

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,
BURNIERSTRAAT 38,
DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

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

Abonnementsprijs voor niet-leden f 9.— per jaargang van 12 nummers. Buitenland f 10.—
Leden der Vereeniging (contributie f 8.— per jaar) ontvangen het maandblad gratis.
Secretaris-Penningmeester: B. Slikkerveer, Columbusstraat 187, den Haag.

INHOUDE: Accu-laden met gelijkgerichten wisselstroom. — Het gebruik van den ijzermodulator bij lampzenders voor telefonie. — De frequentieverhooging door middel van sterk verzadigde transformatoren. — Bouw van Versterkers. — Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen. — Vereenigingsnieuws.

Accu-laden met gelijkgerichten wisselstroom.

door Drs. M. Hellingman.

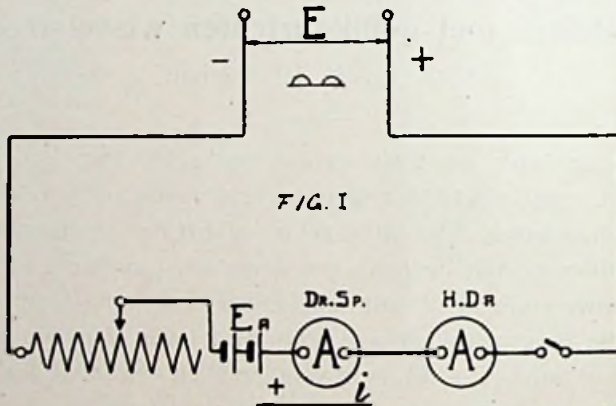
Een accumulator bezit als stroombron vele, ons allen bekende voordeelen, maar eischt daartegenover in menig opzicht een zorgvuldige behandeling. Niet altijd echter wordt de noodige zorg door den gebruiker er aan besteed, ten deele ten gevolge van meer of mindere onwetendheid of nalatigheid, ten deele ook door de zware eischen, die de practijk er aan stelt. Het leven van een accu, op motorfiets of auto gebruikt, is in vele gevallen één lange lijdensweg, beter nog: een korte lijdensweg, want de levensduur is dikwijls betreuenswaardig klein. Ook accumulatoren in handen van oningewijde radio-amateurs ondervinden soms een minder doelmatige behandeling. Niet altijd in de eerste plaats, doordat ze met te hooge stroomsterkten ontladen worden, al komt het nog wel voor, dat men een accu op ladingstoestand ziet controleeren door er een ampèremeter op aan te sluiten, hetzij bij gebrek aan, hetzij in weerwil van het bezit van een voltmeter of zuurmeter. Intusschen zouden we aan de reputatie der radio-amateurs zeker te kort doen, als we hieraan niet toevoegden, dat dit tot de uitzonderingen behoort. Maar wel komt het dikwijls voor, dat een accu geladen wordt met te hooge stroomsterkte, zelfs al wijst de ampèremeter een laadstroom aan, die kleiner is dan het toelaatbare maximum. Dit doet zich voor bij het laden met gelijkgerichten wisselstroom, vooral bij

eenzijdige gelijkrichting, een methode, die tegenwoordig veel in gebruik is. Natuurlijk is de misleidende aanwijzing van den ampèremeter een aannemelijk excuus, maar dit neemt toch niet weg, dat de actieve massa er zeer onder lijdt en de capaciteit gaandeweg afneemt.

We willen daarom in het volgende onder de meest eenvoudige omstandigheden het stroomsterkte-verloop nagaan bij laden met eenzijdig gelijkgerichten wisselstroom. We herinneren er aan, dat men de gelijkrichting kan uitvoeren met:

- 1e. kwikdamp-gelijkrichters;
- 2e. mechanische gelijkrichters, te onderscheiden in tril-gelijkrichters en synchroon-roterende;
- 3e. electrolytische gelijkrichters;
- 4e. gloeilamp-gelijkrichters.

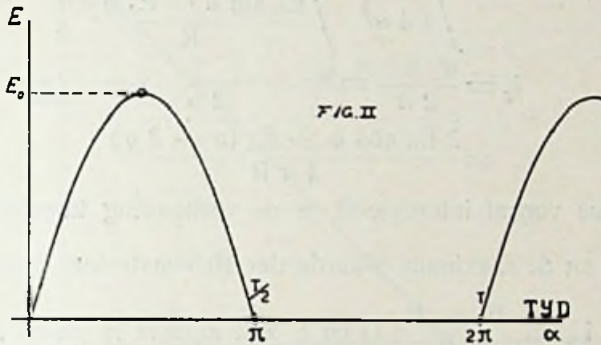
Afhankelijk van de schakelmethode en constructie kunnen ze alle zoowel één- als tweezijdig gelijkrichten. De trilgelijkrichters zijn meestal voor eenzijdige gelijkrichting gebouwd en worden veel



gebruikt. Nemen we deze als uitgangspunt onzer beschouwingen. Een veer, electromagnetisch trillend in de frequentie van den wisselstroom, sluit telkens alleen gedurende de eerste helft der periode T een contact. De sinusvormige wisselspanning wordt over dit contact geleid en aangesloten op de uitwendige keten, die in Fig. I is voorgesteld. Is de trilbeweging der veer zoodanig afgeregeld, dat het contact juist op de tijdstippen 0 , T , $2T$, enz. gesloten en op $t = \frac{1}{2} T$, $\frac{3}{2} T$, enz. verbroken wordt, dan verloopt de aangelegde gelijkgerichte wisselspanning E volgens Fig. II. Deze moet de tegen-E.M.K. van de accubatterij $= E_A$ overwinnen, zoodat er alleen laadstroom door de batterij zal gaan gedurende dat gedeelte der halve periode, waarin $E > E_A$ is, zie Fig. III.

Hieruit volgt, dat de voornoemde instelling der veer foutief is,

want in het begin en aan het einde der halve periode zou het contact gesloten zijn, terwijl dan $E < E_A$ is. In die tijdsintervallen zou de accu dus stroom aan het net terugleveren en ook zou de verbreking met een vonk gepaard gaan. We regelen daarom de trilinrichting zóó, dat ze vonkvrij werkt; dan zal de verbreking plaats vinden bij stroomsterkte $i = 0$, dus als de momenteele waarde

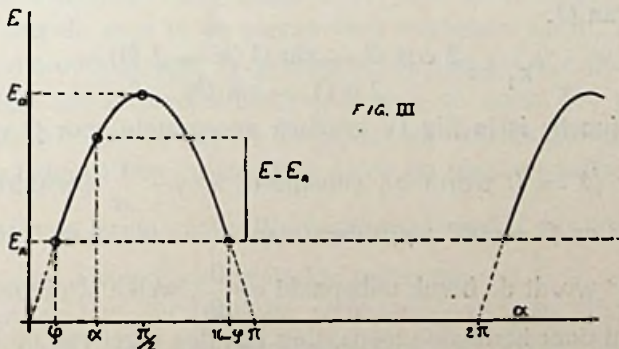


van $E = E_A$ is. Bij symmetrische werking zal dit dan evenzoo voor het sluitingsmoment gelden.

Onderstellen we nu, dat er *geen andere E.M.K. in de keten* voorkomt (van inductie bijv.), dat de keten dus inductie-vrij en tevens haar *Ohmsche weerstand R constant* is, dan zal volgens de wet van Ohm de momenteele stroomsterkte i voldoen aan de vergelijking :

$$E_0 \sin \omega t - E_A = i R.$$

Hierin stelt E_0 de max. waarde der gelijkgerichte wisselspanning



voor en ω de cirkel-frequentie $= 2 \pi n$. Gemakshalve vervangen we ωt door α . Terwijl de tijd t verloopt van 0 tot $\frac{1}{2} T$, verandert α van 0 tot π .

Stellen we verder:

$$E_A = E_0 \sin \phi,$$

dan vindt de stroomsluiting dus plaats bij $\alpha = \emptyset$ en de verbreking bij $\alpha = \pi - \emptyset$ (zie Fig. III).

Berekenen we nu de gemiddelde laadstroomsterkte i_g , die door den draaispoel-ampèremeter wordt aangewezen. Deze bedraagt, over de geheele periode (α van 0 tot 2π) gemiddeld:

$$i_g = \frac{\int_0^{\pi - \varphi} i \, d\alpha}{2\pi} = \frac{\int_0^{\pi - \varphi} \frac{E_0 \sin \alpha - E_A \, d\alpha}{R}}{2\pi} \\ = \frac{2 E_0 \cos \varphi - E_A (\pi - 2 \varphi)}{2 \pi R}$$

Wat ons vooral interesseert, is de verhouding tusschen de gemiddelde en de maximum-waarde der stroomsterkte, dus $\frac{i_g}{i_0}$. Nu is blijkbaar $i_0 = \frac{E_0 - E_A}{R}$ (i en E zijn immers in phase langs een Ohmschen weerstand), zoodat:

$$\frac{i_g}{i_0} = \frac{2 E_0 \cos \varphi - E_A (\pi - 2 \varphi)}{2 \pi (E_0 - E_A)}$$

of, als we E_A door $E_0 \sin \varphi$ vervangen en daarna teller en noemer door E_0 deelen:

$$i_g = \frac{2 \cos \varphi - \sin \varphi (\pi - 2 \varphi)}{2 \pi (1 - \sin \varphi)} \times i_0$$

