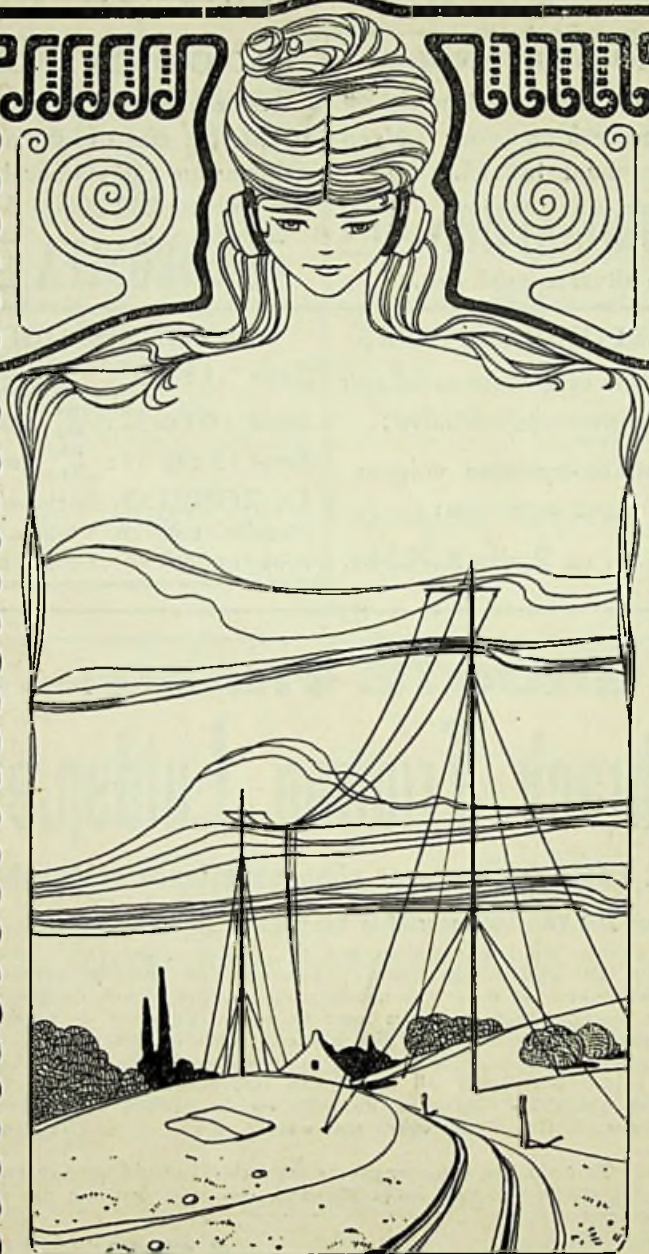


RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE

— NAAMLooZE VENNOOTSCHAP —

„IDZERDA-RADIO”

BEUKSTRAAT 8/10 -- DEN HAAG -- Tel. ^{Radio P.C.G.G.} Lijn 32584

RADIO-ONTVANGERS

met meervoudige
H.F.-versterking voor golven
vanaf 160 M.

De **CORONAPHON** 2.1.2

in diverse modellen.

RADIO-ONTVANGERS

voor ultra-korte-golven
10-200 M. met 1 H.F. en 2 L.F.
tevens geschikt voor lange
golven 200-20000 M.

De **CORONITA** 1.1.2

TELEFONIE-ZENDERS

met kleine en groote capaciteit
voor omroepdoeleinden;

Modulatie-systeem volgens
eigen octrooien:

P.C.G.G. en Radio K.N.M.I.

CORONA-SPOELN

Serie 1 t/m 5 : $\begin{matrix} 27000 \\ 9000 \end{matrix}$ t/m $\begin{matrix} 6300 \\ 1850 \end{matrix}$ M.

Serie 6 t/m 12: $\begin{matrix} 2700 \\ 850 \end{matrix}$ t/m $\begin{matrix} 260 \\ 9 \end{matrix}$ M.

Serie 13 t/m 18: $\begin{matrix} 138 \\ 54 \end{matrix}$ t/m $\begin{matrix} 25 \\ 10 \end{matrix}$ M.

CORONERO: variabele weer-
standselementen voor automati-
sche negatieve roosterspanning.

De **GROOTE VRAAG** naar den

Schrack Triotron Luidspreker

is het beste bewijs voor zijne superieure eigenschappen

De heer JAC VAN LOOI schreef in het Dagblad „Het Volk”:

..... kunnen wij iets vertellen van de resultaten met dezen luidspreker verkregen. Die zijn in één woord uitnemend. Een bijzonder kenmerk van dezen luidspreker is de groote nuanceering van het geluid, de geschiktheid om zeer samengestelde geluiden weer te geven, waardoor de verschillende instrumenten van een orkest niet als een soort musicale hutspot worden weer-gegeven, maar ieder op zich zelf te onderkennen zijn

..... verder bemerkten wij met dezen luidspreker eerst goed, welk een voorname plaats de contrabas, de cello en de pauken ook in het radio-orkest innemen. Hun klank wordt met warme verve door den Triotron weer-gegeven

..... de Triotron kan een zeer groote hoeveelheid geluid weer-geven zonder moeite; bij sterke passages in orgelmuziek constateerden wij, dat de vloer meedreunde.

De Prijs bedraagt slechts **f 38.-.**

HANDELMIJ. VAN SETERS & C^o.

Nassau Ouwerkerkstraat 3 ——— DEN HAAG.

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,
BURNIERSTRAAT 35,
DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
LAAN VAN MEERDERVOORT 30,
DEN HAAG. Tel. 32112.

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

INHOUD: Randgehuil bij kortegolf-ontvangers. — Een opmerking over de wijze van afstemming van kortegolf apparaten. — Eenige berekeningen over h.f. schema's met een koppelcondensator en een afstembaren kring. — Het relais van Tauleigre. — Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen. — Vereenigingsnieuws.

Randgehuil bij kortegolf-ontvangers.

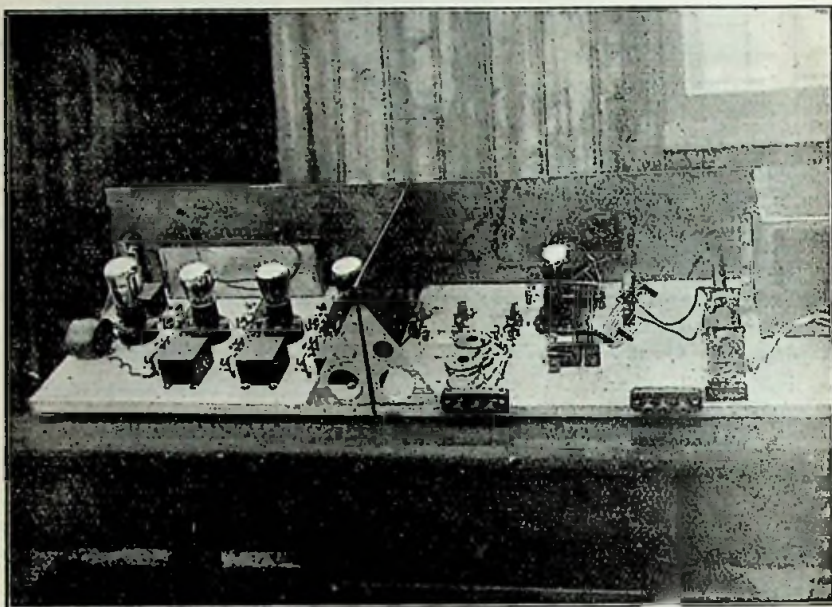
Door Ir. J. J. VORMER.

Een veel voorkomende fout bij kg. ontvangers is het optreden van een z.g. randgehuil. De verschijnselen welke zich hierbij voordoen, zijn de volgende. Er ontstaat, soms iets voor, soms tegelijk met, het inzetten van het h.f. genereeren, een hol geluid. Bij vergroo-ting van de terugkoppeling gaat dit eerst over in een gehuil, om bij een nog sterker terugkoppeling weer te verdwijnen. Het ver-schijnsel is onafhankelijk van de wijze van terugkoppelen. Met een toestel dat deze kwaal heeft, kan overigens genereerend soms vrij goed ontvangen worden. Lastiger wordt het verschijnsel wanneer men op den rand van genereeren wil ontvangen, zooals dit b.v. voor kg. telefonie het geval zal zijn.

Waar vele kg. amateurs belang blijken te stellen in de telefonie-proeven tusschen Ned. en Ned.-Indië, komt het ons gewenscht voor, de oplossing, waardoor randgehuil radicaal onderdrukt wordt, meer algemeen bekend te maken.

Zoodra het optreden van randgehuil bij overigens normaal wer-kende toestellen bleek, is deze zaak door het Radio-Laboratorium van den Rijkstelegraafdienst in onderzoek genomen. Allerlei veran-deringen als verbeteringen bedoeld, werden in een bepaald toestel aangebracht. Het resultaat hiervan was dat het randgehuil wer-kelijk verdween. Hierna werd de l.f. versterking vergroot. Het ver-

schijnsel trad toen weer op. Blijkbaar moest dus de oorzaak van het verschijnsel niet in den ontvanger alleen gezocht worden. De veronderstelling lag voor de hand, dat de l.f. versterker in dezen een belangrijke rol speelde.



Bij een nader onderzoek bleek, dat telkens na het bijschakelen van een l.f. trap, de terugkoppeling kleiner gemaakt moest worden, om het toestel weer op den rand van genereeren te krijgen; m.a.w. de l.f. versterker koppelde blijkbaar h.f. op den detector terug.

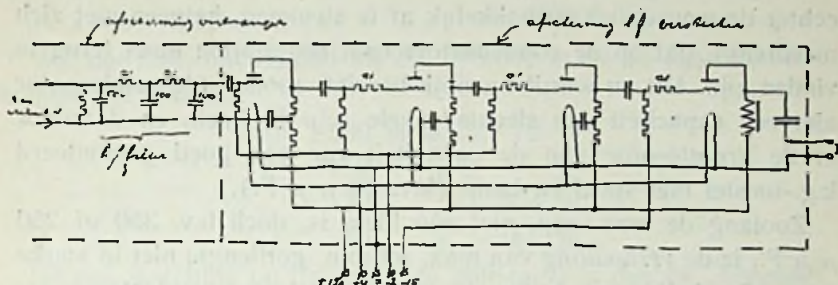
Op een lang telefoonsnoer konden, na eenige trappen l.f. versterking, knopen en buiken aangetoond worden. Hieruit blijkt wel, dat door een gewonen l.f. versterker ook de h.f. trillingen versterkt worden, althans doorgelaten. Beproefd is toen de h.f. trillingen absoluut uit den l.f. versterker te houden.

Achter de detectorlamp werd hiertoe een filter geplaatst bestaande uit weerstanden en capaciteiten. Verder werd in serie met ieder rooster eveneens een weerstand geplaatst, teneinde nog eens bij iedere lamp apart de h.f. trillingen van het rooster te houden.

