

# RADIO EXPRES

N<sup>o</sup> 6

17 Maart

—1939—

## IN DIT NUMMER:

Televisie en bioscoop. — Studlerubriek. — Stabilisatie van plaatstroom-apparaten. — De 5 meter band. — Superkwalen (meervoudige afstemming). — De lamp-voltmeter en impedantiemeting. — Goede kortegolf-spoelen. — Relaiscontacten. — Kosmische stralen.

PRIJS

25

CENT

**BEZOEKT DE**  
**40ste**  
**JAARBEURS**

**TE UTRECHT**

**14 t.m. 23 MAART**

**ZONDAG 19 MAART IS DE BEURS GESLOTEN**

Ook U moet alles weten  
wat er in Uw branche voor  
nieuws wordt aangeboden



GEVESTIGD 1918

**INSCHRIJVING GEOPEND.**

Op Maandag 4 September a.s.  
beginnen de nieuwe mondelinge  
dag- en avondcursussen voor

**RADIOTECHNICUS**  
**RADIOTELEGRAFIST** (zee- en luchtvaart)  
**RADIOMONTEUR**

Nieuw  
**NAVIGATOR** 1e en 2e klasse

Schriftelijk onderwijs  
voor:

**Radiotechnicus**  
**Radiomonteur**  
**Radioamateur**  
**Filmtechnicus**  
**Radio service**  
**Studio- en opname**  
**distributie.**

Uitvoerige inlichtin-  
gen gratis op aan-  
vraag aan

**Radio-Instituut**  
**STEEHOUSER N.V.**  
Graaf Florisstraat 74  
Internaat Essenburgsingel 150  
**ROTTERDAM.**  
Telefoon School 34520  
.. Internaat 37301

**GELUIDS-INSTALLATIE**

HET GROOTSTE RESULTAAT  
WORDT VERKREGEN, INDIEN  
DEZE IS UITGERUST MET EEN

**SHURE**

KRISTAL MICROFOON

**SHURE**

MICROFOON STANDAARD

**OXFORD**

LUIDSPREKERS

**EMCO**

LUIDSPREKER HOORNS

**IMPORTEUR: FREQUENTA**  
**WEESPERZIJDE 34 - AMSTERDAM-O.**

**BEZOEKT DE**  
**40ste**  
**JAARBEURS**

**TE UTRECHT**

**14 t.m. 23 MAART**

**ZONDAG 19 MAART IS DE BEURS GESLOTEN**

Ook U moet alles weten  
wat er in Uw branche voor  
nieuws wordt aangeboden



# RADIO-EXPRES

## TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

UITGAVE VAN DE  
N.V. RADIOPERS

REDACTIE J. CORVER  
EN Ir. J. L. LEISTRA e. i.

DIT BLAD VERSCHIJNT  
DEN 1<sup>en</sup> EN 3<sup>en</sup> VRIJDAG  
VAN IEDERE MAAND

UITGAVE VAN DE N.V. UITGEVERS MIJ. RADIOPERS i.o.

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: ROTTERDAM, STADHOUDERSWEG 153a - TEL. 46656 - GIRO 3010, R'damsche Bank, bijk. Coolsingel

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3.— voor het buitenland, per postwissel of per Giro 3010 in te zenden aan de Rotterdamse Bank, bijkantoor Coolsingel, Rotterdam - Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zoowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153 a, Rotterdam. Het auteursrecht op den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

# Televisie en Bioscoop

In het orgaan van den Nederlandschen Bioscoopbond wordt bijzondere aandacht geschonken aan het feit, dat in eenige Londensche bioscopen groot succes is verkregen met het vertoonen van televisiebeelden van een bokswedstrijd. Verscheidene bioscopen zijn met installaties van Baird of Scophony voorzien voor het projecteren van televisie op groote schermen.

Het feit, dat de Britsche Omroepcorporatie, die tot dusver het vertoonen van het per televisie door haar uitgezondene voor betalend publiek, niet toestond, dit nu wel heeft gedaan, is door velen opgevat als een teeken, dat men voor het populariseeren der televisie, die voor huiselijk gebruik niet genoeg opneemt onder het publiek, blijkbaar de bioscopen noodig heeft. Mogelijk echter zit er ook toekomstmuziek van veel verdere strekking in. Daarop zinspeelt het orgaan van den Ned. Bioscoopbond in het volgende:

Afgewacht dient te worden in hoeverre de thans gegeven openbare televisievoorstellingen als een evolutioneel symptoom moeten worden beschouwd in de jonge televisiegeschiedenis, welke in Londen aan het worden is, n.l. of de uitzendingen, welke tot dan toe binnenskamers werden

ontvangen, aan de openbaarheid zullen worden prijs gegeven, en o.a. door de bioscopen in exploitatie zullen worden genomen.