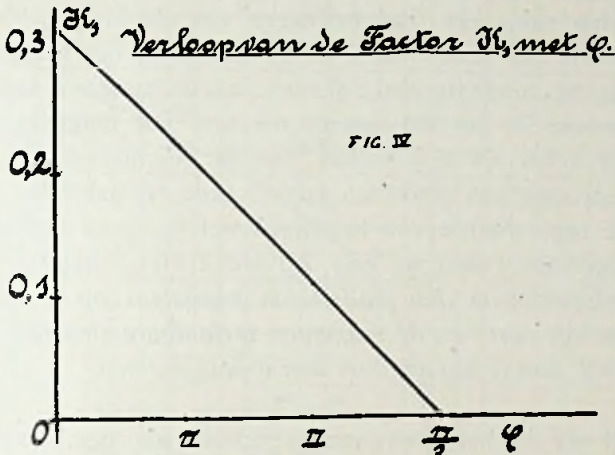
Het gedeelte van i_0 , dat door het draaispoelinstrument wordt aangewezen, noemen we k_1 ; dit gedeelte is alzoo gevonden als functie van \emptyset :

$$k_1 = \frac{2 \cos \emptyset - \sin \emptyset (\pi - 2 \emptyset)}{2 \pi (1 - \sin \emptyset)}$$

Deze functie is in Fig IV grafisch voorgesteld voor \emptyset van 0 tot $\frac{\pi}{2}$. Voor $\emptyset = 0$ wordt bij substitutie $k_1 = \frac{1}{\pi} = 0,318$. Voor $\emptyset = 30^\circ$ en $\emptyset = 60^\circ$ vindt men resp. $k_1 = 0,218$ en $0,109$. Voor $\emptyset = 90^\circ$ wordt de breuk onbepaald $= \frac{0}{0}$, welke schijnbare onbepaaldheid door herhaalde toepassing van den regel van de l'Hôpital in de waarde $k_1 = 0$ blijkt over te gaan. Verder kan men met behulp der 1e afgeleide functie $\frac{dk_1}{d\emptyset} = \text{tg } \beta$ de raaklijnrichting der kromme onderzoeken, waarmee het verloop der kromme in het 1ste quadrant — dit alleen heeft natuurkundige beteekenis — voldoende

is vastgelegd. Opvallend is, dat ze zeer dicht tot een rechte lijn nadert.

Natuurkundig leert deze kromme ons, dat bij toenemende ϕ de verhouding k_1 sterk afneemt, d.w.z.: naarmate de E.M.K. der te



laden accubatterij een grooter gedeelte bedraagt van de maximum waarde der wisselspanning en dus een des te kleiner deel van de sinusgolf boven de E_A lijn ligt, des te kleiner gedeelte van de maximum stroomsterkte zal door den draaispoelmeter worden aange-
wezen.

Nu is de aanwijzing i_g van het draaispoelinstrument maatgevend voor den gemiddelden laadstroom van de accu, terwijl de maximum stroomsterkte i_0 hoogstens gelijk mag worden aan de hoogst toelaatbare stroomsterkte, waarmee de accu geladen mag worden. Opdat dus de accu in de pieken niet overbelast wordt, mogen we den laadstroom i_g niet hoger opvoeren dan het k_1 e gedeelte van de hoogst toelaatbare stroomsterkte van de accu. Zoo dwingt de kleine waarde van k_1 ons tot laden met betrekkelijk geringe stroomsterkte, hetgeen den ladingsduur sterk vergroot en zelfs meer dan $\frac{1}{k_1}$ maal zoo groot maakt. We weten immers, dat de capaciteit van een accu bij kleinere stroomsterkte toeneemt.

Laden we b.v. een 10 Volts accubatterij, die een capaciteit van 40 Amp.Uren en een maximum laadstroom van 4 Amp. bezit (veelal gelijk $\frac{1}{10}$ van de capaciteit, soms echter hoger), met een wisselspanning van 30 Volt, dus met piekspanning $E_0 = 30 \sqrt{2} = 42,4$ Volt, dan is $\sin \phi = \frac{E_A}{E_0} = \frac{10}{42,4} = 0,236$, dus $\phi = 13^\circ 40' =$

$\frac{13\frac{2}{3}}{57,3} = 0,2385$ radialen. Hierbij leest men in de grafiek af: $k_1 = 0,275$, zoodat men hoogstens mag laden met:

$$i_g = 0,275 \times 4 = 1,10 \text{ Amp.}$$

De laadstroom, door den draaispoel-ampèremeter aangewezen, mag slechts ruim $\frac{1}{4}$ e deel bedragen van de hoogst toelaatbare stroomsterkte der accubatterij, en de capaciteit der accumulatoren neemt daarbij zoodanig toe, dat men practisch op een ladingsduur van omstreeks 70 uur zal kunnen rekenen. Die lange ladingsduur moet zeer zeker als een nadeel worden beschouwd. Dat de berekende stroomgrens practisch vaak wordt overschreden, behoeft, gezien de lage waarde van het breukdeel $\frac{1}{4}$, geen nader betoog. In het algemeen raden we aan, *bij laden met eenzijdig gelijkgerichten wisselstroom den laadstroom hoogstens op te voeren tot omstreeks $\frac{1}{4}$ e deel van de maximum toelaatbare stroomsterkte der accubatterij, aan te wijzen door een draaispoelmeter.*

* * *

Terwijl we in het voorgaande gedeelte de gemiddelde laadstroomsterkte i_g hebben beschouwd bij het laden van een accu met eenzijdig gelijkgerichten wisselstroom, door in het bijzonder de verhouding $\frac{i_g}{i_0} = k_1$ als functie van \varnothing te bestudeeren, kunnen we nu op analoge wijze de middelbare waarde i_m van den laadstroom berekenen, welke wordt aangewezen door een quadratisch meetinstrument, een weekijzer- of hittedraad-ampèremeter b.v., en vervolgens de verhouding $\frac{i_m}{i_0} = k_2$ als functie van \varnothing nagaan.

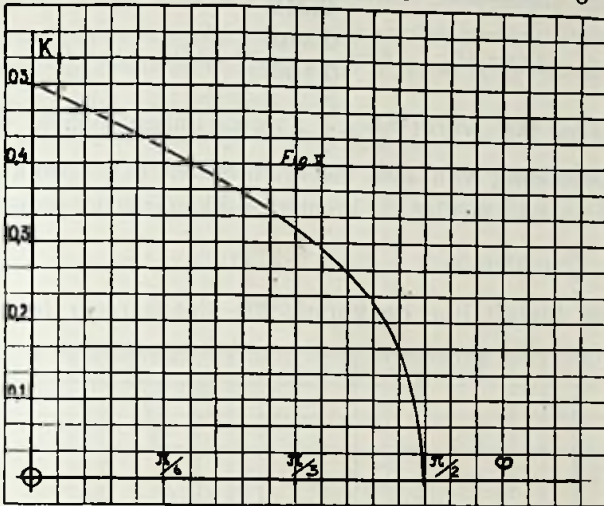
We vinden dan

$$k_2 = \sqrt{\frac{-3 \sin \varnothing \cos \varnothing + (\frac{1}{2} \pi - \varnothing) (1 + 2 \sin^2 \varnothing)}{2 \pi (1 - \sin \varnothing)^2}}$$

Aldus hebben we k_2 , zijnde dus het gedeelte van i_0 , dat door een quadratisch meetinstrument wordt aangewezen, gevonden als functie van \varnothing . In Fig. V ziet men deze functie grafisch voorgesteld voor \varnothing van 0 tot $\frac{\pi}{2}$. Bij substitutie vindt men voor: $\varnothing = 0$ $k_2 = 0,5$, $\varnothing = 30^\circ$ $k_2 = 0,416$, $\varnothing = 60^\circ$ $k_2 = 0,316$. Voor $\varnothing = 90^\circ$ wordt $k_2 = \frac{0}{0}$, schijnbaar onbepaald, maar blijkt na herhaalde toepassing van den regel van de l'Hôpital = 0 te worden.

Door onderzoek der raaklijnrichting laat het verloop der kromme in het eerste kwadrant zich weer voldoende vastleggen.

Ook een quadratisch meetinstrument wijst derhalve bij toenemende \varnothing , dus als de accuspanning E_A toeneemt in verhouding tot de aangelegde piekspanning E_0 , een steeds kleiner wordend gedeelte k_2 van de maximum stroomsterkte i_0 aan, zoodat i_0 de meter-



aanwijzing i_m steeds meer overtreft. Echter blijkt bij vergelijking van de k_1 - en k_2 -kromme, dat voor iedere \varnothing $k_2 > k_1$ is, zoodat de aanwijzing van een weekijzer-meter steeds grooter is dan die van het draaispoelinstrument. De verhouding van beide is de vormfactor f van den laadstroom:

$$f = \frac{i_m}{i_g} = \frac{i_0}{i_g} = \frac{k_2}{k_1}.$$

Zoo wordt in het vroeger gegeven getallenvoorbeeld voor $\varnothing = 0,2385$ radialen $k_2 = 0,464$, uit de grafiek afgelezen, dus $i_m = 0,464 \times 4 = 1,86$ Amp., zoodat de weekijzer-ampèremeter $\frac{1,86}{1,10} = 1,69 = f$ maal zoo veel aanwijst als de draaispoelmeter. Men vergete niet, dat de aanwijzing van den laatste maatgevend blijft voor den laadstroom.