Bovendien moet er wel degelijk rekening mee gehouden worden dat de h.f. trillingen ook langs anderen weg dan via de toevoerdraden op den l.f. versterker overgedragen kunnen worden, n.l. magnetisch en capacitief. Het is daarom aan te bevelen den l.f. versterker en den ontvanger ieder apart af te schermen, of minstens

tusschen beide een aan den gloeidraad gelegd capacitef scherm te plaatsen.

Op een dergelijke wijze kan men achter het kg. toestel zonder bezwaar een zeer groote l.f. versterking toepassen.



Een en ander moge wat verduidelijkt worden door het hierbij gevoegde schema, dat de h.f. beveiliging weergeeft van een 4-voudigen weerstandversterker, zooals deze door den Rijkstelegraafdienst gebruikt wordt.

Radio-Lab. Rijkstelegraaf.

's-Gravenhage 5-2-'28.

Een opmerking over de wijze van afstemming van kortegolf apparaten.

Door Ir. H. MAK.

Hoewel hetgeen in 't volgende als onderwerp fungeert, bij mij reeds ruim een jaar geleden als idee opkwam, wachtte ik voorloopig er over te schrijven, wegens den grooten eenvoud van de quaestie. Daar echter in onze amateur-litteratuur de zaak nog niet naar voren werd gebracht, acht ik het thans toch gewenscht, er even eenige plaatsruimte van ons blad aan te wagen.

Het is bekend, dat men, ten einde soepele instellingen te verkrijgen, tegelijk twee methoden toepast, en wel: ten eerste specialen vorm van de platen der condensatoren, waardoor de „breedte” van een station (het interferentiegebied) ook in 't begin der schaal tot meer handelbare instelling leidde ;

en ten tweede: voor hoe korter golven men bouwde, des te kleiner werd de max. capaciteit van den condensator gekozen.

Voor zoover dit nu tot algemeene verkleining van de golflengten, welke met bepaalde spoelen kunnen worden bereikt, moest dienen, is dit volkomen juist. Ook is er logica in de methode, waar het betreft de genereer-mogelijkheid.

Bij de gebruikelijke zeer kleine waarden van zelfinductie is n.l. het genereeren, zooals bekend, aan maximale waarden der cap. gebonden (mits de overige omstandigheden ongewijzigd blijven).

De grondslag van het kiezen van kleine afstemcondensatoren is echter de wensch om gemakkelijk af te stemmen, hetgeen met zich meebrengt, dat op de condensatorschaal een station moet terug te vinden zijn. Dit nu wordt moeilijk bereikt, zoolang de condensator niet een capaciteit van slechts enkele $\mu\mu\text{F}$. bezit, en daardoor in de grootte-orde van de capaciteit van een goed gemonteerd k.g.-toestel met spoel en lamp (b.v. 20 $\mu\mu\text{F}$.).

Zoolang de max. cap. niet zóó klein is, doch b.v. 350 of 250 $\mu\mu\text{F}$., is de *verhouding* van max. tot min. golflengte niet in sterke mate afhankelijk van de grootte van den gekozen condensator. De minimum capaciteit dezer condensatoren is meestal overwegend ten opzichte van de capaciteit die hier in het toestel aan parallel komt (montage + spoel + lamp). Het gevolg is, dat de verhouding van max. en min. golflengte (op één spoel) bepaald wordt door de verhouding van max. en min. capaciteit van onzen condensator.

Bij gelijkblijvende constructie zal dus deze *verhouding* onveranderlijk zijn.

Indien n.l. één plaat aan weerszijden een zekere verhouding oplevert, zal ook een tweetal platen dezelfde max./min. verhouding geven. De samenvoeging van meer platenstellen zal steeds dezelfde max./min. verhouding behouden.

Bijv. van zekeren plaatvorm en constructie heeft een condensator van max. 1000 $\mu\mu\text{F}$ een „nulcap.” van 100. Bij gelijken plaatvorm en constructie zal dan een type van max. 350 $\mu\mu\text{F}$ een nulcap. van 35 $\mu\mu\text{F}$ hebben.

Hierdoor zal, bij een totale toestel-cap. van 20 $\mu\mu\text{F}$ wel niet *precies* dezelfde $\lambda_{\text{max.}}/\lambda_{\text{min.}}$ verhouding bestaan, doch de relatieve vooruitgang door de keuze van het kleine type is gering.

Welke *capaciteitswijziging* is bij een geheele draaiing van de schaal, van 0—180° het meest gewenscht?

Hiertoe moeten we gebruik maken van een norm voor de schaalbreedte van een interferentie-gebied (20 kiloperioden).

Uitgaande van de veronderstelling, dat de schaaldiameter 9 à 12 cm bedraagt, zouden we, bij een schaal van 180° op $\frac{1}{2}$ omwenteling, voor goede instelling op telefonie, zeker wenschen, dat de 20 k.p. ongeveer 5° breed waren. Dit zou in het k.g. gebied *zeker* tot groote complicaties voeren.

Beschouwen we hiertoe eerst even de beteekenis van 20 k.p. in verband met de golflengte.

Voor $\lambda = 15.000$ m is de frequentie $n = 20.000 = 20$ k.p.

„ $\lambda = 1.500$ „ „ „ „ „ = 200 k.p.

„ $\lambda = 150$ „ „ „ „ „ = 2.000 k.p.

„ $\lambda = 30$ „ „ „ „ „ = 10.000 k.p.

„ $\lambda = 15$ „ „ „ „ „ = 20.000 k.p.

We zien dus, dat relatief bij $\lambda = 15.000$ m de 20 k.p. overeenkomen met 100 %.

Voor 1.500 m is dit 10 %

„ 150 „ „ „ „ 1 %

„ 30 „ „ „ „ 0,2 %

„ 15 „ „ „ „ 0,1 %

Bij een instelling op de vermelde golflengte is dus de „breedte” van een station (20 k.p.) het daarbij genoteerde percentage (in golflengte). Herinneren we ons nu, dat de golfl. evenredig is met \sqrt{LC} , dus met den wortel uit de capaciteit, dan zijn de vereischte, relatieve capaciteitsvariatiën, benoodigd om 20 k.p. te doorloopen:

bij 150 m 2 %

„ 30 m 0,4 %

„ 15 m 0,2 %

Van de verschillende plaatvormen is bij de halfcirkelvormige plaat de relatieve capaciteitstoename het kleinst. Nemen we, ook voor den eenvoud, dezen vorm als voorbeeld.

Indien er 10 % nulcapaciteit is, is de relatieve capaciteitsvariatie van dit model, in 't eerste begin der schaal ongeveer 10 % per schaaldeel (voor 100 sch. dln); bij „50” is deze variatie ongeveer 2 % en bij 100 is deze verandering tot 1 % van de reeds aanwezige capaciteit teruggebracht.

We zien nu, vergelijkende met ons laatste tabelletje, dat met dezen condensator in golflengten omstreeks 150 m, in 't midden der schaal een volledig interferentie gebied de breedte van één schaaldeel heeft, in 't eind is deze breedte 2° , in 't begin niet meer dan 0.1° . Zelfs hier is dus aan den wensch, de breedte tot 5° te maken niet zonder meer te voldoen.

Nemen we er genoeg mede, zonder noemenswaard zoeken, rechtstreeks een punt van het interferentie gebied te kunnen vinden, en verder, als men van het telefoniestation eenmaal de draaggolf „heeft”, door geleidelijke correctie bij te stemmen dan is een schaalbreedte van 1° wel het kleinste, dat we met goede kans op succes kunnen aannemen. In dit geval is dus van den condensator uit het voorbeeld, alléén de 2° helft te gebruiken (omstreeks $\lambda = 150$ m).

Heel anders wordt het direct bij golven van ongeveer 30 m.

In 't midden der schaal is de variatie per schaaldeel circa 2 %, d.i. $5 \times$ de variatie welke bij $\lambda = 30$ m een verstemming van 20 k.p. oplevert. M.a.w. bij $\lambda = 30$ m is 20 k.p. slechts 0.2 schaaldeel (in 't midden der schaal).

Hierdoor is het, zonder meer, niet mogelijk, een condensatorstand te noteeren, zóó dat we hiermede vrij zeker het station terugvinden. Steeds moeten we wat heen en weer draaien.

Afgezien van andere, op dit punt eveneens storende invloeden, is het dus blijikbaar:

1e. voor gemakkelijk zoeken en met eenige nauwkeurigheid aflezen van schaalwaarden, is het van geen noemenswaard nut, de afstemcondensatoren klein te kiezen;

2e. voor kortegolfwerk is het niet goed doenlijk, met de huidige constructie een golflengte af te lezen, of een station te noteeren.

We vonden, dat in het tegenwoordig veel bezochte kortegolfgebied, bij den halfcirkelcondensator de bekende 20 k.p. overeenkwamen met 0,2 tot 0,1 schaaldeel. Hier hebben we nu twee hulpmiddelen, welke ieder voor zich afdoend zijn kunnen, doch met voordeel zijn te combineeren.

Deze hulpmiddelen zijn:

1e. het parallel schakelen van relatief groote vaste capaciteiten welke in trappen regelbaar zijn;

2e. bij toepassing van een goede, zuiver gegraveerde schaal, het gebruik maken van een nonius.

Wat 1e. betreft, zal b.v. de bijgevoegde vaste capaciteit 2 à 10 \times zoo groot zijn als de max. cap. van de regelbare capaciteit. Heeft deze dan b.v. 100 schaaldeelen, dan geeft 1 schaaldeel een gemiddelde relatieve capaciteitsverandering van circa 0,4 tot 0,1 %, hetgeen voor golflengten tot circa 15 Meter naar beneden toereikend is. Een groot inconvenient is hier, dat bij de kortste golf, de grootste vaste cond. moet worden benut.

Natuurlijk kan men, door geëigende constructie van de variabele capaciteit voor een kleinere golf, het aantal beweegbare platen verminderen en daardoor de relatieve capaciteitsvariatiën per graad b.v. tot de helft of één derde reduceeren. (Hier denken we aan de constructie der fijnregelingen met één losse plaat.)

Speciaal voor de kortste golven (en welke golven moeten we misschien welda „verwerken” als kortste ?) is verder *combinatie* met den nonius van belang.

Voor diegenen, die met deze inrichting niet bekend zijn, even een kleine uitlegging.

In een gewoon geval hebben we tegenover de draaibare schaal

een scherp, radiaal streepje, hetwelk als wijzer voor de schaalaflezing dienst doet.

Wanneer dan een streepje van de schaal *precies* tegenover dit „wijzertje” staat is een nauwkeurige aflezing mogelijk. Overigens is dit niet het geval.

Nu plaatsen we *naast* de genoemde radiale indicatiestreek, welke we met 0 merken en verder nulstreep noemen, nog een indicatiestreekje, doch nu $\frac{1}{2}$ of $1\frac{1}{2}$, kortom een *geheel aantal* maal $\frac{1}{2}$ schaaldeel verder. Zoodra nu een streepje van onze schaal hier zuiver tegenover staat, zoodat de nulstreep zich tusschen twee streepjes bevindt b.v. tusschen n en $n + 1$ dan is de aflezing het kleinste van deze bedragen $+ \frac{1}{2}$ dus: $n + \frac{1}{2}$.

