden met behulp van de afstemmiddelen en neg. roosterspanning.

Amsterdam 24 Sept. 1929.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen

op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 30177 Ned. Aanvraag ingediend 11 Mei 1925, openbaar-gemaakt 15 Nov. 1927.

N.V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Ontladingsbuis met Wehneltkathode.

Volgens de uitvinding worden in een ontladingsbuis met oxydkathode één of meer elk in twee platte vlakken gelegen roosters en één of meer, elk in twee platte vlakken evenwijdig aan de vlakken der roosters gelegen anoden, opgesteld, waarvan de stroomtoevoerdaden door één enkele buis zijn ingevoerd, waarvan de as loodrecht staat op de vlakken, waarin de electroden zijn gelegen. De kathode wordt door de overige electroden omhuld. Deze combinatie geeft bij gebruik van oxydkathoden het voordeel, dat den gloeidraad praktisch elke gewenschte lengte en vorm kan worden gegeven, en dat verder het verdampte aard-alkali-metaal niet op de kneep kan neerslaan, doordat tusschen gloeidraad en kneep een plat deel der anode zich bevindt, zoodat geen geleidende verbinding tusschen de verschillende invoerdaden kan ontstaan.

Conclusie: „Ontladingsbuis met Wehneltkathode en één of meer, elk in twee platte vlakken gelegen roosters en één of meer, elk in twee platte vlakken, evenwijdig aan de vlakken der roosters, gelegen anoden, waarvan er minstens één vol is, van welke electroden de stroomtoevoerdaden door één enkele buis zijn ingevoerd, welke as loodrecht staat op de vlakken, waarin de electroden zijn gelegen, en waarbij de kathode omhuld wordt door de overige electroden”.

2 blz. 1 concl. 3 fig.

Banden Radio-Nieuws 1928

Prijs: f 1.40 afgehaald, f 1.55 franco per post. Levering uitsluitend na inzending van het bedrag aan het bureau van Radio-Nieuws:

LAAN VAN MEERDERVOORT 30 -- DEN HAAG.

Het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU

(v.h. A. ELBERTS DOYER)

H. W. DAENDELS, ROLF VAN HASSELT & W. v. d. VLIET
INGENIEURS EN OCTROOIGEMACHTIGDEN

OPGERICHT IN 1888

HOOFDKANTOOR:

BIJKANTOOR:

DEN HAAG, Laan Copes v. Cattenburch 24 AMSTERDAM, Keizersgracht 224

BELAST ZICH MET HET AANVRAGEN VAN

OCTROOIEN (PATENTEN)

voor **Uitvindingen** op **Radio-** en elk ander gebied in alle landen der wereld, en het deponeren van **Handels-** en **Fabrieksmerken**.

VERBETERT UWE ONTVANGST DOOR GEBRUIK VAN

ASTRA SPOELEN

GROOTSTE GELUIDSTERKTE

— UITERSTE SELECTIVITEIT

Astra Basketspoelen

Geheel vrij gewikkeld van dubbel zijde-omsponnen draad, waardoor volkomen verliesvrij

Prijs per stel van 11 stuks No. 10-30J **f 10.00**
(Prospectus met golfengte-tabellen gratis op aanvraag)

Astra afgetakte Basketspoelen

Hiermede wordt op zeer eenvoudige en goedkope wijze de hoogst denkbare selectiviteit verkregen

Prijs per compleet stel van 4 afgetakte basketspoelen voor het gehele golfbereik. **- 5.50**
(Prospectus met beschrijving, foto's en schema's gratis op aanvraag)

Astra Solenoïd Spoelen

Voor ultra kortegolf ontvangst; gewikkeld van blank verzilverd koperdraad, **DE** ultra kortegolfspel bij uitnemendheid

Prijs per stel van 6 stuks (voor golfbereik 5-75 M.). **- 10.00**
(Prospectus met golfengte-tabel gratis op aanvraag)

Astra Inbouw Spoelen W O 3

Deze spoelen, toegerust met speciale spoelvoet-schakelaars, vormen het **ideale spoelenstel** voor inbouw in elken ontvanger met H.F. versterklog

Prijs geheel compleet met schakelaars etc. **- 20.00**
(Uitvoerig prospectus met beschrijving, schema's en foto's gratis op aanvraag)

N.V. ALG. RADIO IMPORT MIJ. „ARIM”

Nassau Ouwkerkstraat 3 - DEN HAAG

HET NEDERLANDSCH OCTROOI Nr. 13.579

ten name van:

SIGNAL GESELLSCHAFT M. B. H. te Kiel

betreffende een:

„ELECTROMAGNETISCHE VIBRATOR IN HET BIJZONDER VOOR TELEFONIE”

wordt ter Overname of ter Licentieverleening aangeboden.

Reflectanten gelieven zich te wenden tot:

N.V. OCTROOIBUREAU VRIESENDORP & GADE
NIEUWE UITLEG 3 's-GRAVENHAGE.

ULTRA-KORTEGOLF-ONTVANGST

KOMT EERST DAN TOT HAAR RECHT,
WANNEER U ALS STROOMBRONNEN DE
BEKENDE

VARTA

GLOEI- EN PLAATSTROOM-ACCU'S

GEBRUIKT

RADIO INRICHTING

Fa. Ch. VELTHUISEN

DEN HAAG Centrum

(Opgericht in 1891)

Tel. 16227 en 16228

Giro 28376



De Philips Krachtlamp F 704

V_r 7.5

I_r 1.25

V_a 450

g 3.8

S 2.1

R_i 1800

I_a 55

25 Watt

PRIJS f 36.—.



RADIO

— TOESTELLEN

— LUIDSPREKERS

— LAMPEN

De oudste ervaring — De modernste constructie

TELEFUNKEN

vert. door Siemens & Halske A. G.

DEN HAAG

Huygenspark 38-39