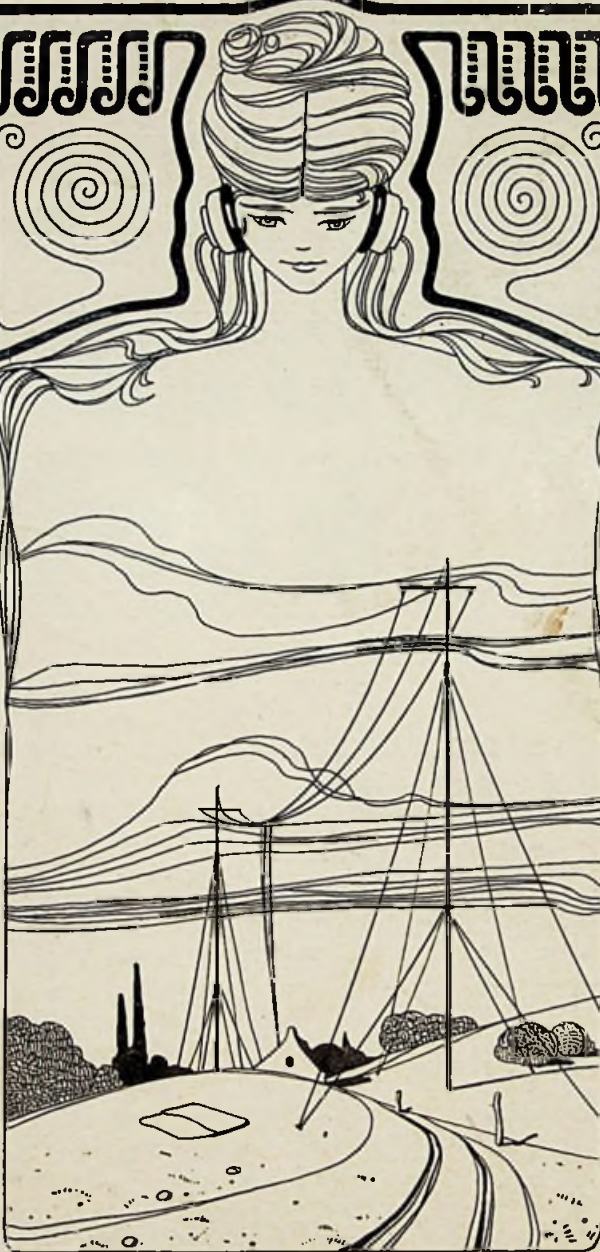


RADIO-NIEUWS



ORGAAN van de
NED. VER. voor RADIOTELEGRAFIE



PHILIPS

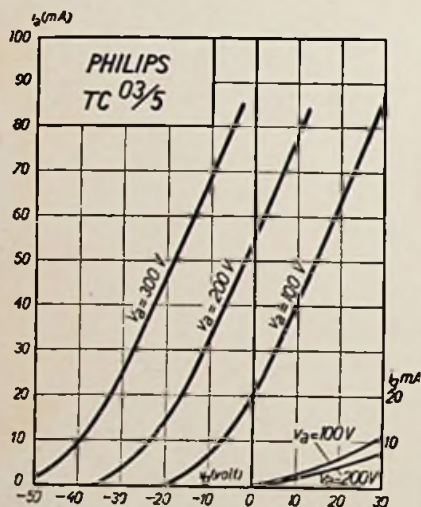
ZENDLAMP

TC 03/5

Deze lamp kan zelfs op golf lengten van enkele meters uitstekende resultaten geven. Zij bezit een bijzonder sterke gloeidraad en is daardoor zeer geschikt voor gebruik in kleine transportabele zenders.

Voor de gloeidraad voeding wordt een Philips gloeistroom transformator No. 4009 voor het leveren van de anodespanning een Philips dubbelfasige gelijkrichtlamp 506 ($2 \times 300 \text{ V} - 75 \text{ mA}$) aanbevolen.

Prijs fl. 10,50



Gloeispanning	$v_f = 4.0 \text{ V}$
Gloeistroom	$i_f = \text{ca. } 0.275 \text{ A}$
Verzadigingsstroom	$i_s = \text{ca. } 100 \text{ mA}$
Anodespanning	$v_a = 150 - 300 \text{ V}$
Maximale anodedissipatie	$w_a = 6 \text{ W}$
Anodedissipatie beproefd op	$w_{at} = 10 \text{ W}$
Versterkingsfactor	$g = \text{ca. } 6$
Steilheid	$S = \text{ca. } 2.3 \text{ mA/V}$
Inwendige weerstand	$R_i = \text{ca. } 2500 \Omega$
Grootste diameter	$d = 55 \text{ mm}$
Grootste lengte	$l = 130 \text{ mm}$

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. 332112.

Abonnementprijs 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. Slikkerveer, Obrechtstraat 104/6, den Haag.

INHOUD: Energieversterking. — Storingen in Radio-ontvangst door Distributie-netten. — Frequentie van kristalgeneratoren. — Een verheldering van de begrippen over selectiviteit en kringkwaliteit. — Openbaar gemaakte octrooi-aanvragen. — Vereenigingsnieuws. — Catalogus.

Energieversterking.

Voeding van luidsprekers en distributienetten.

Door J. v. HEIDEVELD en M. PYTTERSON.

Samenvatting.

Over bovenstaand onderwerp is al veel geschreven en daarbij zijn ook al vele dwaalsporen gevolgd. In een reeks artikelen in „R. E.” heeft de heer Corver op vele wonde plekken den vinger gelegd. Hij heeft aangetoond, dat alle formules betreffende energie-afgifte, roosterruimte, enz. slechts een zeer betrekkelijke waarde hebben en hoogstens opgaan voor geïdealiseerde gevallen en dat alleen langs grafischen weg tot exacte uitkomsten te komen is. Voortbouwende hierop willen wij in dit artikel het geheele probleem nog eens van verschillende kanten bekijken en tot eenige belangrijke conclusies komen. Deze komen in hoofdzaak neer op het volgende:

1. onderscheid dient gemaakt te worden tusschen instelling van een eindlamp op maximale energie-afgifte bij maximale rooster-exitatie eenerzijds en instelling op maximale energieafgifte bij bepaalde gegeven roosterexitatie, waarbij de roosterruimte niet vol belast wordt.

In het eerste geval is de energie-afgifte alleen langs grafischen weg te berekenen, in het tweede door middel van een formule.

2. Gedefinieerd zullen worden de volgende begrippen: standaard energie afgifte, gevoeligheid en standaard roosterexcitatie.

3. De aanpassing van een distributienet wordt langs andere overwegingen gevonden dan die van een enkelen luidspreker. Terwijl in het laatste geval de gemiddelde energie afgifte zoo groot mogelijk moet zijn, moet bij een distributienet de energie afgifte *per* luidspreker zooveel mogelijk constant zijn, onafhankelijk van het aantal luidsprekers. In verband hiermede is de penthode voor distributieversterkers ongeschikt.

4. Het is wenschelijk, bij de aanpassing van distributienetten ook rekening te houden met de karakteristieke lijnimpedantie.

5. Wil de weergave vervormingsvrij zijn voor alle frequenties, dan is met electromagnetische luidsprekers geen hoog rendement der eindlamp mogelijk. Het maximale rendement is dan voor trioden hooger dan voor penthoden. De beste kwaliteit met een electromagnetischen luidspreker wordt dan ook verkregen achter een triode.

Electrodynamische luidsprekers, die in het algemeen veel geringere impedantieverschillen vertoonen bij verschillende frequenties, veroorloven de eindlamp om met véél hooger rendement te werken. In dit geval is het toelaatbare rendement bij de penthode meestal iets grooter dan bij de triode.

Het ideale geval.

Wij zullen hierover niet uitwijden. In de bedoelde artikelenreeks in „R. E.” is dit duidelijk en uitvoerig behandeld. Alleen de conclusies willen wij hier memoreeren.

Indien de karakteristieken als volkomen recht beschouwd worden, en de roosterwisselspanning binnen bepaalde grenzen blijft, treedt maximale energieafgifte op als $R_a = R_i$ 1)

dus als $\cotg \beta = \cotg \alpha$ (zie fig. 1). 2)

In dat geval is de afgegeven energie:

$$W_0 = \frac{1}{8} g. S. E_g^2 \quad 3)$$

als E_g de roosterspanningsamplitude voorstelt.

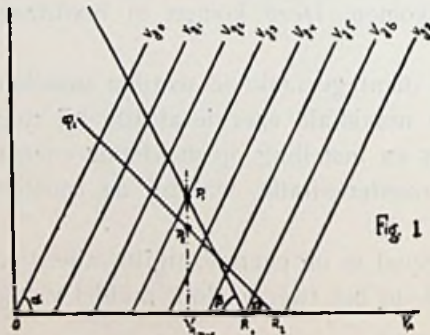


Fig. 1

De maximale E_g , die onder deze omstandigheden onvervormde energie kan opwekken (d.w.z. met maximaal 5 % tweede of derde harmonischen) bedraagt blijkens fig. 1:

$$E_{g \max} = V_{g3} = -\frac{1}{2} \frac{O R_1}{g} = -\frac{2}{3} \frac{V_A}{g} \dots 4)$$

Hieruit volgt de maximale onvervormde energie welke onder gunstige condities uit de lamp te halen is voor $R_u = R_1$:

$$W_{0 \max} = \frac{1}{8} g \cdot S \cdot \frac{4}{9} \frac{V_A^2}{g^2} = \frac{1}{18} \frac{V_A^2}{R_1} \dots 5)$$

Zoolang $E_g < \frac{2}{3} \frac{V_A}{g}$ is de energieafgifte maximaal als $R_u = R_1$. Grotere E_g zou aanleiding geven tot vervorming. Wél kan E_g groter genomen worden als ook $R_u > R_1$. De energie neemt dan nog iets toe, terwijl de gelijkstroomenergie zelfs afneemt. Het rendement wordt dus groter.

De grootste energie, die een lamp onder de gunstigste omstandigheden kan leveren, treedt op bij volbelast rooster, terwijl:

$$R_u = 2 R_1 = \cotg \gamma \dots 6)$$

Daarbij is: $W_0 = \frac{1}{9} g \cdot S E_g^2$.

De werklijn voor dit geval in fig. 1 is $Q_2 R_2$, terwijl het werklingspunt gegeven wordt door P_2 . Uit deze figuur is af te leiden, dat de maximale roosterspanningsamplitude thans gegeven wordt door:

$$E_{g \max} = \frac{1}{2} \frac{O R_2}{g} = \frac{3}{4} \frac{V_A}{g} \dots 7)$$

en de maximale energie:

$$W_{0 \max} = \frac{1}{18} \frac{V_A^2}{R_1} \dots 8)$$

Uit figuur 1 kan ook nog het rendement voor beide gevallen worden afgeleid.

Als $R_u = R_1$, is de gelijkstroomenergie $= 6 \times \text{Opp. } \Delta P_1 V_A R_1$, terwijl de wisselstroomenergie juist gelijk is aan deze oppervlakte (natuurlijk op zekere schaal!) De gelijkstroomenergie is dus:

$$W_1 = \frac{1}{3} \frac{V_A^2}{R_1} \dots 9)$$

en het maximale rendement:

$$\eta_{\max} = \frac{W_0}{W_1} 100 = \underline{16\frac{2}{3} \%} \dots 10)$$

Als $R_u = 2 R_1$ is $W_1 = 4 \times \text{opp. } \Delta P_2 V_A R_2 = 4 W_0$

$$W_1 = \frac{1}{4} \frac{V_A^2}{R_1} \dots 11)$$

$$\eta_{\max} = \underline{25 \%} \dots 12)$$

De werkelijkheid.

Hoewel een ieder weet, dat een versterkerlamp geen rechte karakteristiek bezit, zijn bovenstaande formules meestal zonder meer in de praktijk toegepast. Het algemeene recept voor energieversterking luidt: $R_a = 2 R_i$.