In werkelijkheid komen bij een nonius streepjes, resp. 0.9, 1.8, 2.7, 3.6, 4.5, 5.4, 6.3, 7.2, 8.1 en 9 schaaldeelen verder.

Voor een aflezing kijken we dan naar de kleinste schaalwaarde nabij de nulstreep, en vermeerderen deze aflezing met resp. 0.1, 0.2, 0.3 enz. (in dezelfde volgorde als de vorige cijferrij).

We kunnen dus, *zonder* dat verdeeling in tien van één schaaldeel, en vergrootglazen noodig zijn, een aflezing en een instelling in één decimaal maken.

Voor schalen waar 1 schaaldeel ongeveer 1 mm is, dus waar de diameter circa $6\frac{1}{2}$ cm is, e. d., kunnen we niet verder gaan.

Voor zeer fijne instelling zou men met grootere schalen kunnen komen tot b.v. het aangeven van een $\frac{1}{\sqrt{10}}$ schaaldeel tot een 2e decimaal, waarbij de aflezing echter allen eenvoud verliest.

Ook zal in vele gevallen de demping van de bijbehorende keten te groot zijn, om van deze nauwkeurigheid partij te trekken. In toestellen (ontvang en zend) zijn zóóvele bijomstandigheden welke min of meer de afstemming beïnvloeden, dat daar de 2e decimaal zeker nonsens is.

In de eerste plaats zal een combinatie van nonius en toegevoegde vaste capaciteiten, toepassing kunnen vinden op „klik” en lampgolfmeters (*niet* genereerende, de lamp is de indicator !) Hiervan is, voor juiste instelling van zenders (lamp) en ontvangers (klik) vrijwel rechtstreeks en ongehinderd te genieten.

Bij toepassing op een zender moet, indien anodespanning- en gloeistroom-variaties geen noemenswaardigen invloed op de frequentie hebben, scherp op de antennekoppeling gelet worden. Voor ontvangers voegt zich hier de variabele terugkoppeling, van welk systeem ook, bij.

Nauwkeurige afstemming van zender en ontvanger zal dus bij

voorkeur gebeuren met een zéér weinig gedempten lamp-resp. klik-golfmeter, voorzien van surplus capaciteiten en nonius aflezing.

Voor zender en ontvanger waarvan we vooropstellen het werken in een zeker golfgebied, is een constructie met vaste capaciteiten voldoende te achten om gemakkelijk in te stellen, op het punt dat de golfmeter aangeeft (c.q. een zender).

Dikwijls zal *hier* een of andere constructie van fijnregeling met *slipkoppeling* van veel gemak zijn.

De draaicondensator heeft bij de besproken constructie relatief weinig invloed op de totaal capaciteit, zoodat het totaal overbodig is, hier een speciaal plaatvorm te kiezen. De halfcirkelvorm is hier dan ook aan te raden.

Ten einde niet te groote totaalcapaciteiten te krijgen, zal de maximale cap. van den regelbaren condensator c.a. $50 \mu\mu\text{F}$. moeten zijn, waarbij dan b.v. uitwisselbare vaste condensatoren van 200, 200, 50, $100 \mu\mu\text{F}$., gemakkelijk parallelschakelbaar, samen te voegen zijn tot 200, $200 + 50$, $200 + 100$, $200 + 100 + 50$, 2×200 enz. zoodat, medegerekend de variabele condensator, de totale capaciteit regelbaar is van ruim $200 \mu\mu\text{F}$. tot $600 \mu\mu\text{F}$.

Bij toepassing van de methode der losse platen, waardoor de variabele condensator twee verschillende maximum capaciteiten heeft, zal men een totalen variablen condensator van b.v. $100 \mu\mu\text{F}$. kiezen, waarvan een stel platen, overeenstemmend met $70 \mu\mu\text{F}$. kunnen worden vastgezet in den *nulstand*, terwijl $30 \mu\mu\text{F}$. variabel blijven.

We zagen dat bij c.a. 30 m golf de breedte van 20 k.p. overeenkwam met 0.2 schaaldeel.

De nauwkeurigheid van aflezing beperkt zich tot c.a. 1 schaaldeel (afgezien van tot oogacrobatiek voortgezette routine, gemoduleerd met autosuggestie) dus tot c.a. 100 k.p.

Door invoering van vaste capaciteit komen we tot een afleesnauwkeurigheid welke schijnbaar de schaal gemiddeld $5 \times$ vergroot, dus rond 20 k.p.

De toepassing van een nonius maakt hier 2 k.p. van.

In het gebied van $\lambda = 15 \text{ m}$ zullen we de halve nauwkeurigheid bereiken. Hier staat een golfmeter ons wel het gebruik van zéér groote capaciteit toe, (var.: vast = 1 : 10) zoodat we de afleesbaarheid van 2 k.p. kunnen handhaven.

Wat beteekent deze nauwkeurigheid t.o.v. den enkelen condensator, met enkelvoudige schaalaflezing?

De laatste geeft de mogelijkheid tot op 100 k.p. af te lezen, in het 30 m gebied $30 \text{ m} = 10.000 \text{ k.p.}$

De nauwkeurigheid is dus 1 %, d.i. 0.3 m.

De aan te wenden verbeteringen maken hiervan: 2 k.p., d.i. 0.02 %, d.i. 0.006 m = 6 mm.

Met een zoodanig uitgerusten golfmeter zijn, nabij $\lambda = 30$ m, de golf lengten dus met 2 decimalen afleesbaar.

Damping van de meetketen (met lampje!) zal in vele gevallen ons noodzaken, genoeg te nemen met 1 decimaal, dus in de decimeters nauwkeurig.

In het 15 m gebied (20.000 k.p.) komen we tot 2 k.p. = 0.01 % = 1.5 mm, zoodat we ook hier op 1 à 2 decimalen kunnen rekenen.

De genoemde nauwkeurigheden zullen met lamp of neonbuis (helium-) golfmeter zijn te bereiken; door de neiging tot „zien” — een doodegangachtig gedrag — zal met de klikmethode dikwijls moeite worden ondervonden.

Een hulpgenerator van voldoende vermogen om een lampgolfmeter te „drijven” kan dan als tussenpersoon worden benut. Men houde tenslotte echter wel in 't oog, dat, welke nauwkeurighedsmaatregelen men ook treft, de *damping* maatgevend blijft voor het reëel bereikbare.

21-3-'28.

Eenige berekeningen over h.f. schema's met een koppelcondensator en een afstembaren kring.

Door Drs W. A. DOPHEIDE.

Toen het z.g. Idz.-schema waaraan R.-N. in Dec. 1927 voor 't eerst een artikel wijdde, bekend werd, kon het niet anders dan verwondering wekken, dat de beste werking juist plaats had, wanneer aan het koppelcondensatortje de zeer kleine waarde werd gegeven van slechts enkele $\mu \mu$ F. Men was immers tot nog toe in soortgelijke schema's (b.v. dat van J. Abelé, gepubliceerd in „l'Onde électrique”, mars 1926) aan veel grootere koppelcondensatoren gewend, en de sprong van een paar duizend $\mu \mu$ F. op 10 $\mu \mu$ F. en daaronder leek op 't eerste gezicht wel wat halsbrekend. 't Reeds genoemde artikel echter van Ir. Mak zal die verwondering bij velen tot een even klein bedrag als dat van het condensatortje hebben doen dalen.

Dat ik na alles, wat over dit schema reeds gepubliceerd is, nog met eenige bladzijden over praktisch hetzelfde onderwerp kom aan- dragen, heeft dan ook niet zoozeer tot doel, de reeds groote belang-

stelling der lezers van R.-N. voor dit zoo buitengewoon interessante en werkzame schema nog te verhoogen, dan wel om door een zoo algemeen mogelijk opgezette beschouwing van de schema's met koppelcondensatoren en afstembare kringen de voorwaarden af te leiden voor grootste versterking, selectiviteit, enz.

Nemen we aan, dat bij een cirkelfrequentie ω de kring van fig. 1 precies in resonantie verkeert. We geven nu den afstemcondensator de waarde $C - c$ en hangen aan het uiteinde van den kring een condensator c_1 ; het geheel wordt nu de anodekring eener lamp, die we gemakshalve gevoed denken door een ideale smoorspoel (oneindig groote impedantie). Fig. 2 stelt de schakeling voor.

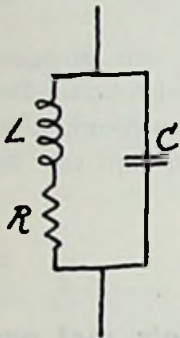


Fig. 1

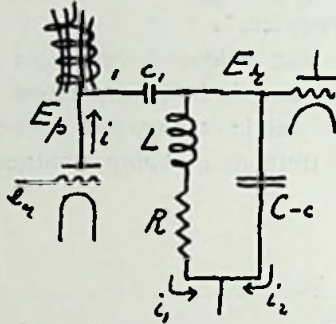


Fig. 2 (de smoorspoel is geteekend met ijzerkern, doch is een h.fr. smoorspoel).

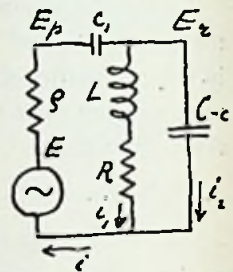


Fig. 3

Fig. 3 stelt ten laatste het wisselstroomschema voor van fig. 2, waarbij, gelijk bekend, de lamp werkt als een generator met E.M.K.: $E = g e_r$ en met inwendigen weerstand ρ .

