

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

INHOUD: Een oplossing van het vraagstuk der algeheele wisselstroomvoeding.
— Metingen aan laagfrequentversterkers. — Het artikel „Over het nuttig effect van H-F versterking“ uit het vorige R. N. — Detectorwerking van lampen. — Vereenigingsnieuws. — Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen.

Een oplossing van het vraagstuk der algeheele wisselstroomvoeding

Door Ir. J. L. H. JONKER e. i.

Reeds zijn wij met de oplossing van dit probleem een eind in de goede richting gekomen door 't gebruik van lampen met oxide-laag op een gloeidraad voor lage spanning en hogere stroomsterkte, waardoor de wisselingen in temperatuur door de grootere warmtecapaciteit van dezen draad meer vereffend worden en men zal zeker door doelmatige constructie van speciale lampen tot een resultaat kunnen komen, doch ik wil hier een methode beschrijven met welke 't mij gelukt is, om langs een anderen weg tot het gewenschte resultaat te komen. Hierbij moet ik vermelden dat bij onderzoek voor 't nemen van een octrooi bleek, dat deze methode reeds viel onder een, onlangs in Engeland openbaar gemaakt patent van de Western Electric Comp., zoodat er voor fabrikanten moeilijkheden bestaan om een toestel zoodanig uit te voeren, terwijl dit voor den amateur vermoedelijk geen reden is, om zijn toestel hiervoor niet te veranderen.

Als we de tegenwoordige plaatstroomgelijkrichters bezien, dan komen we vanzelf op de vraag: is het niet mogelijk om ook onze gloeistroom op gelijke wijze zoo mooi gelijk te richten en af te vlakken? Dat eerste is nu niet 't grootste bezwaar. Er zijn goede gelijkrichters te verkrijgen, doch de afvlakking biedt grooter moi-

lijkheden. Als we de werking der afvlakking door condensatoren eens nader beschouwen dan kunnen we voor de energie in een condensator opgehoopt schrijven de bekende formule

$$W = \frac{1}{2} C V^2$$

waarin dus $W =$ energie, $C =$ capaciteit en $V =$ spanning. We willen de variatie in V bij verandering van W weten en differentieeren dus:

$$\Delta W = C V \Delta V \quad (1)$$

Ontladen we een condensator dan is de ontnomen energie

$$\Delta W = I V \Delta t \quad (2)$$

d. w. z. stroom \times spanning \times tijd van ontladen, hetgeen wel zonder meer duidelijk zal zijn.

Elimineeren we nu ΔW uit de vergelijkingen (1) en (2), dan is

$$I V \Delta t = C V \Delta V.$$

Aangezien voor onze beschouwing 't belangrijkste is, de verhouding van de verandering der spanning ten opzichte van de totale spanning, d. i. de procentueele spanningsvariatie, zullen we dit tot uitdrukking brengen.

$$\frac{I \Delta t}{C V} = \frac{\Delta V}{V}.$$

We mogen nu deze formule bij benadering toepassen op 't ontladen van den condensator bij onze gelijkrichters. De tijd van ontladen is dan Δt . De spanningsdaling zal dan ΔV zijn. We zullen nu de factoren in 't eerste lid der vergelijking, welke dus 't quotient $\frac{\Delta V}{V}$ beïnvloeden, aan een nadere beschouwing onderwerpen. Ten eerste zien we dat als we minder stroom verbruiken, de afvlakking beter wordt. Meestal ligt evenwel de stroomafname voor den gloeidraad vast.

De in den handel voorkomende, veel gebruikte miniwattlampen verbruiken per stuk minstens 0,06 amp. bijv. $4 \times 0,06 = 0,24$ amp. voor een vierlampstoestel. We kunnen nu hieraan te gemoet komen door de gloeidraden in serie te zetten. Dan reduceeren we 't stroomverbruik, dit wordt dan hier 0,06 amp. en nu snijdt 't mes aan twee kanten, daar de factor V in den noemer tevens grooter wordt. Deze wordt n.l. 16 in plaats van 4 volt. Op dezen laatsten term komen we nog terug.

Bezien we nu den volgenden term Δt . Dit is dus de tijd gedurende welke we stroom uit den condensator putten. Als we nu den tijd voor de lading verlengen door 't invoegen van weerstand, verkorten we den ontladingstijd (zie artikel van Ir. Mak, R.-N. Oct. 1924). Ook kunnen we Δt verkorten door 't aantal perioden

van den gelijk te richten wisselstroom op te voeren, waartoe men evenwel meestal niet in staat zal zijn. Verder kan men een verkorte Δ t verkrijgen door de verschillende fasen gelijk te richten, bijv. den driefasenstroom en dan elk nog eens dubbel gelijk te richten. Men verkort dan de Δ t dus 6 maal. Hierbij komt nog, dat de smoorspoel, weke voor betere uitnutting der condensatoren gebruikt wordt, bij deze hoogere frequenties beter smooert. De toonhoogte valt evenwel meer in 't gebied der hoorbaarheid. 't Is mij onbekend of dit laatste nog bezwaren oplevert. Naar ik meen, zijn de gelijkrichters, welke de Gemeente Telefoon in den Haag gebruikt om de plaatspanning der versterkerlampen te leveren, op deze wijze uitgevoerd.

In elk geval wordt een gelijkrichter volgens dit principe opgebouwd, voor den amateur in 't algemeen te gecompliceerd en te duur, terwijl velen slechts wisselstroom ter beschikking hebben.

Zooals uit de formule blijkt, kunnen we ook verbetering verkrijgen door C te vergrooten. Dit behoeft geen nader betoog. Er zijn evenwel grenzen aan 't aantal condensators te stellen. We kunnen zooals reeds gezegd, de werking door smoorspoelen verbeteren.

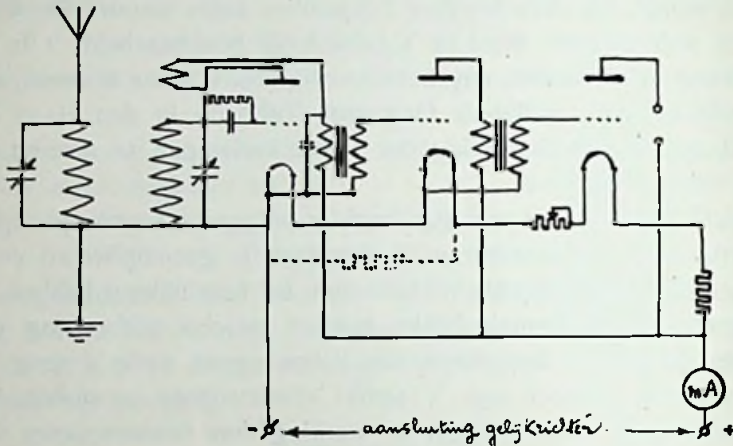
Doch er rest ons nog een term en dat is de V en uit de formule blijkt, dat we verbetering krijgen door V grooter te maken. We hebben dit reeds gedaan door de gloeidraden in serie te zetten. We verbruiken in dat geval, als we de weinig varieerende verliezen van transformator en brandstroom der gelijkrichtlampen buiten beschouwing laten, dus $0,06 \times 16 = 0,96$ watt en d.i. bij een duur tarief van bijv. 50 ct. per K.W.U. ongeveer 0,05 ct. Aangezien dit dus geen factor van eenig belang is, is er ook geen bezwaar om laatons zeggen tienmaal zooveel te betalen, daar dit dan hier nog slechts 0,5 ct. per uur zou zijn.

We verkrijgen dan dus een 10-voudige verbetering en niets belet ons om zoo noodig nog hooger te gaan.

We kunnen dit dus bereiken door een weerstand van passende grootte in serie met de gloeidraden te zetten en den gelijkrichter op 't juiste stroomverbruik, hier 60 m.A. af te regelen. Nu is 't aardige van 't geval, dat als men dit op de juiste wijze uitvoert, men tevens op uiterst eenvoudige wijze aan de benoedigde rooster- en plaatspanning kan komen. In de serieschakeling zoekt men eenvoudig een punt op van de keten, dat de gewenschte potentiaal bezit ten opzichte van den gloeidraad van een bepaalde lamp. Hierdoor wordt 't schema vrij eenvoudig en daar de plaatstroom der lampen binnen zeer geringe grenzen is terug te brengen (zie

vorige R.-N.), zal men van de verschillen door den plaatstroom der voorgaande lampen veroorzaakt, zeer weinig invloed ondervinden. Van koppelingen werd geen last ondervonden en neiging tot genereeren of gillen was gering.