Men neemt dan de kromming der karakteristiek globaal in aanmerking, door de afgegeven energie wat kleiner te nemen dan uit het ideale geval zou volgen, nl.:

$$W_0 \text{ max.} = \frac{1}{20} \frac{V_A^2}{g}$$

Deze gang van zaken is eigenlijk onlogisch. Feitelijk is het dan nog veel juister om $R_a = R_i$ te nemen en te zorgen dat het rooster ook bij de grootste spanningspieken niet vol belast wordt. In dat geval verkrijgen we tenminste altijd zeker de maximale energieafgifte per volt roosterspanning.

Willen we echter uit de lamp halen wat er uit te halen is, en is de beschikbare roosterexcitatie daartoe voldoende, dan volgen we andere wegen, waarover straks meer.

We willen nu eerst enkele begrippen, die bij eindversterkers van belang zijn, definiëren.

Laten we eerst vaststellen wat we verstaan kunnen onder een normale energiehoeveelheid, d.w.z. onder een energiehoeveelheid die voldoende is om uit een luidspreker behoorlijke kamersterkte te krijgen. Dikwijls wordt — vooral bij radiocentrales — uitgegaan van 10 milliwatt per luidspreker. Dit is waarlijk niet te veel. Vooral wanneer het totale aantal luidsprekers berekend wordt op grond hiervan en van bovenstaande formule voor maximale energieafgifte. De gemiddelde energie zal in dat geval slechts een paar milliwatt bedragen. Waar kleine eindlampen, zoals de B 405 en de B 443 van Philips reeds een onvervormde energie kunnen afleveren van 300 à 400 milliwatt, is het duidelijk dat 10 milliwatt wel erg aan den bescheiden kant is.

Wij sluiten ons liever aan bij de Amerikaansche standaard maat. Onder *standaard energieafgifte* verstaan wij een laagfrequente energie = 50 milliwatt.

Een tweede begrip, dat wij willen definiëren, is de gevoeligheid der eindlamp.

Onder *gevoeligheid* verstaan wij de maximale energie die de lamp kan leveren bij een roosterexcitatie, waarvan de amplitude 1 Volt bedraagt. Duiden wij deze grootheid aan door W_1 , dan is blijkbaar:

$$W_1 = \frac{1}{8} g S \dots \dots \dots 13)$$

De gevoeligheid blijkt dus, in andere maat, hetzelfde te zijn als de kwaliteitsfactor.

Nauw met deze grootheid samenhangend is de standaardrooster-exitatie:

Onder *standaard roosterexitatie* verstaan wij *die* roosterspanningsamplitude, waarbij de maximale energieafgifte gelijk is aan de standaardenergieafgifte. Waar onder deze omstandigheden het rooster van de eindlamp lang niet vol belast is, en dus steeds in het praktisch rechte deel der karakteristieken gewerkt wordt, moeten we ook hier uitgaan van $R_a = R_i$. Stellen wij de standaard rooster-exitatie voor door E_{r1} , dan is:

$$W_0 = 50 = \frac{1}{8} g S E_{r1}^2 = W_1 E_g^2$$

dus:
$$E_{r1} = 20 \sqrt{\frac{1}{g S}} = 7 \sqrt{\frac{1}{W_1}} \dots \dots \dots 14)$$

Wat is nu de bedoeling van al deze aannamen en formules ?

Uit het ideale geval bleek het volgende:

Gebruiken we een eindlamp, waarvan het rooster in geen geval volbelast wordt, dan is de afgegeven energie evenredig met $g \times S$; in dat geval is dus de gevoeligheid maatgevend voor de energiehoeveelheid. Dit geval doet zich voor, wanneer de voorversterker gegeven is en dus de roosterexitatie tot een bepaalde grens beperkt is.

Is daarentegen de eindlamp gegeven en willen we hierbij een voorversterker construeeren zóó dat de lamp haar maximale energie afgeeft, dan is $\frac{S}{g}$ — dus $\frac{1}{R_i}$ — maatgevend.

Deze overwegingen gelden evenzeer voor de werkelijke lamp-karakteristieken. De coëfficiënten mogen hierbij anders zijn dan uit het ideale geval blijkt, de volgende regels blijven algemeen geldig:

1. Bij betrekkelijk kleine roosterwisselspanning (bv. tot $E_r = \frac{V_A}{2g}$) is de energieafgifte maximaal als $R_a = R_i$. Deze is dan gelijk aan $\frac{1}{8} g S E_g^2 = W_1 E_g^2$.

2. Moet de lamp zooveel mogelijk energie leveren, dan zal $E_g > \frac{V_A}{2g}$ moeten zijn, terwijl $R_a > R_i$ is. De juiste verhoudingsgetallen zijn niet vast te leggen doch kunnen uit de karakteristieken afgeleid worden. Een vrij betrouwbare formule zullen wij uit de karakteristieken afleiden.

In het algemeen vinden we de volgende grenzen:

$$E_{g \max} = a \frac{V_A}{2g}; 1 < a < 1.5 \quad \dots \quad 15)$$

$$R_u = b R_1; 2 < b < 8. \quad \dots \quad 16)$$

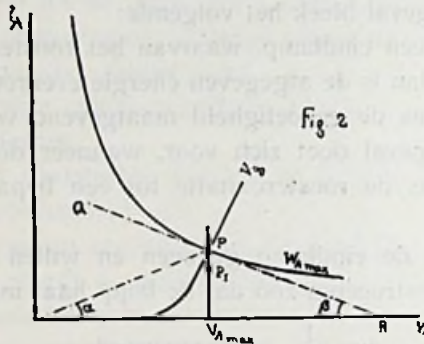
$$W_{o \max} = c \frac{V_A^2}{R_1}; 0.0125 < c = \frac{1}{8} \frac{a^2 b}{(b+1)^2} < 0.0625. \quad \dots \quad 17)$$

Enkele praktische gevallen zullen we nader beschouwen.

Triode.

Als voorbeeld nemen we een 25 Watt triode, waarvan figuur 3 de opgemeten $I_a - V_a$ karakteristieken geeft.

Stellen we allereerst het gunstigste werkingspunt P vast. Hierbij zijn wij gebonden eenerzijds aan de maximaal toelaatbare anodespanning $V_{A \max}$ en anderzijds aan de maximaal toelaatbare anodedissipatie $W_{A \max}$. Het punt P heeft dus de gunstigste ligging op het snijpunt der betreffende V_a en W_a lijnen in figuur 2. Men zal

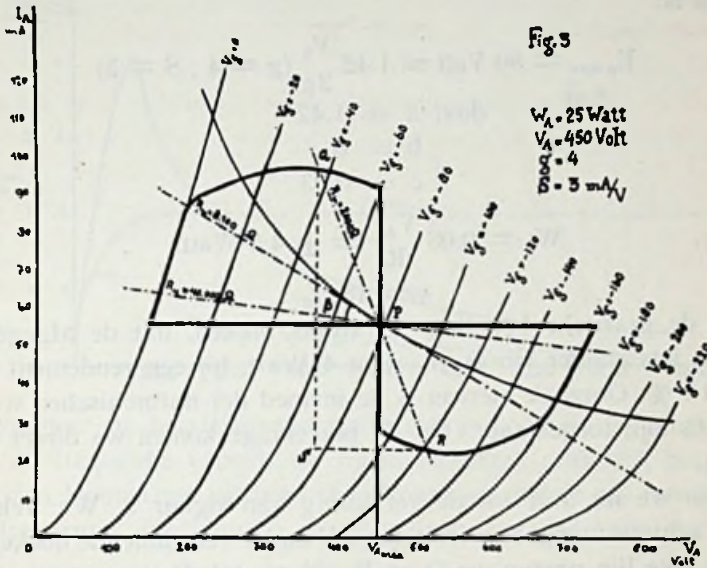


hiertegen opwerpen, dat het punt ook „lager” kan genomen worden, bijv. in P_1 . De dissipatie is hier kleiner, terwijl bij een grootere R_u de mogelijke roosterspanningsamplitude grooter is. Echter neemt bij een dergelijke benedenwaartsche verplaatsing van P de afgegeven energie alleen toe zoolang $R_u < 2R_1$. Nu is de gunstigste R_u in de praktijk steeds $> 2R_1$, zoodat we het werkingspunt maar liever in P laten.

Door het punt P zijn nu vele arbeidslijnen mogelijk. Aantrekkelijk lijkt de raaklijn aan de W_a kromme: QR. Immers overschrijdt daarbij de anodedissipatie geen moment de maximaal toelaatbare. Natuurlijk is deze toestand nooit constant bereikbaar, daar de luidsprekerimpedantie min of meer sterk met de frequentie varieert en de werklijn dus voortdurend om punt P heen en weer draait. In 't algemeen zullen zeer vele werklijnen gelijktijdig „optreden”.

Toch is ook in dat geval de raaklijn voor de gemiddelde belasting oogenschijnlijk de gunstigste. We zullen straks zien welke bezwaren

hier tegen bestaan. Wél blijkt uit metingen aan verschillende lampentypen, zoowel trioden als penthoden, dat bij de raaklijn, of in elk geval zeer dicht in de buurt de meeste onvervormde energie geleverd wordt. Houden we dit aan, dan kunnen we tóch een zeer eenvoudige formule aangeven voor den gunstigsten plaatkringweerstand. De fout die hiermede gemaakt kan worden, is véél geringer dan met de klassieke formules van het ideale geval.



Zoals bekend, is de lijn die de maximale anodedissipatie aangeeft, een gelijkzijdige hyperbool. Een bekende eigenschap van de gelijkzijdige hyperbool is, dat in elk punt raaklijn en voerstraal gelijke hoeken met de asymptoten maken. Dat wil dus zeggen, dat in figuur 2 de lijnen QR en OP gelijke hoeken maken met de spanningsas, of,

$$\angle \alpha = \angle \beta$$

$$\text{dus } R_u = \cotg \beta = \cotg \alpha = \frac{V_{A \text{ max.}}}{I_A} \dots \dots \dots 19)$$

Deze uitkomst is zeer merkwaardig. Immers blijkt hier uit, dat de gunstigste belastingsweerstand gelijk is aan den gelijkstroomweerstand in het werkingspunt!

Deze laatste grootheid is in 't algemeen niet bekend. Echter is:

$$R_u = \frac{V_{A \text{ max.}}}{I_A} = \frac{V_{A \text{ max.}}^2}{I_A V_A} = \frac{V_{A \text{ max.}}^2}{W_{A \text{ max.}}} \dots \dots \dots 20)$$

zoodat de gunstigste weerstand dus is af te leiden uit maximale anodespanning en anodedissipatie, welke beide grootheden voor eindlampen steeds worden opgegeven.

Uit de krommen van figuur 3 volgt voor de betreffende lamp:

$$R_u = \frac{450^2}{25} = 8100 \Omega$$

De inwendige lampweerstand bedraagt 1330 Ω , zoodat de grootheid b in formule 10 gelijk is aan $\frac{8100}{1330} =$ ruim 6:

$$R_u = 6 R_i$$

Voorts is:

$$E_{g \max.} = 80 \text{ Volt} = 1.42 \frac{V_A}{2g} \quad (g = 4 ; S = 3)$$

$$\text{dus: } a = 1.42$$

$$b = 6$$

$$c = 0.03$$

$$W_0 = 0.03 \frac{V_A^2}{R_i} = \pm 4.5 \text{ Watt.}$$

$$\eta = 18 \%$$

Uit de grafische bepaling zal straks blijken, dat de afgegeven energie iets minder wordt, nl. ruim 4 Watt, bij een rendement van ruim 16 %. Oorzaak hiervan is de invloed der harmonischen welke tot 5 % zijn toegestaan. (Op dit percentage komen we direct nog terug).

Gaan we nu over tot de verklaring van figuur 3. We trekken hierin achtereenvolgens werklijnen QR onder verschillende hoeken β . Langs elke lijn passen we Q en R zóó af, tot de vervorming door 2de harmonischen 5 % wordt. Verbinden we alle gevonden punten Q onderling en evenzoo de punten R, dan krijgen we, mét de lijnen voor $R_u = 0$ en $R_u = \infty$ de gesloten figuur, die door een dikke lijn wordt aangegeven en den vorm heeft van een onregelmatige 8.

Deze figuur sluit dus het heele gebied in, waar binnen gewerkt mag worden, wil de vervorming nooit de 5 % overschrijden.