Door de impedantie te berekenen van den kring van fig. 1 en daarna den eisch te stellen, dat spanning en stroom met elkaar in fase zijn, vinden we de resonantievoorwaarde:

$$1 - \omega^2 L C = \frac{C R^2}{L} \dots \dots \dots (1)$$

waarvan gewoonlijk het tweede lid verwaarloosd wordt, omdat het zoo klein is. Bezien we fig. 2 of fig. 3, dan vinden we:

$$E_r = i_1 (R + j \omega L) = \frac{i_2}{j \omega (C - c)}$$

derhalve

$$i = i_1 + i_2 = E_r \frac{1 - \omega^2 L (C - c) + j \omega (C - c) R}{R + j \omega L} = E_r \frac{C R - j \omega L c}{L}$$

door toepassing van (1).

$$E_r = i \frac{L}{C R - j \omega L c} \quad (2)$$

$$E_p - E_r = \frac{i}{j \omega c_1}$$

$$\text{dus } E_p = i \left\{ \frac{L}{C R - j \omega L c} - \frac{j}{\omega c_1} \right\} = i \frac{\omega L (c_1 - c) - j C R}{\omega c_1 (C R - j \omega L c)} \quad (3)$$

$$E - E_p = i \varrho$$

$$\text{dus } E = i \frac{\omega c_1 \varrho (C R - j \omega L c) + \omega L (c_1 - c) - j C R}{\omega c_1 (C R - j \omega L c)} \quad (4)$$

Stellen we de versterking voor door V , dan is volgens (2) en (4):

$$V = \frac{E_r}{e_r} = g \frac{E_r}{E} = \frac{j \omega L c_1 g}{\omega c_1 \varrho (C R - j \omega L c) + \omega L (c_1 - c) - j C R} = f(c, c_1). \quad (5)$$

* * *

Ons doel is nu de waarden van c en c_1 te vinden, die $(f(c, c_1))$ tot een maximum maken. Omdat we echter ook gaarne willen weten, welke betrekking er tusschen c en c_1 moet bestaan, wil (f) zoo groot mogelijk zijn bij constante ω , L , C , R en c_1 , daarom denken we voorloopig c als de eenige variabele. Na een massa rekenwerk, dat ik den lezer besparen wil, vinden we, dat dit relatieve maximum optreedt, als voldaan is aan

$$c = \frac{c_1}{1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2} \quad (6)$$

Stellen we dus bij eenmaal vastgestelde c_1 , op maximumgeluid in door slechts c te laten varieeren, dan moet tusschen c en c_1 , de betrekking (6) heerschen. Dit moeten we bij hetgeen nog volgen gaat, goed voor oogen houden.

Substitueeren we (6) in (5), dan neemt $V = f(c, c_1)$ de volgende gedaante aan:

$$V = \frac{j \omega c_1 (1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2) L g}{\varrho \omega c_1 \{ C R (1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2) - j \omega L c_1 \} + \omega^2 \omega^3 c_1^3 L - j C R (1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2)}$$

$$= \frac{j \omega c_1 G g (1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2)}{(\varrho \omega c_1 - j) (1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2 + \varrho \omega^2 c_1^2 G)}$$

waarbij G geschreven is voor $\frac{L}{C R}$ (golfweerstand v. d. kring van fig. 1).

Schrijven we eenvoudig V voor $|V|$, dan is dus

$$V = \frac{\omega c_1 G g \sqrt{1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2}}{1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2 + \varrho \omega^2 c_1^2 G} \quad (7)$$

Na deze herleiding is het geen groote kunst meer, de waarde van c_1 te vinden, waarbij V zoo groot mogelijk wordt.

$$\text{Uit } \frac{dV}{dc_1} = 0 \text{ volgt nl. } c_1^2 = \frac{1}{\omega^2 \varrho (G - \varrho)} \quad \dots \quad (8)$$

En uit (8) en (6):

$$c^2 = \frac{G - \varrho}{\omega^2 G^2 \varrho} \quad \dots \quad (9)$$

Uit (8) en (9):

$$\frac{c_1}{c} = \frac{G}{G - \varrho} \quad \dots \quad (10)$$

Substitueeren we (8) in (7), dan vinden we:

$$V = \frac{g}{2} \sqrt{\frac{G}{\varrho}} \quad \dots \quad (11)$$

Als we verder (9) substitueeren in (2), komt er:

$$E_r = i \left\{ \varrho + j \omega \frac{\sqrt{\varrho (G - \varrho)}}{\omega} \right\} = i \left\{ R + j \omega L \right\}.$$

Hieruit blijkt, dat de ontstemde vliegwielerkring functioneert als

een zelfinductie $L = \frac{\sqrt{\varrho (G - \varrho)}}{\omega}$ met weerstand $R = \varrho$ in serie,

terwijl het geheele systeem ($c_1 L R$) in spanningsresonantie verkeert, omdat voldaan is aan $\omega^2 L c_1 = 1$.

Terloops kunnen we ons nog even afvragen, of er ook spanningsresonantie zal optreden, wanneer c_1 niet de gunstigste waarde (8) heeft. De voorwaarde van spanningsresonantie (spanning en stroom in faze) vinden we door in (3) 't imaginaire gedeelte van den vorm tusschen accolades gelijk nul te stellen. Dit geeft:

$$\frac{\omega L^2 c}{C^2 R^2 + \omega^2 L^2 c^2} = \frac{1}{\omega c_1}$$

$$\text{of } c (c_1 - c) \omega^2 G^2 = 1 \quad \dots \quad (12)$$

Het antwoord moet ontkennend luiden, want de beide vergelijkingen in c en c_1 , nl. (6) en (12), hebben geen anderen positieven wortel c_1 dan (8).

* * *

Beschouwen we de bovenafgeleide formules (8) tot en met (11) wat nader.

Vooreerst (8), want de gunstige waarde van c_1 interesseert ons nog wel het meest. Schrijven we $\varrho = k G$, waarbij k gewoonlijk een tamelijk kleine breuk is, voornamelijk, wanneer we R door dempingsreductie nog verkleinen, en vervangen we ω^2 door $\frac{1}{L C}$, dan is

$$c_1^2 = \frac{1}{\omega^2 \varrho (G - \varrho)} = \frac{C^2 R}{\varrho (1 - k)} \approx \frac{C^2 R}{\varrho} (1 + k).$$

$$\text{en } c_1 = C \sqrt{\frac{R}{\varrho}} \cdot (1 + \frac{1}{2} k) \approx C \sqrt{\frac{R}{\varrho}}. \quad (13)$$

Hieruit volgt:

1o. Dat c_1 zeer klein moet wezen, want op z'n hoogst is $\sqrt{\frac{R}{\varrho}} = \frac{1}{27}$. (bij $R = 20$, $\varrho = 7500$). Bij fatsoenlijke terugkoppeling ($R = 1$) en lamp van groote ϱ (bv. 100000) is

$$\sqrt{\frac{R}{\varrho}} \text{ maar } \frac{1}{100}.$$

Bijgevolg is dus het Idz.-schema met het zeer kleine koppelcondensatortje een goed geslaagd streven naar maximaal effect.

2o. Dat ceteris paribus c_1 recht evenredig behoort te zijn met C , praktisch dus ook met $C - c$.

3o. Als voor 2 verschillende spoelen R ongeveer even groot is, hetzij R deze waarde heeft van nature, hetzij door invloed van de terugkoppeling, dan behoort c_1 dezelfde waarde te hebben, indien we werken op gelijke punten van den afstemcondensator. Deze conclusie is niet geheel overeen te brengen met hetgeen Ir. Mak in 't December-nummer schreef op bldz. 373.

Formule (10) leert ons dat zoodra G aanzienlijk grooter is dan ϱ , c en c_1 praktisch aan elkaar gelijk worden.

Formule (11) doen we beter in een anderen vorm te schrijven door ϱ te vervangen door $\frac{1000 \text{ g}}{S}$.

We vinden dan:

$$V = \frac{g}{2} \sqrt{\frac{G}{\varrho}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{G}{1000}} \cdot \sqrt{g S}. \quad (14)$$

De versterking blijkt derhalve recht evenredig te zijn met den wortel uit het kencijfer der lamp en eveneens met den wortel uit G . Van voordeel is dus groote $g S$ en kleine $R C$. Daar G door terug te koppelen theoretisch niet aan een bovenste grens gebonden is en praktisch zeer groot kan worden gemaakt (eenige millioenen eenheden), kunnen we blijkens (14) een werkelijk reusachtigen graad van versterking met het schema bereiken.

Een kleine opmerking nog alvorens we verder gaan. De bewering, dat de geringe genereereneiging van het schema (d.w.z. die van de voorafgaande lamp) gezocht moet worden in het min of meer kortgesloten zijn dezer lamp voor de h.f. stroomen kan bij goede aanpassing van c_1 niet waar zijn. Wegens $E_p = i_\varrho$ moet E_p gelijk

zijn aan $\frac{1}{2} E = \frac{1}{2} g e_r$, zoodat we dit kortsluiten heel erg betrekkelijk moeten opvatten, bv. door ons schema te vergelijken met een schema van rechtstreeksche spanningsoverdracht (oude Koomans bv.), waar de plaat bij grootste versterking een bijna tweemaal grootere wisselspanning draagt dan in ons geval.

* * *

Omdat het in de praktijk niet mogelijk is, formule (13) nauwkeurig toe te passen, willen we gaarne weten hoe het met de versterking gesteld is, wanneer c_1 een p maal grootere waarde heeft dan de ideale waarde $C \sqrt{\frac{R}{\varrho}}$ (p zoowel grooter als kleiner dan 1 te beschouwen).

We schrijven dus $c_1 = p C \sqrt{\frac{R}{\varrho}}$ en vinden vooreerst:

$$\varrho^2 \omega^2 c_1^2 = \varrho \omega^2 p^2 C^2 R = \frac{\varrho p^2 C R}{L} = \frac{p^2 \varrho}{G}.$$

(7) laat zich nu aldus schrijven:

$$V = \frac{p g \sqrt{1 + \frac{p^2 \varrho}{G}}}{1 + p^2 + \frac{p^2 \varrho}{G}} \sqrt{\frac{G}{\varrho}} \quad \dots \quad (7a).$$

We onderzoeken nu 3 gevallen:

1o. p zoo klein, dat $\frac{p^2 \varrho}{G}$ een kleine breuk is, die praktisch niet in aanmerking behoeft te komen.

In geval van flinke terugkoppeling, zal p gerust nog 3 à 4 kunnen zijn.

2o. p zoodanig, dat $p^2 \varrho = G$.

3o. p heel groot (oude schema's met koppelcondensatoren van 500 $\mu\mu F$ en meer).

1o. (7a) gaat bij kleine p eenvoudig over in:

$$V = \frac{p g}{1 + p^2} \sqrt{\frac{G}{\varrho}}.$$

Deelen we hierop

$$V_m = \frac{g}{2} \sqrt{\frac{G}{\varrho}} \text{ (maximale versterking)}$$

dan vinden we:

$$Q = \frac{V}{V_m} = \frac{2 p}{1 + p^2}.$$

We zien hieruit, dat de waarde van c_1 gelukkig niet kritisch is,

want zelfs als c_1 driemaal te klein of driemaal te groot wordt genomen, zal de versterking ceteris paribus nog altijd meer bedragen dan de helft der maximale.

2o. Als $p^2 \varrho = G$ is, wordt formule (7a):

$$V = \frac{p g \sqrt{2}}{2 + p^2} \sqrt{\frac{G}{\varrho}}$$

$$\text{En dus } Q = \frac{V}{V_m} = \frac{2 p \sqrt{2}}{2 + p^2}.$$

Als we deze uitkomst vergelijken met die sub 1o, en daarbij bedenken, dat we door p van 1 af te laten groeien hoe langer hoe dichter bij 't geval $p^2 \varrho = G$ komen, zal de versterking bij $p = n$

(bv. n tusschen 5 en 10) iets grooter wezen dan bij $p = \frac{1}{n}$, aangezien $\frac{2 p \sqrt{2}}{2 + p^2} > \frac{2 p}{1 + p^2}$ is.