Vervolgens kan men nagaan, hoe de vormfactor f verloopt met \varnothing . Vult men voor k_1 en k_2 de in het voorgaande bepaalde functies in, dan wordt:

$$f = \frac{k_2}{k_1} = \sqrt{\frac{2\pi \{-3 \sin \varnothing \cos \varnothing + (\frac{1}{2}\pi - \varnothing)(1 + 2 \sin^2 \varnothing)\}}{\{2 \cos \varnothing - (\pi - 2\varnothing) \sin \varnothing\}^2}}.$$

Fig. VI stelt deze functie grafisch voor.

Uit de reeds voor k_1 en k_2 berekende waarden volgt direct:

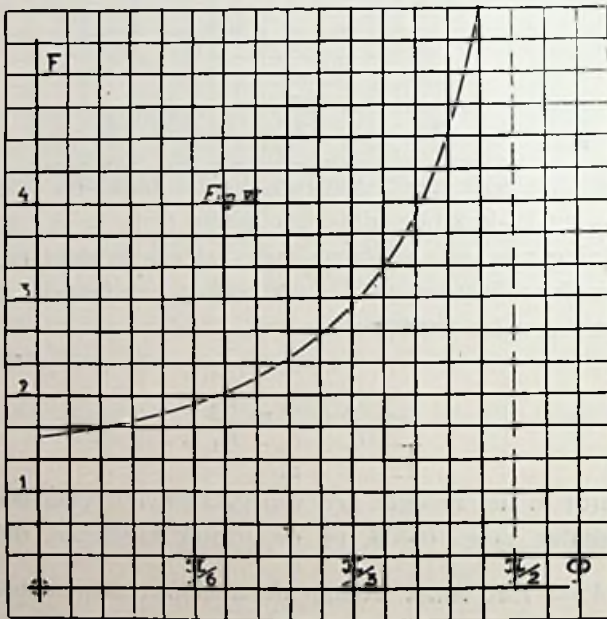
$$\varnothing = 0 \quad f = \frac{k_2}{k_1} = \frac{0,5}{0,318} = 1,57$$

$$\varnothing = 30^\circ \quad f = \frac{0,416}{0,218} = 1,91$$

$$\varnothing = 60^\circ \quad f = \frac{0,316}{0,109} = 2,90.$$

Voor $\varnothing = 90^\circ$ wordt $f = \frac{0}{0}$, welke onbepaaldheid door herhaalde toepassing van den meergenoemden regel blijkt over te gaan in $f = \infty$, zoodat de kromme blijkbaar asymptotisch tot de lijn $\varnothing = \frac{\pi}{2}$ nadert.

We zien hieruit hoe de vormfactor steeds meer toeneemt bij



stijgende \varnothing , naarmate dus de accuspanning een grooter deel van de maximumwaarde der aangelegde wisselspanning uitmaakt. Anders gezegd: bij grooter worden van \varnothing neemt de verhouding der aanwijzingen van weekijzer- en draaispoel-ampèremeter hoe langer hoe sterker toe.

Neemt men beide meters in de laadstroomketen op, dan vindt men, door de verhouding hunner aanwijzingen te nemen, proefondervindelijk de grootte van f . Daarnaast kan men theoretisch \varnothing berekenen uit $\sin \varnothing = \frac{E_A}{E_0}$ en hierbij in fig. VI f aflezen. Het

moet dan blijken, dat beide waarden voor f althans bij voldoende benadering overeenkomen, gesteld natuurlijk, dat aan de theoretisch vooropgestelde eischen is voldaan. Bedenk hierbij, dat de wisselspanning, door de centrale geleverd, nooit zuiver sinusvormig is, zooals is ondersteld. Ook R -veranderingen bij gebruik van gloeilamp of ijzerdraadweerstand als voorschakelweerstand beïnvloeden ons resultaat: ze hebben een gunstigen invloed op de stroomfiguur, vergrooten k_1 en k_2 en verkleinen f .

Valt de proefondervindelijk bepaalde waarde voor f aanmerkelijk grooter uit dan de theoretische, dan wijst dit op slechte gelijkrichting: men kan gemakkelijk inzien, dat i_g daardoor afneemt, i_m daarentegen toeneemt, zoodat ook $f = \frac{i_m}{i_g}$ grooter wordt.

* * *

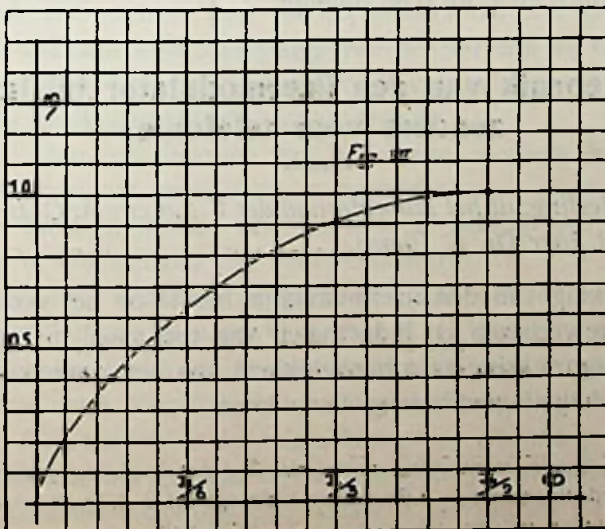
Ten slotte beschouwen we nog even het nuttig effect η van den laadstroom als functie van \varnothing .

Daarvoor vinden we:

$$\eta = \frac{\sin \varnothing \lg \operatorname{ctg} \frac{\varnothing}{2}}{\frac{\pi}{2} - \varnothing}$$

Dit nuttig effect als functie van \varnothing is in Fig. VII grafisch voorgesteld. Voor $\varnothing = 0$ wordt: $\eta = 0$, hetgeen ook natuurlijk direct is in te zien ($E_A = 0$). Verder vindt men voor:

$$\begin{array}{l} \varnothing = 3^\circ \quad \eta = 0,1255 \quad | \quad \varnothing = 15^\circ \quad \eta = 0,401 \quad | \quad \varnothing = 60^\circ \quad \eta = 0,908 \\ \varnothing = 7\frac{1}{2}^\circ \quad \eta = 0,248 \quad | \quad \varnothing = 30^\circ \quad \eta = 0,629 \quad | \quad \varnothing = 90^\circ \quad \eta = 1. \end{array}$$



Het nuttig effect neemt dus toe bij grooter worden van \varnothing , maar men vergeet niet, dat daarbij k_1 , dus de gemiddelde laadstroom, steeds kleiner wordt. Voor $\varnothing = 90^\circ$ is η zelfs 1 geworden, maar dan wordt meteen de laadstroom $= 0$! Wat men dus aan de eene zijde wint, verliest men weer aan de andere.

Als voorbeeld van een betrekkelijk gunstigen toestand, die eenigszins het midden houdt tusschen de ongunstige uitersten, neme men $\varnothing = 15^\circ$, dus $E_A = E_O \sin 15^\circ = 0.2588 E_O = 0.2588 \sqrt{2} E_m = 0.366 E_m$ of $E_m = 2.73 E_A$ (*). Hierbij wordt:

$$R = \frac{E_O - E_A}{i_o} = 2.87 \frac{E_A}{i_o}$$

en verder:

$$\begin{aligned} k_1 &= 0.270 & f &= 1.71 \\ k_2 &= 0.461 & \eta &= 0.401 \end{aligned}$$

* * *

We besluiten deze beschouwingen met de opmerking, dat bij tweezijdige gelijkrichting k_1 $2 \times$ zoo groot wordt, k_2 $\sqrt{2} \times$ zoo groot, f $\sqrt{2} \times$ zoo klein, terwijl η dezelfde blijft. Men kan zich hiervan gemakkelijk zelf overtuigen. Daar de gemiddelde laadstroom dan (met k_1) $2 \times$ zoo groot kan zijn, wordt de toestand dan veel gunstiger, de ladingsduur meer dan $2 \times$ zoo klein. Ook kan men i_g zijn zelfde waarde laten behouden, waardoor het nuttig effect aanzienlijk vergroot kan worden, zelfs kan verdubbelen; men neme dan $\varnothing = 15^\circ + \frac{90^\circ - 15^\circ}{2} = 52\frac{1}{2}^\circ$, waarbij k_1 ongeveer $= 0,270$ blijft en η tot 0,86 oploopt.

Het gebruik van den ijzermodulator bij lampzenders voor telefonie.

(Mededeeling uit het laboratorium der C. Lorenz A. G. te Berlijn-Tempelhof door Dr. L. Pungs.)

De werking van den ijzermodulator berust op het verschijnsel, dat de ijzerverliezen en inductiviteit van een spoel met ijzerkern in een hoogfr. kring in afhankelijkheid van een daarop gesuperponeerde hulpmagnetisering veranderen.

(*) Men houde er rekening mede, dat E_A per loodaccu gedurende het grootste gedeelte van den ladingsduur bedraagt 2,1 à 2,2 volt en tegen het einde der lading oploopt tot ongeveer 2,5 à 2,6 volt.

Deze verandering wordt veroorzaakt doordat de hulpstroom den verzadigingsgraad van het ijzer wijzigt. De gesuperponeerde magnetisering wordt bij de radiotelefonie verkregen, door de versterkte stroomen van een microfoon welke den hoogfrequenten stroom beïnvloeden.