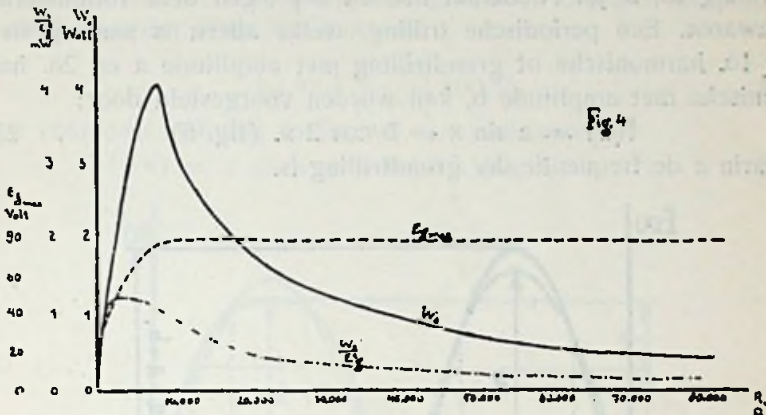
Ieder punt Q geeft de bovenste grens aan, welke de roosterspanning mag bereiken gedurende de positieve periodehelft. Evenzoo geeft elk punt R de benedenste grens aan gedurende de negatieve periodehelft. Natuurlijk moet de roosterspanningsamplitude langs PQ gelijk zijn aan die langs PR.

We kunnen nu uit figuur 3 verschillende belangrijke grafieken afleiden.

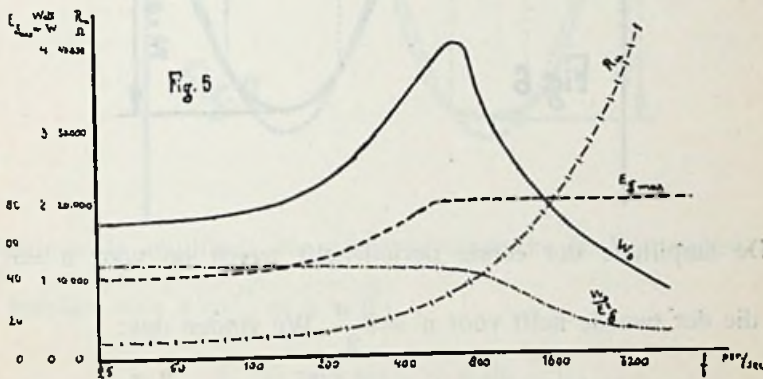
Voor elken belastingsweerstand $R_u = \cotg \beta$ kunnen we bepalen de afgegeven energie W_0 . Deze is gelijk aan $\frac{1}{4} \times \text{Opp } \triangle QSR$, of:

$$\begin{aligned} W_0 &= \frac{1}{8} (V_{AR} - V_{AQ}) (I_{AQ} - I_{AR}) \\ &= \frac{1}{8} V_{RS} \cdot I_{QS} \dots \dots \dots 21) \end{aligned}$$

In fig. 4 is W_0 uitgezet als functie van R_u . Behalve W_0 kunnen we ook uitzetten. $E_{g\max}$ en $\frac{W_0}{E_{g\max}^2}$ = de energieafgifte per volt roosterspanningsamplitude. Voor $R_u = R_1$ is deze laatste maximaal en moet dan gelijk zijn aan de gevoeligheid $W_1 = \frac{1}{8} g.S$, behoudens correctie voor de in W_0 verdisconteerde harmonischen.



Wanneer de belastingsweerstand een impedantie is, afhankelijk van de frequentie (zooals dit bij luidsprekers praktisch het geval is), dan kunnen we gelijksoortige krommen maken als functie van de frequentie. In figuur 5 is dit gedaan, waarbij voor den luid-



spreker is aangenomen een weerstand van 2000Ω en een zelfinductie van 2 Henry. De frequentieschaal is — zooals gebruikelijk — lineair in octaven verdeeld.

Harmonischen.

Voordat we de figuren 4 en 5 nader bespreken, willen we eerst nog even terugkomen op de bepaling der harmonischen. Meermalen

is, zoowel in de Hollandsche als o.a. in de Engelsche radioperiodieken aangenomen, dat het percentage 2de harmonischen gelijk is aan

$$h_2 = \frac{1}{2} \frac{PQ - PR}{PQ + PR} 100 \% \text{ (zie fig. 3 voor beteekenis letters) } 22)$$

Wij zijn hier óók van uitgegaan bij de begrenzing van deze vervorming tot 5 %. Niettemin hebben wij tegen deze formuleering bezwaren. Een periodische trilling, welke alleen is samengesteld uit 1o. harmonische of grondtrilling met amplitude a en 2o. harmonische met amplitude b , kan worden voorgesteld door:

$$f(x) = a \sin x - b \cos 2x. \text{ (fig. 6) } \dots 23)$$

waarin n de frequentie der grondtrilling is.

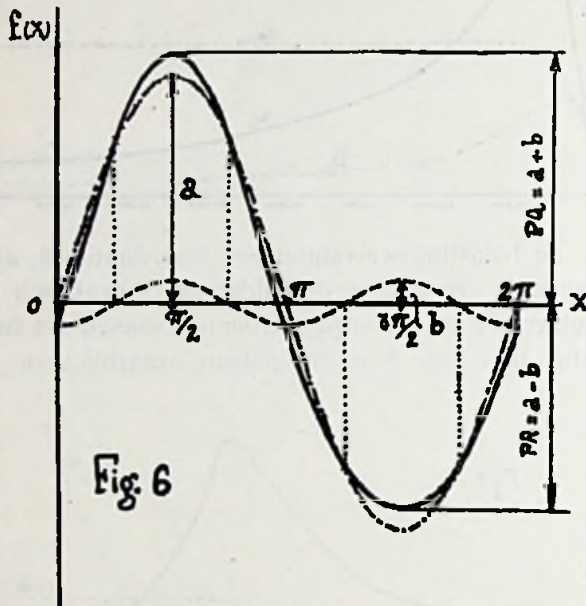


Fig. 6

De amplitude der eerste periodehelft treedt op voor $n = \frac{\pi}{2}$

en die der tweede helft voor $n = \frac{3\pi}{2}$. We vinden dus:

$$f_1(x) = PQ = a \sin \frac{\pi}{2} - b \cos \frac{2\pi}{2}$$

$$PQ = a + b$$

$$f_2(x) = -PR = a \sin \frac{3\pi}{2} - b \cos \frac{6\pi}{2}$$

$$-PR = -a + b$$

$$\text{of } PR = a - b.$$

Het percentage 2de harmonischen is nu gelijk aan

$$h_2 = \frac{b}{a} 100 = \frac{P Q - P R}{P Q + P R} 100 \% \quad \dots \quad 24)$$

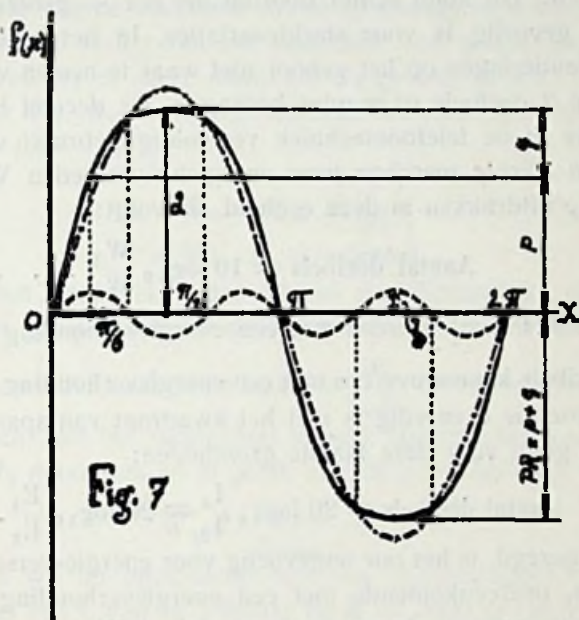
Dit is dus 2 \times zoo groot als in formule 22. Het maximum toegelaten percentage is dus bij onze formulering = 10.

Voor de 3de harmonische werd eenzelfde formule als 22 gebruikt. Als p en q de stukken zijn waarin de lijn PQ (of PR) verdeeld wordt door het halve roosterspanningsverschil tusschen de punten P en Q, (respect. P en R), dan was

$$h_3 = \frac{1}{2} \frac{p - q}{p + q} 100 \% \quad \dots \quad 25)$$

Ook voor deze definitie voelen wij niet veel. Immers:

$$f(x) = a \sin x + c \sin 3x \quad (\text{fig. 7}). \quad \dots \quad 26)$$



Waarin c de amplitude der derde harmonische is. Vergelijken we de functies voor $x = \frac{\pi}{6}$ en $x = \frac{\pi}{2}$:

$$f_1(x) = a \sin \frac{\pi}{6} + c \sin \frac{\pi}{2}$$

$$p = \frac{1}{2} a + c$$

en

$$f_2(x) = a \sin \frac{\pi}{2} + c \sin \frac{3\pi}{2}$$

$$p + q = a - c.$$

Het percentage 3de harmonischen is dus:

$$h_3 = \frac{c}{a} = \frac{3c}{3a} = \frac{2p - (p+q)}{2(2p+q)} = \frac{p-q}{2(2p+q)} 100 \% \quad 27)$$

Ook deze uitdrukking wijkt nogal belangrijk af van formule 25.

Bij triodes is het in 't algemeen niet noodig de vervorming door 3de harmonischen na te gaan, daar deze praktisch nog van geen beteekenis zijn als de toelaatbare grens der 2de harmonischen reeds bereikt is.

Energie vergelijking — decibel.

Bekijken wij nu figuur 4 nader. De kromme voor de afgegeven energie vertoont een vrij scherpe piek bij ruim 8000 Ω . De juiste aanpassing blijkt dus nog al kritisch te zijn. Toch merkt men op het gehoor niet veel verschil of bijv. voor een electrodynamischen luidspreker een uitgangstransformator 16 : 1 dan wel 25 : 1 gebruikt wordt. Dit komt echter doordat het oor — gelukkig — niet zoo héél gevoelig is voor sterktevariatiés. In het algemeen zijn sterkteveranderingen op het gehoor niet waar te nemen wanneer de verschillen 2 decibels of minder bedragen. De *decibel* is een eenheid welke in de telefoontechniek veelvuldig gebruikt wordt. Het *verschil in sterkte* tusschen twee energiehoeveelheden W_1 en W_2 kunnen we uitdrukken in deze eenheid als volgt:

$$\text{Aantal decibels} = 10 \log_{10} \frac{W_1}{W_2} \dots \dots \dots 28)$$

Dus 1 decibel komt overeen met een energieverhouding $= 10^{\frac{1}{10}}$

2 decibels komen overeen met een energieverhouding $= 10^{\frac{2}{10}}$

Waar energie evenredig is met het kwadraat van spanningen of stroomen, geldt voor deze laatste grootheden:

$$\text{Aantal decibels} = 20 \log_{10} \frac{I_1}{I_2} = 20 \log_{10} \frac{E_1}{E_2} \dots \dots \dots 29)$$

Zoals gezegd, is het oor ongevoelig voor energie-verschillen van 2 decibels, overeenkomende met een energieverhouding $10^{0.2} = 1.58$. M.a.w. wanneer de maximale energie 4 Watt is, zal het oor pas kunnen bemerken een energieverlaging tot minder dan $\frac{4}{1.58} = 2.5$ Watt. We mogen dus — zie fig. 4 — de uitwendige belasting varieeren van $\pm 4000 \Omega$ tot $\pm 13.500 \Omega$ zonder dat we verschil in geluidsterkte hooren. Sluiten we achter de lamp bijv. een luidspreker aan met een gemiddelde impedantie van 40 Ω , dan moet de transformator voor de juiste aanpassing een wikkelverhouding hebben van:

$$\sqrt{\frac{8000}{40}} = 14 : 1$$

We hooren echter nog net geen verschil (althans in *sterkte*, wel

in kwaliteit, zooals we nog zien zullen), wanneer we een transformator gebruiken met een verhouding

$$\sqrt{\frac{4000}{40}} = 10 : 1$$

of

$$\sqrt{\frac{13.500}{40}} = 18 : 1$$

We zien dus, dat de juiste verhouding in de praktijk minder kritisch is dan uit de W_0 kromme van figuur 4 zou zijn op te maken.

