

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van
J. CORVER,

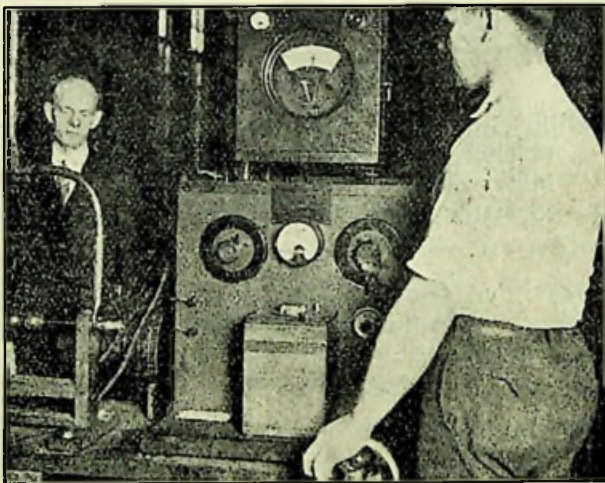
Burnierstraat 38, Den Haag.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

Uitgever: N. VEENSTRA,
Laan van Meerdervoort 30,
Den Haag. Tel. 32112.

HOOGFREQUENTE TRILLINGEN VOOR HET ONDERZOEK OP ISOLATIEFOUTEN.



DE HEER RYLANDER LINKS. HIJ VOORSPELT, DAT BEPROEVING
VAN WIKKELINGEN VOOR ELECTRISCHE MACHINES MET HFR.
STROMEN SPOEDIG ALGEMEEN ZAL WORDEN.



type R 4.

DE MAGNAVOX

electro-dynamische
solenoid-conus-luidspreker

is de **eenige** luidspreker met
VOLMAAKTE WEERGAVE
van het volledige toonregister van
25—25000 Hertz.

DE **MAGNAVOX** is thans
uit beperkten voorraad leverbaar!!!

type **R 4**: el. dyn. solenoid-conus luid-
spreker compleet met inge-
bouwden uitgangstransforma-
tor en ingebouwd filter voor
getemperde reproductie boven
5000 Hertz inclusief snoeren
en schakelaar

— f 130.- —

type **R 4** compleet ingebouwd in ma-
honie of eiken schermkast

— f 195.- —

Kuprox gelijkrichter (zonder lampen) voor
voeding magneetveld van de
Magnavox compleet met trans-
formator 125 of 220 V. primair

— f 25.- —

type **M 7 k** el. dyn. conus luidspreker met
zwevend anker en permanente
magneten

— f 45.- —

type **M 7 k** ingebouwd in eenvoudigen
schermkast

— f 75.- —

Gehoorzaal open van 2—6 en 8—10

Beukstraat 10 - Telefoon 32584

N.V. „IDZERDA-RADIO”

DEN HAAG.

— — — — —
J. C. schreef in
R. E.:

„Voor hem, die
den nieuwen electro-
dynamischen conus-
luidspreker onder
goede condities hoort
zal hij eene

openbaring

zijn.”

„Wat de MAG-
NAVOX Cy. ons
thans brengt,

overtreft
werkelijk alles

wat wij OOIT van
luidsprekers hebben
gehoord.”

— — — — —

Radio-Nieuws.

ORGAAN VAN DE NED. VER.

Onder Redactie van J. CORVER,
BURNIERSTRAAT 33,
DEN HAAG.



VOOR RADIO-TELEGRAFIE.

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

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

INHOUD: Permalloy in laagfrequenttransformatoren. — Waterkocling bij radiozenders. — Hoogfrequente trillingen voor het onderzoek op isolatiefouten. — De invloed van den anodestroom op de gloeispanning van radiolampen. — Vereenigingsnieuws.

Permalloy in laagfrequenttransformatoren.

Door E. L. SCHWARTZ.

Permalloy is een betrekkelijk nieuw materiaal voor de kernen van transformatoren en de toepassing daarvan in laagfrequentversterker-transformatoren is een belangrijke stap geweest om te geraken tot een hooge weergavekwaliteit. Zoowel in den ingangsal's uitgangstransformator is de toepassing van belang.

Ofschoon pas een paar jaar bestaande, wordt permalloy thans in snel toenemende mate toegepast. In de laboratoria der Bell Telephone Cy. zijn eenige honderden verschillende speciaaltypen ontworpen van versterkertransformatoren, waarin dit materiaal als kern is gebruikt, omdat de hoogst denkbare weergavekwaliteit moest worden bereikt. Permalloy is het kernmateriaal geworden voor de overgrootste meerderheid van alle laagfrequenttransformatoren.

Behalve dat het tot groote verbeteringen leidt in de weergavekarakteristiek, brengt het toepassen van permalloy nog een ander voordeel mede, n.l. het verminderen van de afmetingen van den transformator. De verbetering der weergave is weliswaar de hoofdzaak, maar toch zijn er een aantal gevallen, waarin de mogelijkheid om het volume van transformatoren te beperken, ten einde een zoo compact mogelijk versterker te verkrijgen, mede gewicht in de schaal legt of zelfs nog zwaarder weegt dan de kwaliteit.

Het tot dusver voor kernen meest gebruikte materiaal was sili-

cium-ijzer. Dit is aanzienlijk goedkooper, maar men kan er niet hetzelfde mee bereiken. De hoogere prijs van permalloy staat in verband met het hooge nikkelgehalte.

Audio-transformatoren van ander maaksel bezaten over het algemeen een weergavekarakteristiek, die redelijk was voor het gebied der spraakfrequenties van 200 tot 3000 trillingen per seconde. Een werkelijk belangrijke commercieele vraag naar versterkertransformatoren, die goed bleven tot buiten dit frequentiegebied, deed zich pas enkele jaren geleden voor, hoofdzakelijk in verband met de ontwikkeling der elektrische toespraak-systemen met luidsprekers, waaraan de Western Electric zoo groote aandacht schonk. (Ofschoon de daarbij gestelde weergave-eischen volstrekt niet erg streng waren, als men ze vergelijkt met hetgeen tegenwoordig wordt verlangd, was dit toch het uitgangspunt voor een snel toenemende vraag naar versterkertransformatoren met een betere weergavekarakteristiek dan tot dusver noodzakelijk was geacht.

Hierna is de zoo fabelachtig snelle ontwikkeling gekomen van het luidsprekergedeelte, van de radio-uitzendingen en de radio-ontvangst in het algemeen en daardoor zijn de elektrische eischen, welke aan transformatoren worden gesteld, voortdurend zwaarder geworden, wat betreft het frequentiegebied, dat weergegeven moet worden en wat betreft ook de gelijkmatigheid der weergave van de verschillende frequenties in dat gebied.