Aanvankelijk scheen de toepassing van den ijzermodulator beperkt te zijn tot het gebied der booglamp- en machinezenders, daar hierbij de voor lampzenders bekende modulatie-methoden niet, of zeer lastig zijn te gebruiken. Ook werd bij telefoniezenders voor omroepdoeleinden tot nog toe hoofdzakelijk met korte golflengten gewerkt en de goede werking van den ijzermodulator bij golven onder 1000 M. stond niet vast.

De goede resultaten welke met de ijzermodulatie-methode werden verkregen bij golven tusschen 2000 en 4000 M., met als generator een booglamp en de Lorenz-Schmidt-hoogfrequentie-machine, gaven aanleiding om dit systeem ook bij lampzenders te beproeven. Deze proefnemingen met langere golven werden gedaan op het station Königswusterhausen en op het eigen proef-zendstation der firma Lorenz te Eberswalde. Hierbij bleek, dat bij juiste dimensionering de modulatie-karakteristiek van de ijzersmoorspoel in een groot bereik recht verloopt, hetgeen dus wil zeggen, dat de hoogfrequentiestroom recht evenredig wordt met den modulatiestroom, zoodat op een vervormingslooze wedergave van spraak in muziek gerekend mag worden.

Nadat de oorspronkelijk gebruikte microfoon was verwisseld voor de vervormingsvrije kathodophon bleek dan ook inderdaad, dat de modulatie-methode met de ijzersmoorspoel aan de te stellen eischen voldeed. Voor toepassing van het systeem bij lampzenders waren nog de twee volgende factoren van belang:

1. De bruikbaarheid bij kortere golven.
2. De voor- en nadeelen van het nieuwe systeem tegenover de voor lampzenders reeds bekende methoden.

Deze factoren werden van des te meer belang toen in 1923 de omroep in Duitschland van beteekenis werd.

De noodige onderzoekingen werden dan ook omstreeks dezen tijd in het laboratorium der C. Lorenz A. G. onder leiding van Dr. Pungs en Dr. Gerth, aangevangen en leidden ertoe dat de ijzermodulatie werd toegepast in de door de firma Lorenz gebouwde omroep-lampzenders te *Leipzig*, *Münster* en *Nürnberg*.

Betreffende het gebruik bij kortere golflengten ontstonden hier geen bijzondere moeilijkheden. Zooals te verwachten was, moest de hoeveelheid ijzer, welke voor het moduleeren bij een bepaald ver-

mogen is te gebruiken veel kleiner zijn en moest het ijzer zoo fijn mogelijk verdeeld worden.

In fig. 1 zijn de karakteristieken (antennestroom afhankelijk van beïnvloedingsstroom) voor verschillende golflengten weergegeven.

Zij zijn voor de in de praktijk meest gunstige verhoudingen opgenomen en vertoonen in een groot bereik een zoo goed als recht verloop. Tengevolge van de te gebruiken kleinere hoeveelheden

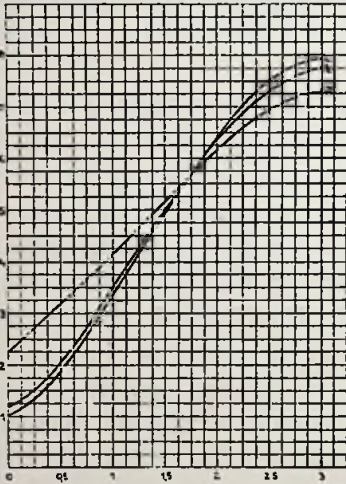


Fig. 1.

Karakteristieken van den ijzermodulator bij verschillende golflengten.

- a) $\lambda = 300$ M., b) $\lambda = 450$ M.,
c) $\lambda = 600$ M.

ijzer worden de afmetingen van den modulator bij kortere golven belangrijk kleiner. Een smoorspoel voor beïnvloeding van ca. 1.5 K.W. vermogen is afgebeeld in fig. 2. Hierbij is *a* de beïnvloedings- (Steuer-) wikkeling; *c*, de ijzerkern uit dun emailledraad; *b*, een gestel voor ophangen van het apparaat in een oliekoelbak. De uitwendige afmetingen van de smoorspoel zijn $10 \times 7 \times 6$ c.M., het gewicht van de ijzerkern 10 Gr.

De proefnemingen hebben aangetoond, dat de toepassing van het ijzersmoorspoelsysteem bij kortere golven eerder voordeliger is dan bij langere golven.

Voor een zuivere vergelijking komen in aanmerking de bekende methoden door beïnvloeding van den roosterkring en de z.g.n. stuurlamp.

De eerste methode wordt het beste toegepast als beïnvloeding van den roostergelijkstroom, d.w.z. van de afvloeiende negatieve roosterlading (W. Schäffer). Dit geeft het voordeel dat slechts kleine vermogens voor de modulatie nodig zijn. Men kan dus als voor-versterking met kleine lampen volstaan. Daarentegen schijnt de instelling op de meest gunstige modulatie eenigzins kritisch te zijn.

De tweede methode, met de stuurlamp, welke bijna steeds wordt toegepast, berust op de beïnvloeding der anodespanning van de generatorlamp door een tweede lamp, welke werkzame weerstand

veranderd wordt door de aan het rooster toegevoerde spanningen van den spreekkring.

Bij deze schakeling moeten dus de stuurlampen van ongeveer hetzelfde vermogen en van hetzelfde aantal zijn als de generatorlampen. Ook de beïnvloedingsenergie verkrijgt hier grootere waarden.

De ijzermodulatiemethode ligt wat de beïnvloedingsenergie betreft, tusschen beide voorgenoemde methoden in en is slechts een gering deel van de afgegeven antenne-energie, hoewel grooter dan bij roosterbeïnvloeding. Doordat de modulator direct in de antenne ligt, werkt deze op geenerlei wijze op den generator terug, waardoor een zekere stabiliteit wordt verkregen, b.v. ten opzichte van over-moduleeren. Verder is nimmer naregeling noodig, waardoor de bediening zeer wordt vereenvoudigd.

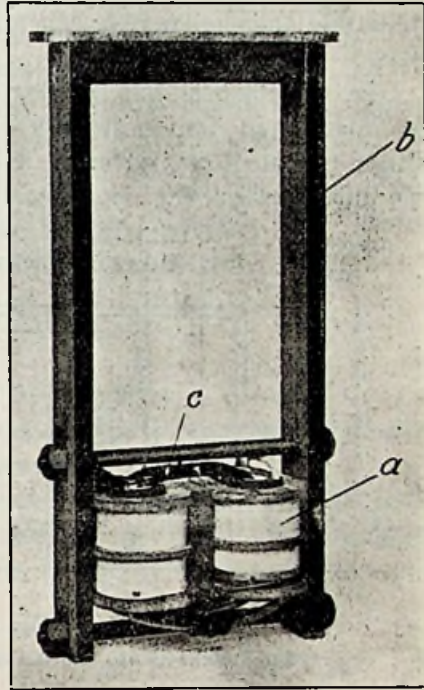


Fig. 2.

Ijzermodulator voor 1,5 kW. vermogen.

De ijzermodulator met hulpmagnetisering verandert niet alleen den effectieven verliesweerstand, doch ook (zij het in geringere mate) de inductiviteit. Deze eigenschap maakt de toepassing van den ijzermodulator bij lampzenders slechts in bijzondere schakelingen mogelijk. Indien men b.v. bij een zender met gewone terugkoppeling een ijzermodulator in de antenne schakelde, dan zou de golflengte in een betrekkelijk groot bereik varieeren. Een dergelijke modulatie zou wat betreft de toonreinheid, in 't bijzonder bij ontvangst eveneens met terugkoppeling, zeer onzuiver zijn, daar hier voor zuivere ontvangst een zoo constant mogelijk houden der golflengte dringend geboden is.

Om deze constantheid bij toepassing van den ijzermodulator te bereiken, kunnen twee wegen bewandeld worden.

Men schakelt den modulator in de antenne en gebruikt een tuschenkring in verbinding met den zender. Wordt nu de antenne

slechts los met den tusschenkring gekoppeld, dan zal de terugwerking van de modulatie op de golflengte sterk verminderd worden. Toch blijft altijd bij deze schakeling eenige beïnvloeding van de golflengte bestaan, daar men tot het verkrijgen van een voldoende antenne-energie, den tusschenkring en de antenne nimmer los genoeg kan koppelen.

Deze moeilijkheid kan worden vermeden door toepassing van een aparte stuurlamp in zenders waar de ijzermodulatie wordt gebruikt (gepatenteerd systeem). Hierbij wordt de roosterspanning van den hoofdzender door een bijzondere stuurlamp beïnvloed,

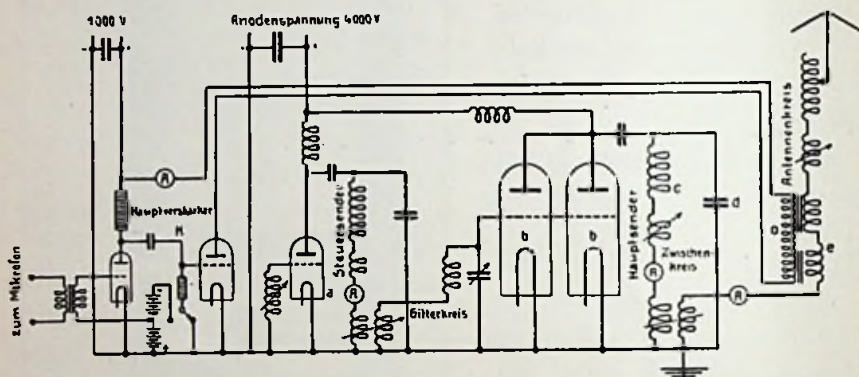


Fig. 3.