Heeft men nu alleen lampen, welke 60 m.A. gloeistroom nemen, dan moet de gelijkrichter hierop worden afgesteld.



Bij gebruik van een eindlamp weke 100 m.A. neemt, kan men een passende weerstand parallel met de andere gloeidraden plaatsen. Dit is niet gevaarlijk met inschakelen van den wisselstroom, daar 't toestel op den gelijkrichter blijft staan en de condensatoren dus ontladen zijn en eerst langzaam hun lading verkrijgen.

Een voorloopige proef ter controle der opgestelde theorie slaagde onmiddellijk volkomen. Bij gebrek aan een speciaal geconstrueerden gelijkrichter, werd de proef met 2 Philipsgelijkrichters parallel gedaan, welke hier elk 30 m.A. leverden. Als serieweerstand deed een 10-kaarslamp dienst welke bij de 60 m.M. een zacht rood licht uitstraalde.

't Toestel was er een met detector met twee laagfrequent-versterkers. Met de telefoon en op den rand van genereeren was geen wisselstroom hoorbaar, terwijl de muziek hard en zuiver doorkwam. Intusschen komt 't zeer op de kwaliteit van de gelijkrichters aan en de normale typen zijn hier eigenlijk te klein. Men heeft hier een gelijkrichter nodig, welke ruim $100 \times 16 = 116$ volt bij een stroomafname van 60 m.A. of eventueel meer, kan leveren en deze zijn zeker zoo te construeeren, dat er geen toon meer hoorbaar blijft, zonder in al te gekke afmetingen te moeten vervallen. De lampenfabrikanten zouden hier misschien aan te gemoet kunnen komen, door bijv. een eindlamp te maken met minder stroomverbruik en hooger spanning voor den gloeidraad.

Liefst heeft men hier voor alle lampen minder gloeistroomverbruik, terwijl de spanning van weinig belang is.

De roosterspanning kan ruwweg per lamp d.i. 4 volt worden afgetakt of aan een klein weerstandje ($\pm 65 \Omega$) in serie met den gloeidraad worden afgenomen. Het succes dat men met dit systeem bij verschillende toesteltypen kan verkrijgen, is zeer aanmoedigend. Ik hoop hier intusschen een anderen weg te hebben aangegeven, waardoor we ook tot een oplossing van dit zoo urgente vraagstuk zullen kunnen komen.

Metingen aan laagfrequentversterkers.

Door Ir. H. MAK.

Het is mijn bedoeling in dit stukje eenige metingen te beschrijven, welke een oordeel kunnen opleveren omtrent de versterking bij verschillende frequenties van een complete versterker of van bepaalde onderdeelen voor een versterker.

Bij meting van de eigenschappen van de verschillende onderdeelen, kunnen we daarna overgaan tot samenvoeging der resultaten en dan komen tot de werking van het geheel. Een andere weg is, om de versterking van het geheel direct te meten.

De eerste methode is, liefst gesteund door de tweede, een weg om tot goed geconstrueerde versterkers te komen. De tweede methode alleen is meer geschikt tot beoordeeling van gereed zijnde producten.

Voor alle versterkers is het van belang de eigenschappen van de voorgaande lamp te kennen. Deze kunnen door het opnemen van karakteristieken worden vastgesteld.

De capaciteit, inclusief die van een normalen voet met bedrading, is te meten, door het bepalen der eigengolf van een spoel:

- 1o. zonder eenige parallel capaciteit;
- 2o. met bekende parallel capaciteit;
- 3o. met bijgeschakelde lamp.

2o. Levert de zelfinductie van de spoel. De resultaten van 1o. geven hiermede tezamen de eigencapaciteit der spoel, zoodat ten slotte de 3o. meting voldoende gegevens hierbij voegt om te komen tot de eigencapaciteit van lamp en voet.

Metten we verder, voor een weerstandsversterker, de waarden van anode- en roosterweerstand, en den koppelingscondensator, alsmede de rooster capaciteit der volgende lamp, dan hebben we voldoende gegevens, om voor elke frequentie de versterking uit te

rekenen. Deze berekening bevat eenige afwijkingen van de waarheid: de capaciteit der hooge weerstanden en de diëlectrische verliezen van den condensator zijn er niet in opgenomen. Deze verwaarloozing is niet ernstig; de afwijkingen worden eerst bij golven kleiner dan 1000 meter belangrijk, en zijn bij geluidsfrequenties zonder bezwaar toe te laten.

Het opzetten der berekening ga ik, wat dit punt betreft, voorbij, onder verwijzing naar verschillende publicaties in Radio-Expres in de maanden April en Mei van dit jaar, en de publicaties van de heeren Nillesen en van Duuren in den vorigen jaargang van Radio-Nieuws.

Voor een smoorspoel-versterker is de eenige afwijking: de voedingsweerstand is door een smoorspoel vervangen.

Ten ruwste genomen, zal de impedantie van de smoorspoel bij verschillende frequenties dus een beeld geven van de te bereiken versterking.

Zoodra we echter de berekening iets meer compleet willen maken, door het invoeren van den invloed van roosterweerstand en koppelcondensator, moet de faze van den smoorspoelstroom in rekening worden gebracht.

In dit geval moet dus ook de gelijkstroomweerstand worden gemeten, alsmede het wattverbruik. Hieruit is dan een bundel krommen te construeeren welke 1o. het verband aangeven tusschen: ijzerverliezen en frequentie; 2o. ijzerverliezen en wisselklemspanning.

Indien men speciaal de studie van ijzer onderhanden heeft, kan hier nog de splitsing van hysteresis en Faucault verliezen worden bijgevoegd; voor het opzetten van de versterkingsberekening heeft men voldoende aan de bekendheid van impedantie en fazehoek.

Het vraagstuk is dan: het berekenen van de wisselklemspanning aan een bepaalden weerstand, met daaraan parallel geschakelde roostercapaciteit, welk stelsel wordt gevoed via een condensator van bekende grootte. Parallel aan deze schakeling in haar geheel bevindt zich een smoorspoel: d. w. z. een impedantie waarvan fazehoek en grootte bekend zijn. Het tot dusver ontwikkelde systeem wordt gevoed door een generator, met een inwendigen weerstand R_a en een eigencapaciteit C_a .

Zij de roosterweerstand, welks klemspanning we moeten bepalen R_r , en de gevraagde klemspanning e_r , dan zal door dezen weerstand een stroom vloeien $\frac{e_r}{R_r}$. De lampcapaciteit C_r heeft de

impedantie $\frac{1}{\omega C_r}$, zoodat deze een stroom opneemt: $e_r \omega C_r$,
 waardoor de totale stroom wordt: $i_1 = e \sqrt{\frac{1}{R_r^2} + \omega^2 C_r^2}$ (1)

Den fazehoek vinden we uit:

$$\cos \varphi_1 = \frac{R_r}{\sqrt{R_r^2 + \omega^2 C_r^2}} \quad (2)$$

Het vloeien van den stroom i_1 door den koppelcondensator C
 levert een spanningsverlies: $e_1 = i_1 \frac{1}{\omega C}$ (3)

Dit spanningsverlies, vectorisch opgeteld bij de spanning e aan
 den weerstand, levert ons de klemspanning van de smoorspoel:

$$e_s = \sqrt{e^2 + e_1^2} \quad (4)$$

We kunnen daarmede dus berekenen welke stroom $i_s = \frac{e_s}{z_s}$ (5)
 en met welke faze volgens vergel. (2) door de smoorspoel vloeit.

De generator (de lamp) met inwendigen weerstand respect.
 capaciteit R_a en C_a moet dus de vectorische som dezer stroomen
 leveren onder een klemspanning e_s .

Hieruit is vast te stellen hoe groot de electromotorische kracht
 e in deze totale keten zijn moet, om dit te veroorzaken. De ver-
 houding van e tot e_r levert dus het rendement van den versterker:

$\eta = \frac{e_r}{e}$, terwijl de totale versterking wordt: $k = g \times H$, als g
 is de spanningsversterking van de voorafgaande lamp.

Voor verschillende frequenties opgezet, levert dit bij grafische
 afbeelding een versterkingskromme van de functie $k = \varphi(\omega)$.