3o. Als c_1 zoo groot is, dat bv. $p > 100$, kunnen we voor (7a) beter schrijven: $V = \frac{1}{\sqrt{\varrho}} \cdot \frac{p g G \sqrt{G + p^2 \varrho}}{G + p^2 (\varrho + G)}$, hetgeen dan overgaat in $V = g \cdot \frac{G}{\varrho + G}$, als we overal G schrappen tegenover $p^2 \varrho$.

Hier zien we de versterkingsformule van 't Koomans-schema te voorschijn komen. Wat de versterking betreft is 't, alsof de koppelcondensator er niet was. De vliegwielerkring kan echter tamelijk verstemd wezen, want

$$c = \frac{c_1}{1 + \varrho^2 \omega^2 c_1^2} \approx \frac{p C \sqrt{\frac{R}{\varrho}}}{\frac{p^2 \varrho}{G}} = \frac{L}{p \varrho \sqrt{R \varrho}}$$

Bij $L = \frac{1}{400}$, $p = 100$, $\varrho = 10^4$, $R = 4$ bedraagt c nog $12\frac{1}{2} \mu\text{F}$.

We moeten ons 't verloop der functie $V(p)$ aldus denken. Bij zeer groote p ($p = 100$ bv.) is $V = g \frac{G}{\varrho + G}$. Hoe kleiner p wordt, des te meer gaat V stijgen. Deze stijging is aanvankelijk nog zeer gering, maar begint sterker te worden bv. bij $p = 10$. Bij $p = 1$ bereikt V zijn maximum $\frac{g}{2} \sqrt{\frac{G}{\varrho}}$ en gaat daarna voor goed afnemen.

Een eigenlijk minimum bezit V niet, gelijk de berekening leert en bij groote waarden van p evenmin een maximum. Wanneer dus

in schema's met groote koppelcondensatoren vóór een afstembaren kring gesproken wordt van 1000 $\mu\mu\text{F}$ of 5000 $\mu\mu\text{F}$ als gunstigste waarde, dan kan deze voorkeur alleen haar grond vinden in de kwaliteit dezer condensatoren of mogelijk in het feit, dat bij grootere c_1 de plaat der h.f. lamp meer wisselspanning krijgt te dragen, hetgeen gewenschte dempingsreductie van een voorgaanden kring kan veroorzaken.

* * *

Rest ons nog een of andere formule te zoeken voor de selectiviteit van het schema. We zullen ons hier slechts beperken tot de Idz.-variant, dus kleine p , en zullen trachten een geschikte uitdrukking te vinden voor het quotient S_k (selectiviteitscoëff. bij cirkelfrequentieverschil k) van de versterking V_ω (frequentie van den op te vangen zender) en de versterking $V_{\omega+k}$ eener golf van afwij-

Ons interesseert voornamelijk de waarde $k = 2\pi \cdot 10^4 \approx 60000$. kende frequentie.

Zij X de impedantie van de anodeketen bij $\omega + k$, dan is

$$V_{\omega+k} = \frac{E_r}{E_p} \cdot \frac{X}{\varrho + X} \cdot g. \quad (15).$$

We behooren bij de berekening van $V_{\omega+k}$ niet onbesuisd te werk te gaan, door bv. in formule (7) eenvoudigweg $\omega + k$ voor ω te schrijven. Dat dit niet mag, blijkt reeds hieruit, dat we reeds bij de afleiding van (2) gebruik hebben gemaakt van de resonantiebetrekking (1), die heelemaal niet opgaat voor $\omega + k$. Er zit dus niets anders op, hoe ontmoedigend het ook moge klinken, dan bij de afleiding van de in (15) voorkomende grootheden geheel van voren af aan te beginnen.

We vinden als geldig voor elke waarde van ω :

$$E_r = i \frac{R + j\omega L}{1 - \omega^2 L(C - c) + j\omega(C - c)R}$$

$$E_p = i \frac{1 - \omega^2 L(C + c_1 - c) + j\omega(C + c_1 - c)R}{j\omega c_1 \{1 - \omega^2 L(C - c) + j\omega(C - c)R\}} = i \frac{A}{B} = i X$$

dus $\frac{E_r}{E_p} = \frac{j\omega c_1 (R + j\omega L)}{A}$.

$$\frac{X}{\varrho + X} = \frac{\frac{A}{B}}{\varrho + \frac{A}{B}} = \frac{A}{\varrho B + A}.$$

$$\frac{V}{g} = \frac{E_r}{E_p} \cdot \frac{X}{\varrho + X} = \frac{j\omega c_1 (R + j\omega L)}{\varrho B + A} =$$

$$\frac{j \omega c_1 (R + j \omega L)}{[1 - \omega^2 L (C + c_1 - c) - \rho \omega^2 c_1^2 (C - c) R] - j \omega [\rho c_1 \{1 - \omega^2 L (C - c)\} + (C + c_1 - c) R]}.$$

Beschouwen we wederom slechts de absolute waarde van V , en vervangen overal ω door $\omega + k$, dan is

$$\frac{g^2 (\omega + k)^2 c_1^2 \{R^2 + (\omega + k)^2 L^2\}}{V^2 \omega + k} = A^2 + B^2, \quad (16).$$

waarbij

$$A = 1 - (\omega + k)^2 L (C + c_1 - c) - \rho (\omega + k)^2 c_1 (C - c) R$$

$$\text{en } B = (\omega + k) [\rho c_1 \{1 - (\omega + k)^2 L (C - c)\} + (C + c_1 - c) R].$$

Nu mogen we in A en B de betrekking (1) gaan toepassen en eveneens $\omega^2 L C = 1$, waar de verwaarloozing van $\frac{R^2 C}{L}$ evident geen kwaad meer kan.

Omdat we op 't eind graag willen weten, welken invloed het te groot of te klein zijn van c_1 op de selectiviteit uitoefent, zullen we

$$\text{overal schrijven } c_1 = p C \sqrt{\frac{R}{\rho}}.$$

$$\text{Daar volgens (6) } c = \frac{c_1}{1 + \rho^2 \omega^2 c_1^2} = \frac{c_1}{1 + \frac{p^2 \rho}{G}} \text{ is, zullen we}$$

ons beperken tot het geval, dat $\frac{p^2 \rho}{G}$ tamelijk klein is en we der-

$$\text{halve hebben } c = c_1 = p C \sqrt{\frac{R}{\rho}}.$$

Voor $c_1 - c$ nul te schrijven, kan gevaarlijk zijn, indien de factor van $c_1 - c$ buitengewoon groot is. We schrijven dus liever $c_1 - c$

$$= \rho^2 \omega^2 c c_1^2 = \frac{p^3 C \sqrt{R \rho}}{G}.$$

Toepassing van (1) doet A en B overgaan in:

$$\left. \begin{aligned} A &= \frac{C R^2}{L} - k (2 \omega + k) L C - (\omega + k)^2 L (c_1 - c) - \\ &\quad - \rho (\omega + k)^2 c_1 (C - c) R \\ B &= (\omega + k) \left[\rho c_1 \left\{ \frac{C R^2}{L} - k (2 \omega + k) L C + (\omega + k)^2 L c \right\} + \right. \\ &\quad \left. + (C + c_1 - c) R \right] \end{aligned} \right\} (17).$$

$$\text{In (17A) is } \frac{\text{term 1}}{4} = \frac{c R^2}{\rho (\omega + k)^2 L c (C - c) R} \approx$$

$$\approx \frac{C R^2}{\varrho \omega^2 L c_1 C R} = \frac{\sqrt{R}}{p \sqrt{\varrho}} \text{ (klein).}$$

De eerste term van A kan dus vervallen.

(17 A), waarin we alle teekens gerust mogen omdraaien, wordt daardoor:

$$\begin{aligned} A &= k(2\omega + k)LC + (\omega + k)^2 L(c_1 - c) + \varrho(\omega + k)^2 c_1(C - c)R \approx \\ &\approx 2k\omega LC + \omega^2 L \cdot \frac{p^3 C \sqrt{R\varrho}}{G} + \frac{p\varrho\omega^2 C^2 R \sqrt{R}}{\sqrt{\varrho}} = \\ &= \frac{2k}{\omega} + \frac{p^3 \sqrt{R\varrho}}{G} + \frac{p \sqrt{R\varrho}}{G} = \\ &= \frac{2k}{\omega} + \frac{p \sqrt{R\varrho}}{G} (1 + p^2). \end{aligned}$$

In (17 B) is $\frac{\text{term 1}}{3} = \frac{C R^2}{(\omega + k)^2 L^2 c} \approx \frac{\sqrt{R\varrho}}{p G}$ (klein zoodat term 1 vervalt).

17 B gaat nu over in:

$$\begin{aligned} B &= (\omega + k)[\varrho c_1 \{(\omega + k)^2 Lc - k(2\omega + k)LC\} + (C + c_1 - c)R] \approx \\ &\approx \omega p \varrho C \sqrt{\frac{R}{\varrho}} \left\{ p \omega^2 LC \sqrt{\frac{R}{\varrho}} - 2k\omega LC \right\} + \omega CR = \\ &= p^2 \omega CR - 2kpC \sqrt{R\varrho} + \omega CR = \\ &= \left(1 + p^2 - \frac{2kp}{\omega} \sqrt{\frac{\varrho}{R}}\right) \sqrt{\frac{R}{G}}, \text{ want } \omega CR = \sqrt{\frac{R}{G}}. \end{aligned}$$

Voor 't eerste lid van (16) mogen we schrijven:

$$\frac{g^2 \omega^2 c_1^2 \cdot \omega^2 L^2}{V^2 \omega + k} = \frac{\omega^4 C^2 L^2 p^2 g^2 R}{V^2 \omega + k \varrho} = \frac{g^2}{V^2 \omega + k} \cdot \frac{p^2 R}{\varrho},$$

zoodat we ten slotte krijgen:

$$\begin{aligned} \left. \begin{aligned} \frac{g^2}{V^2 \omega + k} &= \frac{\varrho}{p^2 R} (A^2 + B^2) \\ \text{Nu is } \frac{V^2 \omega}{g^2} &= \frac{p^2}{(1 + p^2)^2} \cdot \frac{G}{\varrho} \end{aligned} \right\} \text{Derhalve } \left(\frac{V_{\omega}}{V_{\omega} + k} \right)^2 = \\ = S_k^2 = \frac{G(A^2 + B^2)}{R(1 + p^2)^2} = \left\{ p \sqrt{\frac{\varrho}{G}} + \frac{2kL}{R(1 + p^2)} \right\}^2 + \\ + \left\{ \frac{2kp}{\omega(1 + p^2)} \sqrt{\frac{\varrho}{R}} - 1 \right\}^2. \end{aligned}$$

Deze beide laatste termen zullen alleen invloed hebben op de selectiviteit, wanneer we niet behoeven te kijken naar de kleine

grootheden $p \sqrt{\frac{\varrho}{R}}$ en 1 Praktisch wordt dus:

$$S_k^2 = \frac{4 k^2 L^2}{R^2 (1 + p^2)^2} = \frac{4 k^2 p^2 \varrho}{\omega^2 (1 + p^2)^2 R} =$$

$$= \frac{4 k^2 L^2}{R^2 (1 + p^2)^2} \left\{ 1 + \frac{p^2 \varrho}{G} \right\} \approx \frac{4 k^2 L^2}{R^2 (1 + p^2)^2}, \text{ daar volgens de onder-}$$

stelling $\frac{p^2 \varrho}{G}$ klein is.