Tot de zwaarste eischen van dezen aard, waar commercieele *noodzakelijkheid* bestaat om eraan te voldoen, behooren de eischen voor versterkers bij sprekende-film-toestellen. Daar toch moet een zoo uniform mogelijke versterking worden verkregen van alle frequenties tusschen 40 en 6000. Bovendien zijn thans verschillende nieuwere toepassingen ontstaan, waarbij men zelfs transformatoren noodig heeft, die over een nog grooter gebied uniform versterken; onder deze toepassingen behoort de televisie-uitzending, waarbij transformatoren noodig zijn, die gelijkmatige versterking geven voor frequenties van 10 af tot 20,000 toe!

Het belang van het kernmateriaal voor de verbetering der weergave van de lagere frequenties ziet men direct uit de bijgevoegde diagrammen van ingangstransformatoren, welke secundaire met een lamp is gekoppeld. Fig. 1 stelt het schema voor der schakeling, waarin deze karakteristieken zijn opgenomen en fig. 2 geeft het z.g. vervangingsschema, in den vorm van een T-kring. De condensator rechts in het vervangingsschema stelt de ingangscapaciteit van de lamp voor, te zamen met de verdeelde capaciteit van den transformator. De in serie staande armen a en b zijn de primaire en secon-

daire weerstanden en lekreactanties, terwijl M de wederzijdsche impedantie tusschen de wikkelingen voorstelt. Voor lage frequenties kan b verwaarloosd worden, terwijl dan alleen de weerstandcomponent van tak a in het oog gehouden behoeft te worden; deze

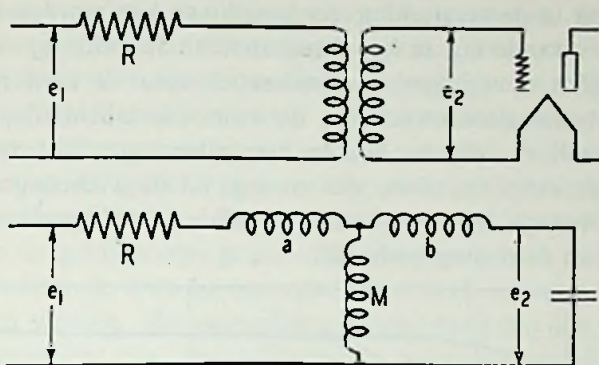


Fig. 1 boven; — Fig. 2 onder.

mag worden opgeteld bij R , dat is de weerstand van de spanningsbron, waarop de transformator is aangesloten. Uit dit schema ziet men met één oogopslag, dat wanneer een aangelegde spanning zonder ernstig verlies in den weerstand R zal worden weergegeven, de wederzijdsche impedantie M groot moet zijn met betrekking tot R . De waarde van M hangt op haar beurt hoofdzakelijk af van den reactieven component $2 \pi f L$, waarin L de wederzijdsche inductie is tusschen de wikkelingen van den transformator, en f de frequentie. Neemt de frequentie af (lagere tonen) dan wordt ook M kleiner; wil men ook voor die lage frequenties M groot doen blijven in verhouding tot R , dan moet L groot worden gemaakt.

Nu komt het vervangen van siliciumijzer in de kern door permalloy hierop neer, dat de permeabiliteit (het „magnetisch geleidingsvermogen”) van de kern, wordt verhoogd, zoodat L en M grooter worden en de spanningsversterking blijft gehandhaafd voor lage frequenties, waarbij anders een sterke val in de versterking zou optreden.

Deze verdienste van permalloy, dat het een veel hogere permeabiliteit bezit dan siliciumijzer, beperkt zich evenwel tot geringe magnetisatie-dichtheden, zooals die trouwens bij laagfrequenttransformatoren gewoonlijk ook voorkomen.

De opmerkelijke verbetering der weergavekwaliteit, welke met permalloy-kernen wordt verkregen, blijkt duidelijk uit een vergelijking der spanningsversterkingskarakteristieken van twee transformatoren, waarvan enkel het kernmateriaal verschilt. Deze karak-

teristieken zijn weergegeven in de beide curven van fig. 3. Men merke op, dat de hier gemeten transformator volstrekt niet was van een type, dat de hoogste thans bereikbare kwaliteit vertegenwoordigde, maar dat de krommen alleen dienen om aan te geven, welke verbetering in de versterking der lage tonen kan worden verkregen door een verandering in het kernmateriaal. In beide gevallen werden dezelfde afmetingen en constructies voor de kern toegepast; alleen het materiaal verschilde; de eene was siliciumijzer, de andere permalloy. Elk der kernen kon uiteen genomen worden en zoo kon de eene, na afloop der meting, uit de wikkelingen worden gehaald, waarna de andere kern in dezelfde wikkelingen kon worden geplaatst en de meting herhaald.

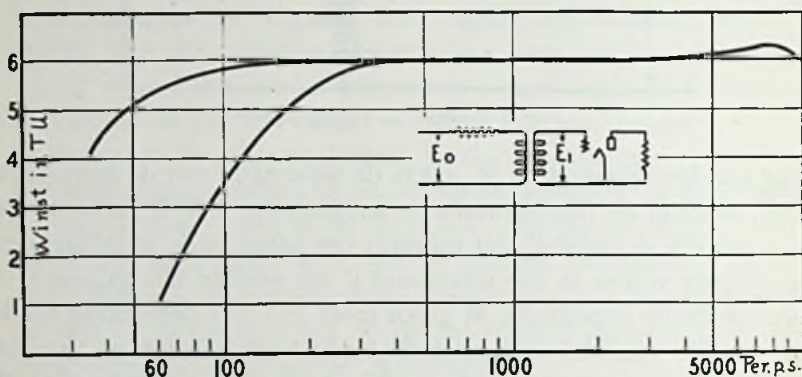


Fig. 3. — Deze krommen laten het effect zien van het kernmateriaal op de spanningsversterkings karakteristiek van twee ingangstransformatoren. Bovenste curve: permally-kern; onderste curve: siliciumijzer-kern. Deze curven en die van figuren 4 en 5 werden opgenomen met een gelijkstroom van 2 m.A. door de primaire wikkeling.

In fig. 3 stelt de onderste curve de resultaten voor van de metingen aan den transformator met kern van siliciumijzer, het materiaal, dat vroeger bijna algemeen en uitsluitend werd gebruikt; de bovenste curve geeft de metingsresultaten met de gelamelleerde permally-kern.

Nog bij frequenties van 300 is de verbetering door verandering van kernmateriaal merkbaar; voor de lagere frequenties is de verbetering steeds opvallender; bij frequentie 60 is er een winst van 4 transmissie-eenheden (Transmission Unit = TU, is een maat, afkomstig uit de kabelpractijk).

Men merke op, dat in het gebied der hoogere frequenties géén verbetering wordt bereikt. Boven 3000 à 4000 perioden wordt de spanningsversterkingskarakteristiek hoofdzakelijk bepaald door de constructie der wikkelingen. De invloed van een wijziging in het

kernmateriaal is voor die frequenties alleen van belang in zoo verre de wikkelingsconstructie eenigszins kan worden gewijzigd.