De uitlatingen van de zijde van de B.B.C. mogen er al op wijzen, dat men de bioscopen slechts benut om aan de televisie-uitzendingen grootere populariteit te geven, hetgeen reeds demonstreert, dat de televisie het in dit opzicht niet buiten de bioscoop kan stellen, doch het zou in tegenstelling met deze uitlatingen wel eens kunnen zijn, dat, nu het aantal televisie toestellen blijkbaar reeds een verzadigingspunt heeft bereikt, men gedwongen wordt tot het inzicht te komen, dat de televisie-uitzendingen eerst beteekenis kunnen krijgen, indien zij naast de privé-ontvangst, door de bioscopen geëxploiteerd kunnen worden.

Door de jongste Londensche televisiegebeurtenis wordt op interessante wijze bevestigd, hetgeen de Televisie-Commissie van den Nederlandschen Bioscoopbond in haar rapport aan het Hoofdbestuur, uitgebracht in December 1937, als haar standpunt heeft te kennen gegeven, dat de vervolmaking van het televisiebeeld en de proeven met groot doek wijzen in de richting van een vorm van amusement, welke in zijn toepassing en uitwerking, alsmede in de exploitatie en de eventuele middelen daartoe gebezigd, het gebied zal kruisen, hetwelk thans door het film- en bioscoopbedrijf bestreken wordt.

Het inzicht van de Bondstelevisie-Commissie, reeds anderhalf jaar geleden vastgelegd, is blijkens hetgeen zich thans te Londen op dit gebied voltrekt, wel opmerkelijk juist gebleken.

Ook wij hebben op deze mogelijkheid al meermalen gezinspeeld, dat televisie, die als onderdeel van den omroep niet voldoende aantrekkingskracht schijnt te hebben om ooit de kosten te dekken, misschien het aanzijn zou kunnen geven aan een nieuw type actualiteiten-bioscoop.

Dan is het echter volkomen onjuist, er den geluidsomroep de eerste risico's en ruineuse kosten voor te laten dragen. Die les uit Engeland kan men zich in ons land nog ter harte nemen.

J. C.

## De Voorjaarsbeurs te Utrecht.

Wanneer dit nummer in handen van onze lezers komt, is de 40ste Nederlandsche Jaarbeurs te Utrecht juist begonnen. Uit een schrijven, hetwelk wij van het bestuur van deze instelling ontvingen, blijkt dat deze beurs, wat de plaatsruimte betreft, weder geheel is uitverkocht. Dit groote aantal inschrijvingen is ongetwijfeld een gunstig teeken. Het is wel haast overbodig nog een aanbeveling te schrijven voor een bezoek aan deze Jaarbeurs, waar ieder, die zich voor techniek interesseert, altijd iets belangwekkends vindt.

De Nederlandsche Spoorwegen maken het bezoek gemakkelijk met een reductie van 80 % op den prijs van het enkele reiskaartje voor de terugreis.



## DE OPLOSSING VAN HET CONDENSATORVRAAGSTUK

De condensator-paradox die wij in het nummer van 17 Febr. hebben ontwikkeld, kan zonder dat men gebruik behoeft te maken van hoogere wiskunde, worden opgelost wanneer men een hulpmiddel te baat neemt, dat bekend is uit de toepassingen van kathodestraalbuizen, n.l. de verzadigde diode.

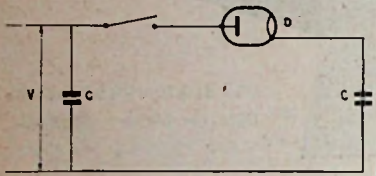


Fig. 1.

Een verzadigde diode is een hulpmiddel om een constanten stroom te verkrijgen, onafhankelijk van de spanning.