Schakelschema van een lampzender met ijzermodulator.

waardoor de golflengte is vastgelegd. De verandering van de inductiviteit der antenne door den modulator is dan niet van invloed op de golflengte, doch werkt eerder als verstemming van de antenne op de stroomwaarde hierin terug en ondersteunt *bij juiste toepassing* de werking der veranderlijke ijzerverliezen. Men kan natuurlijk deze schakeling ook in verbinding met een tusschenkring toepassen.

De beschreven inrichting wordt bij bovengenoemde Deutsche omroepstations toegepast. Fig. 3 geeft een compleet schakelschema van een dergelijken zender, waarbij *a* is de lamp van den stuurzender, welke werkt op een kring met zelfinductie en capaciteit, gekoppeld met den roosterkring van de hoofdlampen *b*. Deze roosterkring is eveneens op de golflengte van den zender afgestemd. De lampen *b* werken op den uit de zelfinductie *c* en de capaciteit *d* bestaanden tusschenkring, welke met de antenne is gekoppeld. In de antenne ligt de ijzermodulator *e*, waarvan de hoogfr. wikkelingen zoo zijn uitgevoerd, dat de krachtstroomen elkaar in de modulatie-wikkeling *o* over en weer opheffen. De

modulatiewikkeling wordt door den versterkten stroom van een microfoon of andere opneeminrichting gevoed. De versterker is aangeduid met k .

Indien bij deze schakeling de modulatiestroom tusschen nul- en verzadigingswaarde wordt veranderd dan is bij ontvangst met zwevingsapparaat nauwelijks een toonverandering merkbaar, hetgeen op een uiterst constante golflengte duidt.

Deze modulatie-methode blijkt volgens opgedane ervaringen, voornamelijk wat betreft de toonreinheid, zeer gunstig te zijn.

De frequentieverhooging door middel van sterk verzadigde transformatoren.

Door M. OSNOS, Berlijn—Wilmersdorf.

(Vervolg van bladz. 229.)

B₂ Frequentietransformator met twee in tegengestelden zin met gelijkstroom gemagnetiseerde kernen.

In fig. 1b) is de bekende schakeling der transformatoren schematisch voorgesteld waarbij de richting van de wisselstroommagnetisatie door getrokken pijlen, die van de gelijkstroommagnetisatie

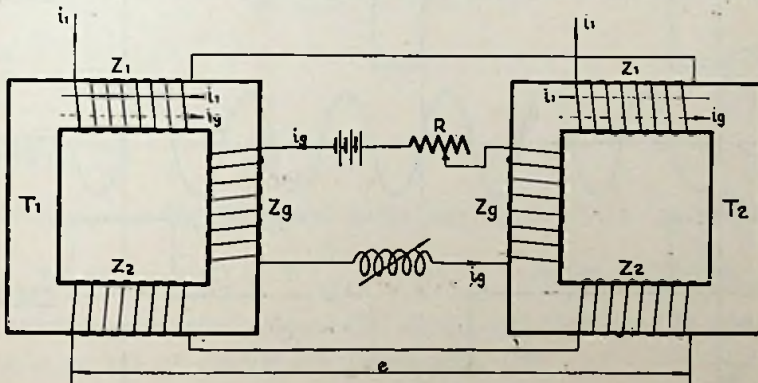


FIG. 1b

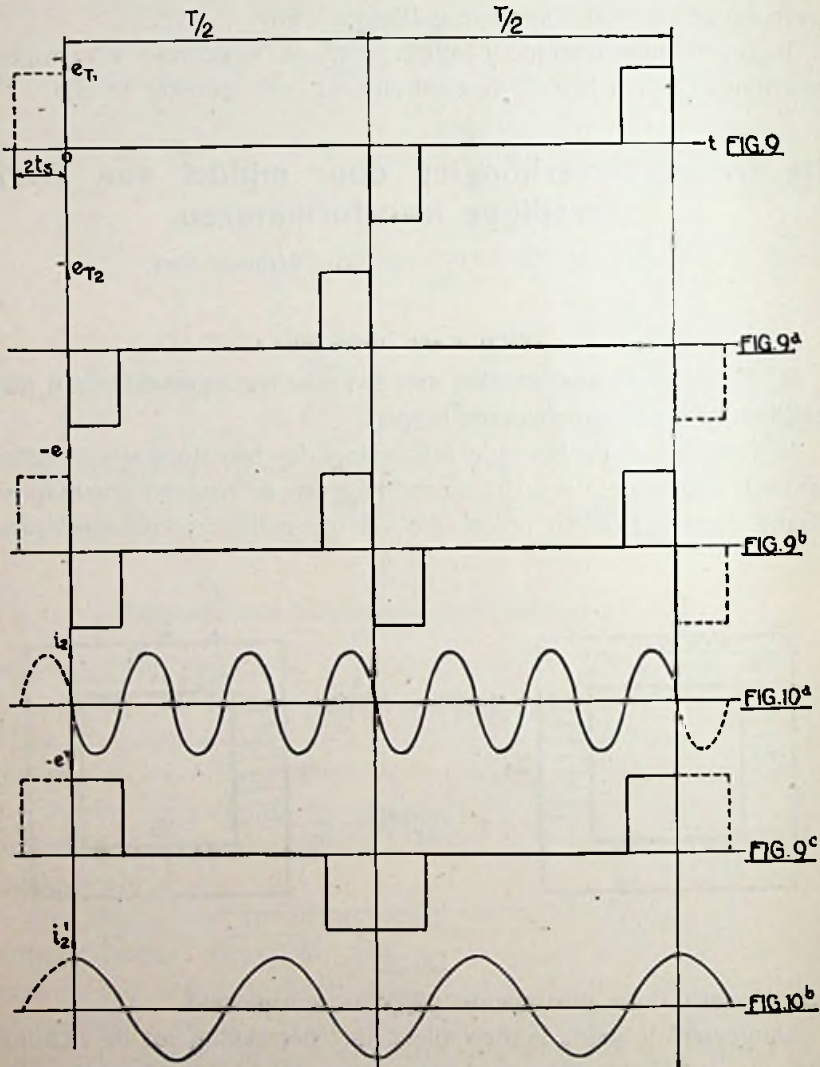
daarentegen door gestippelde pijlen is voorgesteld.

Aangezien de beide kernen alleen met betrekking tot de richting van de gelijkstroommagnetisatie tegengesteld geschakeld zijn, overigens echter aan elkander gelijk zijn, overeenkomstig fig. 1a), zoo kunnen we zonder meer al onze beschouwingen betrekking hebbende op den transformator volgens fig. 1a op iedere kern van fig. 1b overdragen.

Nemen we dus aan, dat voor de kern T₁ dezelfde spannings-

kromme als voor dien van fig. 1a, dus de spanningskromme volgens fig. 9 geldt, dan verkrijgt men de spanningskromme voor kern T_2 daardoor dat men de spanningskromme fig. 9 over $\frac{T}{2}$ naar links verschuift (fig. 9a).

Telt men nu de werkingen, resp. de E. M. k. van beide kernen



bij elkander op, terwijl men de secundaire wikkelingen Z_2 (fig. 1b) in denzelfden zin als de gelijkstroomwikkeling Z_g schakelt, dan verkrijgt men de resulteerende spanningskromme volgens fig. 9b).

Uit fig. 10a is te zien, dat met betrekking tot de werksame frequentie niets veranderd is, behalve dat op een positieven stoot

onmiddellijk een negatieve stoot volgt en dat de tijd van de vrije trilling kleiner geworden is.

Hieruit volgt, dat al onze beschouwingen, die wij met betrekking tot fig. 1a opgesteld hebben, ook voor fig. 1b gelden.

In de wisselstroomwikkelingen Z_1 daarentegen werken de E. M. k. van beide kernen elkander tegen. Men verkrijgt dus de resulterende spanningskromme van de wisselstroomwikkeling, indien men de spanningsrichting van fig. 9a omkeert en haar dan bij de spanningskromme 9 optelt, zooals in fig. 9c voorgesteld is.

Men verkrijgt op deze wijze eene symmetrische spanningskromme, waarvan de stootduur de dubbele van die der vroegere gevallen is. Was dus bij de vroegere gevallen de gunstige tijdsduur van de eigentrilling van den werkzamen kring, $T = 4 t_s$, dan is thans deze tijdsduur

$$T = 8 t_s \dots \dots \dots (16)$$

Noemen we voor dit geval den doelmatigen verveelvuldigingsfactor n^x , dan is

$$n^x = \frac{T}{8 t_s} \text{ of } t_s = \frac{T}{8 n^x}$$

$$\text{en } \omega t_s = \frac{2 \pi \sim T}{8 n^x} = \text{arc sin } \frac{i_s}{1}$$

$$\text{en daar } \sim T = 1, \text{ is}$$

$$n = \frac{\pi}{4} \frac{1}{\text{arc sin } \frac{i_s}{1}} \dots \dots \dots (10a)$$

$$i_s = I \text{ sin } \frac{\pi/2}{n^x} \dots \dots \dots (11)$$

Overigens is fig. 9c geheel gelijk aan fig. 5, d.w.z. ook daarbij is $f(x) = f(-x)$ en $f(\frac{T}{2} - t) = -f(t)$ en dus bevat ook de spanningskromme volgens 9c slechts cos. termen met oneven indices en kan n^x slechts een geheel getal zijn.