In grondprincipe komt de berekening bij transformatorverster-
 king op dezelfde basis neer. Hier komen echter nog de magnetische
 spreiding tusschen primaire en secundaire spoel, en de capaciteit
 der laatste een verwikkeling brengen. Zooals is ontwikkeld in
 „Constructie van versterkers” Radio-Nieuws, jaargang 1925, kan
 de secundaire spoelcapaciteit worden beschouwd in serie te zijn
 geschakeld met de strooiings zelfinductie. Zoolang de frequentie
 kleiner is dan die der resonantie, gedraagt de serieschakeling zich
 voornamelijk als een capaciteit, parallel aan de primaire, d. w. z.
 een impedantie met voorijlenden fazehoek. Bij frequenties, boven
 de resonantie liggend, wordt het een najlende faze, dus een smoor-
 spoelkarakter. Indien nu deze resonantie behoorlijk boven de pri-
 maire resonantie frequentie ligt, zal, met de laagste frequenties
 beginnende, eerst de bekende toename der totale impedantie ont-
 staan, dus volgens het inductief karakter. De impedantie vindt een

maximum bij die frequentie, waar de primaire spoel, parallel met het zich capaciteef gedragend secundair stelsel, een stroomresonantie vormt, om daarna weer af te nemen. De versterking zal hetzelfde karakter dragen, en bij een transformatieverhouding u dus steeds kleiner blijven dan $g \times u$.

De wisselvalligheid der versterking zal voornamelijk van den inwendigen weerstand der voorgaande lamp afhangen (zie „Lampkeuze”) en men krijgt des te constanter versterking voor alle frequenties, naarmate de anodeweerstand kleiner is.

Gaan we echter verder met het verhoogen der frequentie, dan komen we weldra in het gebied, waar de in serie geschakelde spreidingszelfinductie en de secundaire spoelcapaciteit in resonantie komen. Dit is echter, in tegenstelling met de vorige, een spanningsresonantie. Het gevolg hiervan is, dat de versterking nu grooter kan worden dan het product $g \times u$, en slechts binnen de perken wordt gehouden door verschillende verliezen.

De totale impedantie wordt in dit punt bijzonder laag, zoodat een lamp van grooten inwendigen weerstand hier een zeer geringe versterking oplevert.

Een lamp met zeer geringen inwendigen weerstand levert in tegenstelling daarmee, een abnormaal hooge versterking, terwijl daartusschen in natuurlijk een lampweerstand mogelijk is, bij welke de kromme zooveel mogelijk vlak is.

Na het theoretisch afleiden dezer mogelijkheden zal het meteen duidelijk zijn, dat het opbouwen van de versterkingskromme langs indirecten weg niet alleen zeer bewerkelijk is, doch tevens slechts een beeld kan geven, hoe ongeveer de reële kromme er zal uitzien. Wat dit betreft, zal het dus alleszins de moeite waard zijn, een directe methode toe te passen, waaruit onmiddellijk de totale versterking is af te leiden.

Het meest aantrekkelijk ziet er voor dit doel een z.g. nulmethode uit. Met een generator worden stroomen van de gewenschte frequentie voortgebracht, welke op de batterijklemmen van een brugschakeling worden geleid. Deze sterkte dient tevens als primaire toevoer van den te onderzoeken versterker. De versterkte energie wordt dan op een deel van een weerstand (spanningsdeeler) geleid. Met geëigende schakeling is het dan mogelijk een geluidsterkte nul in een telefoon te veroorzaken, terwijl men op den spanningsdeeler de versterking kan aflezen. Dit klinkt niet onaardig doch het is niet alleen dat de sterkte der spanning gelijk moet zijn, om een nulinstelling te verkrijgen, doch ook is het noodzakelijk dat de fazen zuiver tegengesteld zijn. Aan deze voor-

waarde is weder te voldoen, doch weldra zullen bij de hoogere frequenties de apparaten, welke de fazecorrectie opleveren, aanleiding zijn tot minder juiste, of meer gecompliceerde aflezing van de versterkingsverhouding.

Om deze reden vind ik het geenszins de moeite waard een schema van deze meetmethode te geven, doch bepaal ik me, wat

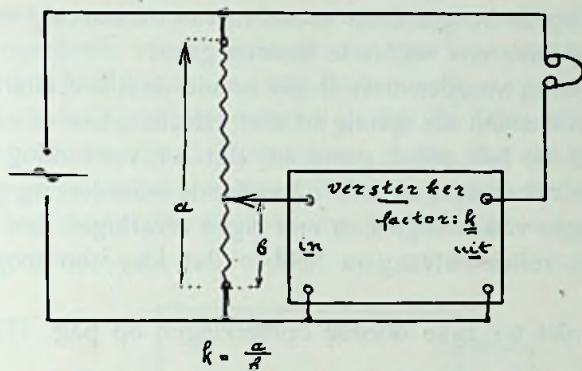


Fig. 1

de nulmethoden aangaat, tot het schema van een meetinrichting voor transformatieverhouding (fig. 1). Deze wordt gevoed door een laagspannings(schel) transformator of een zoemer. De beste resultaten worden verkregen met een wisselspanning van 50 perioden.

In het vervolg kunnen we dan overgaan tot ontwikkeling van de meetinrichting volgens een andere methode.

M.i. behoeft het schema fig. 1 geen nadere toelichting. De potentiometer kan een gewone, in den handel voorkomende zijn, welke echter geijkt moet zijn. Een gecalibreerde meetdraad is echter te prefereren.

Het artikel „Over het nuttig effect van H-F versterking” uit het vorige R. N.

Door J. L. LEISTRA.

Na het lezen van het bovengenoemde artikel kan ik niet nalaten den heer Roorda eenige bezwaren die bij mij, en zonder twijfel bij de meerderheid der lezers, gerezen zijn, voor te leggen.

Wat betreft den aanhef van het artikel zou ik willen opmerken, dat men de verplichting heeft, alvorens met het schrijven van een artikel te beginnen, zich terdege op de hoogte te stellen met wat

door anderen over 't zelfde onderwerp al is geschreven. Doet men dit niet, en mist men bovendien het inzicht en de kennis om zelfstandig een steekhoudende beschouwing op te zetten, dan ontstaan van dergelijke producten als de 13. pagina's die op 't oogenblik voor mij liggen.

Beginnende met pag. 173 ben ik met den heer R. eens, dat men zich goed op de hoogte dient te stellen van de werking van de versterkerlamp alvorens verder te kunnen gaan.

De bewering van den heer R. als zoude de h.f.-versterking algemeen bekend staan als weinig of niet effectief, kan ik niet deelen. Integendeel ik heb altijd gemeend, dat h.f.-versterking mits met kennis van zaken aangewend, 'n verdiende waardeering genoot, en de ervaringen van collega's en m'n eigen ervaringen van de laatste weken met reflex-ontvangers hebben dat idee zoo mogelijk nog versterkt.

Eenige niet ter zake doende opmerkingen op pag. 173 voorbij-

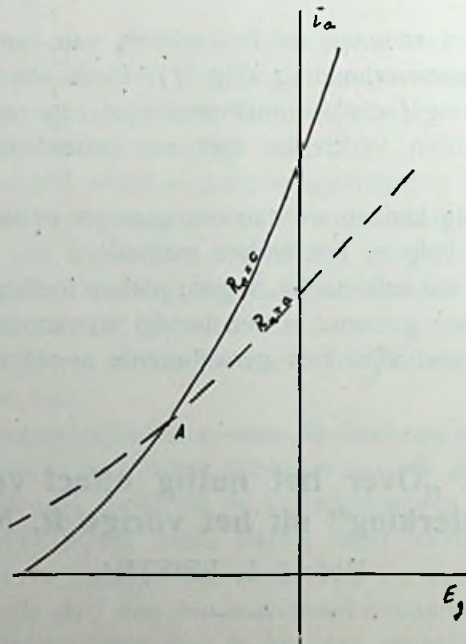


Fig. 1a

gaande, komen we tot pag. 174 waar onnoodig breedsprakig een aantal zeer elementaire zaken zijn naverteld. Betreffende fig. 1 wil ik nog opmerken, dat het gebruikelijker is, den plaatsspannings-voltmeter niet achter maar vóór den milli-amp. meter aan te sluiten,

en dezen dan blijvend ingeschakeld te laten. Tot pag. 175 staat dus niets nieuws; maar nu komt het.