Wij gaan nu den condensator C, welke geladen is tot de spanning V in figuur 1, via de diode D parallel schakelen met den ongeladen, tweeden condensator. De emissie van de diode denken wij ons zoodanig beperkt, dat bij de optredende omstandigheden in de diode de verzadigingsstroom vloeit, dien we I noemen. Na het sluiten van den schakelaar volgt de ontlading van den eenen en de lading van den anderen condensator dus met een constanten stroom I.

Dit feit, dat de ontlaadstroom, respectievelijk laadstroom, constant is, wil zeggen dat in gelijke tijdsdeelen de span-

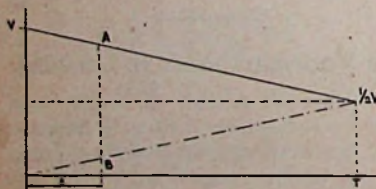


Fig. 2.

ning V met gelijke bedragen afneemt. Grafisch voorgesteld, geschiedt de ontlading van den eersten condensator volgens een rechte lijn, en evenzoo de lading van den tweeden.

Daar wij de condensatoren gelijk verondersteld hebben, is de spanningsvermindering op den eenen gelijk aan de spanningsvermeerdering op den anderen. De spanningen verlopen dus als de getrokken lijnen en de streep-punt lijn in

figuur 2. De lijnen snijden elkaar op een hoogte  $\frac{1}{2} V$ .

Beschouwen wij een willekeurig moment, t seconden na het begin der ontlading, dan is de spanning op de diode (tusschen gloeidraad en plaat) gelijk aan het verschil van de spanningen op den eersten en den tweeden condensator op dat bepaalde oogenblik. In figuur 2 stelt AB de spanning op de diode voor.

Neemt t toe van nul tot T, dan verandert AB van V tot nul. (T is de tijdsduur van de geheele ontlading). Omdat de spanningen volgens rechte lijnen veranderen, mogen wij rekenen met een gemiddelde spanning op de diode over het tijdsverloop T, en die is, zooals blijkt uit figuur 2, gelijk aan  $0,5 V$ .

Een gemiddelde spanning van  $0,5 V$  volts op de diode, bij een stroomdoorgang van I ampères gedurende een tijd T seconden beteekent een energie-verbruik (omzetting in warmte) in de diode van  $0,5 V \cdot I \cdot T$  wattseconden of joules.

In deze uitdrukking stelt I.T echter ook voor het aantal coulombs lading, dat aan den eersten condensator is onttrokken. Noemen wij de lading aan het begin Q, waarbij  $Q = C \cdot V$ , dan is deze, omdat de spanning tot op de helft daalt, aan het einde  $0,5 Q$ , dus  $I \cdot T = 0,5 Q = 0,5 C \cdot V$ .

Voor het energie-verlies in de diode vinden wij dus  $0,5 V \cdot I \cdot T = 0,25 C \cdot V^2$ , oftewel juist de helft van de energie die er vóór de ontlading was.

De inwendige weerstand van de diode is hierbij heelemaal niet ter sprake gekomen. Blijkbaar heeft de grootte daarvan dus geen invloed op het energie-verbruik, en evenmin de grootte van I. Uit dit laatste volgt weer, dat het energie-verbruik onafhankelijk is van den tijdsduur van de ontlading, en slechts bepaald wordt door den begin- en den eindtoestand.

Den kunstgreep van de verzadigde diode hebben wij toegepast om te komen tot een eenvoudige berekening. Voor het wezen van de zaak is het niet essentieel dat de ladingsuitwisseling plaats vindt met een constante stroomsterkte. Vindt de ladingsuitwisseling plaats over een ohmschen weerstand, (en die is er altijd!) dan is de stroomsterkte niet constant en de berekening moeilijker.

Steeds zal echter de in den weerstand ontwikkelde warmte gelijk zijn aan de

helft van de energie, die in den geladen condensator aanwezig was.

\* \* \*

Verschillende lezers hebben zich met dit geval bezig gehouden. Zooals wel te verwachten was, hebben de meesten aangevoerd, dat bij het parallelschakelen van den ongeladen condensator een vonk optreedt, en dat daarin de energie verloren zou gaan.

In de eerste plaats wordt daarmee niet verklaard waarom het juist de helft zou zijn en bovendien kan het parallelschakelen heel goed vonkloos gebeuren. Als de condensator bijvoorbeeld geladen is tot 1 V, dan zal men geen sluitingsvonk krijgen en toch gaat ook dan de helft van de energie verloren, en wel in den weerstand van de toevoerdraden en van de condensator-bekleedsels zelf.