Interessant is ook het verloop der $E_{r_{max}}$ kromme. Beneden de juiste aanpassing loopt deze snel omlaag, er boven blijft zij daarentegen geheel constant. Dit verloop is karakteristiek voor triodes.

Als gevolg van de constante roosterspanningsamplitude benadert de W_0 kromme rechts van het maximum een gelijkzijdige hyperbool, en wel des te meer naarmate R_u groter wordt. Immers is $R_u \gg R_i$, bijv. $R_u > 10 R_i$, dan kan R_i t.o.v. R_u verwaarloosd worden en is:

$$W_0 = \frac{1}{2} g. S. \frac{1}{R_u} \dots \dots \dots 30)$$

$$\text{of } W_0 \cdot R_u = \text{constant} \dots \dots \dots 31)$$

Wij zullen straks zien, dat dit een zeer belangrijke eigenschap is voor het gebruik van trioden in distributieversterkers.

Uit den aard der zaak is de kromme $\frac{W_0}{E_{g_{max}}^2}$ eveneens bij benadering hyperbolisch, wat het rechterdeel betreft. Het maximum valt samen met het W_0 maximum en is gelijk aan de gevoeligheid:

$$W_1 = \frac{W_0 \text{ max.}}{E_{g_{max}}^2} = \frac{1}{2} g. S. \dots \dots \dots 32)$$

Belasten wij nu onze lamp met een electromagnetischen luidspreker met een L van ± 2 Henry en $R = 2000 \Omega$ (in 't algemeen is dit niet gebruikelijk met een volbelaste 25 Watt lamp, doch de redeneering blijft precies dezelfde voor kleinere eindlampen, terwijl we dezen luidspreker straks ook weer noodig zullen hebben), dan kunnen we de krommen van figuur 5 uit die van figuur 4 afleiden. De lijn R_u stelt het verloop der luidsprekerimpedantie voor bij toenemende frequentie. Gebruiken we geen uitgangstransformator, dan blijkt de afgegeven energie *op het gehoor* niet van het maximum af te wijken tusschen ± 250 en 1200 perioden. De hoogere en lagere frequenties worden steeds meer verzwakt. Er is echter nog iets anders. De maximale energie afgifte heeft plaats bij ruim 8000Ω , overeenkomende met ± 650 perioden. Bij lagere frequenties neemt $E_{r_{max}}$ vrij snel af. *M.a.w. is de roosterruimte vol belast, dan treedt*

bij frequenties beneden de 650 perioden een toenemende vervorming op!

Aan deze vervorming is op twee manieren te ontkomen:

In de eerste plaats kunnen we zorgen, dat de roosterruimte niet zwaarder belast wordt dan de maximale E_r bij de kleinste voorkomende R_u . Dit is blijkbaar 2000Ω , waarbij $E_{r,max} = 40$ Volt. Het verloop der energiekromme is dan niet meer zooals dat van W_0 ,

doch als dat van $\frac{W_0}{E_g^2}$ met een maximum voor $R_u = R_r =$ ruim 1300Ω . Daar de minimum $R_u = 2000 \Omega$ is, ligt het praktische maximum hier en neemt de energie van de laagste naar de hoogste frequentie geleidelijk af. Bij 2000Ω bedraagt deze 1.4 Watt, bij 9000Ω is zij $= 0.875$ Watt, d.i. 2 decibels minder. M.a.w. boven 700 perioden wordt de weergavesterkte al hoorbaar minder.

Willen wij op deze wijze vervormingsvrije weergave bereiken dan zullen we eerstens een ernstig verlies van hoge tonen krijgen, terwijl tweedens het rendement zelfs bij de laagste frequenties zeer laag blijft, nl. slechts ruim $5\frac{1}{2} \%$.

Een andere manier om onvervormde energie te krijgen, met een veel gunstiger rendement, is het tusschenschakelen van een uitgangstransformator met een wikkerverhouding waarbij de R_u voor de laagste frequentie $= 8000 \Omega$. Deze verhouding moet dus zijn:

$$\sqrt{\frac{8000}{2000}} = 2 : 1.$$

Voor de laagste frequenties kan nu een energie van 4 Watt geleverd worden, overeenkomende met een rendement van 16% . Echter neemt de weergavesterkte relatief veel sneller af dan in het vorige geval. Reeds bij 250 perioden is de energie 2 decibels lager. Dit komt doordat de hyperbool-vorm hier meer benaderd wordt dan in het eerste stuk der $\frac{W_0}{E_g^2}$ kromme, die we in het vorige geval noodig hadden en welke vlakker verliep.

Hoewel we dus ongetwijfeld volgens de tweede methode veel meer geluid krijgen, is de voorkeur voor lage tonen nog veel meer geprononceerd.

Heeft de gebruikte luidspreker zelf een voorkeur voor hoge frequenties en een geringe gevoeligheid voor de lage, dan kan deze omstandigheid zeer gunstig zijn. In het omgekeerde geval is de weergavekwaliteit zeer onaangenaam.

(Wordt vervolgd).

Storingen in Radio-ontvangst door Distributie-netten.

Door Ir. H. MAK.

De langere practijk met distributie-netten brengt ons ondervindingen, waarop in den beginne niet is gerekend. Naast het feit, dat menig luisteraar steeds op zijn toestel de uitzendingen van de wijkcentrale krijgt, zonder een eigen station vrij te kunnen afstemmen, staat het geval, dat men, de distributie-leiding zelf als antenne gebruikend, een goede, redelijk storingvrije ontvangst kan hebben. Is daarom in het eerste geval de minder juiste constructie van het ontvangtoestel de schuld? Zou men hiertoe het tweede zelfs als bewijs kunnen aanvoeren?

Deze conclusie lijkt op het eerste gezicht logisch, doch is wat voorbarig.

Waarom zou een luisteraar verplicht zijn, een ander toestel te nemen, of het bestaande te laten ombouwen, omdat zijn ontvangst minder goed is geworden sinds de wijkcentrale er kwam, terwijl hij voordien geen last had?

Wel ligt het op den weg van de constructeurs van radiotoestellen, te zorgen, dat deze zoo min mogelijk hinder ondervinden, doch hiermede is niet alle last op te heffen en is zeker niets te doen ten bate van de werking van bestaande installaties.

Het distributienet behoort zóó te zijn, dat het geen overlast aan derden oplevert. In dezen geest is ook een artikel in de rijksvergunning aanwezig, welke de exploitant behoeft, om zijn bedrijf te mogen uitoefenen.

Nu is dit, wanneer de ondervinding op het onderhavige gebied nog moet worden opgedaan, gemakkelijker gezegd, dan gedaan.

Met het komen van de ondervinding, komt echter de mogelijkheid tot oplossing van de verschillende gevallen.

Voor luisteraars, toestelconstructeurs en distribuanten is het dus van belang samen te werken.

De bestaande voorschriften voor de netten, behalve de zeer algemeen gestelde verplichting welke boven werd aangehaald, bevatten geen enkele aanwijzing, hoe inductie op nevenleidingen is te voorkomen. Dit is geen wonder, daar ook bij de samenstelling van die regelen de practijk ontbrak. Jammer is echter, dat b.v. voor blanke spanleidingen het betreffend voorschrift voor telegraaflijnen maatgevend wordt genomen, waardoor blanke lijnen, welke op korte afstanden worden gesteund, die zonder bezwaar op enkele cm

afstand van elkaar zouden kunnen worden gemonteerd, nu op $22\frac{1}{2}$ cm moeten worden aangebracht, waardoor een ongewenscht groot oppervlak door de heen en terug gaande leiding wordt omspannen, waardoor de straling, de inductieve koppeling met de omgeving, zéér veel grooter wordt dan noodig is. Voor geïsoleerde leidingen bestaat dit bezwaar niet, evenmin voor loodkabel. Het volledig gebrek aan practijk met het laatste materiaal en de behandeling ervan heeft intusschen ook veel teleurstellingen gegeven.

Behalve in de ergste gevallen een achteruitgang van volume, heeft dit alles geen beteekenis voor het bedrijf van den distribuant zelf.

De versterkers zijn b.v. vaak berekend op een normale belasting van ca. 10 Ohm (als vervangingsweerstand van het volledige net met de luidsprekers er aan). Of nu dit net eenerzijds met 1000 Ohm lek, aan de andere zijde met 2000 Ohm lek tegen aarde werkt, hindert noch aan sterkte, noch aan klank.

De resulterende lijnsluiting van 3000 Ohm is *van geen enkelen invloed* op quantiteit of qualiteit van het gedistribueerde, waar de geheele fout niet meer dan de belasting van één abonné uitmaakt.

Ook op het andere programma is de invloed gering, zoolang de totaal-impedantie daar slechts voldoende laag blijft.

Heeft men echter op een bepaald moment weinig belasting op die nethelft en zou men een vrij hoog windingsgetal in den uitgangstransformator hebben, dan zal men wel hinder van inductie gaan ondervinden. Deze zal nog worden gestimuleerd door een lijn- en aardsluiting als op het eerste programma reeds aanwezig is.

Heeft het distributie-bedrijf van deze eigen fouten weinig directen last, we zullen nu nagaan hoe het met „derden” staat.

Was de gemeten fout er één enkele, dan zouden de gevolgen minder uitgebreid zijn. De aardsluiting van 1000 Ohm bestaat echter uit de parallelschakeling van een aantal aardsluitingen van hooger en weerstand. Deze hebben in het algemeen elk voor zich een verschillende waarde voor de beide draden, welke tot één paar behooren. Bovendien, waar meestal de fout aan vocht te danken is, is de grootte van den weerstand varieerend.

Verschillende fouten nu zullen dan weer aan den eenen draad, dan weer aan den anderen van één paar de grootste afleiding hebben. Het gevolg is het ontstaan van vereffeningsstroommen van de eene fout naar de andere. Al heeft men nu de draden van één paar nog zoo mooi om elkaar gedraaid of hoe ook getracht ze inductie-vrij op te stellen, door deze vereffeningsstroommen worden stroombanen gevormd, welke buiten de door ons vastgestelde lijnen

liggen. Naar gelang van den vochtigheidstoestand van muren enz. hebben deze banen zekere uitgebreidheid, terwijl ook aanmerkelijke gedeelten van den vereffeningsstroom door de metalen geleiders zullen gaan, welke zich in de huizen bevinden.

Zoo zal de waterleidingbuis veel naar aarde af te voeren krijgen, wat als resultante van een woninggroep onsymmetrisch overblijft, terwijl deze zelfde buis weer een deel hiervan in een andere bebouwing als vereffeningshoeveelheid zal binnenvoeren. De hinder aan de omgeving nu komt voort uit het volgende:

1e. De stroombanen der vereffeningsstromen doen zich voor als geleiders van heengaanden stroom, terwijl de teruggaande stroom door een zeer ver verwijderden geleider wordt vervoerd. Het gevolg is een magnetisch wisselveld, dus magnetische inductie, speciaal op min of meer evenwijdige geleiders (antennes en aardgeleidingen van radio-toestellen).

2e. Zal men voor radio-installaties bijna steeds gebruik maken van een aardverbinding, welke reeds door lekstromen van het distributienet wordt doorgeloopt. Daar de aardverbinding niet zonder weerstand is en zeker eenigen overgangswaerstand tegen de aarde zelve heeft, bestaat hier een galvanische koppeling van de radio-installatie met de radio-centrale.

3e. In de centrale heeft men een uitgangstransformator, welke vanuit een of meer eindlampen wordt gevoed. De kernen dezer transformatoren zijn vaak, niet steeds geaard. Intusschen heeft door de onderlinge nabijheid van primaire en secundaire wikkeling een capacatieve koppeling van die beiden plaats, waardoor het geheele net capacatief met de plaat van de eindlamp(en) wordt gekoppeld en niet als dubbelgeleider doch beide draden in gelijke fase.