Bij den overgang van kortsluit op dynamische karakteristiek wordt eerst niet over de plaatbatterij-spanning gesproken, totdat gelukkig op pag. 177 de mededeeling komt, dat de schrijver zich deze constant heeft gedacht. Het verhaaltje op pag. 176 is te zot om 't geheel te volgen en ik wil me ertoe bepalen met enkele woorden het ongerijmde van de uitkomst van den heer R. aan te geven.

De fig. 2 is hierbij nog eens afgedrukt als fig. 1a waarbij dan de gedachte schakeling is bijgeteekend als fig. 1b. Wanneer we nu E_g instellen zoodat we zijn in 't punt A van de fig. van den heer R. dan zou 't openen of sluiten van den schakelaar S geen invloed hebben op i_a , of nog sterker als we links van A zijn dan zou i_a stijgen als S werd geopend!

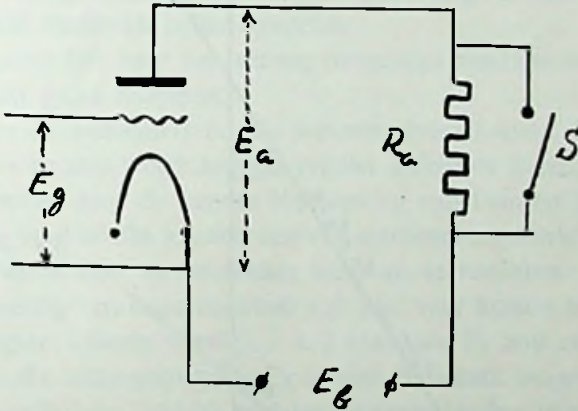


Fig. 1b

Werkelijk de grenzen van het behoorlijke zijn hier wel heel ver overschreden!

Wat er in werkelijkheid gebeurt is wel zoo iets als de heer R. aangeeft n.l. een draaien van de karakteristiek, alleen gebeurt dat niet om eenig punt van de kar. zelf (in de fig. dan A) maar om het snijpunt van de karakteristiek met de E_g as. Immers de kortsluit karakteristiek ($R_a = 0$) en de karakteristiek voor $R_a = R$ hebben het punt $i_a = 0$ gemeen omdat dan — en alleen dan — $E_a = E_b$. Gaan we vanuit P in fig. 2. met E_g naar O dan zal vanaf P het punt dwars door den bundel statische karakteristieken heen loopen als $R_a = R$, inplaats van de kortsluit karakteristiek te volgen als $R_a = 0$.

Het geval zooals de heer R. het teekent, is wel mogelijk, n.l. wanneer in den plaatkring een L—C keten ligt die in resonantie is

met de aangelegde rooster-wisselspanning. De rechte lijn die dan ontstaat, is echter slechts een bijzonder geval van een ellips waarover in 't artikel echter heelemaal niet gesproken wordt.

Verder is de dynamische karakteristiek voor 't geval $R_a = R$ niet „nagenoeg een rechte lijn” maar net zoo goed als men 'n statische karakteristiek grootendeels als een rechte lijn aanziet, is de dynamische het ook, alleen is de helling $\frac{R_i}{R_a + R_i}$ maal zoo klein.

Wat verder op pag. 177 en 178 volgt over „werkelijken en theoretischen versterkingsfactor van de lamp (!)” is geknoei met definities.

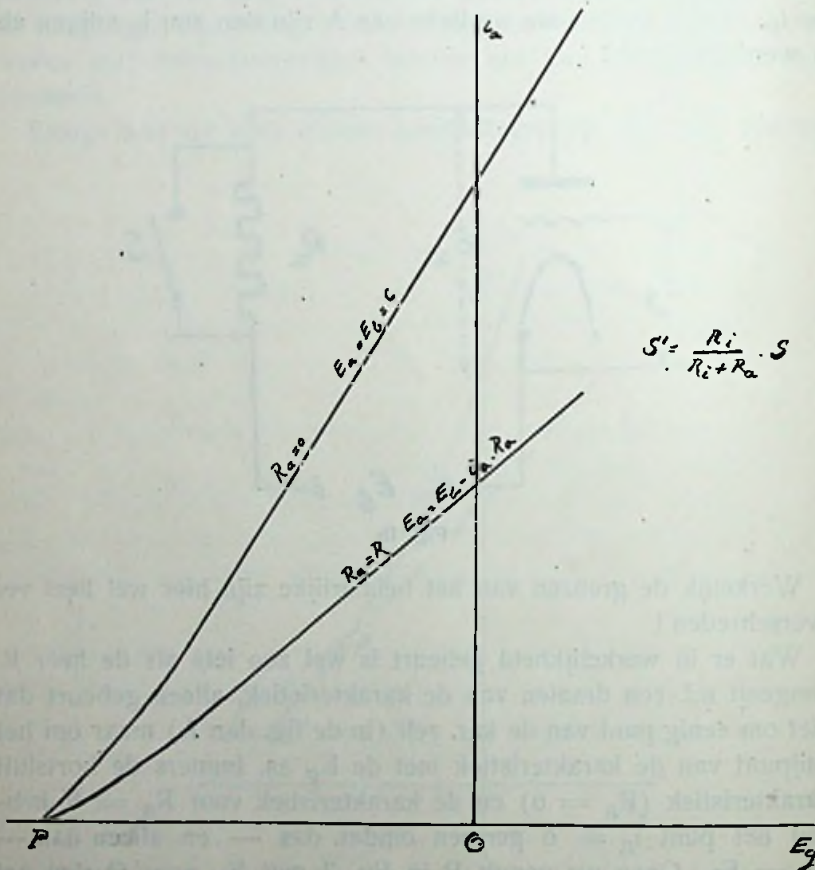


Fig. 2

De heer R. verwacht het begrip k , versterkingsfactor (een lamp constante) met het getal dat aangeeft 'n hoeveelvoudige spanningsversterking we werkelijk krijgen. Tusschen deze beide bestaat inderdaad het verband:

$$\text{bereikte sp.versterking} = \frac{R_a}{R_a + R_i} \times k.$$

Opmerkingen als op pag. 177, waar aangetoond heet te zijn dat de lamp een anderen „versterkingsfactor” zou hebben dan uit de statische karakteristiek volgt, is geknoei en getorn aan fundamentele afspraken en definities waartegen niet sterk genoeg gewaakt kan worden.

Het begrip k is trouwens niet anders dan dit: komen we in een systeem een triode tegen, behept met een zekere roosterwisselspanning e_g , dan mogen we voor zoover het in gewone gevallen de verschijnselen in den plaatkring betreft, het rooster mitsgaders e_g uitvegen, op straffe van het invoeren van een $k \times$ zoogroote wisselspanning in den plaatkring. De k is dus een constante en heeft niets te maken met wat wij menschen in den plaatkring uitvoeren; natuurlijk hangt hier wel van af de versterking die we in een bepaald geval werkelijk zullen genieten.

Waar moet het naar toe als we dergelijke fundamentele zaken door elkaar gaan haspelen.

De heer R. behandelt nu de weerstandversterking. Na de uitvoerige, en ik zou haast zeggen vrijwel afdoende behandeling van dit onderwerp door de heeren Nillesen en van Duuren in ditzelfde tijdschrift, vind ik dat iemand een vrij ondankbaar werk begint met daar nog eens kort en gebrekkig iets van te herhalen.

De bewering dat experimenteel zou zijn vast komen te staan dat de gunstigste waarde van R_a 2 á 3 maal de R_i zou zijn lijkt me geheel uit de lucht gegrepen. Er is niet 't minste bezwaar om bij lampen met R_i bijv. 30.000, met koppelweerstandten te werken van 0,5 megohm en meer.

De mededeeling dat h.f. met weerstandkoppeling beneden 1000 M. niet meer effectief zou zijn, is vermoedelijk alleen gebaseerd op 't feit, dat dat tot nog toe altijd zoo in de boekjes heeft gestaan.

Ik kan echter verzekeren dat met onze tegenwoordige hulpmiddelen zeer loonnende h.f.-versterking mogelijk is tot 300 M. naar beneden.

Tusschen haakjes wil ik opmerken dat ik bepaalde handelstoestellen waarmee men erg geheimzinnig doet en waarvan geen gegevens worden bekend gemaakt er sterk van verdenk, dat gewone weerstand-gekoppelde h.f. is toegepast, misschien met een reflex bijmaakje.

Voor dat ik over de volgende zes pagina's iets wil zeggen, zou ik den heer R. met nadruk willen aanbevelen de reeks verhande-

lingen van den heer Ir. L. H. M. Huydts in R.-N. over hetzelfde onderwerp eens terdege door te studeren.