Tot zoover hebben wij het geval van een ingangstransformator beschouwd. Ook voor uitgangstransformatoren kan in de meeste gevallen een merkbare verbetering worden verkregen, soortgelijk als die voor ingangstransformatoren, speciaal voor de lage frequenties. Hier moet evenwel gewoonlijk rekening worden gehouden met de noodzakelijkheid voor den uitgangstransformator om een vrij sterken gelijkstroom te voeren, n.l. den plaatstroom van de eindlamp. En de gevoeligheid van permalloy voor gelijkstroom-magnetisatie is veel grooter dan van silicium-ijzer. Bij ingangstransformatoren is de gelijkstroom gewoonlijk zoo gering, dat als die niet verwaarloosbaar is, toch bij het ontwerp er wel rekening mee gehouden kan worden. Bij uitgangstransformatoren zal het evenwel meestal gewenscht zijn, den gelijkstroom buiten de transformatorwindingen te houden, of de gevolgen van den gelijkstroom uit te balanceeren door een of ander schema toe te passen in den geest van den balansversterker. Gelukkig zijn in moderne versterkers de eindlampen toch reeds in balansschakeling geplaatst om de gewenschte uitgangsendergie te halen; bij deze schakeling worden de wikkelingen van den transformator door de plaatstroom van de lampen in tegengestelden zin doorloopen, zoodat de magnetisaties tegen elkaar in werken. Natuurlijk zal een volmaakte balanceering zelden worden bereikt, maar met lampen van gemiddelde commercieele kwaliteit is het neutraliseringseffect gewoonlijk voldoende om de weergave-verbetering, welke met permalloy kan worden verkregen, voor het grootste deel tot haar recht te brengen.

Fig. 4 geeft een vergelijking tusschen permalloy en silicium-ijzer-

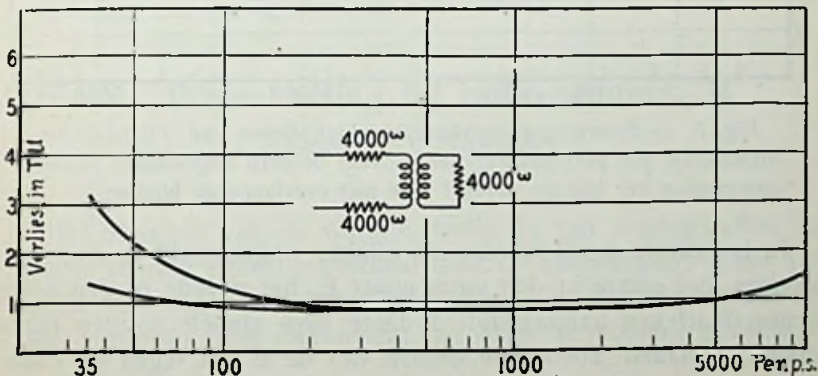


Fig. 4. — Karakteristieken, aangevende het verlies voor verschillende frequenties bij twee uitgangstransformatoren. Onder: permalloy-kern; boven: siliciumijzer-kern.

kernen in het geval van uitgangstransformatoren. Evenals in het vorige geval, werd ook hier in de wikkelingen geen verandering gebracht en waren ook hier de kernen van denzelfden omvang en vorm, alleen van verschillend materiaal. Voor de hogere frequenties blijft de versterking ongewijzigd, ofschoon ook hier weer een verbetering zou zijn te verkrijgen geweest door gewijzigde constructie; die verbetering zou dan evenwel verkregen zijn ten koste van een deel der winst in het gebied der lage frequenties.

Gebruik eener permalloy-kern op zichzelf geeft nog geen zekerheid van hooge weergavekwaliteit in de lage frequenties; een belangrijk deel van het voordeel kan weer verloren gaan door dat een methode van opbouw der kern is toegepast, welke minder geschikt is voor de omstandigheden, waaronder de transformator moet worden gebruikt.

In Fig. 5 is een voorbeeld gegeven van dezen invloed der kernconstructie.

Hier werden twee ingangstransformatoren vergeleken, met volkomen gelijke wikkelingen en beide met permalloy-kernen; deze twee kernen waren ook gemaakt van volkomen gelijke blikken, maar eenigszins verschillend samengevoegd.

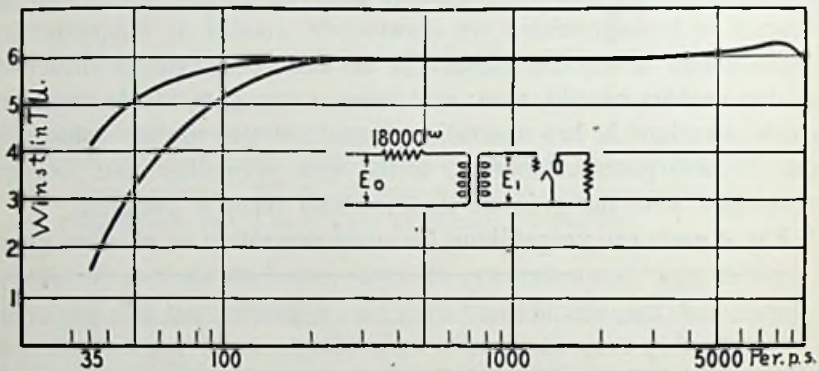


Fig. 5. — Spanningsversterkingskarakteristieken van ingangstransformatoren met permalloy-kernen. Boven: de kern opgestapeld zonder overlapping der blikken; onder: kern met overlappende blikken.

In het eerste geval werden de blikken opgestapeld in twee gedeelten, het eerste in den vorm eener E, het tweede in den vorm eener daartegen aanpassende I. Deze twee stapels werden tegen elkaar geplaatst, zoodat de beenen van de E bot tegen de I aan stonden, zonder dat de blikken evenwel in elkaar grepen. Men kreeg dus hetzelfde effect als wanneer opzettelijk een kleine luchtspleet ware aangebracht. Ten gevolge van die kleine luchtspleet

verkreeg de kern voldoende stabiliteit om weerstand te bieden aan het magnetisatie-effect van een kleinen gelijkstroom in de wikkelingen.

In het tweede geval werden dezelfde blikken één voor één opgestapeld, met de E-vormige en I-vormige om en om overlappend. De stootvoegen lagen dus om en om aan verschillende zijden en werden telkens door de naastliggende blikken overbrugd. Hier werd het luchtspleeteffect zooveel mogelijk weggenomen. Als resultaat werd een zeer instabiel magnetisch circuit verkregen, met een zelfinductie, die *zonder* gelijkstroom grooter was dan in het vorige geval, welke zelfinductie evenwel onder normale gerbuiksomstandigheden, reeds met een slechts kleinen gelijkstroom in de wikkeling, veel kleiner werd ¹⁾.

Overgang op de constructie met zooveel mogelijk verminderde luchtspleet deed de verliezen bij 60 perioden van 0.5 tot 2.0 transmissie-eenheden aangroeien. Als in elk der ingangstransformatoren van een Toespraaksysteem, of van een versterker voor sprekende films, zulk een verlies aan lage tonen optrad, zou het resultaat verre van bevredigend worden.