En hiermede zijn we tot de eenvoudige formule gekomen:

$$S_k = \frac{2 k L}{R (1 + p^2)}.$$

De eenige onderstelling, die we bij de voorgaande redeneeringen gebruikt hebben, is dat $\frac{p^2 \varrho}{G}$ klein moet wezen, hetgeen nog heel goed het geval kan zijn bij $p = 4$.

De eindconclusie ligt nu voor de hand.

1o. Maak het koppelcondensatortje zoo klein, dat p niet veel grooter is dan 1, want $1 + p^2$ neemt praktisch toe als het kwadraat van p .

p veel kleiner maken dan 1 heeft voor de selectiviteit geen nut meer.

2o. Terugkoppeling bevordert de selectiviteit enorm.

3o. Op de lange golven is de selectiviteit veel gemakkelijker groot te maken dan op de kleine.

Voorbeeld: Willen we S_k bv. grooter hebben dan 20 bij $p = 1$, dan is voor de lange golven ($L = \frac{1}{400}$) vereischt $R < 7\frac{1}{2}$; voor de korte golven ($L = \frac{1}{5000}$) $R < \frac{3}{5}$.

Het relais van Tauleigne.

Door G. WERKEMA.

In het Novembernummer, jaargang 1915, van de Natuur, werd door den heer Joh. Hemmes te Franeker een beschrijving gegeven van het relais van Tauleigne. Degenen, die zich voor dit relais-systeem interesseeren, raad ik aan, het nummer uit onze bibliotheek ter leen te vragen.

Genoemde beschrijving was mede een dankbare leiddraad voor het doel, dat ik me voor oogen stelde.

Van het hieronder beschreven relais, dat ik vervaardigde, zijn zooveel mogelijk alle maten aangegeven en indien hiervan niet

wordt afgeweken, kan veilig aangenomen worden, dat men slaagt.

Er is tegenwoordig weer interesse voor schrijfontvangst, en het leek me gewenscht een en ander ter kennis te brengen van mijn mede-amateurs.

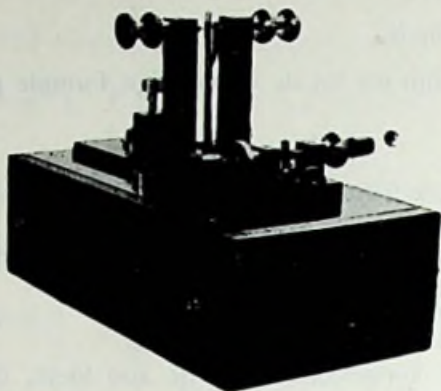


Fig. 1

Zooals bekend is, is het relais van Tauleigne een der meest gevoelige instrumenten. Het mag zich echter niet verheugen in een algemeene populariteit. De heer Hemmes was naar ik meen een der eersten en de eenige die indertijd het relais uitvoerig heeft beschreven. Sinds deze het relais beschreef, heb ik het nimmer weer ontmoet.

Een woord van hulde aan den heer Hemmes is hier wel op zijn plaats.

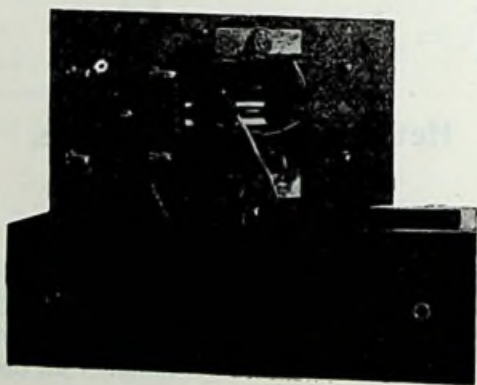


Fig. 2

Ik zal niet trachten aan te toonen wat de oorzaak is geweest, dat het relais van Tauleigne geen algemeene bekendheid verwierf onder amateurs; de ondervinding heeft mij echter geleerd, dat indien

men niet ter dege met de werking en behandeling bekend is, men het instrument hopeloos in de war brengt.

Men behoeft zich hierover echter niet ongerust te maken. Als onderstaande werkwijze nauwkeurig wordt opgevolgd, kan men verzekerd zijn, dat het werk niet tevergeefs is geweest. Als het goed gemaakt wordt, is het een instrument waarmede verschillende proeven kunnen worden genomen.

In het kort even de werking.

Onder tegen een messingplaat zijn aangebracht twee hoefmagneten, welke met de gelijknamige polen tegenover elkander staan. De magneten zijn voorzien van klosjes dun draad en de wikkelingen van deze klosjes zijn in serie geschakeld. De wikkelingen zijn echter zoo op de klosjes aangebracht, dat tegelijkertijd de eene magneet wordt versterkt en de andere verzwakt als er een stroom door gaat. Tusschen de magneten zweeft een weekijzeren anker, bevestigd aan een platten stalen band. De stalen band draagt een contactstaafje.

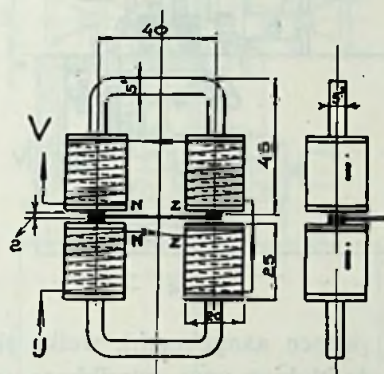


Fig. 3

Het anker wordt nu door uiterst geringe stroompjes in z'n „rust” gestoord en drukt het contactstaafje tegen het werkcontact. Het relais kan zeer snel werken.

Het voetstuk.

Dit is van mahoniehout gemaakt en in doosvorm. Aan de einden binnen zijn dunne latjes aangebracht welke de messingplaat dragen. In ieder der beide langste zijden zijn twee contactbussen aangebracht, X, Y, U en V voor aansluiting naar de draadklosjes van de magneten en batterij en Morseapparaat.

De bussen voor de draadklosjes zijn voor de veiligheid gemerkt „in” en „uit” om niet het gevaar te loopen door verkeerden stroomdoorgang het relais te ontregelen.

De montageplaat.

De plaat waarop de onderdeelen worden gemonteerd, is 5 mm dik. In het midden is een spleet aangebracht waarin het ijzeren anker zich vrij kan bewegen. De spleet is lang 55 en breed 8 mm.

Pilaartjes. A. Voor werk- en rustcontact.

Deze pilaartjes staan elk op een ebonietblokje B en zijn door middel van een schroef daaraan stevig bevestigd. In de onderreinden

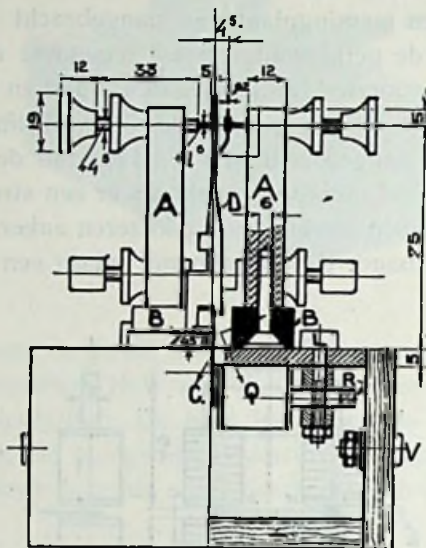


Fig. 4

der pilaartjes zijn pennen aangebracht, welke sluitend passen in gaatjes geboord in de blokjes, voor onwrikbaar vastzitten. Bovenin bevinden zich schroefgaten voor werk- en rustcontactschroeven. De blokjes zijn met boutjes aan de montageplaat bevestigd.

Werk- en rustcontact.

In de beide schroeven van werk- en rustcontact zijn in de lengte 5 mm diepe, gaatjes geboord. De rustcontactschroef is voorzien van een glazen punt met kit daarin bevestigd. In de werkcontactschroef is een zilveren punt gesoldeerd. Deze punt is op zeer fijn amarilpapier eenigszins rond geslepen. Hoe fijner deze punt is geslepen, hoe beter contact ze maakt. De beide contactschroeven zijn van ronde gekartelde contramoeren voorzien.

Het a n k e r.

Het ankerplaatje C.

Dit is vervaardigd van zacht plaatijzer en uitgegloeid. Het is

zoo licht mogelijk gehouden en is daarom in het midden vierkant uitgevijld. Met overvloedig tin is het aan den stalen band gesoldeerd. Het plaatje is aan den bovenkant uitgevijld, om plaats te geven aan de schroef, welke den contactarm aan den stalen band verbindt. In den stalen band is ter hoogte van de hartlijn van de pilaartjes een gaatje geponsd om bovenvermelde schroef door te laten. (Zie fig. 6).

De contactarm D.

Hiervoor werd rond staaf-aluminium genomen, en om het zoo licht mogelijk te maken gedeeltelijk taps en naar boven plat afgevijld. In het einde, waar de contactarm verbonden wordt aan den stalen band, is een schroefgat gemaakt. Een schroef met platten kop dient voor bevestiging.

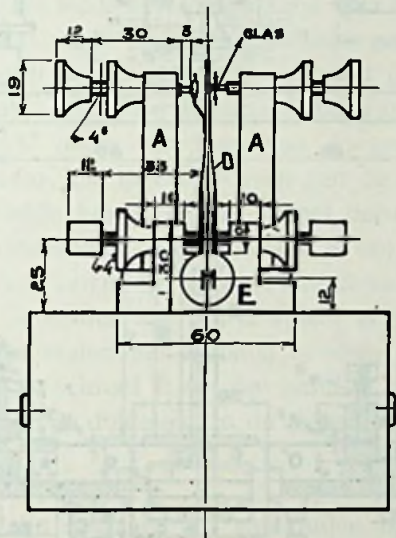


Fig. 5

Boven aan den contactarm is een bladveertje van koper geklonken ter dikte van 0.2 mm. Aan dit veertje is een blaadje zilver geklemd, het eigenlijke contact. Het blaadje zilver is niet aan het contactveertje gesoldeerd maar daaromheen geklemd om het eventueel gemakkelijk te kunnen vervangen. Dit veertje voorkomt dat het anker „doorslaat”. Het heeft nog een zeer waardevolle eigenschap, doch men kan hiermee volstaan.