Het zal hem dan blijken dat het inderdaad heel moeilijk zal zijn over dit onderwerp nog iets te schrijven dat niet al reeds in de artikelen van Ir. Huydts te vinden is! Beschouwingen, zooals de heer R. hier houdt, kan men dan ook maar beter niet op papier stellen.

Op pag. 181 komt een zeer snaaksche berekening waaruit de conclusie volgt dat honingraatspoel 1000 als smoorspoel zou te gebruiken zijn om Hilversum en dergelijke h.f. te versterken! Ik herinner me uit den tijd dat ik aan langegolf ontvangst deed, dat spoel 1000 een eigen golf heeft van een kilometer of vijf! Het ergste is nog dat hieruit blijkt, dat de heer R. zooiets nog nooit zelf geprobeerd heeft, want iemand die om maar eens een gelijkwaardig voorbeeld te noemen met 'n Koomans-toestel Daventry probeert te ontvangen, terwijl de plaatkring op 8000 Meter is afgestemd, zal niet bijster veel hooren.

Heel grappig is de opmerking dat beneden ± 1000 M. de zaak ineens ons in den steek laat omdat dan de eigen-capaciteit van de spoel en dergelijken, „lekpaden” gaan vormen waardoor 't nuttig effect achteruit gaat!

Met smoorspoelen met capaciteitsvrije eindwikkelingen zooals o.a. aangegeven door Ir. H. Mak (universeel-smoorspoel) kan men 'n heel eind naar beneden schipperen en moet men de capaciteiten die er onvermijdelijk aan hangen, niet opvatten als „lekpaden” maar als capaciteiten, die 't geheel een zekere eigen afstemming geven, die natuurlijk altijd zoo ver mogelijk beneden de te ontvangen golf moet liggen omdat het geheel anders niet meer als een smoorspoel werkt, maar als een capacitivee sluiting. Vandaar ook dat een spoel 1000 ten eenen male ongeschikt is voor alle h.f.-versterking. Men moet den kant uit van veel windingen heel dun draad, en dan in smalle schijfjes gewikkeld (grootte L; kleine C).

Nu komt de afgestemde plaatkring aan de beurt. Bij de berekening, die de heer R. hieraan vastknoopt wordt als weerstand van den kring 5Ω genomen. Dat lijkt natuurlijk nergens naar, tenzij misschien iemand spoelen heeft van koperpijp of zoo iets. Als men spoelen maakt van electrolytisch koperdraad van 0,5 m.M. en gunstige afmetingen (d.w.z. een bepaalde L bereiken met zoo klein mogelijke draadlengte) dan komt men voor 3000 micro Henry toch altijd nog aan een gelijkstroomweerstand van meer dan 5 Ohm!

Honingraatspoelen uit den handel die met dunnen (te dun) draad gewikkeld zijn, hebben een gelijkstroomweerstand die alweer veel

hooger is, en dan komt de wisselstroomweerstand voor dergelijke frequenties zeker in de buurt van 30 à 50 Ohm. Trouwens in de reeds meer aangehaalde artikelen van Ir. Huydts wordt ook 30 Ω genoemd als een praktische waarde. Dus met 5 Ohm te gaan zitten rekenen, getuigt niet van veel goeden smaak.

Boven aan pagina 184 komt nog een kostelijke opmerking. De heer R. beweert daar dat de versterking (let wel!) er merkbaar op achteruit gaat doordat we niet in staat zijn „haarscherp op de te ontvangen golflengte in te stellen”. Ieder vraagt zich dan natuurlijk direct af waar het dan met onze telefonieontvangst naartoe moet, waar we bij een gemiddelde frequentie van bijv. 200 K.P. frequentie-banden hebben van eenige K.P. breedte!

Bovendien is het gelukkig heelemaal niet waar, zooals men direct zal zien als men een getallen voorbeeldje uitrekent. Nemen we een keten met 30 Ω weerstand en noemen we de cap. waarbij Z maximaal is, c_z , dan zien we gauw genoeg dat als we c_z vervangen door 1,001 c_z , d. w. z. dat we den condensator opzettelijk 0,1 % verkeerd zetten, dat Z zich daar niet zoo erg veel van aantrekt, en dat is maar gelukkig ook.

Trouwens ik begrijp de heele opmerking niet. Wanneer we bij zwevingsonvangst van golven van weinige tientallen meters lengte, zonder de minste moeite op elken gewenschten interferentietoon instellen, zouden we dan met dezelfde hulpmiddelen een kring van eenige honderden meters golflengte niet precies in de resonantie kunnen leggen??

Zoo komen we dan tenslotte aan de transformatorkoppeling. De schrijver constateert alleen dat men zoo'n transformator zorgvuldig moet ontwerpen, maar hoe dat gebeuren moet, dat kan alleen een goed doorgevoerde berekening leeren. Wat de heer R. daarvan zegt, daar hebben we niets aan. Er staan zelfs dingen die in tegenspraak zijn met hetgeen de schrijver ons eenige bladzijden tevoren heeft voorgehouden.

Het bepalen van de afmetingen van den secondairen kring van zoo'n h.f.-transformator is een klein probleempje op zich zelf. Heeft men deze eenmaal dan zijn verder L_2 , C_2 en R_2 , die we op een courante waarde (bijv. 30 Ohm) aannemen, bekende grootheden, waarna alleen bij een aangenomen k (koppelingsfactor) de optimum waarde van L_1 (prim. zelfinductie) dient te worden bepaald in verband met de R_1 van de lamp.

Ik wil op 't oogenblik de vergelijkingen voor dit geval niet tot den laatsten snik uitschrijven, want dat is een artikel op zich zelf, dat ik in voorbereiding heb.

Hierbij moet ik direct opmerken, dat wanneer men bij een bepaalden koppelingsfactor de primaire zelfinductie opgevoerd denkt van heel klein af, lang voordat de optimumwaarde van L_1 bereikt is, het toestel uit zichzelf begint te genereeren (als regel tenminste) zoodat men moet neutrodyniseeren. Ook zonder dit kan het met opoffering van versterking heel goed gaan, en ik hoop er in den loop van het jaar nog op terug te komen hoe men in de verschillende gevallen tot bruikbare afmetingen komt.

Wat de heer R. tenslotte opmerkt met betrekking tot het zelf-generereen van versterkers, zal menigeen wien de radio een beetje na aan 't hart ligt, de handen ineen hebben doen slaan. We zullen het onder een eerbiedig stilzwijgen voorbijgaan.

Den slotzin van het artikel zou ik met een kleine variatie willen overnemen.

Inderdaad heeft de heer Roorda met zijn artikel duidelijk andermaal aangetoond, dat er voor velen nog veel onontgonnen terrein is, en wel niet alleen op 't gebied van h.f.-versterking, maar over de heele linie van de radiotelegrafie, en ik zou er bij kunnen voegen dat eveneens velen dergelijke terreinen heel dicht bij huis moeten zoeken!

Rotterdam.

PC2 RADIO.

Detectorwerking van lampen

door J. CORVER.

III (Slot)

Allereerst dient een fout hersteld te worden, die in het vorig artikel werd begaan bij de afleiding der voorwaarde voor het optreden van roostergelijkrichting. Bij het streven om langs den weg eener eenvoudige redeneering tot de uitkomst te geraken, werd een omissie begaan. De werkelijke uitkomst is daardoor niet zóó eenvoudig al heeft zij een soortgelijken vorm, waardoor ook de getrokken conclusies voor het meerendeel blijven bestaan.

Nu er toch op terug gekomen moet worden, is het wellicht beter de afleiding in iets meer uitgewerkten vorm te geven.

Stel dat wij werken met een detectorlamp met roostercondensator en lekweerstand R , van welke lamp de kromme i_g in fig. 14 de roosterstroom karakteristiek voorstelt.

Door de aanwezigheid van den lekweerstand stelt de lamp zich in op het punt A, bij een roosterspanning E_{g0} , waar de rooster-

stroom I_{g0} bedraagt. Dan zal E_{g0} ook de spanningsval zijn aan dien lekweerstand, waardoor de roosterstroom I_{g0} afvloeit, dus:

$$I_{g0} = \frac{E_{g0}}{R}$$

Stel nu, dat in de eerste, positieve halve periode der aankomende signaalspanning E_1 een lading van den roostercondensator wordt bewerkstelligd tot de spanning V , dan kunnen we aannemen, dat bij bereiking der maximale positieve spanning (op de helft der positieve halve periode) de roostercondensator zijn rustspanning met $\frac{1}{2} V$. heeft verlaagd. De maximale positieve spanning brengt ons dus in B, waar de rooster-spanning een waarde heeft van.