In uitgangstransformatoren, waar men gewoonlijk met een meer aanmerkelijken gelijkstroom heeft te doen, is de keuze eener juiste kern-constructie zelfs van nog meer belang. Het gebruik van transformatoren met permalloy-kernen moet beperkt blijven tot ketens, waarin de voorwaarden aanwezig zijn, waaronder deze kernen hun goede eigenschappen kunnen toonen. Aanwezigheid van minder gunstige omstandigheden in den vorm van een te grooten gelijkstroom kan in aanzienlijke mate de voordeelen tegenwerken, welke anders met het kernmateriaal zouden zijn te bereiken, zoodat de toepassing van geringe waarde zou worden.

Waterkoeling bij radio-zenders.

Door J. O. GARGAN.

Het afvoeren van de warmte, welke in een omroepstation van groote energie wordt ontwikkeld door de zendlampen, is een probleem van vitale beteekenis geworden. De luisteraar maakt zich daar natuurlijk geen voorstelling van. Maar de moderne zendlampen

¹⁾ Dit is hetzelfde effect, dat zich openbaarde in onze, in R.-E. meege-deelde metingen aan smoorspoelen met goed gesloten, of van een luchtspleet voorziene kern. Red.

verwerken energiehoeveelheden, waarbij de warmte-ontwikkeling geen kleinigheid meer is. Dat geldt niet alleen voor de gloeidraden, ofschoon tegenwoordig lampen worden gebruikt met 1.2 Kilowatt gloeistroomenergie, hetgeen een aardige elektrische kachel wordt; maar ook het bombardement der electronen, die met groote snelheid tegen de plaat der zendlamp schieten, is een oorzaak van warmte-ontwikkeling, die niet mag worden over het hoofd gezien.

Bij kleine lampen wordt de ontwikkelde warmte door straling door de plaat afgevoerd naar den glazen bol en deze wordt door de omringende lucht snel genoeg gekoeld om de temperatuur op een passende waarde te houden. Gaat men de gloei- en plaatstroomen en de plaatspanningen evenwel verhoogen, dan wordt zoo veel meer warmte per seconde ontwikkeld, dat de straling der plaat door het vacuum en de natuurlijke luchtkoeling van het glas niet meer voldoende zijn. Dit stelde zelfs een grens aan het vermogen per lamp, dat practisch kon worden toegepast en die grens kon pas worden overschreden door de watergekoelde lampen, waardoor de lampzender voor groote energie een technisch en economisch redelijke propositie werd.

Constructie en plaatsing van de plaat is, zooals men weet, bij de watergekoelde lamp geheel anders dan bij de gewone. De plaat is daarbij van koper, cilindrisch van vorm en aan één eind gesloten; aan de andere zijde is de koperen cylinder vastgeweld aan een glazen buis, die de voortzetting van den metalen cylinder vormt. De buitenwand der lamp is dus deels van glas, deels van koper en de anode maakt zelf een deel uit van dien buitenwand. Gloeidraad en rooster zijn van binnen opgehangen. De glassluiting aan het eene einde dient eigenlijk enkel om de toevoerdraden naar gloeidraad en rooster geïsoleerd naar binnen te voeren. Bij het gebruik in den zender wordt de buisvormige anode vastgezet in een metalen vat met water, waarin het water circuleert en in direct contact is met de anode. Door dit met water gevulde vat is de anode ook verbonden met den betreffenden plaatkring.

Reeds toen de eerste 5-kilowatt-zenders met lampen werden geïnstalleerd, moesten de fundamenteele vraagstukken dezer waterkoeling worden opgelost. Thans heeft de Western Electric te Whippany een 50-kilowatt-zender in gebruik. Bij de waterkoeling daarvan is voortgebouwd op die eerste fundamenteele beginselen, maar er was verderé uitwerking der elektrische, hydraulische en thermische overwegingen noodig om de zaak tot een goed einde te brengen.

In den 50-kilowatt-zender te Whippany worden 25 lampen ge-

bruikt, waarvan 14 watergekoelde. Zes dier laatste zijn gelijkrichters, dienende om den plaatstroom te leveren aan de overige 8, welke gebruikt worden voor de laatste versterkertrappen. De totale warmte, ontwikkeld in de 14 lampen, als gevolg van gloeidraadverhitting en electronen-bombardement, bedraagt 185 kilowatt of 250 paardekracht.

Deze warmtehoeveelheid moet aan het koelwater worden afgegeven door anode-oppervlakken, welke voor de 14 lampen te zamen slechts 4 vierkante voet bedragen. In een stoomketel, waar een overeenkomstige hoeveelheid warmte aan water moet worden meegedeeld, zou gewoonlijk het verhittingsoppervlak meer dan 200 vierkante voet bedragen. Ook in vergelijking met het vraagstuk bij kleinere zenders is het vraagstuk hier enorm veel lastiger. De lampen van een vroegeren 5-kilowatt-zender bezitten gelijk koelingsoppervlak als de gezamenlijke lampen van den Whippany-zender, maar bij den nieuwen zender is de af te voeren warmte 4-maal meer geworden.

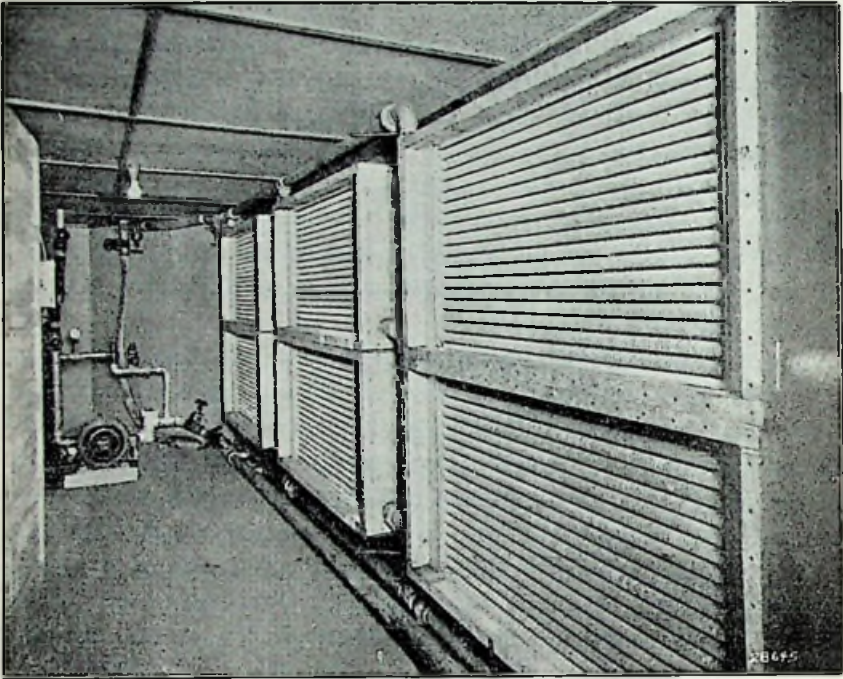
Om tot een oplossing dezer moeilijkheid te geraken, heeft men een nieuw koelvat moeten uitdenken, waarin een dunne, cilindrische waterlaag met groote snelheid over het anode-oppervlak stroomt. Daardoor wordt een veel grooter deel der warmte aan het water overgedragen door direct contact met de anode en veel minder dan vroeger door convectiestroomen in de watermassa van het koelvat.