Hierdoor ontstaat een krachtige statische inductie van het geheele net op alle naburige geleiders, welke aan een noemenswaardige capaciteit zijn verbonden.

Het bovenstaande is een overzicht van de vormen van koppeling tusschen distributienetten en naburige geleiders.

De gedistribueerde programma's zijn echter niet het eenige, wat de radio-luisteraar tot zijn ergernis toegezonden krijgt. Minstens even sterk zijn de storingen van pruttelenden, kokenden, krakenden en zelfs knallenden aard.

Waar eerst geen tramstoringen e.d. waren, kon men ook daar van deze aangename begeleiding genieten, sinds het distributie-net was aangelegd.

Het distributienet ontving dus ergens storingen en straalde die

weer elders uit. Deze storingen worden hoofdzakelijk door het net als één enkelgeleider getransporteerd, zoodat hoofdzakelijk statische inductie in aanmerking komt. Hoewel dus deze vorm geheel onafhankelijk staat van het al of niet werken der centrale-versterkers, valt de vorm van koppeling geheel met die van 3e samen.

Wat kan nu de gebruiker doen tegen genoemde invloeden en zullen die werkelijk zijn ontvangst storen ?

De storingen, behalve die, welke als hoogfrequentstoringen van elders op het net kwamen en daardoor slechts werden voortgeleid, zijn van laagfrequenten aard. Wanneer dus het ontvangtoestel alleen gevoelig is voor die frequentie, waarop het is afgestemd, zal van die laatsten géén invloed kunnen worden ondervonden.

Het niet gevoelig zijn voor buiten de afstemming liggende frequenties is echter een vraagstuk van vrij groote afmetingen. Niet de selectiviteit alleen speelt hier n.l. een rol.

Beginnen we echter de beschouwing van het toestel vanuit dit gezichtspunt bij de antenne-aarde keten. Alle storingen vallende onder 1e, 2e en 3e zullen zich in meer of minder sterke mate doen gelden en op de niet geheel ideale afstemketen een klemspanning veroorzaken. Deze laagfrequente spanning wordt gebracht aan het rooster van een hoogfrequent-lamp, van normaal moderne constructie, dus een schermroostertype of één overeenkomstig b.v. A 435.

Het gevolg is, dat deze lamp, werkende op de normale spanningen, de laagfrequente trillingen zal moduleeren op de tevens binnenkomende hoogfrequente, van een of ander radio-station. De storing zal daardoor een selectief karakter krijgen en schijnbaar gebonden zijn aan de grondgolf van elk te ontvangen station.

De 2e afstemketen kan de storing niet elimineeren. De detector demoduleert en men ontvangt overal doorheen de programma's van de radio-centrale.

Het aangewezen middel is: goede selectiviteit in de eerste keten en zoodanige instelling van de hoogfrequentlamp, b.v. met zéér hoge anode- (en hulprooster) spanning, dat de moduleerende neiging minimaal wordt.

Bezien we verder even speciaal de detectorlamp, dan merken we, dat de inductie van statischen aard als onder 3e genoemd, bij voldoende veldsterkte, direct den roostercondensator kan beïnvloeden en, waar de detector uitteraard vanaf dit onderdeel gevoelig is voor alle frequenties, tot storingen zal leiden.

Deze invloed is te ondervangen door afscherming van roostercondensator, lek en detectorlamp.

Een moeilijker geval ontstaat, doordat de aardleiding in haar geheel van inductiestroomenvullend is en alles, wat er op wordt aangesloten en eenige eigen-capaciteit heeft (batterij, plaatstroomapp., luidspreker, schermdoos van een toestel, antenne), inductiestroomenvoert. Hierdoor krijgen de detectorlamp en volgende l.f. lamp laagfrequente spanningen op het rooster toegevoerd.

Voorzover de vereffeningstroomenvan een galvanische koppeling geven, kan met succes een individueele aarde toegepast worden. Steeds zal echter een inductieve invloed den galvanischen verzezelen, waaraan door het nemen van een afzonderlijke aardverbinding niet te ontkomen is. Afschermen van het toestel is uitgesloten, daar het scherm niet te aarden is, zonder opnieuw de storingen te importeeren.

De hoogfrequente storingen, door het distributienet aangevoerd, doen zich niet verder gevoelen, dan het detectorrooster, doch dit is reeds voldoende.

Ook deze bevinden zich reeds in de aardgeleiding, als lekstroom of geïnduceerd.

Het is daardoor niet mogelijk met het ontvangtoestel alleen, de hinderlijke invloeden van een distributienet te elimineeren. Er zit niets anders op, dan het net onder handen te nemen en dit niet alleen goed voor het distributiebedrijf, doch ook goed t.o.v. de rechten van derden te maken.

Meestal begint de vooruitgang in het aanbrengen van loodkabel. Het is op het eerste gezicht verbijsterend, dat de storingen zich niet laten afschermen door een flinken loodmantel. Storingen van het 1e en 2e type gaan buiten de geleiders van het net om en laten zich dus met een loodmantel om dat net niet vangen ! Storingen, welke we te danken hebben aan het 3e type, ook niet !

Deze induceeren statisch een wisselpotentiaal op den loodmantel, welke dan in de plaats der geleiders weder als statische straler gaat optreden.

Men gaat dan over tot het aarden van den loodmantel. Meestal doet men dit, om de proef gemakkelijker te kunnen nemen, nabij de woning van den gestoorde luisteraar. In een geval mijner onderzinking werden de storingen echter toen eerst zéér hevig ! Een hoofdtelefoon tusschen aarde en loodmantel gaf véél geluid, van Huizen en Hilversum tegelijk ! De aarddraad voerde dus vrij veel laagfrequentstroom naar aarde en vormde dus een krachtigen magnetischen straler.

Maakt men deze aarde ver van het radio-toestel, dan kan de invloed gunstig zijn ! Men hief hier de storingen volgens den 3en

vorm op, doch verving ze door storingen van het 1e en 2e type.

Uit de praktijk blijkt wel, dat we met lapmiddeltjes aan het werk waren. Beter is, nu we het na beschouwingen, welke uit de praktijk voortgekomen zijn, doen kunnen, meer systematisch de verschillende vormen van storing aan te vatten.

De vereffeningsstroomen volgens 1e en 2e kunnen ontstaan, doordat op verschillende deelen van het net ongelijke afleidingen aan de twee draden bestaan. Zooals reeds besproken, kunnen deze uit isolatiefouten zijn ontstaan. Wanneer deze isolatiefouten er niet zijn, is dit echter geen enkele waarborg, dat er geen vereffeningsstroomen zullen loopen. Een onregelmatig geconstrueerde loodkabel kan zooveel meer capaciteit aan een zijde hebben dan aan de andere, dat deze onsymmetrische capaciteit evengoed tot vereffeningsstroomen aanleiding geven zal. Hierdoor gaat de loodmantel deze stroomen vervoeren en gaat electro-magnetisch stralen volgens 1e.

Deze vereffeningsstroomen moeten dus worden voorkomen:

1e. door het voorkomen van isolatiefouten, d.i. dus door gebruik van prima materiaal, vakkundige montage en ruim gebruik van passende meetinstrumenten gedurende de montage en als periodieke contrôle daarna.

2e. door het voorkomen van capacatieve onsymmetrie — d.i. het gebruik van loodkabel, welke voor het beoogde doel speciaal is gemaakt en niet schellenkabel.

3e. door te waken tegen foutieve verbindingen van loodkabels onderling in lasschen, waardoor sterke inducties kunnen ontstaan, ook hinderlijk voor het bedrijf zelve.

Door alle deze deze voorzorgen zullen we nog niets bereiken tegen storingen, welke onder het 3e type vallen.

Voorzoover deze bestaan uit het, tegen den wil van toestelbezitters hoorbaar worden van distributieprogramma's, moet de statische koppeling van de eindlamp met het net worden opgeheven en ook statische straling van het net zelve worden ondervangen.

Voor het eerste moeten we de secundaire wikkeling aan aarde verbinden. Voor het tweede moet men zorgen, dat beide geleiders van het betreffende programma gelijke, doch tegengestelde potentialen t.o.v. aarde voeren. Dit wordt bereikt, door de secundaire wikkeling in het midden af te takken en dit midden een goede aardverbinding te geven. Dit midden moet zéér zuiver worden aangebracht. Indien dan ook de geleidingen de symmetrie niet verstoren, zal ook de statische straling van het net zijn opgeheven. Het blijft gewenscht, den loodmantel te aarden. In de eerste plaats

moet men dit in de centrale doen, overigens dienen alle loodmantels geleidend te worden doorverbonden en herhaaldelijk minstens ééns per huizenblok, te worden geaard, b.v. aan waterleidingbuis.

De fabrieken zijn er, ondanks het feit dat de middenaftakking en wat verder met dit duplexprincipe te maken heeft, niet nieuw is, nog steeds niet toe over gegaan, behoorlijk symmetrische secundaires aan hunne versterkers aan te brengen. Wel stelt men een aantal aftakkingen aan den koper ter beschikking, zoodat deze bijna als regel hiervan een volstrekt foutief gebruik maakt (ik zag het nog nooit anders) doch de symmetrische aardverbinding blijft achterwege.

Deze, zéér urgente middenaftakking kan men echter uitwendig aanbrengen. Men neemt hiertoe een smoorspoel, welke eveneens zeer zorgvuldig symmetrisch is gewikkeld en plaatst deze met geaard midden over het net. Ook hiermede is dan de statische inductie onderdrukt. De weerstand van de spoel moet zoo gering mogelijk zijn, zonder daardoor tot een zoo klein aantal windingen te komen, dat een merkbaar stroomverbruik bij inschakeling ontstaat.

Een verder voordeel is, dat men bij eventueel defect in den eindversterker geen kans loopt, de hooge anodespanning der eindlampen op het net te krijgen, wat uitteraard tot ernstige ongevallen bij de geabonneerden thuis kan leiden.

Er mag niet worden vergeten, dat de verantwoordelijkheid voor dergelijke ongelukken bij den distribuant ligt. Het is verwonderlijk, dat, gezien de hooge spanningen welke worden gebruikt, niet reeds voorschriften bestaan, om naast de geleverde muziekqualiteit en quantiteit, aanleg van leidingen enz., ook de aangeslotenen tegen het gevaar van fouten van eindversterkers te beschermen, zooals toch voor alle electriche sterkstroomleidingen het geval is.

Ook de voortgeleiding van hoogfrequente storingen komt in het gedrang bij invoering van een gedwongen symmetrie. Voltooit men n.l. de symmetrie van het net door alle uitloopers z.g. af te sluiten met symmetrische spoelen, dan zullen alle uitwendige inducties ter plaatse van hun optreden reeds naar aarde worden afgevoerd, zonder eerst belangrijke afstanden over het net te hebben afgelegd. Ook het bijvoegen van symmetrische condensatoren (aan elken draad een condensator tegen aarde; beide condensatoren nauwkeurig gelijk !!!) heeft een gunstig effect. De eigen frequentie van de combinatie van net, spoelen en condensatoren moet zóó zijn, dat geen hinder voor de overbrenging van de programma's ontstaat (vervorming).

Het spreekt vanzelf, dat geen controle over de isolatie meer mogelijk is, als de spoelen vast verbonden zijn. De middenaarde's moeten dan ook afschakelbaar zijn. De betreffende aardleidingen moeten zoo kort mogelijk zijn, de spoelen dienen dus laag bij den grond te worden aangebracht (in de laagste punten van het net).

Met het voorgaande hoop ik iets te hebben bijgedragen tot het mogelijk maken van radio-ontvangst binnen de concessie-gebieden van radio-centrales, op die punten waar dit moeilijk begon te worden.

Den Haag, Dec. 1930.

Frequentie van kristalgeneratoren.

Door Ph. TULLENERS.

Terugkomend op het artikel van den heer Ir. J. J. Vormer in Radio-Nieuws van December, lijkt het mij nuttig, even een paar punten, in dit artikel beschreven, met mijn praktische ervaring op het gebied van kristalslijpen te ondersteunen.

In hoofdzaak wil ik een woordje schrijven over het verschijnsel van de z.g. koppelingsgolven en koppelingsstoringen waarover de redactie van Radio-Expres in No. 9, jaargang 1930, pag. 153 reeds zulk een nuttig artikel lanceerde.