De heer H. Koning te Delfzijl maakte ons er op attent, dat in een boek van Dr. M. de Haas, getiteld „Natuurkundige vragen en vraagstukken”, hetzelfde experiment als vraagstuk is opgenomen.

Ls.

## De kansen van Montreux.

Meer en meer begint men te vreezen, dat de conferentie van regeringsgedelegeerden te Montreux, die op grond van een voorloopig project van de Union Internationale de Radiodiffusion de nieuwe verdeling der omroepgolflengten bespreekt, niet tot een resultaat zal komen, dat door allen zal worden aanvaard.

Duitschland met zijn 34 zenders, met totaal 1300 kW antenne-energie, opponeert er reeds tegen, dat het in plaats van 12 niet met anderen gedeelde golflengten er maar 9 voor zich uitsluitend zou krijgen, ofschoon Engeland met 17 zenders en 870 kW zelfs op slechts 3 eigen golven zou worden teruggebracht.

Als Montreux geheel geen resultaat opleverde, zou een toestand van „omroep-oorlog” in Europa optreden. Wat de versterking der zenders betreft, zit men daar trouwens al midden in. Niet alleen Duitschland, Frankrijk, Italië en Engeland zijn voortdurend met versterking bezig, maar bijv. ook Noorwegen, dat pas te Vigra een 100 kW zender heeft gekregen en nu bij Stavanger er ook zoen bouwt.

## VONKJE.

In den ouderdom van 77 jaar is te Kopenhagen overleden Valdemar Ludvigsen, die in 1892 de Hellekens droge batterijen uitvond en de wereldbekende firma Hellekens Enke & V. Ludvigsen stichtte.



# Stabilisatie van plaatstroom-apparaten

door Ir. J. L. LEISTRA

Ten aanzien van de stabilisatie van plaatstroom-apparaten moet men onderscheid maken tusschen 2 verschillende doeleinden, n.l.:

- a. tegen netspanningsschommelingen, en
- b. tegen belastingsveranderingen.

Sommige stabilisatiemiddelen zijn werkzaam tegen de beide onder a en b genoemde invloeden; andere wel tegen den eenen en niet tegen den anderen en het kan ook zoo zijn, dat wel netspanningsschommelingen worden gestabiliseerd, doch de invloed van belastingsveranderingen op de spanning wordt verergerd.

Wij zullen ons hier bepalen tot twee eenvoudige hulpmiddelen voor stabilisatie tegen netspanningsveranderingen. Er bestaan ook meer ingewikkelde schakelingen, waarvan er o.a. één beschreven is door den heer Metzelaar in R.-E. 1938 no. 6.

## Stabilisatie met neonlampen.

De werking van de voor dit doel gezegde neonlampen mag bekend worden verondersteld. Wanneer in fig. 1 de spanning  $V_2$  boven de ontsteekspanning komt, treedt een stroom  $I_3$  door de neonlamp op en zoolang deze stroom aanwezig is, ligt de spanning  $V_2$  tusschen de ontsteekspanning en de doofspanning. In dit werkingsgebied kan men van de neonlamp een zekeren inwendigen weerstand definieeren. In het Philips' lampenboekje vinden wij voor verschillende typen stabilisatorlampen waarden opgegeven voor de inwendige weerstanden varieerend van 30—180 ohm. Bij de meeste typen is het 100 ohm en wij zullen deze waarde bij de verder volgende getalenvoorbeelden ook steeds aanhouden.

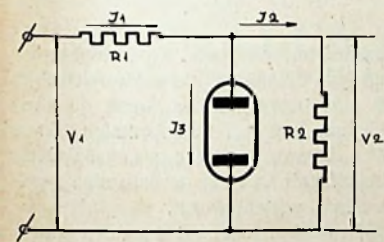


Fig. 1.

De betekenis van dezen inwendigen weerstand  $R_i$  is, evenals bij radiolampen, die van den weerstand tegen stroomveranderingen, dus in de gebruikelijke schrijfwijze:

$$R_i = \Delta V / \Delta I$$

Bij een  $R_i$  van 100 ohm gaat een verandering van 10 mA in den stroom samen met een verandering van 1 V in de spanning.