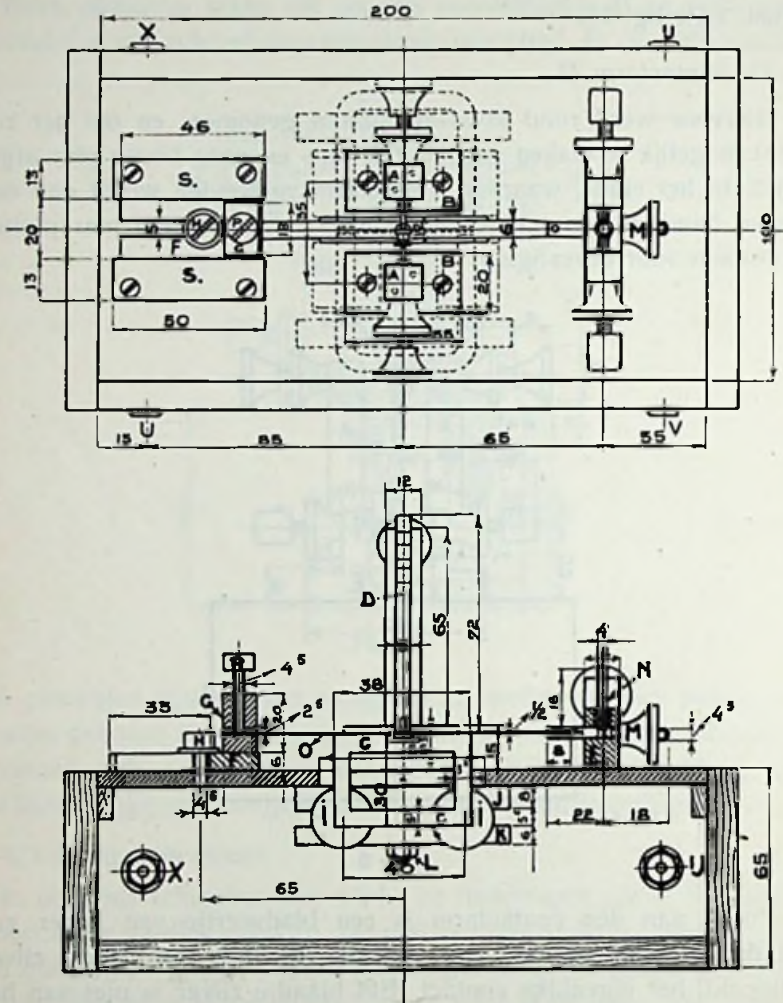
De stalen band.

Hiervoor kan dienen een veer uit een uurwerk. De veer moet

mooi plat gestreken worden. De veer, welke ik gebruik, is 6 mm. breed en 0.5 mm. dik. In de veer is een gaatje geponst doch dit werd reeds vermeld.

De klemblokjes E en G.

Deze blokjes dragen den stalen band waaraan anker enz. Het



- MATERIAAL -

	GEEL KOPER.
	HOUT.
	EBONIET.
	GEHARD STAAL

Fig. 6

blokje E bevat de stelschroeven om den band den gewenschten graad van spanning te geven, en om den band rechts en links te kunnen wringen, met het doel om het anker zoo nauwkeurig mogelijk den gewenschten stand te geven tusschen de magneten. In het blokje E is een gat geboord juist groot genoeg om de schroef in door te laten. Deze schroef is aan het eene einde van een zaagsnede voorzien waarin de stalen band wordt geklonken, en later met tin gesoldeerd. Het gedeelte, dat niet van draad is voorzien, ongeveer viervijfde, moet zonder speling in het blokje kunnen worden bewogen. Het andere einde van de schroef draagt een gekartelde ronde moer M. In het blokje E is tusschen de beide opstaande gedeelten een ruim gat geboord om het z.g. wringstaafje door te laten. Dit staafje N wordt met schroefdraad in m bevestigd. In de opstaande gedeelten van E bevinden zich schroefgaten voor de stelschroeven, om mede het wringstaafje op z'n plaats te houden. Deze stelschroeven dragen eveneens gekartelde ronde contra-moeren. Het blokje E wordt met boutjes aan de plaat gemonteerd.

Het andere blokje, G, is verschuifbaar. Daartoe is de onderplaat F hiervan afgevijsd onder een hoek van 45 graden en de beide geleiders S eveneens, die met schroeven aan de montageplaat zijn bevestigd. Het blokje kan daardoor soepel heen en weer worden bewogen. In de onderplaat van het blokje is een spleet gevijld om de schroef H door te laten, die het vast aan de montageplaat klemt. In het blokje G is verder een platte spleet gevijld waardoor het vrije eind van den stalen band komt; bovenin is een schroefgat aangebracht voor de schroef P om den band in het blokje te klemmen. De constructie is duidelijk op de teekening te zien.

De magneten.

De magneten zijn gesmeed uit een ouden metermagneet. Het verdient aanbeveling ze zooveel mogelijk aan elkander gelijk te maken. Ze zijn vierkant. Na de bewerking zijn ze tot ruim kersrood verhit en daarna in water snel afgekoeld. Vervolgens zijn ze op de gebruikelijke wijze gemagnetiseerd en wel zoo sterk mogelijk. Voor de bekrachtiging werden twee klosjes 1 mm emailledraad gebezigd en een Philips gelijkrichter diende als stroombron.

De draadklosjes.

De lichamen voor de draadklosjes kunnen van hout of pletbord gemaakt worden. De maten zijn op de teekening aangegeven. Elke draadklos is gewikkeld met draad (emaille) van 0.075 mm. en bevat pl.m. 10000 windingen. De gezamenlijke weerstand bedraagt

6700 Ohm. Met klemblokjes en boutjes zijn de magneten onder tegen de montageplaat bevestigd. De ruimte tusschen de magneetpolen bedraagt 2 mm. Het anker dat 1 mm. dik is, heeft dus een speling ter weerszijden van de magneten van 0.5 mm.

Van zeer groot belang is het, dat alle onderdeelen soliede gemaakt worden, wil men geen kans loopen dat het relais zich ontregelt. Het verdient aanbeveling de deelen te polijsten en noodig is het, ze met een dun laagje vernis te voorzien.

Het monteeren der onderdeelen kost weinig moeite, behalve het op de juiste plaats aanbrengen der magneten, waarvoor we echter een gemakkelijk middel kunnen toepassen.

De magneten zijn daartoe nog zoo los aan de montageplaat geklemd, dat ze gemakkelijk kunnen worden verschoven. De stalen band wordt nu door middel van de schroef M gespannen. Met behulp van de stelschroeven voor het wringstaafje, wordt de contactarm loodrecht gezet. Deze werkwijze stelt als eisch dat de stalen band werkelijk vlak is. Het rustcontact wordt nu zoover in de richting van den contactarm gedraaid, dat het dezen nog niet raakt.

Aan de pooleinden de magneten worden vlakke stukjes blik gelegd ter dikte van pl.m. 0.5 mm. en groot genoeg om ze er later weer weg te trekken. Nu worden de beide magneten in de richting van het anker verschoven totdat de stukjes blik het anker raken. Er wordt nu zoodanig met de magneten gemanoeuvreeerd, totdat de gewenschte stand is verkregen, en als ze vastgezet zijn, moet de contactarm precies vrij zijn van het rustcontact. Vervolgens worden de stukjes blik voorzichtig verwijderd en het rustcontact precies tegen den contactarm gezet. Het werkcontact staat zeer dicht bij het contactarmveertje.

Na deze werkwijze is het relais reeds vrij gevoelig. Het gelukt gemakkelijk het anker tusschen de beide magneten in toom te houden, echer zal men ondervinden, dat het moeite kost het instrument zoo af te regelen dat de contactarm ruim 0.5 mm. uitslaat op een stroompje geleverd door 'n enkel element bestaande uit een glas gedestilleerd water, een roodkoperdraad en een scherfje zink.

Het door mij vervaardigde relais bezit deze eigenschap.

Het verdient aanbeveling, over de klemmen van het apparaat dat men wil aandrijven, een niet-inductieven weerstand aan te brengen, ter voorkoming van vonkvorming.

De resultaten behaald met het hierboven beschreven relais wil ik later gaarne eens mededeelen. Vermeld dient echter, dat ik ook

verschillende kortegolf-signalen op den band ontving, o.a. WIW New Brunswick, N. J.

Gewerkt werd met detector en één lamp laagfrequent versterking.

Betreffende versterker-installaties verwijs ik naar de artikelen van de H.H. J. Corver en J. Leenders, resp. jaarg. 1922 en 1921 Radio-Nieuws.

Tot nadere inlichtingen gaarne bereid.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen

op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 27137. Ned. ingediend 21 Mei 1924, openbaar gemaakt 15 Sept. 1926.

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

„Gloeikathode voor groote gloeistroomsterkte, bijv. voor zendlampen of gelijkrichters”.

De uitvinding beoogt het voorkomen van te groote electrody-namische krachten, op den gloeidraad werkende. Door deze krachten treedt vervorming van den draad op. Om het bovenstaande te verkrijgen kunnen twee gloeidraadgedeelten en twee stroom toevoerdraden evenwijdig of ongeveer evenwijdig aan elkaar zijn opgesteld volgens de hoekpunten van een ruit, waarbij de afstand tusschen de diagonaalsgewijs tegenover elkaar geplaatste stroomtoevoerdraden V 3 maal de afstand tusschen de gloeidraadgedeelten is, terwijl de vier elementen verder zoo zijn aangebracht, dat de electriche stroomen ongeveer gelijke grootte hebben en de stroomen in beide gloeidraadgedeelten onderling gelijk gericht zijn en tegengesteld aan die in de stroomtoevoerdraden.

Conclusie. Gloeikathode voor groote stroomsterkte met het kenmerk, dat deze bestaat uit een aantal ongeveer evenwijdige gloeidraadgedeelten, die ten opzichte van elkaar en een of meer onderling en aan de gloeidraadgedeelten evenwijdige stroomtoevoerdraden zoodanig zijn aangebracht, dat de electrody-namische krachten op de gloeikathode elkaar geheel of nagenoeg geheel opheffen.

2 blz. beschr., 3 fig., 2 concl.

No. 30244. Ned. ingediend 18 Mei 1925, openbaar gemaakt 15 Sept. 1926, voorrang van 20 Juni 1924.

Augustus, Charles Hyde te Perivale (Eng.).

„Werkwijze voor het maken van gloeilichamen voor thermionische toestellen”.

Volgens de uitvinding wordt op een kern van wolfram of molybdeen een bekleeding aangebracht, door op de kern een mengsel te brengen van een colloïdale oplossing van wolframszuur en fijn poedervormig thorium of uranium, en de kern te verwarmen. De bekleeding hecht zich daarbij aan de kern. Om het hechten te verbeteren kan een tweede verhitting plaats hebben tot 1700° à 2000° in vacuo of in een reduceerende atmosfeer of in een indifferent gas. De verhitting reduceert de bekleeding tot metalliek wolfram en thorium of wolfram en uranium. In plaats van wolframszuur is een colloïdale oplossing van platina of een oplossing van een platina-zout te nemen.