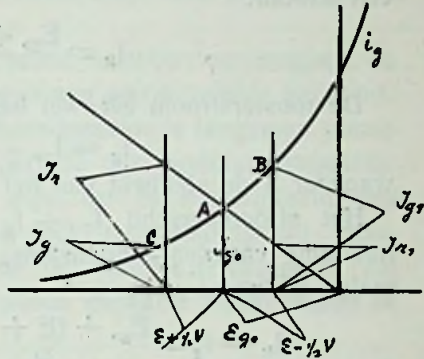


Fig. 14

$$E_{g0} - (E - \frac{1}{2} V).$$

Hier bedraagt de roosterstroom I_{g1} , maar de stroom I_{R1} , welke door den lekweerstand afvloeit, bedraagt slechts:

$$I_{R1} = \frac{E_{g0} - (E - \frac{1}{2} V)}{R}$$

Het overige deel van den roosterstroom is de maximale laadstroom voor den roostercond., nl.:

$$I_{g1} - I_{R1} = I_{g1} - \frac{E_{g0} - (E - \frac{1}{2} V)}{R}$$

Voeren we voor het als recht beschouwde gedeelte AB van de roosterstroomkromme de steilheid S_1 in, dan is ook: $I_{g1} = I_{g0} + S_1 (E - \frac{1}{2} V)$, dus wordt de maximale laadstroom:

$$I_{g1} - I_{R1} = I_{g0} + S_1 (E - \frac{1}{2} V) - \frac{E_{g0} - (E - \frac{1}{2} V)}{R}$$

Aangezien $I_{g0} = \frac{E_{g0}}{R}$, wordt dit:

$$\text{max. laadstroom} = S_1 (E - \frac{1}{2} V) + \frac{(E - \frac{1}{2} V)}{R}$$

Bezien we nu den toestand als de signaalspanning maximaal negatief is. We hebben aangenomen, dat na afloop der positieve halve periode de condensator een lading had opgenomen tot een spanning V . Nemen we verder aan, dat we werken op den rand van den toestand, die nog juist den roostercondensator een accumuleerende negatieve lading verleent, dan mogen we onderstellen, dat ongeveer de helft der spanning V weer is afgevoerd wanneer

de hoogste negatieve spanning wordt bereikt. Daardoor komen we in het punt C, bij een roosterspanning, die dan is: $E_{go} + (E + \frac{1}{2} V)$.

Ten einde deze spanning aan den condensator (dus aan den lekweerstand) te doen bestaan, moet door den weerstand vloeien een stroom:

$$I_R = \frac{E_{go} + (E + \frac{1}{2} V)}{R}$$

De roosterstroom evenwel bezit slechts een waarde:

$$I_g = I_{go} - S (E + \frac{1}{2} V),$$

wanneer S de steilheid van het stuk AC der kromme voorstelt.

Het stroomverschil $I_r - I_g$ moet geleverd worden door de ontlading van den condensator, zoodat we vinden voor den maximalen ontlaadstroom:

$$I_R - I_g = \frac{E_{go} + (E + \frac{1}{2} V)}{R} - I_{go} + S (E + \frac{1}{2} V)$$

hetgeen, daar weer $\frac{E_{go}}{R} = I_{go}$ is, wordt:

$$\text{maximale ontlaadstroom} = S (E + \frac{1}{2} V) + \frac{E + \frac{1}{2} V}{R}$$

Wil nu een accumulatie van negatieve lading op den roostercondensator ontstaan, dan moet de laadstroom den ontlaadstroom overtreffen, zoodat de voorwaarde wordt:

$$S_1 (E - \frac{1}{2} V) + \frac{E - \frac{1}{2} V}{R} > S (E + \frac{1}{2} V) + \frac{E + \frac{1}{2} V}{R}$$

waaruit:

$$S_1 (E - \frac{1}{2} V) - S (E + \frac{1}{2} V) > \frac{V}{R}$$

en wanneer $\frac{1}{2} V$ verwaarloosbaar is tegenover E, zooals bij onze onderstellingen het geval zal wezen, moet:

$$S_1 - S > \frac{1}{R} \cdot \frac{V}{E} \text{ zijn. } (2^*)$$

Het verschil met den vroegeren vorm zit in den factor $\frac{V}{E}$, die uitgevallen was, doordat over het hoofd was gezien, dat de laadstroom even voed als de ontlaadstroom bestaat uit de som van twee termen.

Die factor $\frac{V}{E}$, die volgens onze vooropstellingen zéér klein moet wezen, duidt erop, dat de lekweerstand veel kleiner mag worden dan aanvankelijk het geval scheen te zijn. Overigens blijft de con-

clusie bestaan, dat een grootere waarde van den lekweerstand het gelijkrichteffect voor zwakke signalen bevordert.

Alleen volgt uit onze beschouwing *niet* meer een bepaalde drempel voor de detectorwerking.

* * *

Wij keeren thans terug tot de het laatst besproken mogelijkheden van vervorming bij de detectie.

Het in fig. 13 (Mei No.) geschetste verloop van hetgeen de gelijkrichting moet opleveren, wanneer een sterke trilling aankomt, terwijl de ontlading van den roostercondensator te langzaam plaats heeft, zoodat na afloop van een periode der modulatiefrequentie telkens een restlading overblijft, wijst op de mogelijkheid van zoodanige vervorming. Naar mate toch de ontladingstijd grooter is ten opzichte van de periode der modulatiefrequentie, zal het gevolg sterker worden. Hier komen derhalve hooge tonen in het gedrang.

Kan nu een groote gevoeligheid van de detectorlamp toch samengaan met een voldoende snelle ontlading van den roostercondensator?

De richting, waarin men zoeken moet om dit ideaal te verwezenlijken, laat zich uit onze beschouwingen schijnbaar gemakkelijk afleiden.

Als voorwaarde voor groote gevoeligheid vonden wij: groote R . En waar wij voor den ontladestroom vonden den vorm:

$$\frac{E}{R} + s E,$$

moeten wij, om bij groote R toch een snellere ontlading te krijgen, het werkingspunt zoodanig kiezen, dat wij tevens een grootere s krijgen. Dit wijst op een zoo groot mogelijken lekweerstand aan een sterk verhoogde positieve spanning, waardoor wij in een punt der roosterstroomkromme komen met grootere s .

Maar dit is een drogredeneering, want het vergrooten van R verhoogt de gevoeligheid alleen, wanneer $s_1 - s$ gelijk blijft en als we nu tegelijk een maatregel nemen, die s vergroot, hangt het van het verloop der roosterkromme af, hoe $s_1 - s$ daarbij verandert.

Als men uit de opgemeten krommen gemakkelijk kon *zien*, waar $s_1 - s$ voor een zeer kleine signaalspanning het grootst is (dus gemakkelijk het punt van grootste steilheidsverandering was te bepalen) zouden we daarin eenige vingerwijzing vinden. *Op het oog* is dat punt van grootste steilheidsverandering echter bezwaarlijk te schatten. Uit een vergelijking der figuren 8 en 9 kan men zien,

hoe bij het aannemen eener andere schaal voor het teekenen der kromme, het oog zich ten aanzien van dit punt laat bedriegen. En een berekening wordt wegens de onbepaaldheid en verscheidenheid van den aard der krommen geen hoopvolle onderneming.

Het is trouwens nog zeer de vraag of het punt, waar $s_1 - s$ het grootst is, ook tevens het beste werkingspunt zou zijn. Hierbij valt n.l. op te merken, dat een voldoende snelle ontleding vooral verzekerd dient te zijn voor de *grootere* signaalspanningen en dat voor *grootere* signaalspanningen te rekenen is met een kleinere waarde van s . Tot toelichting daarvan zie men fig. 15. In het

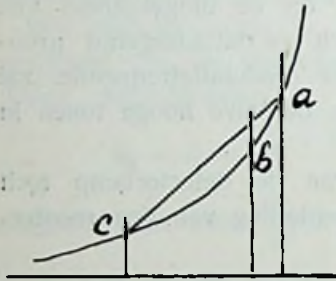


Fig. 15

werkingspunt a is voor een kleine signaalspanning s gelijk aan de steilheid van $b a$, terwijl voor een *grootere* signaalspanning een gemiddelde s voor den dag treedt, ongeveer gelijk aan de steilheid van $c a$, die heel wat kleiner is. De waarde van s voor *grootere* signaalspanningen heeft overigens steeds een hoogere absolute waarde naar mate men hooger op de kromme werkt.