Voorbeeld:

$$n^x = 3$$

$$i_s = I \text{ sin } \frac{\pi/4}{3} = I \text{ sin } 15^\circ \dots \dots \dots (11d)$$

$$n^x = 5$$

$$i_s = I \text{ sin } \frac{\pi/4}{5} = I \text{ sin } 9^\circ \dots \dots \dots (11e)$$

Uit eene vergelijking tusschen 11d en 11e met 11a en 11b blijkt, dat voor dezelfde waarde van i_s de wisselstroom bij gelijkstroom-

magnetisatie veel grooter moet zijn dan zonder gelijkstroommagnetisatie, hetgeen natuurlijk een nadeel is.

Aanhangsel.

We hebben gezegd, dat het doelmatig is, de verhoudingen van den frequentie-transformator zoodanig te kiezen, dat

$$2 t_s = \frac{T}{2}, \text{ of wat hetzelfde is, dat } \frac{T/4}{t_s} = n.$$

We zullen dit trachten te bewijzen.

Hiervoor gaan we uit van de maximale spanning van den transformator. Deze is namelijk maatgevend zoowel voor de isolatie, als voor de ijzer- en wisselstroomverliezen. Des te grooter deze is, des te sterker moet men de wikkelingen isoleeren en des te grooter zijn de genoemde verliezen.

Bij iederen transformator bestaat dus een maximale spanning, die uit constructieve en economische gronden niet overschreden mag worden. Aan den anderen kant mag men deze ook niet kleiner kiezen dan toegelaten kan worden, daar anders het vermogen van den transformator daalt. De maximale spanning is dus het maatgevende bij een frequentie-transformator. Heeft men nu deze gekozen, dan kan men verder vragen:

Hoe kist men $\frac{T/4}{t_s}$, opdat de nuttige spanning, resp. de verhouding van deze spanning tot de gekozen maximale spanning, het grootste is?

Deze vraag wordt door eene ontbinding van de B kromme in reeksen van Fourier beantwoord.

Ontbindt men n.l. de Veldkromme volgens fig. 4 in reeksen van Fourier, dan verkrijgt men

$$B = \frac{4}{\pi} \frac{h}{\omega} (\sin \omega t_s \sin \omega t + \frac{\sin 3 \omega t_s}{3^2} \sin 3 \omega t + \dots) \quad (1)$$

waarin

$$h = \frac{B_s}{t_s} \dots \dots \dots (2)$$

De vergelijking van de n^{de} harmonische zal dus luiden:

$$B_n = \frac{4}{\pi} \frac{h}{\omega} \frac{\sin (n \omega t_s)}{n} \sin n \omega t \dots \dots \dots (3)$$

En hieruit volgt de spanningsvergelijking van de n^{de} harmonische

$$e_n = \frac{d B_n}{dt} = \frac{4}{\pi} h \frac{\sin (n \omega t_s)}{n} \cos n \omega t \dots \dots \dots (4)$$

en de n^{de} amplitude is:

$$— E_n = \frac{4}{\pi} h \frac{\sin(n \omega t_s)}{n} \dots \dots \dots (5)$$

Hierin beteekent h niets anders dan de maximale waarde van de spanning; uit vergel. (5) is dus te zien, dat wanneer men t_s variabel aanneemt, de verhouding van de amplitude van eenige harmonische tot de maximale spanning volgens een sinuswet varieert en dat deze verhouding het grootst is, indien $n \omega t_s = k \pi/2$,

waarbij $k = 1, 3, 5, 7$ enz.

of

$$\frac{\pi}{2 \omega t_s} = \frac{T/4}{t_s} = \frac{n}{k} \dots \dots \dots (6)$$

Men kan dus den volgenden regel vaststellen:

opdat de verhouding Spanningsamplitude van de n^{de} harmonische tot maximale spanning van den transformator zoo groot mogelijk zij, moet men den transformator zoodanige afmetingen geven, dat

$$\frac{T/4}{t_s} = \frac{n}{k} \text{ is.}$$

Uit dit gezichtspunt bekeken zou k alle oneven positieve waarden 1, 3, 5 enz. kunnen aannemen, d.w.z. zou

$$\frac{T/4}{t_s} = n \text{ of } = \frac{n}{3} \text{ of } = \frac{n}{5} \text{ enz.}$$

kunnen zijn.

Intusschen kan bewezen worden, dat de absolute waarde van de spanningsamplitude des te grooter is, naarmate de waarde van $\frac{T/4}{t_s}$ grooter is.

Het is dus het doelmatigst $\frac{T/4}{t_s} = n$ te kiezen.

Bewijs dat de absolute waarden der spanningen stijgen, bij het grooter worden van de waarde $\frac{T/4}{t_s}$.

Stelt men in het algemeen

$$\frac{T/4}{t_s} = n' \dots \dots \dots (7)$$

dan is

$$t_s = \frac{T/4}{n'} \dots \dots \dots (8)$$

en

$$\omega t_s = \frac{\omega T/4}{n'} = \frac{\pi}{2 n'} \dots \dots \dots (9)$$

Voegt men deze waarde van t_s in (3) en bedenkt men dat $h =$

$\frac{B_s}{t_s}$, dan verkrijgt men voor de spanning van de n^{de} harmonische de vergelijking

$$-e_n = \frac{4 \omega B_s}{\pi} \frac{\sin\left(\frac{n}{n'}, \frac{\pi}{2}\right)}{\frac{n}{n'}, \frac{\pi}{2}} \cos n t \dots \dots \dots (10)$$

of

$$-e_n = \frac{4 \omega B_s}{\pi} f(x) \cdot \cos n \omega t,$$

waarbij

$$f(x) = \frac{\sin \frac{n}{n'}, \frac{\pi}{2}}{\frac{n}{n'}, \frac{\pi}{2}} \dots \dots \dots (11)$$

$$\text{en } x = \frac{n}{n'}, \frac{\pi}{2} \dots \dots \dots (12)$$

$$y = \frac{\sin\left(\frac{n}{n'} \frac{\pi}{2}\right)}{\frac{n}{n'} \frac{\pi}{2}}$$

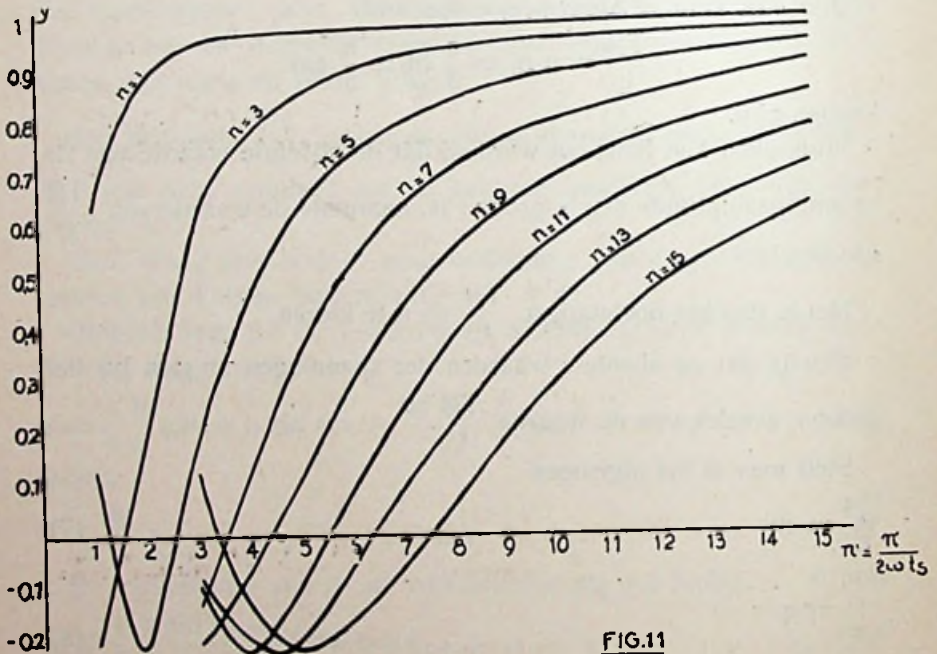


FIG.11

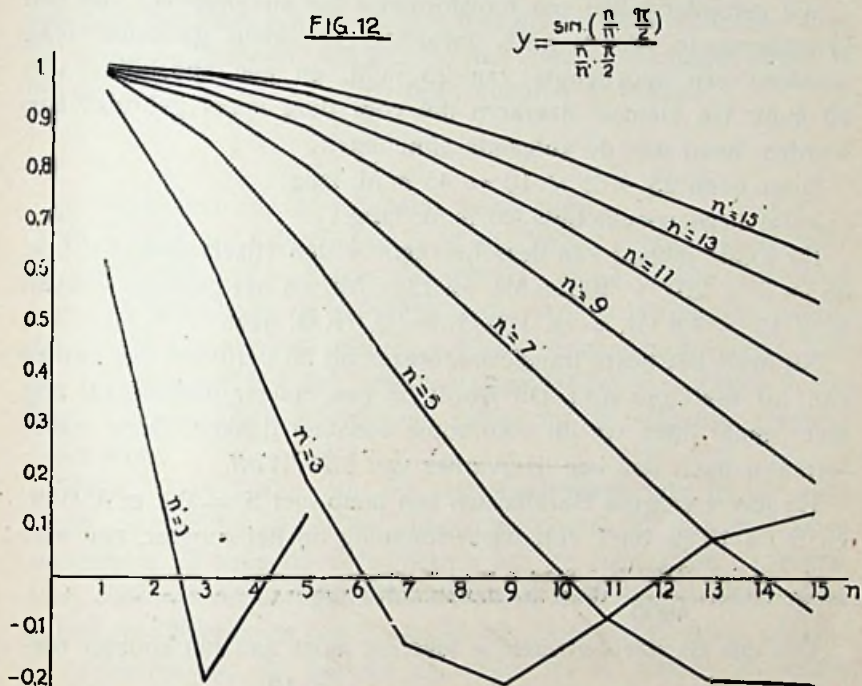
$f(x)$ is dus een maat voor de spanningsamplitude van de verschillende harmonischen bij veranderlijke n/n' .