Ter bevestiging van hetgeen Ir. V. op pagina 328 van bovengenoemd Radio Nieuws over het optreden van frequentiepieken bij kristallen schrijft, kan ik het volgende daaraan toe voegen.

Mijn praktische ervaring opgedaan bij het slijpen van vele kristallen heeft aan het licht gebracht, dat het niet geheel evenwijdig slijpen van de vlakken van een kwartskristal inderdaad bepaalde nevenfrequenties naar voren kan brengen.

Bij het slijpen van plaatjes kwarts is het mij sterk opgevallen, dat slijpen met een symetrische dikteafwijking van $1/100$ à $3/100$ millimeter in bepaalde gevallen zeer mooie, op één breede piek genereerende kwartsplaatjes opleverde.

De randen weken daarbij $3/100$ millimeter van het midden af.

Van veel belang bleek daarbij, de afwijkingen symetrisch ten opzichte van het midden te doen zijn.

In de veronderstelling zijnde, dat zuiverder plan-parallel slijpen een verbetering van activiteit resp. amplitude ten gevolge zou hebben, werden diverse plaatjes tot een hoogen graad van nauwkeurigheid plan-parallel geslepen.

Ik werd echter maar al te dikwijls teleurgesteld, want zoodra de zuiverheid grooter werd dan 1/100 millimeter, gingen heel onverwacht verscheidene pieken optreden, terwijl bovendien de activiteit van de hoofdpiek sterk verminderde, hetgeen zich openbaarde door het verminderen van den hoogfrequenten stroom in den plaat-slingerkring.

De energie werd als het ware onder de pieken verdeeld; mogelijk was het optreden van harmonische neventrillingen hier ook oorzaak van.

Wel zou ik dit verschijnsel willen vergelijken met dat, hetwelk bij zelfgestuurde zenders kan optreden nl. het verminderen van rendement op de grondfrequentie als gevolg van het min of meer sterk optreden van harmonischen.

Indien zulk een zender ook nog harmonische trillingen produceert, dan zal de antennestroom niet maatgevend voor het juiste rendement zijn.

In het gunstige geval lijkt het mij dan ook geenszins uitgesloten, dat de verschillende pieken resp. golven zoodanig met elkander kunnen koppelen en „samentrekken” dat één gemeenschappelijke trilling met groote amplitude uitgevoerd kan worden.

Verder slijpen tot een nauwkeurigheid van 2/1000 millimeter en eventueel fijner, welke laatste poging bij 80-meter plaatjes zeer lastig is, bracht aan 't licht dat *soms* de piekjes verdwenen en plaats maakten voor één nu scherp begrenste piek.

Dit laatste gaat echter niet *altijd* op!

Zelfs bij kristallen die na uren arbeid tot een nog meetbare nauwkeurigheid van ten naasten bij 1/1000 millimeter plan geslepen waren, bleken nog pieken op te treden.

Na inkorten van de afmetingen van het plaatje in de richting van de mechanische as, loodrecht op het vlak van de optische as bij de toegepaste normaalsnede, kon dikwijls weer één piek naar voren worden gebracht.

Het is wel opvallend, hoe slechts het afslijpen van een paar duizendsten van den rand reeds een verschil in trilling kan opleveren.

In de later hierover op te stellen theorie zullen we dus wel degelijk onderscheid moeten maken tusschen het z.g. dikte- en randslijpen.

Merkwaardig was, dat ik bij „randslijpen” moest ervaren, dat de golven langzaam bij hoekcorrectie met elkander gingen koppelen, daarna interfereeren en tenslotte samen gingen vallen. Bij verder afslijpen trad het verschijnsel in omgekeerde volgorde op, hetgeen zich trapsgewijze herhaalde.

Toch kunnen deze verschijnselen zeer gecompliceerd gaan optreden en men moet met slijpen goed op de hoogte zijn om een en ander te beteugelen en geen onverbeterlijke fouten te maken.

Bij het interfereeren durf ik aannemen, dat het kristal buiten de hoogfrequente vibratie ook nog een dito laagfrequente trilling uitvoert, welke als 't ware de hoofdtrilling moduleert.

De gemoduleerde trilling is in een kortegolfontvanger met afgeslagen detectorlamp als een muzikale, zeer constante toon waar te nemen.

Het is mij nl. gelukt bij juist slijpen de koppelingsgolven dusdanig te laten interfereeren dat de ons allen welbekende „tuning note” van Daventry na te bootsen was.

Zoo'n interferentie kristal, zooals ik het wel zou willen noemen, is natuurlijk voor het sturen van een telefoniezender ongeschikt. Men kan er echter prachtig een muzikale seingolf mee opwekken, welke nog tamelijk scherp in afstemming is.

Dit effect werd reeds meermalen door mij waargenomen, doch als een hinderlijke storing beschouwd.

Feitelijk schreef ik dit interfentieverschijnsel eenige jaren geleden toe aan het produceeren van een overmatig sterke luchtgolf, en wel om die reden, dat ik tezamen met den heer Ir. Pomes op het gehoor een lichten sistoon waarnam, welke van het kristal bleek te komen. Soms ging de toon over in een bijna onhoorbaar hoog piepen.

Met groote zekerheid valt echter nu neer te schrijven, dat we het verschijnsel anders moeten verklaren en wel door het tevens laagfrequent vibreeren van het kwartskristal.

Bedoeld interferentieverschijnsel kan niet anders opgewekt worden dan door interferentie van de diktetrillingen met de zg. dwars- of transversale trillingen, hetgeen trouwens door mij met een demonstratie is te bewijzen.

Een geringe vormverandering aan één der beide zijden met betrekking tot de oppervlakte-afmetingen luidde onmiddellijk het interferentieverschijnsel weer in.

Door een kwartsplaatje hol of bol te slijpen, zooals men dat bij biconcave en biconvexe lenzen toepast, valt ook nog een en ander te bereiken.

Wat nu echter de juiste en eenige diepe oorzaak van het optreden van nevenfrequenties is, durf ik nog niet met zekerheid neer te schrijven.

De structuur van het moederkristal en de wijze waarop het plaatje uit het kristal gesneden wordt, houden ook zeer zeker met het nevenfrequentieverschijnsel verband.

Wanneer we over „pieken” spreken, dan is bovendien ook weer een onderscheid te maken tusschen: nevenfrequenties en hogere pieken.

Men kan nl. hebben dat een kristal na zorgvuldig afslijpen ook in een veel lagere frequentie (zg. hogere piek) kan genereeren.

Dit verschijnsel stipte ik reeds aan in R. E. No. 50 en 51, 1929, en dit moet niet verward worden met de reeds bekende nevenfrequenties of zijpiekjes.

De Australiër Maxwell Howden VK3BQ deed tegelijkertijd met mij de ervaring op, dat een weinig bol maken van het kristal de hogere frequentie deed overheerschen.

Indien men nu van den fabrikant een kwartsplaatje koopt, is het wel eens mogelijk, dat zulk een plaatje niet zuiver rond of rechthoekig is. Het kristal is dan gecorrigeerd en kan beter werken dan een op 't oog mooi gelijkmatig geslepen plaatje.

Gesteund door vele en serieuze metingen zullen we nu zeker weldra in staat zijn een juisten vormfactor met betrekking tot de gewenschte oppervlakte-maten van een kristalplaatje samen te stellen.

Intusschen noem ik het zeer verblijdend, te constateeren, dat de resultaten van de waarnemingen van verschillende onderzoekers den laatsten tijd met elkander overeenstemmen, waardoor we nu met grootere zekerheid over verschillende punten van onderzoek durven schrijven.

Een verheldering van de begrippen over selectiviteit en kringkwaliteit.

Door J. CORVER.

III (Slot.)

Het effect van terugkoppeling.

Volgens de beschouwingen, welke tot hiertoe werden ontwikkeld, is de praktische selectiviteit eener schakeling van lamp en daarop volgende kring altijd een *gedeelte* van de selectiviteit S van den kring.

Voor het onbestaanbare geval van kringen met hoogfrequentieweerstand nul, dus met oneindig grooten selectiviteitsfactor, werden uitdrukkingen gevonden, volgens welke de praktische selectiviteit ook dan een eindige waarde zou aannemen. De oneindig groot

geworden selectiviteitsfactor S van den kring verdwijnt daarbij uit de formules.

De vraag is nu, of wij ons ook een beeld kunnen vormen van hetgeen gebeuren zal bij gebruik van kringen, die wél hoogfrequentieweerstand bezitten, dus uit zichzelf een eindigen selectiviteitsfactor S hebben, maar die door terugkoppeling dempingsloos worden gemaakt.

Het belang van deze vraag zit in het volgende. Wanneer het dempingsloos maken van een kring door terugkoppeling dien kring uit selectiviteitsoogpunt werkelijk gelijkwaardig zou maken aan een kring met hoogfrequentieweerstand nul, zou het voor de practisch bereikbare selectiviteit der schakeling, waarin zulk een kring voorkomt, onverschillig zijn, welke de oorspronkelijke eigenschappen van dien kring ook waren. Met slechte en goede kringen zou men dus door terugkoppeling hetzelfde bereiken. En wanneer dit niet zoo is, blijft het van belang om te weten waarom niet en in hoeverre niet.

De schakeling eener teruggekoppelde lamp met in den plaatkring een terugkoppelspoel, gekoppeld met den roosterkring, is in wezen gelijk aan de schakeling van fig. 2 met een hoogfrequenttransformator, waarvan de secundaire is afgestemd. Alleen is die secundaire ditmaal niet de roosterkring eener volgende lamp, maar de roosterkring derzelfde lamp. (fig. 3).

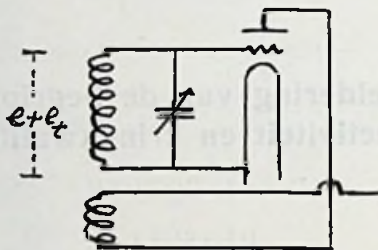


Fig. 3.

Men kan dan ook de spanningen, die door terugkoppeling aan den roosterkring teruggevoerd worden, op precies dezelfde wijze berekenen als de spanningen, welke in fig. 2 aan het rooster der volgende lamp werden toegevoerd. Alleen moet men er rekening mee houden, dat de stilzwijgende aanname eener zoo sterk mogelijke koppeling, welke voorop stond bij de berekening over den afgestemden hoogfrequenttransformator, hier niet opgaat, zoodat de koppelingsfactor k (kleiner dan 1) ditmaal in de uitdrukkingen voorkomt.

Voor een terugkoppelspoel met $t \times$ kleiner aantal windingen dan de secundaire vindt men bijv. als teruggekoppelde spanning e_t in afstemming, wanneer de spanning in den roosterkring e was:

$$e_t = g e t \frac{\frac{k}{t^2} \cdot \frac{L}{C R}}{R_1 + \frac{k}{t^2} \frac{L}{C R}}$$

In den regel zal men dit mogen benaderen tot:

$$e_t = \left(\frac{g k}{t R_1} \cdot \frac{L}{C R} \right) e \dots \dots \dots (F)$$

En als men in plaats van k de wederzijdsche inductie M wil invoeren, kan men, daar $k = \frac{M t}{L}$, ook schrijven:

$$\left(\frac{g}{R_1} \cdot \frac{M}{C R} \right) e$$

Hierin is $\frac{g}{R_1}$ de steilheid der lamp.

Het punt intusschen, waarop het voor onze beschouwing aankomt, is dit, dat ook voor spanningen in frequenties *buiten* afstemming een „teruggekoppelde spanning” in den roosterkring ontstaat. Deze wordt voor een n perioden buiten afstemming zijnde frequentie (n steeds grooter aannemende dan 5000) ongeveer:

$$\left(\frac{g k}{t R_1} \cdot \frac{1}{4 \pi n C} \right) e \dots \dots \dots (G)$$

Nu zal men, om een bepaalde teruggekoppelde spanning e_t te verkrijgen, volgens (F) den factor $\frac{g k}{t R_1}$ grooter moeten maken, naar mate de blokkeeringsweerstand $\frac{L}{C R}$ kleiner is, dus de kring slechter. Om een slechten kring zoo dicht mogelijk bij dempingloosheid te brengen, dus op rand van genereeren, moet $\frac{g k}{t R_1}$ des te grooter zijn. En daarmee wordt ook volgens (G) de „teruggekoppelde spanning” voor frequenties *buiten* afstemming grooter.