Conclusie. „Werkwijze voor het maken van gloeilichamen voor thermionische toestellen, hierin bestaande, dat een kern van wolfram of ander metaal bekleed wordt met een laagje thorium of uranium door het opbrengen van een colloïdale oplossing van wolframszuur vermengd met fijn poedervormig thorium of uranium, waarna een verhitting van de bekleede kern plaats heeft om de bekleeding op de kern te doen hechten gevolgd door een verhitting in vacuo of in een reduceerende of een indifferente atmosfeer tot een temperatuur van ongeveer 1700° — 2000° C.

2 bldz. beschr., 2 concl.

No. 29755. Ned. ingediend 28 Maart 1925, openbaar gemaakt 15 Oct. 1926, voorrang vanaf 3 Mei 1924.

The Mullard Radio Valve Comp., C. F. M. Hayes en L. Grinstead, Londen.

„Bevestiging van elektroden in elektronenontladingsbuizen”.

Volgens de uitvinding wordt een elektrode gedragen door een band of ring van metaal, die rondom een naar binnen tredende buis of voet van den ballon is aangebracht. Het dragen geschiedt door een aantal stijlen en de band wordt vastgezet door een aantal wiggen, die uit aparte organen bestaan kunnen en ook door de uiteinden van de electrostijlen gevormd kunnen worden. De wiggen of stijlen worden vastgezet door plaatselijk lasschen aan den band of in geval de stijlen als wiggen dienen, door draden aan den stijl en aan den band te lasschen en de eerste vast te zetten door de beide draden in elkaar te draaien.

Conclusie. „Electronen ontladingsbuis, waarin een elektrode op een naar binnen tredende buis of voet van de ontladingsbuis is

aangebracht, met het kenmerk, dat de electrode wordt gedragen door een om den voet aangebrachten lossen metalen ring, die door middel van wiggen stevig is vastgezet".

2 blz. beschr., 5 fig., 3 concl.

No. 25619. Ned. ingediend 17 Nov. 1923, openbaargemaakt 15 Oct. 1926, voorrang vanaf 21 Dec. 1922.

Int. General Electric Comp. Inc. New-York.

„Werkwijze voor het bedrijven van een ontladingsbuis, die caesium of rubidium bevat, en werkwijze tot het vervaardigen van een dergelijke buis”.

Volgens de uitvinding wordt een ontladingsbuis met gloeikathode van materiaal met groote electronenaffiniteit en met een hoeveelheid caesium of rubidium zonder merkbare stootionisatie zoo bedreven dat de buis op zoodanige temperatuur wordt gehouden, dat de druk van den alkalidamp ongeveer 0.02 micron bedraagt en de temperatuur van de gloeikathode zoo is gekozen dat op de kathode voldoende caesium of rubidium wordt geadsorbeerd om een aanzienlijk hoogere emissie te verkrijgen, dan bij afwezigheid van genoemde stoffen bij dezelfde temperatuur zou optreden.

Verder is gebleken, dat bij een hoogvacuumlamp zonder edelgasvulling, waarin zich caesium of rubidium bevond, de electro-negatieve gassen een gunstigen, invloed hebben op de electronen-emissie. Dit hangt samen met het feit, dat de ontlading bij verhoogde temperatuur plaats vindt. Met een wolframkathode verkreeg men bij 800° abs. een electronenemissie van 0.2 amp. per cm²; hetgeen met een zuivere wolframkathode pas wordt verkregen bij 2500 abs.

Conclusie. „Werkwijze voor het bedrijven zonder merkbare stootionisatie van een ontladingsbuis met een gloeikathode van materiaal van groote electronenaffiniteit, terwijl in de buis zich een hoeveelheid caesium of rubidium bevindt, hierdoor gekenmerkt, dat de buis op een zoodanige temperatuur wordt gehouden, dat de druk van den alkalidamp ongeveer 0.02 micron bedraagt, terwijl de temperatuur van de gloeikathode zoo is gekozen, dat op de kathode voldoende caesium of rubidium wordt geadsorbeerd om een aanzienlijk hoogere emissie te verkrijgen dan bij dezelfde temperatuur bij afwezigheid van genoemde stoffen zou optreden”.

3 blz. beschr., 1 fig., 2 concl.

Vereenigingsnieuws.

BIBLIOTHEEK.

Ranonkelstraat 23, den Haag.

Het in de voorgaande aflevering afgedrukte supplement op den catalogus is het 2de.

Aangekocht zijn:

D. v. Mihaly, Das elektr. Fernsehen und das Telehor. 1926. 196 blz.

R. Mesny, Les ondes électriques courtes. 1927. 163 blz.

A. Forstmann und *H. Reppisch*, Der Niederfrequenzverstärker. 1928. 366 blz.

E. Jarasch, Der Neutrodyne-Empfänger. 1928. 88 blz.

Door het lid der N. V. V. R. Ir. Ch. Schneider, den Haag, zijn aan de bibliotheek ten geschenke aangeboden de volgende tijdschriften:

Radio-Nieuws, 1921—1926.

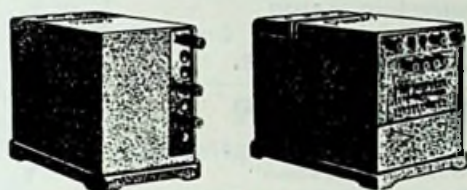
QST, 1925 en 1926.

Experimental Wireless, 1926 en 1927.

Wireless World, XX 2e helft en XXI.

Daar deze jaargangen reeds aanwezig zijn, staan zij ter beschikking van Afdeelingen die den wensch te kennen geven er een of meer van te ontvangen.

DE NIEUWE
PHILIPS
PLAATSPANNINGAPPARATEN
N^o 3002 EN N^o 3003



PRYS FL.55.— PRYS FL.69.—

Enkele belangrijke voordeelen zijn :

1. Groot electrisch vermogen
2. Volmaakte afvlakking en dubbelphasige gelijkrichting
3. Zes plaatspanningen, die gelijktijdig gebruikt kunnen worden
4. Het aanraken van onder spanning staande deelen volkomen uitgesloten
5. Ingebouwde lampen, waardoor breukrisico tot minimum beperkt

Het apparaat No. 3003 bezit een inrichting, die het mogelijk maakt 3 verschillende afzonderlijk regelbare geijekte negatieve roosterspanningen af te nemen

Het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU

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

OPGERICHT IN 1888

HOOFDKANTOOR:

BIJKANTOOR:

DEN HAAG, Laan Copes v. Cattenburch 24 AMSTERDAM, Heerengracht 516

BELAST ZICH MET HET AANVRAGEN VAN

OCTROOIEN (PATENTEN)

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

Fa. Ch. VELTHUISEN

Opgericht in 1891

18 Oude Molstraat — Tel. 12412. — Giro 28376
'S-GRAVENHAGE.

WEAMETER

De Precisie Wisselstroom Ampèremeter
Fabrikaat „Gossen”

voor 15—75 Perioden (ook te gebruiken voor gelijkstroom)
wordt voor de volgende meetbereiken geleverd:

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------|
| 1. twee meetbereiken: | 0 25 en 0 5 Ampère . . . | f 36.— |
| | 1 " 2 " . . . | " 36.— |
| 2. een meetbereik: | 5 Ampère . . . | " 24.— |
| | 10 " . . . | " 24.— |
| | 25 " . . . | " 24.— |
| | 50 " . . . | " 24.— |
| | 100 " . . . | " 24.— |

Uitvoering en grootte zijn als van den Wevometer; de druk-
knopschakeling vervalt echter.

Bijbehorend étui f 2.—

Bijzonder geschikt voor:
Onderwijsinrichtingen en Laboratoria!



BANDEN RADIO-NIEUWS

1927

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.

CONSTANTE GELIJK-STROOM

VOOR IDEALE RADIO-ONTVANGST,
GEVEN DE BEKENDE

VARTA

GLOEI- EN PLAATSTROOM-ACCU'S

HET DRAADLOOS ZENDSTATION VOOR DEN AMATEUR

- Door J. CORVER. -

Derde belangrijk uitgebreide druk.

PRIJS ingenaaid f 3.75, gebonden f 5.00. Levering door den Boekhandel, of na inzending van het bedrag, plus f 0.20 voor porto door den Uitgever N. VEENSTRA te 's-Gravenhage.



Door gebruik van de

TELEFUNKEN
Superversterkerlamp R E 134

bereikt U met één trap L.F.-versterking,
dezelfde geluidsvermeerdering als met twee trappen met
normale lampen.

TELEFUNKEN

vert. door SIEMENS & HALSKE A. G., 's-Gravenhage
Huygenspark 38-39.

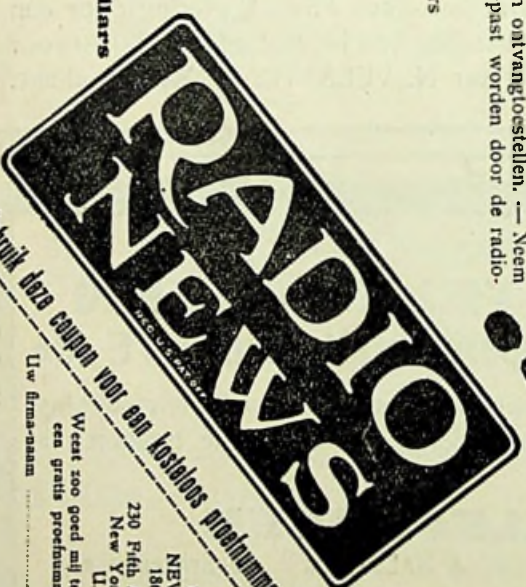
Het Grootste Amerikaanse RADIO-TIJDSCHRIFT

kosteloos



RADIONEWS, het meest verspreide radio-tijdschrift van de wereld, kondigt nu aan een HANDELAARS-EDITIE, die opgenomen wordt in de gewone uitgaf.
 Vraag kosteloos een proefnummer van deze groote, nieuwe Amerikaanse handelsuitgaf! Meer dan 150 pagina's, meer dan 200 illustraties, — de laatste Amerikaanse radio-onderdelen en ontvangerstellingen. — Neem kennis van de geldmakende ideeën, die toegepast worden door de radio-zakemensen in de Verenigde Staten.

350,000 radio amateurs
 vertrouwen op RADIO-
 NEWS. — 30,000 Ame-
 rikaansche handlaran
 vertrouwen op RADIO-
 NEWS, HANDELAARS-
 EDITIE. — Bouwt Uw
 eigen zaak volgens
 RADIO-NEWS ideeën.



Gebruik deze coupon voor een kosteloos proefnummer.
 RADIO NEWS
 18th Floor
 230 Fifth Avenue,
 New York City,
 U. S. A.

Uw firma-naam
 Adres
 Stad Land

Verst 200 goed mij te zenden
 een gratis proefnummer.

Indien U wilt teekenen op beide tijdschriften, zendt dan 3 Dollars
 (Amerikaansch geld) per buitenlandse postwissel aan

RADIO NEWS

18TH FLOOR

230 Fifth Avenue, New York City, U.S.A.