Men kan nu in $f(x)$ de waarde van n constant houden b.v. $n = 1, n = 3, n = 5$ bij veranderlijke n' en men verkrijgt dan een

beeld van de afhankelijkheid van de amplitude van iedere harmonische ten opzichte van n' .

Dit is in fig. 11 geschied.

Uit dezen krommen-bundel is te zien, dat de amplitude van alle harmonischen stijgen, bij stijgende waarden van $n' = \frac{T/4}{t_s}$.



Uit dezen krommen bundel is ook te zien, dat de amplitude van alle harmonischen asymptotisch de waarde 1 nadert, welke waarde bereikt wordt bij $n' = \infty$ of $t_s = 0$.

Volledigheidshalve is in fig. 12 nog de afhankelijkheid van $f(x)$ van de grootte n bij constante waarden van n' voorgesteld.

Bouw van Versterkers.

Een lezer schrijft:

Naar aanleiding van de artikelen van Ir. Mak die over dit onderwerp geschreven zijn, zou ik nog eenige opmerkingen willen maken. De theoretische beschouwingen waarop Ir. Mak zijn gegevens bouwt, zijn zeer juist en als theoretische bespreking ook heel leerzaam. Hierbij moet het echter blijven en dan moeten niet

deze theoriën die op ideale gevallen betrekking hebben, op de praktijk in toepassing gebracht worden. Als dit gebeurt, zal het tot teleurstellingen leiden temeer daar ook de Redactie van „Radio-Expres” dit niet schijnt in te zien en de lezers die vragen stellen naar dit artikel verwijst.

Misschien wil Ir. Mak eens het volgende berekeningetje volgen.

We veronderstellen een transformator (of smoorspoel) met een kerndoorsnede van 1 c.M². (wat al zeer klein genoemd mag worden) een spoellengte van 25 m.M. en een spoeldikte van 20 m.M. De kleinste ijzerkern die voor deze spoel gebruikt kan worden, heeft dan de volgende afmetingen:

lange been $25 + 2 \times 10 = 45$ m.M. lang;

korte been spoelhoogte 20 m.M. lang.

De totale inhoud van deze ijzerkern is dan (ijzervolume) $(2 \times 45 + 2 \times 20) \times 100$ m.M³. = 13 c.M³. en het gewicht hiervan is $\pm 13 \times 7.8$ Gr. = ± 100 Gr. = 0.1 K.G. ijzer.

Nu heeft het beste transformatorijzer bij 50 perioden één verlies van 1.9 Watt per K.G. Dit wordt bij een hooger periodental nog meer, maar laten we dit voorloopig constant denken. Onze transformator heeft dan een ijzerverlies van 0.19 Watt.

Nu levert volgens Barkhausen een lamp met $S = 0.1$ m.A./Volt en $D = 10 \%$ bij 1 volt wisselspanning op het rooster, een vermogen van $\frac{1}{4000}$ Watt in den anodekring.

Om dus de ijzerverliezen te leveren, moet aan het rooster toegevoerd worden een wisselspanning van $\frac{0.19}{\frac{1}{4000}} = \pm 760$ volt.

Het is overbodig op te merken dat wel geen één lamp uit den handel dit ook maar tenaastebij kan verdragen.

Wat is nu het gevolg van het feit dat de lamp den nullaststroom van den transformator niet leveren kan? Hierdoor wordt als het ware de transformatieverhouding van den transformator verkleind, want aan de secundaire klemmen meten we niet meer de spanning die we uit de berekening van de primaire spanning en de transformatieverhouding kunnen vinden.

Hieruit kunnen we dus wel concluderen dat de berekening van Ir. Mak voor de praktijk van geen waarde is. Mijns inziens is over dit onderwerp weinig of niets te rekenen zoolang de lampen niet van een zoodanig vermogen zijn, dat ze werkelijk de verliezen van den transformator kunnen leveren.

In de tweede plaats zou ik erop willen wijzen dat ook voor de vervorming van telefoniestroomden het verloop van de magnetiseeringskromme van het gebruikte ijzer in acht moet worden genomen. Er moet namelijk voor gezorgd worden dat de constante plaatstroom die door de primaire gaat het ijzer niet zoodanig verzadigt dat dit in één van de bochten der kromme gaat werken. In sommige gevallen, n.l. bij lampen met groote plaatstroomden, moet de ijzerkern vergroot worden om het aantal windingen klein te houden en zoodoende buiten deze bochten te blijven.

* * *

Ir. Mak zond ons de volgende weerlegging:

Betreffende dit schrijven merk ik op, dat ten eerste wel duidelijk uit mijn artikel „bouw van Versterkers” moge blijken dat dit is bedoeld als bijdrage tot de studie van dezen, en ik dus zeer gaarne discussies hieromtrent ontvang tot algemeenen vooruitgang. Zoo ben ik volkomen met den schrijver eens dat ik de verliezen in het ijzer heb verwaarloosd, hetgeen echter op de volgende gronden geschiedde.

Indien de verliezen van een telefoontransformator in het ijzer groot zijn, zullen deze bij onbelasten toestand, dus met open secundaire, ja zelfs bij verwijdering van de secundaire, optreden. Men constateert deze verliezen door met een telefoon naar zeker geluid te luisteren en dan herhaaldelijk de primaire spoel parallel te schakelen aan de telefoon en weder los te maken, dit indien de telefoon achter een belangrijken weerstand is geschakeld. Als nu belangrijke veranderingen, hetzij in sterkte of wel in timbre optreden, is de „smorende” werking te klein. Men vergelijkt nu zoo een tiental spoelen met verschillende ijzerkernen en komt dan tot gegevens van uitsluitend practische waarde, in het gebied waarin men experimenteerde zoowel wat frequentiebereik als ook klemspanningsbereik aangaat. Metingen zijn hier, wat spanning betreft, goed uit te voeren met electrostatischen volt voltmeter, onder in achtnaam der capaciteit.

Verder zal behalve genoemde verzwakking ook een groote vervorming door aanzienlijke ijzerverliezen worden veroorzaakt. Als echter beide gering zijn, zoo dat een geoeffend oor de verzwakking moeilijk constateert en niet om muziektechnische redenen wordt geirriteerd, dan zijn de ijzerverliezen ook niet groot.

Deze worden klein gemaakt door *geringe belasting* van het ijzer, zóó dat men werkt onderaan het rechte deel der magnetiseerings-

kromme, waar het geleidingsvermogen weer afneemt met afnemende verzadiging.

Dit punt zag de inzender over 't hoofd; hij rekent ijzerverliezen à 1.9 watt per K.G., zonder inachtname van de verzadiging. Bij 50 perioden zijn deze wat wervelstroomen betreft evenredig met $\sim^2 B^2$ (B is de verzadiging, d.i. sterkte der magn. inductie per c.M².) terwijl volgens Steinmetz de hysteresisverliezen evenredig zijn met $\sim B^{1.6}$. Er zijn dus meer factoren dan louter het gewicht. Daar komt bij dat de exponent van Steinmetz, n.l. 1.6 slechts geldig is bij de belastingen die de sterkstroomtechniek toepast. Bij een lineair deel der magnetiseringskromme, nadert deze exponent 1, terwijl, indien de bolle zijde der kromme naar de ampèrewindingsas gekeerd is, de exponent kleiner dan 1 wordt. Dit heeft tot gevolg, dat bij een *constante* klemspanning, zooals zeer terecht werd opgemerkt door de heeren Nillesen en v. Duuren, de ijzerverliezen afnemen bij toenemende frequentie, indien we met belastingen van het ijzer werken, zooals in de sterkstroomtechniek gebruikelijk. Wordt de exponent van B echter kleiner dan 1 dan stijgen de ijzerverliezen met toenemende frequentie, echter in geringe mate.

Intusschen, na dit ijzerverlies-betoog, leg ik er nogmaals den nadruk op, dat deze verliezen relatief niet groot zijn, uitsluitend tengevolge van het feit dat we zoekenderwijze ons ijzerkernen en windingstallen hebben gekozen, welke blijk geven weinig aan het ijzerverlieseuvel te lijden.

Wat betreft de toepassing van de formule van Barkhausen — dit vind ik hier niet aan te raden, omdat, indien een lamp aan deze energie moest voldoen, met de bijgevoegde gegevens, we wel wat buiten het rechte deel der karakteristiek zouden belanden. Terzijde zij opgemerkt dat ik bij voorkeur werk met lampen waarvan S belangrijk grooter is dan 0.1.