Dientengevolge is het denkbaar, dat men *boven* het punt der grootste steilheidsverandering door keuze eener *grootere* R , verbonden aan een *hoogere* positieve spanning, gelijke gevoeligheid verkrijgt, met een *snellere* ontleding voor *grootere* signaalspanningen.

Hierbij valt nog op te merken, dat men, werkende bij een rooster-rustspanning, waarbij reeds een zekere roosterstroom loopt, niet het eenvoudige verloop der gelijkrichting verkrijgt, als voorgesteld in fig. 7 (April No. pag. 87) maar dat klaarblijkelijk voor een bepaalde signaalspanning de plaatstroomdaling zal aanhouden totdat men in een punt der roosterstroomkarakteristiek komt, waar niet meer $s_1 - s > \frac{1}{R} \cdot \frac{V}{E}$ is.

Gewoonlijk bepaalt men zich bij proefnemingen omtrent de verbetering der detectorwerking tot een probeeren of een toevallig aanwezige lekweerstand beter effect geeft aan min gloeidraad dan wel aan plus gloeidraad. Men zal na al het voorafgaande begripen, dat dit een zeer onvoldoende experiment is. Zelfs het aanbrengen van een potentiometer parallel op den gloeidraad heeft slechts zeer beperkt experimenteel nut als men niet tevens zeer uiteenlopende waarden van den lekweerstand probeert.

Wil men het aantal regelingen zooveel mogelijk beperken, dan is een *veranderlijke* weerstand aan een vaste positieve spanning (plus gloeidraad bijv.) het eenvoudigst, maar voor volledig probeeren moeten weerstand en spanning beide variabel zijn.

Bij het noteeren der „beste resultaten” geve men zich goed rekenschap ervan, of men op grootere gevoeligheid heeft gelet, dan wel op beter verwerken van sterke signalen.

Vrij zeker is het bij voorbaat, dat een detector achter een hoogfrequentlamp, waar zij sterkere signalen krijgt te verwerken, heel andere eischen stelt dan een enkele detector.

En waar het ook zeker is dat een detectorlamp meer kans geeft op vervorming naar mate de signalen sterker zijn, lijkt daarin een argument te liggen tegen hoogfrequentversterking, wanneer men al op een vrij groote antenne ontvangt.

* * *

Waar wij het hier hadden over de mogelijkheid om groote detectie-gevoeligheid voor zwakke signalen te combineeren met snelle ontlading van den roostercondensator bij sterke signalen, moeten we nog een punt beschouwen, dat door den opzet onzer redeneering ten onrechte buiten den gezichtskring is geraakt. Dat punt is de *grootte van den roostercondensator*.

Het is zonder meer duidelijk, dat een groote roostercondensator in twee opzichten nadeel geeft: hij heeft langeren tijd noodig om geladen en óók om ontladen te worden. Een kleine roostercondensator is in beide opzichten in het voordeel.

Is er dan toch een grens, en waar ligt die ?

Beschouwen we fig. 11 nog eens, dan zien we hoe van de hoogfrequente wisselspanningen aan de zelfinductiespoel een zoo groot mogelijk deel tusschen rooster en gloeidraad moet komen te staan. Beschouwen we een oogenblik die ruimte enkel als een capaciteit ter grootte van bijv. $5 \mu\mu F.$, dan is voor frequenties tusschen 15.000 en 1 miljoen (golfl. 20.000 tot 300) de schijnbare weerstand daarvan gelegen tusschen 700.000 en 10.000 ohm. Voor de kortere golven mogen we zeker den invloed van den zooveel grooteren, parallel geplaatsten lekweerstand verwaarloozen. De spanning aan de zelfinductie verdeelt zich over roostercondensator en rooster-gloeidraad-capaciteit. Is de eerste nu maar aanzienlijk grooter dan de laatste, dan zal nagenoeg de geheele spanning tusschen rooster en gloeidraad komen te staan. Een roostercondensator van $20 \mu\mu F$ zou dan al 80 % aan het rooster doorgeven, $100 \mu\mu F$ ongeveer 95 %.

Een begrenzing voor het veel kleiner maken van den rooster-

condensator dan de kleinste gebruikelijke waarden, ligt hierin zeker reeds.

Men zou zich nog een andere begrenzing kunnen denken, n.l. deze, dat bij zeer kleinen condensator de ontlading zóó snel verliep, dat deze viel binnen den tijd eener halve periode van den hoofdfreq. wisselstroom, dus binnen een tijd van de grootte-orde van één millioenste sec., waardoor een „accumuleeren” van ladingen zou zijn uitgesloten. Daar zou dan een evenzeer snelle lading tegenover staan, zoodat tòch een detectieeffect zou overblijven, maar meer en meer beperkt tot het zeer geringe effect, dat ook zónder roostercondensator optreedt. Uit deze redeneering is de conclusie te trekken, dat er een verband is tusschen de minimum-waarde voor den roostercondensator en de frequentie; waarbij de lagere frequenties een grooteren condensator vereischen.

* * *

Een middel, dat in de practijk soms zeer aanmerkelijke verbetering geeft van de detectorwerking, bestaat in *verlaging van de plaatspanning*. Het ligt voor de hand, dat men daarmee nooit zóó ver gaat, dat het werkingpunt komt te liggen bij een rooster-spanning, die ons buiten het rechte deel der *plaat*-stroom-karakteristiek brengt. Buiten het rechte, steilste deel der plaatkarakteristiek zijn de plaatstroomveranderingen voor een zelfde lading van den roostercondensator kleiner en gaat de werking dus achteruit. Maar bij de moderne lampen met niet al te nauwe karakteristiek zal men als regel niet afzonderlijk hierop behoeven te letten.

De vraag is nu: wat gebeurt er eigenlijk bij verlaging van plaatspanning, waardoor de detectie kan verbeteren?

Als een voorbeeld van de resultaten van verschillende hieromtrent verrichte metingen geven wij fig. 16. Algemeen vindt men het daar geschetste verschijnsel, dat de roosterstroom-kromme door verlaging der anodespanning in het benedengedeelte steiler wordt en in het bovengedeelte minder steil. Het punt van grootste steilheidsverandering wordt hierdoor verschoven naar *beneden en naar links*.

Iets dergelijks treedt op bij verhooging der gloeispanning (zie fig. 17) met dat verschil, dat ook het bovenste deel der karakteristiek daardoor steiler wordt. Dat gedeelte speelt evenwel wegens de kleinheid der op den detector komende spanningen geen rol. Het effect van verhoogde gloeispanning is dus ook een verschuiving van het punt van grootste steilheidsverandering naar beneden en naar links.

Het ligt voor de hand, dat het voor de lamp beter is, dit effect

te voorschijn te roepen door verlaging van plaatspanning dan door verhooging van gloeispanning.

Waar overigens de werking eener bepaalde lamp als detector verbetert door deze verandering der roosterstroom-karakteristiek, ligt de conclusie voor de hand, dat lampen, die uit zichzelf al zulk een karakteristiek bezitten bij hoogere plaatspanningen, ook geschiktere detectoren zullen zijn. Aangezien het aanleggen eener afzonderlijke, lagere plaatspanning aan den detector eigenlijk een last is en het gebruik voor den detector van gelijke spanning als

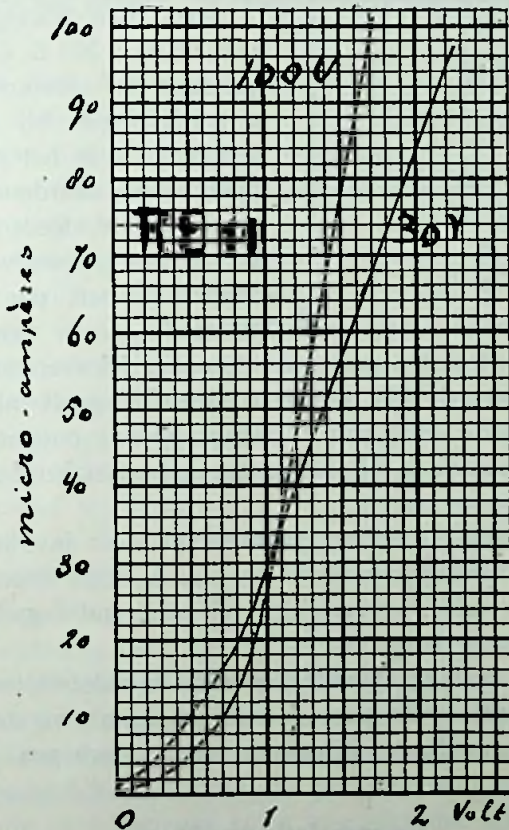


Fig. 16

voor de versterkers een vereenvoudiging beteekent, speelt ook dit punt bij de geschiktheid eener lamp als detector een rol.