Nu staan de anoden en de koelvaten op een positieve spanning van 17,000 Volt boven de aardpotentiala. Daarom is, zooals gebruikelijk, de verbinding tusschen de koelvaten en de gearde toevoerpijpen gemaakt door lange einden opgerolde waterslang, zoodat de tusschengeplaatste waterkolom lang genoeg wordt om een electricchen weerstand tegenover aarde te vormen van verscheidene honderdduizenden Ohms. Ongelukkigerwijze beteekent een hooge electricche weerstand evenwel tevens, dat de hydraulische weerstand in de buizen groot wordt en dus de groote toevoersnelheid van het water moeilijker is te bereiken.

Ten einde voldoende snellen watertoevoer te verkrijgen zonder overmatigen pompdruk, die gevaarlijk zou kunnen worden voor het indrukken van de betrekkelijk dunne koperen anode, moet een compromis gesloten worden en lengte en diameter der buizen zoodanig gekozen, dat zij van electricch en hydraulisch standpunt bekeken weliswaar niet aan het volmaakte nabij komen, maar practisch aan een gemiddelde van eischen voldoen.

In den tweeden energie-versterker, waarin twee lampen staan, is 70 voet $\frac{3}{4}$ inch buis gebruikt en in den eindtrap met zes lampen

zijn 130 voet buis van 1 inch geplaatst. De werkzame weerstand der twee parallel-wegen van gedestilleerd water in den kleinen versterker is ongeveer 2 megohm en in den grooteren versterker, waar men 4 parallel geschakelde lekpaden heeft, is de weerstand ongeveer 0.3 megohm. De gelijkstroomverliezen bedragen in deze gevallen resp. 150 en 1000 watt.



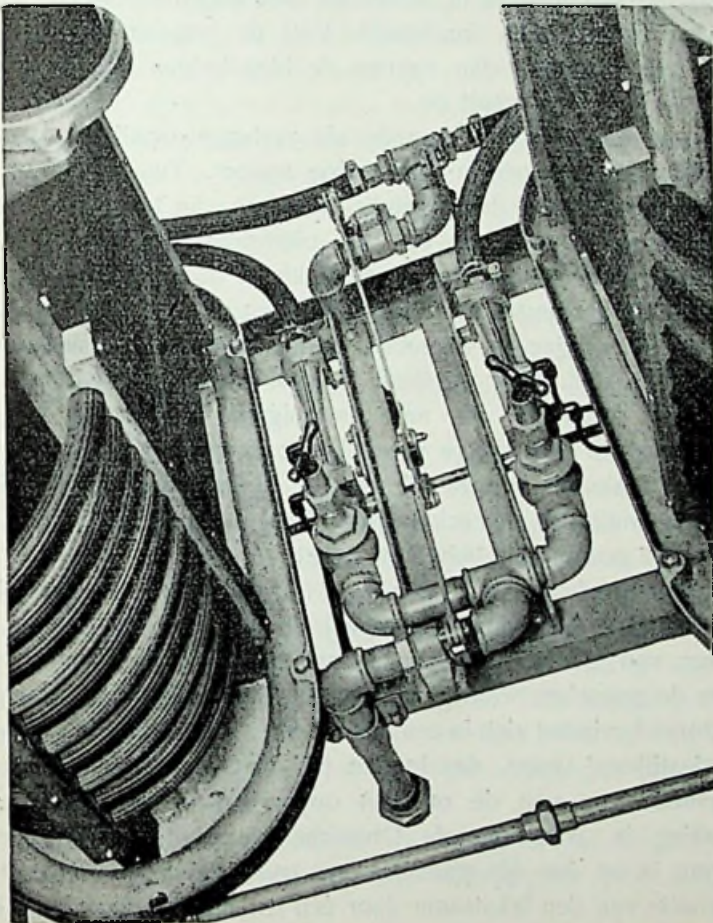
De radiatoren en pomp.

Bij de gelijkrichtlampen staan de anoden en koelvaten op aard-potentiaal, zoodat de waterleidingverbindingen hier direct kunnen worden aangebracht.

Gedestilleerd water is noodig in de eerste plaats om een hoogen electrischen weerstand te bereiken en bovendien ter voorkoming van ketelsteen en anderen neerslag op de anoden. Om redenen van economie moet dit gedestilleerd water zoodanig worden rondgevoerd, dat men continu het zelfde water blijft gebruiken. Het wordt daarom gekoeld in drie groote buisvormige radiatoren, waardoorheen elke minuut 25000 kubieke voet lucht wordt gedreven door electrische ventilatoren. De pomp voor de watercirculatie en de ventilatoren worden automatisch in en uit bedrijf gezet met den hoofdschakelaar voor den zender op het schakelbord.

De lucht wordt bij het blazen door den radiator ongeveer 25 graden F. verwarmd. Bij een station, dat geregeld in werking was, zou men die lucht met voordeel door buisleidingen naar verschillende lokalen kunnen voeren om daar de noodige verwarming der vertrekken te bewerkstelligen. Te Whippany evenwel wordt die warme lucht naar buiten geblazen.

Aangezien de hoeveelheid in warmte omgezette energie in elk der verschillende groepen van lampen varieert, moet voor gelijke temperatuursstijging elke groep slechts een aan die energie evenredig deel van de totale hoeveelheid koelwater ontvangen. Daarom is de hydraulische weerstand van elk der wegen, waarlangs het water vloeit van de pomp naar den radiator, precies berekend, evenals men in een electrisch circuit de impedanties kan berekenen,



Venturi-buizen aan het uiteinde van twee der spoelen van gummislang.

die de stroomsterkten in diverse deelen van het circuit beheerschen. De totale waterbeweging te Whippany bedraagt ongeveer 100 gallons per minuut.

Als de watertoevoer eens mocht worden onderbroken of ook slechts tijdelijk zou verminderen, moeten de lampen een direct werkende en betrouwbare bescherming hebben aan elke anode tegen de gevaarlijke gevolgen van te groote verhitting. Deze bescherming bestaat in het algemeen in afschakeling van den energietoevoer. Elke tak van het hydraulische netwerk bevat daarom een Venturi-buis, waarvan de ingangs- en keel-openingen zijn verbonden met een inrichting, waarin twee tegen elkaar in werkende metalen blaasbalgen zijn opgenomen; deze werken door het verschil in druk tusschen de twee openingen, waardoor het water stroomt. Wanneer de waterstroom normaal is, sluiten de twee blaasbalgen een contact, dat den hoofdstroom inschakelt. Valt de waterstroom beneden 70 % van normaal, dan openen de blaasbalgen het contact en alle energietoevoer houdt op.