Terwijl nu de practische selectiviteit van een *werkelijk* idealen kring volgens (D) in het vorig artikel en volgens de uitdrukking op pag. 358 uitsluitend afhankelijk bleek van $4\pi n C$ en R_1 , zien we voor den *door terugkoppeling* dempingsloos gemaakten kring een toestand ontstaan, waarbij de spanningen voor trillingen buiten afstemming grooter worden met $\frac{g k}{t R_1}$, dus de selectiviteit kleiner.

De berekeningen hieromtrent geheel ten einde voeren langs den hier gevolgden weg, stuit af op moeilijkheden.¹⁾ Toch stellen de gevonden gegevens ons wel in staat, omtrent de praktische selectiviteit met teruggekoppelde kringen enkele conclusies te trekken.

Het eenvoudigst zijn die conclusies te formuleeren aan de hand van figuur 4, welke de selectiviteit illustreert van de schakeling eener lamp met afgestemden kring in de plaatketen onder verschillende omstandigheden.

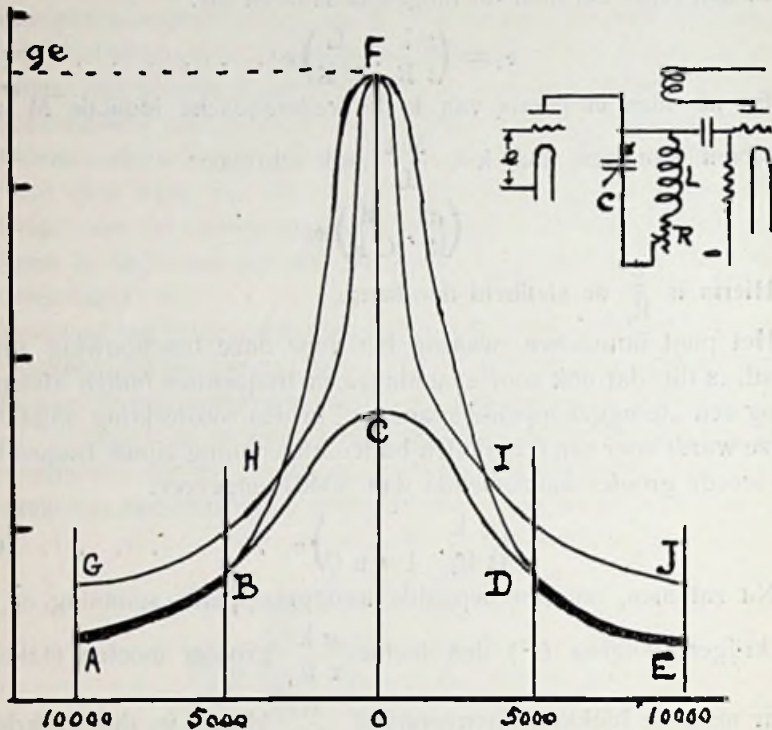


Fig. 4.

Wij denken ons daartoe een kring, waarvan de hoogfrequentieweerstand R geheel zou kunnen worden uitgeschakeld, of door dempingsreductie zou kunnen worden te niet gedaan.

In de plaatketen van de lamp, voorafgaande aan den afgestemden kring denken we ons een wisselspanning ge werkzaam, waarvan de frequentie gevarieerd wordt. De spanningen aan den LC-kring in en buiten afstemming zullen dan een verloop hebben, zooals

¹⁾ Het volledig blootleggen van het terugkoppelingsvraagstuk uit de windselen der streng wetenschappelijke litteratuur zal misschien nog wel eens iemand aanlokken. Gedeeltelijke pogingen zijn gedaan in R. E. 1927 no. 51 en in Ir. J. Roorda's Handboek; daaraan kleven evenwel m.i. onvolkomenheden.

aangegeven door de kromme $A B C D E$, wanneer in den kring de weerstand R aanwezig is. De topwaarde C blijft aanzienlijk beneden de waarde ge , afhankelijk van de R , der lamp en den blokkeeringsweerstand (zie uitdrukking voor E_1 op pag. 355).

Gaat men nu den weerstand R geleidelijk verkleinen (niet door terugkoppeling, maar in de onderstelling, dat wij dien weerstand kunnen uitschakelen) dan zal het gedeelte $B C D$ van de kromme zich verder naar boven gaan uitstrekken. De uitloopers $A B$ en $D E$ veranderen evenwel *practisch niet*. Bij verbetering van een kring door werkelijke verkleining van den hoogfrequentieweerstand, blijft de „achtergrond”, veroorzaakt door storende stations, onveranderd, aangezien de R praktisch géén invloed heeft op den blokkeeringsweerstand van den kring voor frequenties, welke meer dan 5000 perioden buiten afstemming liggen. Zie (B_1) op pag. 354.

De top C kan, zelfs als wij den hoogfrequentieweerstand R geheel uitgeschakeld denken, dus den kring dempingsloos, nooit hoger worden dan F , waar de volle spanning ge aan den kring komt te staan. De ideale kromme $A B F D E$ is het hoogste, dat bereikbaar is met afgestemden plaatkring. De „achtergrond”, aangegeven door $A B$ en $D E$ blijft nu voor den idealen kring evenzoo dezelfde, omdat de blokkeeringsweerstand buiten afstemming dezelfde is.

Gaan we evenwel den LCR-kring door terugkoppeling dempingsloos maken voor de resonantiefrequentie, dan ontstaat een geheel andere spanningskromme, waarvan de vorm, in vergelijking met de andere, principieel wordt weergegeven door $G H F I J$.

De top ligt voor de resonantiefrequentie even hoog als bij den idealen kring, die werkelijk geen weerstand bezat. De „achtergrond” ondergaat evenwel door de terugkoppeling eveneens een zekere versterking, waardoor $G H$ en $I J$ hoger liggen dan $A B$ en $D E$. De piek bij F evenwel zal nog scherper worden dan bij den idealen kring. Dit komt doordat reeds voor frequenties, welke slechts even buiten resonantie liggen, de „teruggekoppelde spanning” niet meer in phase is met de oorspronkelijk door LCR opgenomen spanning. De „teruggekoppelde spanning”, die voor de resonantiefrequentie eenvoudig wordt opgeteld bij de oorspronkelijke, komt voor frequenties even buiten resonantie door het faseverschil niet meer tot haar volle waarde bij de oorspronkelijke spanning. ¹⁾ Vandaar een piek bij F met een versmalden top.

Nu zal men inzien, dat de kromme $G H F I J$ voor telefonie-ont-

¹⁾ Ook al zou het eerste niet geheel waar zijn, dan heeft toch in elk geval de verschuiving buiten afstemming een andere waarde.

vangst al zeer ongunstig is. De afsnijding der zijbanden begint nog eerder dan bij een idealen kring, terwijl daarentegen de „achtergrond” meer naar boven komt.

* * *

In deze laatste beschouwing is gedaan alsof werkelijk een kring door terugkoppeling precies op rand van genereeren zou zijn te brengen en in dien toestand te gebruiken, dus ook alsof de slechtste kring even goed tot dezelfde hoogte ware op te voeren.

Dat dit in de practijk niet zoo is, ligt aan omstandigheden, waarin het artikel uit R.-E. 1927 No. 51, al zouden daaraan overigens ook onjuistheden kleven, een goed inzicht blijft geven.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 40305 Ned. Aanvraag ingediend 3 Maart 1928, openbaar-gemaakt 15 October 1930, voorrang van 12 Maart 1927 af (Ver. Staten van Amerika).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Bevestiging van een uit meerdere deelen bestaande gloeikathode in een elektrische ontladingsbuis met één of meer andere electroden.

Doel is de bevestigingsconstructie van een kathode, die zeer stevig is en waarbij de ondersteuningsorganen zoo weinig mogelijk aan verhitting blootstaan.

Conclusie: Elektrische ontladingsbuis, bevattende een uit meerdere deelen bestaande gloeikathode en één of meer andere electroden, met het kenmerk, dat de uiteinden van de kathodedeelen bevestigd zijn aan U-vormige organen, die door openingen in een plaatvormig tafeltje zijn gestoken, welk tafeltje door een veerend orgaan aan een andere electrode is verbonden.

2 pag. beschrijving, 1 conclusie, 8 fig.

No. 43950 Ned. Aanvraag ingediend 4 Dec. 1928, openbaar gemaakt 15 Sept. 1930.

N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Ontladingsbuis met indirect verhilbare kathode en stuurrooster.

De octrooiaanvraag betreft een inrichting waardoor bovengenoemde buis te gebruiken is in een schakeling, die een zekere voorspanning van den stuurrooster vereischt, zonder dat men voor het aanleggen van die voorspanning tot extra maatregelen (b.v. droge batterijen) zijn toevlucht hoeft te nemen.

Conclusie: Ontladingsbuis met indirect verhitbare kathode en stuurrooster, met het kenmerk, dat tusschen deze kathode K en haar uitwendig contactorgaan een weerstand R met parallelcondensator C is geschakeld, welke beide elementen zijn ondergebracht binnen het in de buis inspringende brugjesbuisje.

2 blz. beschrijving, 1 conclusie, 2 fig.

No. 43539 Ned. Aanvraag ingediend 2 Nov. 1928, openbaar gemaakt 15 Sept. 1930. Voorrang van 2 Nov. 1927 af (Ver. Staten van Amerika).

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Electrische ontladingsbuis, in het bijzonder voor het opwekken van korte golven, bevattende een rooster.

Conclusie: Electrische ontladingsbuis, in het bijzonder voor het opwekken van korte golven, bevattende een rooster, met het kenmerk, dat de stroom aan den rooster wordt toegevoerd door meerdere flexibele bij voorkeur bandvormige, niet als roostersteunstaven dienst doende, stroomtoevoergeleiders, die op verschillende, bij voorkeur gelijkmatig over den omtrek van den rooster verdeelde plaatsen zijn bevestigd.

2 blz. beschrijving, 2 conclusies, 2 fig.

No. 40670 Ned. Aanvraag ingediend 30 Maart 1928, openbaar gemaakt 15 October 1930.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Electrische ontladingsbuis bevattende een gloeikathode en een rooster, en ondersteuningsconstructie voor beide.

Conclusie: Electrische ontladingsbuis bevattende een gloeikathode en een rooster, met kenmerk, dat de rooster twee evenwijdige U-vormige steundraden bezit, die aan de gesloten einden naar elkaar toe zijn gebogen en met behulp van metaaldraad aan elkaar zijn bevestigd, één en ander zoodanig, dat tusschen de naar elkaar toegebogen gedeelten van de steundraden een, bij voorkeur isoleerend orgaan is geklemd, dat de gloeikathode ondersteunt.

1 pag. beschrijving, 1 conclusie, 1 fig.

No. 36753 Ned. Aanvraag ingediend 25 April 1927, openbaar gemaakt 15 November 1930.

J. J. Mettes, 's-Gravenhage, in zijn hoedanigheid van voogd over den minderjarige J. M. van Dijk en Dr. R. D. Feldman, New York.

Radio-ontvangtoestel, met enkelvoudige omschakelbeweging voor lange, korte en zeer korte golven, waarbij van dezelfde detectorlamp gebruik wordt gemaakt.

Doel is het samenstellen van een ontvangtoestel, dat zoowel op de gebruikelijke lange golven als op de korte en zeer korte golven een goede ontvangst waarborgt, onder toepassing van eenzelfde detectorlamp, terwijl de bediening zoo'eenvoudig mogelijk moet zijn.