Lampen met hoogen inwendigen weerstand en groote spanningsversterking vertoonen een kleineren invloed van de anodespanning op de roosterstroomkarakteristiek. Voorbeelden van goede detectoren van dit type, dat hooge anodespanningen goed verdraagt, zijn de L S S van Schrack en de R E 054 van Telefunken.

Deze soort van lampen vertoont trouwens tevens de aangename eigenschap, dat zwakke signalen reeds vrij ver van de grens van genereeren goed worden weergegeven.

En dit zijn lampen, waarvan de roosterstroomkarakteristiek een aanmerkelijk eind in het gebied van *negatieve* rooster spanning

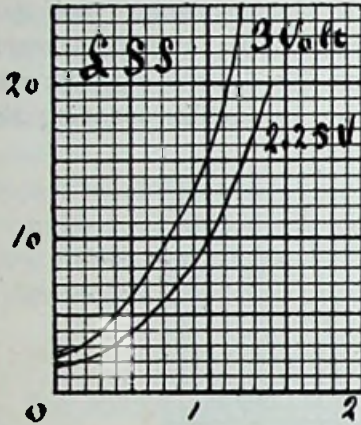


Fig. 17

reikt, zoodat het werkingpunt praktisch (ook nog met positieve spanningen aan een lekweerstand van hooge waarde) daarbij steeds in dat negatieve gebied ligt.

Neemt men daartegenover lampen als de S 201 B, C 509, A 425, waarvan de roosterstroomkarakteristiek begint bij nul rooster spanning of in het positieve gebied, en die daardoor, om gevoelig te worden, steeds een lekweerstand aan positieve spanning *moeten* hebben, dan zijn dit in

vergelijking met de andere beslist minder goede detectoren.

Daarbij komt, dat zoodra men door den lekweerstand heen een eenigszins aanmerkelijke positieve spanning geeft, als regel een hinderlijke *doode gang van de terugkoppeling* ontstaat, wat voor een detectorlamp voor telefonie-ontvangst op zichzelf al ongunstig wordt.

Dit zijn allemaal punten, waaromtrent meer in bijzonderheden gaande onderzoekingen wellicht loonend zouden blijken.

Wij moeten het wegens tijdgebrek voor het oogenblik bij de aanstipping ervan laten.

Over enkele gevolgtrekkingen, waartoe de roosterstroomkrommen voeren ten aanzien van gebruik van lampen als *versterkers* is inmiddels in *Radio-Expres* al een en ander verschenen.

Vereenigingsnieuws.

Bibliotheek.

Goudenregenstraat 202, den Haag.

R. Swierstra, Grondbeginselen der Radio. Deel II. Lampen, detectie, versterking.

399¹. R. Wunder, Die Kurzen Wellen. Sende- und Empfangsschaltungen. 1926. 88 blz. (Bibl. des Radio-Am. Bd. 29.)

399^m. P. Lertes, Die Telephonie-Sender. 1926. 191 blz. (Id. Bd. 14.)

419. *The Wireless Annual* for amateurs and experimenters. 1926.

290. R. Rüdenberg, Aussendung und Empfang elektr. Wellen. 1926. 67 blz.

Ten geschenke ontvangen van den heer H. van Laar, Santpoort:

369ⁿ. G. Weert, Radiotelefonie voor den omroepuisteraar (2 ex.).

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 19745 Ned. Aanvraag ingediend 28 Juni 1921, openbaar-gemaakt 16 Februari 1925.

Dr. Nicolaas Koomans te 's-Gravenhage.

„*Werkwijze voor gelijktijdig gelijkrichten en terugkoppelen van laagfrequente stroomen.*”

Bij deze uitvinding worden laagfrequente seinstroomen naar een laagfrequent afgestemde thermionische inrichting geleid, die door het aanbrengen van een roostercondensator of het aanleggen van een geschikte roosterpotentiaal gelijkrichtend werkt en waarvan uitgaande- en inkomende keten met elkaar zijn gekoppeld. Het toestel kan meervoudig worden toegepast voor meervoudige telegrafie. De afgestemde trillingskring kan gevormd worden door een condensator parallel te plaatsen aan de primaire wikkeling van den transformator van de inkomende keten van het thermionisch toestel, echter heeft het bijzonder voordeel hem parallel aan de secundaire wikkeling te verbinden. Het kan dan een kleine draaicondensator zijn, waardoor toonregeling eenvoudig kan plaats vinden.

Conclusie: „*Werkwijze voor gelijktijdig gelijkrichten en terugkoppelen van laagfrequente stroomen, daarin bestaande dat men de laagfrequente seinstroomen leidt naar een laagfrequente afgestemde thermionische inrichting, die gelijkrichtend werkt en waarvan uitgaande en inkomende keten met elkander gekoppeld zijn.*”

2 blz., 1 fig., 1 conclusie.

No. 14218 Ned. Aanvraag ingediend 5 Maart 1920, openbaar-gemaakt 15 April 1925, voorrang van 19 October.

Dr. Erich Huth. G. m. b. H. Berlijn.

„*Schakeling voor hoogfrequente energieoverdracht bij thermionische toestellen.*”

Bij een schakeling van twee trioden is in de anodeketen van de

eerste buis een spoel met hooge zelfinductie geschakeld, waardoor sterke spanningstrillingen op den rooster van de volgende buis worden overgebracht. De smoorspoel bezit volgens de uitvinding *geen* ijzeren kern. De groote spanningsverschillen worden op den rooster van de tweede buis gebracht over een condensator, waarvan het eene bekleedsel is aangesloten tusschen anode en smoorspoel van de eerste buis en het tweede bekleedsel met den rooster van de tweede buis is verbonden. Verder kan men de smoorspoel nog afstemmen op de frequentie der over te brengen trillingen.

..*Conclusie:* „Schakeling voor overdracht van hoogfrequente energie tusschen twee trioden, waarbij in de anodeketen van de voorafgaande triode een spoel met groote zelfinductie (z.g. smoorspoel) is geschakeld en een condensator zoodanig is aangebracht, dat het eene bekleedsel is aangesloten tusschen anode en smoorspoel van de eerste triode, terwijl het tweede bekleedsel met den rooster van de tweede triode is verbonden, met het kenmerk dat als inductiespoel een spoel zonder ijzerkern is aangewend.”

1 blz., 1 fig., 2 conclusies.

No. 22039 Ned. Aanvraag ingediend 11 Mei 1922, openbaar-gemaakt 16 Maart 1925, voorrang van 24 Juni 1921, voor conclusies 1 en 4 en van 14 Oct. 1921 voor concl. 2, 3, 5, 6 en 7.

Erich Habann, Berlijn.

Werkwijze en ontladingsbuis voor het voortbrengen van een negatieven weerstand met een hoogvacuumontladingsbuis.

De werkwijze volgens de uitvinding bestaat hierin, dat een constant electricch veld en loodrecht daarop een de werking van dit veld tegenwerkend magnetisch veld worden aangebracht, welke beide loodrecht op den electronenontladingsstroom staan en welke zoodanig worden geregeld, dat het toestel bij bepaalde anodespanningen een negatieve weerstandskarakteristiek vertoont. Het constante electriche hulpveld kan worden gevormd door hulpelectroden, die aan weerszijden van den hoofdstroom zijn geplaatst.

Conclusie: „Werkwijze voor het voortbrengen van een negatieven weerstand met een hoogvacuum ontladingsbuis, bevattende een anode en kathode, met het kenmerk, dat een constant electricch veld en loodrecht daarop een de werking van dit veld tegenwerkend magnetisch veld worden aangebracht, welke beide loodrecht op den electronenontladingsstroom staan en welke zoodanig worden geregeld, dat het toestel bij bepaalde anodespanningen een negatieve weerstandskarakteristiek vertoont.”

3 blz., 7 concl., 6 fig.