Op het schakelbord ziet men als vertegenwoordigers van het ingewikkelde koelsysteem alleen drie meters. Twee daarvan zijn thermometers, die de temperatuur aangeven van het water, dat in de koelvaten stroomt en van het uitstroomende water. Uit de aflezingen dezer thermometers en uit kleine drukmeters, verbonden aan de inlaatopeningen en uitlaatopeningen der Venturi-buizen kan op eenvoudige wijze elk oogenblik worden berekend hoe snel energie wordt afgevoerd. Ook op deze thermometers bevinden zich nog elektrische contacten, die een alarmsignaal geven als de temperatuur boven een zekere grens komt; en als die te hooge temperatuur aanhoudt, wordt ook hier de hoofdstroom afgeschakeld. De derde meter op het schakelbord is een drukmeter, welke aanwijst of de pomp naar behooren werkt.

De waterkoelvaten kan men door raampjes in het schakelbord zien. Het lijkt alsof ze één geheel vormen met de lampen. De spoelen van gummibuis en hetgeen daarbij behoort vindt men achter de paneelen, waarin de lampen zijn aangebracht. Pomp en radiatoren bevinden zich in een heel anderen vleugel van het gebouw.

Gedestilleerd water, dat langen tijd in circulatie is, neemt onzuiverheden op van de metalen oppervlakken, waarmee het in aanraking is, waardoor de Ohmsche weerstand sterk afneemt. Daarom is op één der paneelen een m.A.-meter aangebracht die de grootte van den lekstroom door één der spoelen van gummibuis aangeeft. Deze meter waarschuwt als het tijd wordt het water te ververschen.

Bijzondere voorzorgen moesten worden genomen om alle laschen luchtdicht te maken, aangezien luchtbellens op de anodes de voldoende koeling zouden verhinderen; bovendien zijn hier en daar kleppen aangebracht om de lucht, welke bij verwarming van het water daaruit vrij komt, te laten ontsnappen.

Hoogfrequente trillingen voor het onderzoek op isolatiefouten.

Hoogfrequente trillingen hebben op allerlei verbazingwekkende manieren toepassing gevonden, sedert men geleerd heeft, ze naar willekeur op te wekken en te hanteeren.

Zoo is één der ingenieurs van de Amerikaansche Westinghouse Cy. geruimen tijd geleden op het denkbeeld gekomen om hoogfrequente trillingen toe te passen voor het onderzoek der wikkelingen van motoren en dynamo's vóór deze de fabriek verlaten.

De methode is nu lang genoeg in gebruik om de rekening te kunnen opmaken van de daarmee behaalde resultaten. En men mag zeggen, dat de radio-trillingen, die tusschen de werelddeelen hun rol als vliegensvlugge boodschappers vervullen, in de fabriek van electromotoren al even snel en zeker de functie van detective uitoefenen. Sedert de invoering der nieuwe onderzoekmethode, die ontwikkeld is door den heer J. L. Rylander, mag men zeggen, dat isolatiefouten in spoelwikkelingen practisch niet meer voorkomen bij aldus gekeurde machines.

Ten einde de waarde der methode duidelijk te maken, is het gewenscht, even de moeilijkheid aan te stippen, waarvoor men bij de keuring komt te staan. Er zijn twee isolatieproeven noodig, als men zeker wil zijn, dat een voltooide electriche machine in gebruik aan de gestelde eischen zal voldoen. In de eerste plaats moet door een proef worden aangetoond, dat binnen redelijke grenzen van overbelasting geen kortsluiting optreedt tusschen eenig deel der draadwikkelingen en het frame der machine. Een tweede proef is noodig om aan te toonen, dat bij een redelijke overbelasting geen kortsluiting ontstaat tusschen afzonderlijke windingen eener wikkeling.

De eerste proef is betrekkelijk eenvoudig, omdat bij het aanleggen eener hooge spanning tusschen wikkeling en frame normaal geen stroom kan loopen.

Bij de tweede proef evenwel, moet men een hooge spanning aanleggen aan een wikkeling en dit geeft bij wisselstroom van lage

frequentie of bij gelijkstroom aanleiding tot moeilijkheden; naar mate men de spanning opvoert, gaat toch ook een toenemende stroom door de spoel; wil men de proef nemen bij een behoorlijke overbelasting, dan kan het zijn, dat daarbij het koper reeds verbrandt en de isolatie schroeit voordat men tusschen opvolgende windingen nog de spanning heeft, waarop men de proef wil doen.

Hier komt hoogfrequente wisselstroom ons te hulp, omdat men daarbij zeer hoge spanningen kan toepassen, zonder dat er stroom van beteekenis gaat lopen. Met wisselstroom van 50 perioden zal bij 4 volt spanning aan de klemmen bijv. reeds 10 ampère door de wikkeling gaan; gebruikt men een wisselstroom van 50,000 perioden, dan kan men tot 4000 volt gaan, alvorens dezelfde stroomsterkte wordt bereikt. Derhalve kan men door verhooging der frequentie practisch elke spanning op de klemmen van de spoel zetten, zonder dat een overmatig sterke stroom wordt opgewekt.

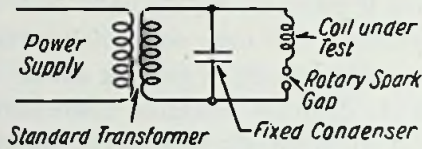


Fig. 1.

Er zijn vele methoden om hoogfrequente stroomen op te wekken; één der eenvoudigste is een vonkzenderkring en die is hier toegepast, zooals fig. 1 schematisch aangeeft. Een transformator, aangesloten aan het lichtnet, levert de benodigde energie aan een kring, waarin is opgenomen een condensator, de te beproeven spoel, en een draaiende vonkbaan. Door de vonk lengte te regelen, kan men de plaats op de spanningscurve vastleggen, waarbij een vonk zal optreden. Als deze overgaat, ontlaaft de condensator zich door de spoel, welke beproefd moet worden en er ontstaat een trilling, welker frequentie wordt bepaald door de grootte van den condensator en de zelfinductie van de spoel. Bij dezen eenvoudigen vonkzender komt de spoel bij geringen stroom onder hoge spanningen.