Conclusie: Radioontvangtoestel, waarmede op twee verschillende manieren met eenzelfde detectorlamp ontvangen kan worden en wel zoodanig, dat de eene wijze geschikt is voor golflengten boven ongeveer 200 meter en de andere voor ultra-korte golven, met het kenmerk, dat de spoelen der trillingskringen, die in het eene of in het andere geval gebruikt worden, gescheiden zijn en in het tweede geval een vast opgestelde terugkoppelspoel gebruikt wordt, waarin de stroomsterkte capaciteef geregeld wordt, een en ander zoodanig, dat de eene wijze van ontvangen uit de andere ontstaat door één enkele schakelbeweging, waarbij in de plaatketen der detectorlamp aanwezige, in het eene geval als terugkoppelspoel dienende spoel, in het tweede geval als hoogfrequentsmoerspoel dienst doet.

2 pag., 1 conclusie, 2 fig.

No. 45763 Ned. Aanvraag ingediend 6 April 1929, openbaar gemaakt 15 November 1930, voorrang van 10 April 1928 af. (Ver. Staten van Amerika).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Electrische, in het bijzonder met gas gevulde, ontladingsbuis met een indirect verhitbare kathode.

Doel is een ontladingsbuis, waarbij het rendement van de gloei-kathode, (verhouding van electronenemissie en verhittingsstroom) hoog is.

Conclusie: Electrische ontladingsbuis, in het bijzonder een met gas gevulde ontladingsbuis, met een indirect verhitbare kathode, met het kenmerk, dat de kathode is samengesteld uit een cylinder, waarin zich een verhittingselement bevindt en waaraan bij voorkeur radiale ribben zijn bevestigd, die omgeven zijn door een cilindrisch scherm, terwijl de cylinder, de ribben en zoo noodig de binnenzijde van het cilindrisch scherm geheel of gedeeltelijk met een sterk electronen emitteerende stof zijn bedekt.

2 pag., 2 conclusies, 5 fig.

No. 40778 Ned. Aanvraag ingediend 7 April 1928, openbaar gemaakt 15 November 1930, voorrang van 6 April 1927 af. (Ver. Staten van Amerika).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Inrichting voor het opwekken of versterken van elektrische trillingen, waarbij een of meer ontladingsbuizen met indirect verhitte kathode worden toegepast.

Doel is een inrichting om indirect een hoeveelheid energie van een anodestroombron te betrekken, die voldoende is voor het verwarmen van de kathode van een of meer ontladingsbuizen.

Conclusie: Inrichting voor het opwekken of versterken van elektrische trillingen, waarbij een of meer ontladingsbuizen met indirect verhitte kathode worden toegepast, met het kenmerk, dat de roosterlekweerstand in de ontladingsbuis is aangebracht en als verwarmingselement voor de kathode is uitgevoerd.

3 pag., 1 conclusie, 2 fig.

No. 39882 Ned. Aanvraag ingediend 30 Januari 1928, openbaar gemaakt 15 November 1930.

N.V. Philips' Gloeilampenfabriek, Eindhoven.

Transformator met een kern, welke bestaat uit lamellen met onderbrekingen.

Conclusie: Transformator met een kern, welke bestaat uit lamellen met onderbrekingen, met het kenmerk, dat de kern bestaat uit lagen van lamellen, waarvan alle of een deel der onderbrekingen in de opeenvolgende lamellen zoodanig op elkaar vallen, dat een of meer luchtspleten gevormd worden door de geheele laag heen, terwijl deze lagen worden afgewisseld door lagen van lamellen, waarin de onderbrekingen der opvolgende lamellen alle of voor een deel zoodanig ten opzichte van elkaar zijn verschoven, dat geen enkele door deze laag geheel doorlopende luchtspleet gevormd wordt.

2 pag., 1 conclusie, 3 fig.

No. 43709 Ned. Aanvraag ingediend 16 November 1928, openbaargemaakt 15 November 1930, voorrang van 16 November 1927 af. (Ver. Staten van Amerika).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Ontladingsbuis met indirect te verhitten kathode en werkwijze en inrichting voor het bedrijven daarvan.

Conclusie: Werkwijze voor het bedrijven van een elektrische ontladingsbuis met een indirect te verhitten kathode, met het kenmerk, dat het verhittingslichaam van de kathode eerst galvanisch, bij voorkeur door een door de anodespanningsbron geleverden stroom, en daarna in hoofdzaak door een electronenontlading tusschen de kathode en het verhittingslichaam verhit wordt.

2 pag., 4 conclusies, 2 fig.

No. 39337 Ned. Aanvraag ingediend 16 December 1927, openbaar gemaakt 15 December 1930, voorrang van 31 December 1926 af (Frankrijk).

Société La Radiotechnique, Parijs.

Verloopfitting voor thermionische lampen, welke lampen voorzien zijn van een bijzondere pen voor de verbinding met de kathode.

Met hierbedoelde fitting kan men speciale lampen met vijf pennen gebruiken bij toestellen, die ingericht zijn voor gewone lampen d.w.z. voor drie-electroden-lampen, die een voet bezitten met vier pennen, zonder dat er iets behoeft te worden veranderd aan de schakeling van het toestel.

Conclusie: Verloopfitting voor thermionische lampen, welke lampen voorzien zijn van een bijzondere pen voor de verbinding met de kathode, welke pen onafhankelijk is van de pennen, die met de pooldraden van den verwarmingsdraad verbonden zijn, met het kenmerk, dat twee van het aan de eene zijde der fitting aangebrachte en met de contactpennen van de lamp corresponderende stel bussen met bijzondere op de fitting gemonteerde klemschroeven geleidend zijn verbonden, terwijl de overige bussen stuk voor stuk geleidend zijn verbonden met aan de andere zijde der fitting aangebrachte pennen, die met een normaal stel contactbussen voor een radiolamp met drie of meer electroden corresponderen, waarbij de pennen, die met de bussen voor den gloeistroom corresponderen al of niet onderling electrisch verbonden zijn.

1 pag. 2 conclusies. 1 fig.

Vereenigingsnieuws.

BIBLIOTHEEK.

Ranonkelstraat 23, den Haag.

(Leestijd 14 dagen.)

In dit nummer zijn opgenomen:

Twee bladzijden, vormende het 1e supplement op den catalogus van 1929. Belangstellenden kunnen dit blad uitsnijden en in hun catalogus inleggen.

De catalogus zelf wordt, op franco aanvraag aan het algemeen secretariaat N. V. V. R., Obrechtstraat 104, den Haag, den leden toegezonden.

De bibliothecaris.

Bibliotheek Ned. Ver. voor Radio-telegrafie.

Ranonkelstraat 23, den Haag.

Catalogus (1929)

1^e SUPPLEMENT 1931.

A. NATUURKUNDE EN ELECTRICITEITSLEER.

477. **Hémardinquer, P.** Le phonographe et ses merveilleux progrès. 1930. 278 blz.
- 136b. **Koomans, N.** De theoret. grondslagen van magnetisme en electriciteit. 2e druk. 1929. 139 blz.
442. **Möller, H. G.** Behandlung von Schwingungsaufgaben mit komplexen Amplituden und mit Vektoren. 1928. 128 blz.
441. **Wilson, P. and G. W. Webb.** Modern gramophones and electrical reproducers. 1929. 271 blz.
-

B. RADIO-TELEGRAFIE.

375. **Balbi, C. M. R.** Loudspeakers: their construction, performance and maintenance. 1926. 96 blz.
373. **Blake, G. G.** History of radio telegraphy and telephony. 1928. 425 blz.
244. **Corver, J.** Het draadloos amateurstation. 8e druk, 1929-'30. 2 dln.
49. ——— en **G. J. Eschauzier.** Televisie voor den amateur, 1929, 55 blz.
379. **David, P.** Les filtres électriques, 1926. 139 blz.
- 249b. **Fuchs, Fr.** Grundriss der Funkentelegraphie. 11e Aufl. 1929. 188 blz.
474. **Harmsen, W.** Hoe maak ik zelf een plaatstroomapparaat en een luidspreker? 1929. 55 blz.
475. ——— Hoe maak ik zelf een electro-dynamischen luidspreker? 1930. 68 blz.
476. **Jahn, G.** Die Sender. 1930. 136 blz. (Sg. Göschen).
473. **Jasperse, D.** Draadlooze beeldtelegrafie. Praktische handleiding. 1930. 63 blz.
- 270b. **Krüger, R.** Die Selbstanfertigung von Radio-Apparaten mit 1 bis 4 Röhren. 11e Aufl. 1929. 150 blz.
440. **Morecroft, J. H.** Elements of radio communication. 1929. 269 blz.

374. **Moseley, S. A. & H. J. B. Chappe**, Television to-day and to-morrow. 1930. 130 blz.
469. **Nesper, E.** Kraftverstärker. 1930. 96 blz.
199. **Numans, J. J.** Korte-golfontvangst. 3e druk. 1929.
278. **Popp, E.** Konstruktion und Bau elektromagn. Lautsprecher-Antriebssysteme. 1929. 90 blz.
472. **Waegeningh, L. van.** Grondbeginselen der radio-ontvang- en zendtechniek. 1930. 140 blz.
-

C. BROCHURES EN OVERDRUKKEN.

479. **David, P.** L'Electro-acoustique. 1930. 39 blz.
439. **Gouv. P. T. T. Dienst in N.-I.** Radiostation Malabar, 36 foto's. 1928.
480. **Gutton, C.** Les ondes électriques de très courtes longueurs et leurs applications. 1930. 20 blz.
478. **Huizing, H. C.** Recherches sur les plaques téléphoniques. 1930. 12 blz.
470. **Zwicker, C.** De electronen-emissie van metaaloppervlakken, 1929. 12 blz.
471. ——— en **P. J. Bouma.** Over monopool- en dipool-karakter van eenige geluidsbronnen. 1929. 8 blz.
-

D. VARIA.

443. **Fokker, A. J.** Geschiedenis van de radio-wetgeving. 1930. 242 blz.
468. **Keeman, W.** Het zendend radio-amateurisme in Nederland. 1929. 75 blz.
48. **Telefunken.** 25 Jahre —. Festschrift der Telefunken-Gesellschaft 1903—1928. 328 blz.
-

E. JAARBOEKEN EN TIJDSCHRIFTEN.

423. **Elektrische Nachrichten-Technik.** 1930 —.
422. **Fernsehen.** Zeitschr. f. Technik u. Kultur des ges. elektr. Fernsehens. 1930 —.
421. **Rundfunk-Jahrbuch.** 1930 —.
-

GECO LAMPEN

De lampen, die ook **INDERDAAD** datgene presteeren, wat men, op grond van de karakteristieken, ervan mag verwachten!

De Heer CORVER schreef in Radio-Expres:

... „Wat dat betreft, zou er veel voor te zeggen zijn als algemeen de methode werd toegepast van den fabrikant der **GECO-lampen**, die niet de uiterste waarden opgeeft maar gemeten waarden bij een veel lagere anodespanning dan de maximale en bij nul roosterspanning. Maxima zou men alleen oscillographisch kunnen bepalen wilde men niet reeds bij de meting d. lamp bederven.

Opgaven als die der **GECO-lampen** daarentegen kan men zelf nameten; en dan blijken zo ook te kloppen!”

VRAAGT UITVOERIGE PROSPECTUS MET KARAKTERISTIEKEN BIJ:



**N. V. Algemeene Radio
Import Maatschappij**

Nassau-Ouwerkerkstraat 3

DEN HAAG.

BANDEN --- ---

RADIO-NIEUWS 1930

Prijs f 1.40 afgehaald
f 1.55 franco p. post

Levering uitsluitend na inzending van het
bedrag aan het Bureau van Radio-Nieuws:
LAAN VAN MEERDERVOORT 30 — DEN HAAG

VARTA

GLOEI- EN PLAATSTROOM-ACCU'S

VOOR

ONTVANG- EN ZEND-INSTALLATIES

HET MERK!



Ch. VELTHUISEN

OUDE MOLSTRAAT 18
DEN HAAG.

Telefoon 116228 en 116227.
Giro 28376.

*Wij staan U ten
diensie met een
buitengewoon ruime
keuze draadsoorten!*



Met deze onze beste wenschen voor 1931!



RADIO

- TOESTELLEN
- LUIDSPREKERS
- LAMPEN

De oudste ervaring — De modernste constructie

TELEFUNKEN

verl. door Siemens & Halske A. G.

DEN HAAG

Huygenspark 38-39