Door de toepassing van kernen en primaires welke proefondervindelijk voldoen, zijn we dus gerechtigd, bij wijze van beschouwing, en niet met de bedoeling exacte uitkomsten te geven, de verdere berekening op touw te zetten. Vinden we dan de maximale waarden der transformatieverhouding als gevolg van de minimaal bereikbare windingscapaciteit, en andere transformatortechnische verbeteringen, en als functie van den weerstand der vooraf gaande lamp, dan moeten we weer vooral de practijk niet uit het oog verliezen bij het verder construeeren der transformatoren.

Een transformator, op deze grondslagen gebouwd, geeft een zeer

goed resultaat, zooals reeds velen met mij ondervonden. Ook het verhoogen van de omzetverhouding is ten eerste reeds proefondervindelijk van geen waarde bevonden (voor telefonie) en geeft bij nadere beschouwing wel degelijk een of anderen geprefereerden toon.

Principieel onderschrijf ik het gezegde omtrent vervorming, doordat de kern verzadigd zou raken door het gelijk gerichte veld van den plaatstroom, ten volle. Wat dunkt U echter van de verzadiging van een kern, omgeven door b.v. 6000 windingen, doorvloed van 10 m.A., tot een totaal van 60 ampère windingen?

Indien we even de gegevens nazien, dan vinden we, dat bij een krachtlijnweg van b.v. 20 c.M., waar dus 3 ampère windingen per c.M. overblijven, de waarde van B ongeveer zal zijn, voor dynamoblik (gelegeerd ijzer): $B = 8900 \text{ à } 9000$. Een knievorm gaat optreden bij B ongeveer 16000 en hooger.

Ik schakel echter in dit geval een B 406 lamp, met te weinig neg. roosterspanning, voor een transformator, welke meer op een A 410 past. De combinatie is dus al slecht gekozen.

Reeds lang geleden is opgemerkt dat in dergelijke gevallen de balansversterking beter resultaten belooft. Zet men de 6000 windingen achter een passende lamp, met b.v. 4 m.A. gelijkstroom, dan geven de 24 a. w. er per c.M. slechts 12 waardoor, *zonder* luchtspleet, B circa 4000 wordt en dus geheel buiten gevaar komt.

Nu ontstaan onwillekeurig luchtspleeten in de kernconstructie, met aanmerkelijke daling van B als gevolg. Voor $B = 1000$ zijn per c.M. lucht c.a. 800 a. w. noodig, per m.M. dus 80. Bij 0.2 m.M. lucht, wat wel niet veel is, en als constructie-onnauwkeurigheid wel ontstaat, zijn dus reeds 16 a. w. noodig voor elke 1000-waarde van B, hetgeen dus nogmaals de totale ijzerbelasting door gelijkgerichte velden sterk vermindert en de werking terugbrengt in dat deel der magnetiseeringskromme, waarvan de bolle zijde naar onder is gekeerd.

Openbaar gemaakte Octrooiaanvragen

op het gebied der Hoogfrequentietechniek.

No. 21126. Ned. Aanvraag ingediend 29 Dec. 1921. Openbaar gemaakt 15 Sept. 1924.

Dr. Walter Dornig, Berlijn-Steglitz.

Sein- en ontvangtoestel voor draadlooze telegrafie.

Volgens de uitvinding wordt een antenne, die de gedaante heeft van een ringleiding van willekeurigen vorm, gelegd in een evenwijdig of nagenoeg evenwijdig aan het terrein loopend vlak, en wel zoodanig, dat de afstand van tegenover elkander liggende punten der ringleiding minstens gelijk is aan het twaalfde gedeelte der golflengte, waarop de antenne is afgestemd en liefst gelijk aan de halve golflengte. De hoogte der masten is van geen beteekenis. De aard van den bodem is in verband met het verloop van de krachtlijnen van beteekenis en de antenne moet bij voorkeur geplaatst worden op slecht geleidenden grond b.v. op een drogen zanderigen bodem. Om met dezelfde antenne golven van verschillende lengte te kunnen seinen kan men haar op bekende wijze verlengen of verkorten, hetgeen zoowel door middel van capaciteit als van zelfinductie kan geschieden.

Conclusie. Draadloos sein- en ontvangstelsel, in het bijzonder voor berichten- en energie-overbrenging, met het kenmerk, dat de antenne de gedaante heeft van een stroomvoerende ringleiding van willekeurigen vorm, gelegen in een evenwijdig of nagenoeg evenwijdig aan het terrein loopend vlak, terwijl de afstand voor tegenover elkaar liggende punten der ringleiding minstens $1/12$ van de golflengte bedraagt.

2 pag., 3 conclusies, 3 figuren.

No. 18298. Ned. Aanvraag ingediend 7 Maart 1921, openbaar gemaakt 15 Dec. 1924, voorrang vanaf 20 Maart 1914.

International General Electric Comp. Inc. New-York.

Electrische ontladingsinrichting met een vooraf bepaalde geringe gasspanning.

De uitvinding betreft een verbeterde vacuumbuis met drie electroden. De buis heeft een gasdruk, die veel lager is, dan bij de laagvacuumbuizen, maar die iets hooger is dan bij de hoogvacuumbuizen, doch zoodanig, dat de werking van de buis niet vergezeld gaat van een blauwen gloed of een ander bekend verschijnsel van positieve ionisatie. De hoeveelheid gas is niet meer dan 0.1 van die van de laagvacuum- of audionbuis. Deze buizen vertoonen in de roosterspanning-plaatstroomkarakteristiek bij een bepaalde roosterspanning een sprongpunt. Bij dit punt bezit de buis haar grootste gevoeligheid. De goede gasdruk wordt onderhouden, door een in de buis aangebracht amalga. De buis werkt als een zeer gevoelige detector.

Conclusie. „Electrisch ontladingsstoestel, bestaande uit een gasdicht omhulsel met een anode en een electronen uitzendende ka-

thode, waarbij de ruimte binnen het omhulsel zoover luchtledig gemaakt is, dat de stroomgeleiding door een vrijwel zuivere electronenontlading plaats heeft, met het kenmerk, dat ter verkrijging van een zeer lage gas- of dampspanning binnen het omhulsel stoffen zijn aangebracht, die in den bedrijfstoestand van het ontledingstoestel een zeer lage dampspanning hebben en daarbij toch de gevoeligheid aanmerkelijk vergrooten, hoewel de stroomgeleiding onafhankelijk is van het gasgeleidingsvermogen."

4 pag., 2 conclusies, 3 figuren.

No. 18705. Ned. Aanvraag ingediend 26 Maart 1921, openbaar gemaakt 15 Nov. 1924, voorrang vanaf 3 Maart 1919 voor de conclusies 1—4 en vanaf 8 Sept. 1920 voor conclusie 5.

J. Massolle, Grunewald, H. Vogt, Berlijn-Schöneberg en Dr. J. Engl., Grunewald.

Differentiaalschakeling voor het regelen van de amplitude van hoogfrequente stroomen in phase met laagfrequente trillingen.

Een kenmerk van de uitvinding is dat van twee ketens, die door een thermionische hoogfrequente energiebron gevoed worden de elektrische grootheden die normaal gelijk zijn in phase met laagfrequente trillingen tegengesteld veranderd worden zoodat in beide ketens hoogfrequente gemoduleerde stroomen optreden, die ten opzichte van elkaar in phase verschoven zijn. De ketens zijn differentiaal geschakeld met een derde keten. Volgens een ander kenmerk worden de beide ketens van te voren zoodanig ongelijk afgestemd, dat door den generator stroomen in beide worden opgewekt, die ten opzichte van elkaar over 90° zijn verschoven, waarbij de eene stroom evenveel bij de opgedrukte spanning voorijlt, als de andere najilt. De beïnvloeding met de lage frequentie kan geschieden door middel van een condensator-microfoon waarvan het membraan tusschen beide bekleedsels ligt, waarvan het eene bekleedsel in de eene keten en het andere in de tweede keten is gelegen.

Conclusie. „Differentiaalschakeling voor het moduleeren van hoogfrequente trillingen overeenkomstig laagfrequente trillingen, daardoor gekenmerkt, dat de impedanties van twee ketens, die door een hoogfrequente energiebron worden gevoed en in differentiaalkoppeling op een derde keten inwerken, door de laagfrequente trillingen tegengesteld worden beïnvloed, zoodat in beide ketens hoogfrequente gemoduleerde stroomen ontstaan, die ten opzichte van elkaar in phase verschoven zijn, waarvan de resulterende werking op de koppelingsketen wordt overgedragen.”

3 pag., 5 conclusies, 4 figuren.

Vereenigingsnieuws.

Bibliotheek.

Goudenregenstraat 202, den Haag.

De nieuwe catalogus wordt, op aanvraag bij *het Secretariaat der N.V.V.R., Columbusstraat 187, den Haag*, franco toegezonden.

Aangekocht zijn :

- B 199. *J. J. Numans*, Korte-golf ontvangst, 1925.
- B 389. *R. Horski*, Der Neutrodyne-Empfänger, 1925. (Bibl. des Radio-Am. Bd. 9).
- B 399a. *F. Cremers*, Baumaterialien für Radio-Amateure. 1925. (Id. Bd. 16).

Ten geschenke werden ontvangen, van den schrijver :

- D 366. *G. J. van de Well*, Electrotechniek. (Technisch Woordenboek in vier talen, 4e deel), 1925.

en van den Octrooiraad :

- D 452. Tweede suppl. op den Catalogus der bibl. v. h. Bureau v. d. Industr. Eigendom en Lijst van regelm. ink. tijdschriften, 1924.
 - A 140. *Koomans*, Wisselstroomtheorie; moet zijn A 195.
-