Elke fout, welke nu in de isolatie der spoel aanwezig is, kan

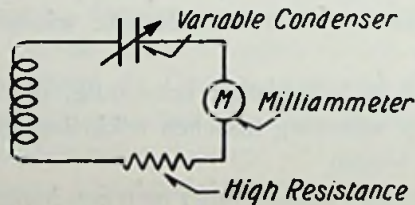
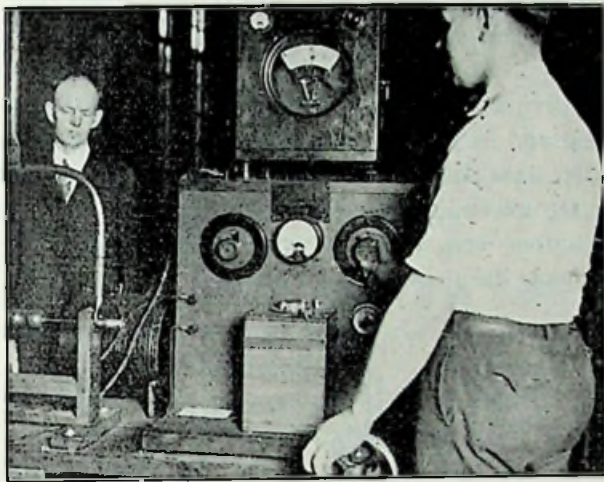


Fig. 2.

onmiddellijk worden geconstateerd met een specialen ontvangkring, waarvan fig. 2 een schematisch beeld geeft, met een hittedraad mA. meter in den kring. De ontvanger wordt afgestemd op de golflengte, door den zooeven samengestelden zender uitgezonden. De meter in fig. 2 zal dan een maximalen stroom aanwijzen. Wanneer evenwel een defecte spoel in den zender wordt geplaatst, verandert de golflengte; de ontvanger is dus ontstemd en de meter wijst minder stroom aan.

De grootere zekerheid der beproeving volgens deze methode spreekt wel uit de volgende cijfers. Sedert deze methode werd ingevoerd, zijn de fouten in de veldwikkeling van machines terug-



De heer Rylander links. Hij voorspelt, dat beproeving van wikkelingen voor elektrische machines met hfr. stroomen spoedig algemeen zal worden.

gebracht tot $\frac{1}{20}$ ste van het vroeger voorkomende aantal fouten. De hoogfrequentieproef verradt onmiddellijk of bij de wikkeling slordig is te werk gegaan en of er zwakke plaatsen zijn in de isolatie. Zij geeft de zekerheid of overal de isolatie goed is aangebracht en of deze niet is beschadigd.

Bovendien is het steeds mogelijk, de juiste oorzaak der fout op te sporen, aangezien de proef geen vernieling in de defecte spoel ten gevolge heeft.

De invloed van den anodestroom op de gloeispanning van radiolampen.

Door R. P. WIRIX.

Wanneer men een gevoelige Voltmeter parallel op den gloeidraad zet en de lamp laat branden, dan zal de aansluiting van de hoogspanningsbatterij eene kleine verandering veroorzaken in de aanwijzing van den meter. Wanneer men een duidelijk beeld wil krijgen van de oorzaak waardoor dit komt en van de factoren welke dit verschijnsel beïnvloeden, dan kan men het best de werking in een radiolamp met eenige weerstanden nabootsen.

Veronderstel dat wij een RE 79 willen voorstellen, waarvan de gloeidraad bij 2 Volt 0,08 Ampère neemt, terwijl de afname van de anodebatterij bij 80 Volt spanning 1,6 m.A. bedraagt.

De gloeidraad is dan voor te stellen door 2 weerstanden van $12,5 \Omega$ ieder, daar deze in serie geschakeld bij 2 Volt juist 80 m.A. doorlaten. De inwendige weerstand van de lamp kan dan worden voorgesteld door een weerstand van 50.000Ω . Fig. 1 geeft de schakeling aan, die gebruikt kan worden.

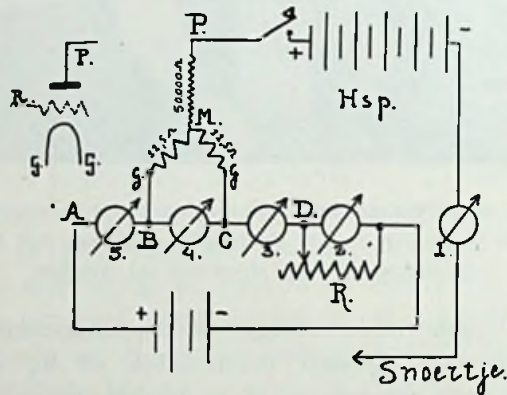


Fig. 1.

De gloeidraad GG heeft in het midden M de aansluiting van den 50.000Ω weerstand; de spanning aan den gloeidraad wordt gemeten met den Voltmeter 4. Het voltage is te regelen met den variablen weerstand R, die een spanningsval geeft, welke op meter 2 af te lezen is. De som van de voltages 2 en 4 is dus steeds gelijk aan de accuspanning. Stijgt de een, dan zakt de andere en omgekeerd. De Ampèremeters 3 en 5 dienen om den gloeistroom

te meten en deze zullen, wanneer er verder niets bijzonders gebeurt, het zelfde moeten aanwijzen.

De weerstand van 50.000Ω is aangesloten tusschen P en M en stelt den inwendigen weerstand voor van de radiolamp. Hierdoorheen gaat dus de stroom die bij de lamp inwendig van de plaat naar den gloeidraad gaat. De plaatkring wordt voorgesteld, b.v. beginnende bij den m.A.-meter 1, die het verbruik aangeeft van 1,6 m.A., dan de anodebatterij, weerstand 50.000Ω , een gedeelte van den gloeidraad en terug naar meter 1. Dit kan gebeuren, doordat het snoertje verbonden wordt aan een van de punten A, B, C of D en zoodoende de plaatkring gesloten wordt.

Wanneer nu de aansluiting gebeurt bij resp. A, B, C of D en de hoogspanning telkens verbroken wordt met den sleutel in den plaatkring, dan is het volgende op te merken.

aansluiting	meter 2	meter 3	meter 4	meter 5
A	stijgt	stijgt	daalt	daalt
B	stijgt	stijgt	daalt	stijgt
C	daalt	daalt	stijgt	daalt
D	daalt	stijgt	stijgt	daalt

De verschillende standveranderingen van de meters kan men inzien, wanneer men de wegen nagaat, die de anodestroom kan volgen van af het punt M. Steeds zijn er *drie* wegen mogelijk. Wanneer bv. het snoertje aangesloten is bij A, dan loopt één tak door linker gedeelte van den gloeidraad, door meter 5 (in tegengestelde richting als de *l*) naar A. Tweede tak: rechter helft van den gloeidraad door 4 (in tegengestelde richting als de stroom van de accu) via 5 naar A. Derde tak: rechter gedeelte van den gloeidraad door 3 (met de *l* mee in richting) door R met parallel 2 (richting mee) naar A. Op deze wijze kan men gemakkelijk bij de andere gevallen B, C en D de veranderingen in den stand van de meters nagaan.

Men kan echter met deze voorstellingsmiddelen van weerstanden de drie stroomtakken nog eenvoudiger volgen, door de heele proef te doen zonder accu en zijn aansluitklemmen in de schakeling door te verbinden. Bij stand A ziet men dan bij aansluiting van de hoogspanningsbatterij met den sleutel, dat de meters 4 en 5 een evenwichtstand probeeren te vinden onder nul, terwijl 2 en 3 een kleinen uitslag zullen aanwijzen.

De Voltmeter 4, die de gloeispanning van de lamp aangeeft, krijgt dus een stroompje in de richting mee of tegen, en het lijkt dus of de weerstand van den gloeidraad grooter of kleiner wordt.

Daar men ziet, dat dit verschil in aanwijzing ontstaat, doordat de stroomtak No. 2 door den Voltmeter gaat, rijst de vraag of nu werkelijk de spanning aan den gloeidraad wel verandert omdat het verschil in aanwijzing een gevolg is van het meer of minder stroom doorlaten van den Voltmeter.

Men kan dit nagaan door inplaats van meter 4 een Voltmeter te gebruiken, welke zelf geen stroom neemt.

Er bestaat een prachtig instrument, dat aan dezen eisch voldoet in een gewone radiolamp! Nu is de stroomtak 2 voor den gelijkstroom van de anodebatterij verbroken, maar de stroomtakken 1 en 3 staan nog ter beschikking. Door de *gloeispanning* van de te onderzoeken lamp te gebruiken als *roosterspanning* van de meetlamp kan men kleine variaties opmerken door den invloed die zij hebben op den uitslag van een in den plaatkring opgenomen milli-Ampère-meter 6 (zie figuur 2).

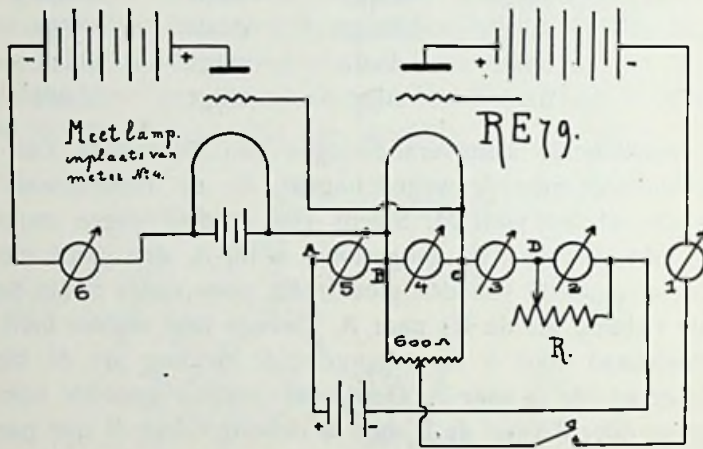


Fig. 2.

Men moet natuurlijk zorgen dat het rooster negatieve spanning aangelegd krijgt, daar anders door de roosterstromen de meetinstallatie niet aan den gestelden eisch voldoet.

Het blijkt dat dan toch een kleine verandering van V_f optreedt als gevolg van het verschil in spanningsafval, dat de plaatstroom doet ontstaan in de twee helften van den gloeidraad. Doordat — b.v. bij aansluiting A — de tak 1 een kleineren weerstand heeft dan de stroomtak 3, zal de stroomsterkte in 1 juist grooter zijn dan bij 3 en de spanningsval over de helft van den gloeidraad bij 1 ook grooter zijn dan bij 3. Het gevolg is dus dat de linkerhelft

van den gloeidraad iets minder zwaar belast wordt dan de rechter en de totale spanning iets minder wordt.

Wanneer men dit verschijnsel wil nagaan en als voltmeter parallel met den gloeidraad (dus No. 4) een meetinstrument neemt met lagen inwendigen weerstand, dan zal hierdoor de stroomtak 2 een veel geringeren weerstand ondervinden en dus de stroom een grootere waarde aannemen dan bij gebruik van een hoogweerstand Voltmeter. Bij beproeving neemt men echter een veel kleiner of totaal geen uitslagverschil waar, omdat een dergelijke meter tevens ongevoeliger is voor een verschil in verbruikstroom van eenige m.A.

Een heel aardig bewijs, dat bij de radio-lampen geen bijkomende factoren een rol spelen, is aan te toonen door een potentiometer parallel te plaatsen met den gloeidraad en aan het schuifcontact de verbinding naar den plaatkring aan te sluiten. In den uitersten eenen stand van het glijcontact heeft men geval B, bij den uitersten anderen stand geval C, terwijl in een middenstand de stroomtakken 1 en 3 gelijk zijn en de opgewekte spanningsval in beide helften de zelfde maar tegengestelde waarde heeft, zoodat de totale gloeispanning van de radio-lamp niet verandert bij aansluiten of verbreken van de hoogspanning.

Vereenigingsnieuws.

BIBLIOTHEEK.

Ranonkelstraat 23, den Haag.

Toegevoegd werden:

J. H. Morecroft, Principles of radio communication, 1927, 1001 blz.

J. Engl, Der tönende Film, 1927, 98 blz.

W. Friedel, Elektrisches Fernsehen, Fernkinematographie und Bildfernübertragung, 1925, 176 blz.

A. Korn u. *E. Nesper*, Bildrundfunk, 1926, 102 blz.

Het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU

H. W. DAENDELS, ROLF VAN HASSÉLT & W. v. d. VLIET
INGENIEURS EN OCTROOI-BEZORGERS

OPGERICHT IN 1888

HOOFDKANTOOR:

DEN HAAG, Laan Copes v. Cattenburch 24

BIJKANTOOR:

AMSTERDAM, Heerengracht 516

BELAST ZICH MET HET AANVRAGEN VAN

OCTROOIEN (PATENTEN)

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

De **GROOTE VRAAG** naar den

Schrack Triotron Luidspreker

is het beste bewijs voor zijne **superieure eigenschappen**

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

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

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

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

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

HANDELMIJ. VAN SETERS & C^o.

Nassau Ouwkerkstraat 3 ——— DEN HAAG.

Banden Radio-Nieuws 1927

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

Laan van Meerdervoort 30 -- Den Haag.

VARTA-

GLOEI- EN PLAATSTROOM-ACCU'S

ZIJN EN BLIJVEN
IN KWALITEIT

ONOVERTREFBAAR



Fa. CH. VELTHUISEN

Oude Molstraat 15a-18 - Juffr. Idastr. 5

DEN HAAG

Telefoon 12412 — Anno 1891 — Giro 28376

THANS kan de

MAVOMETER

weer regelmatig worden geleverd.

Prijs met volledige gebruiksaanwijzing f 21.50

Étui f 2.00



Door gebruik van de

TELEFUNKEN
Superversterkerlamp R E 134

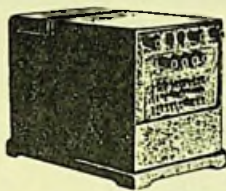
bereikt U met één trap L.F.-versterking,
dezelfde geluidsvermeerdering als met twee trappen met
normale lampen.

TELEFUNKEN

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

Huygenspark 38—39.

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



PRYS FL.55.-

PRYS FL.69.-

Enkele belangrijke voordeelen zijn :

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

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