Het essentieele van deze stabilisatorlampen is, dat de weerstand tegen stroomveranderingen een heel andere grootte is dan het quotient van spanning en stroom zelf. Is bijv.  $V_2 = 100$  V en  $I_3 = 10$  mA, dan is het quotient  $V_2 / I_3 = 10.000$  ohm. Op dit feit berust de stabiliseerende werking. Hoe men deze zoo efficiënt mogelijk kan gebruiken, zullen wij nagaan aan de hand van fig. 1.

Stel  $V_1$  ondergaat een verandering  $\Delta V_1$  dan zullen de andere grootheden  $I_1$ ,  $I_3$ ,  $V_2$  veranderingen ondergaan, die wij respectievelijk noemen  $\Delta I_1$ ,  $\Delta I_3$  en  $\Delta V_2$ .

Tusschen deze veranderingen bestaan

### Nooit te laat.

In den korten tijd, dat ik abonnee ben, is mij tot mijn nadeel gebleken, dat ik mij minstens 5 jaar te laat geabonneerd heb. Ik hoop echter nog veel uit R.-E. op te nemen. Want hoewel ik theoretisch niet erg ontwikkeld ben, is R.-E. ook voor mij voldoende praktisch.

Heemstede, 6 Maart.

C. H.

nu een aantal eenvoudige betrekkingen. Wil er van stabilisatie sprake zijn, dan moet  $\Delta V_2$  kleiner zijn dan  $\Delta V_1$ . Het verschil daartusschen is de verandering van den spanningsval over  $R_1$ . Hieruit volgt:

$$\Delta V_1 - \Delta V_2 = \Delta I_1 \cdot R_1 \quad (1)$$

$\Delta V_2$  veroorzaakt een  $\Delta I_2$  gelijk aan

$$\Delta I_2 = \Delta V_2 / R_2 \quad (2)$$

Dit volgt uit de Wet van Ohm.

De stroom door de neonlamp verandert met een bedrag  $\Delta I_3$  en dus is

$$\Delta I_1 = \Delta I_2 + \Delta I_3 \quad (3)$$

Maar tusschen  $\Delta I_3$  en  $\Delta V_2$  bestaat de betrekking

$$R_3 = \Delta V_2 / \Delta I_3 \quad (4)$$

Dit laatste is de definitie van den inwendigen weerstand. Om verwarring tusschen  $R_i$  en  $R_1$  te voorkomen, hebben we hier  $R_i$  genoemd  $R_3$ .

Gebruik makend van de vergelijkingen (2), (3) en (4), wordt vergelijking (1):

$$\Delta V_1 - \Delta V_2 = \Delta I_3 \cdot R_1 + \Delta I_2 \cdot R_1$$

$$= \frac{\Delta V_2}{R_3} \cdot R_1 + \frac{\Delta V_2}{R_2} \cdot R_1$$

$$\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{R_1}{R_3} + \frac{R_1}{R_2} + 1 \quad (5)$$

De stabilisatie zal effectief zijn, wanneer  $\Delta V_1 / \Delta V_2$  zoo groot mogelijk is; d.w.z.: wanneer  $R_3$  (inwendige weerstand neonlamp) en  $R_2$  gegeven zijn, moet  $R_1$  zoo groot mogelijk gekozen worden. Als  $R_1 = 0$ , wordt  $\Delta V_1 / \Delta V_2$ , welk quotient wij in het vervolg stabilisatiefactor zullen noemen, gelijk aan 1 d.w.z. dan is er geen stabilisatie.

Dit is ook zonder berekening in te zien. Stel dat men een groote gelijkstroomdynamo een spanning van 100 V. laat leveren, waarop de neonlamp brandt, dan zal men kunnen verwachten, dat de spanning van die groote dynamo niet constant blijft bij verandering van het toerental bijv. door de aanwezigheid van de neonlamp en dat komt dan doordat die dynamo een uiterst kleinen inwendigen weerstand heeft.

Dat de stroombron die gestabiliseerd wordt, inwendigen weerstand heeft, is dus geen bezwaar, maar integendeel een noodzakelijk iets. Het gevolg hiervan is, dat men van een slecht plaatstroom-apparaat, waarvan de spanning zeer sterk verandert met den afgenomen stroom, beter een gestabiliseerde spanning kan afnemen, dan van een goed plaatstroom-apparaat.

Om te zien hoe groot die stabilisatiefactor zoo al zijn kan, nemen wij even enkele practisch voorkomende getallen.

Stel  $V_2 = 100$  V.

$I_2 = 10$  mA.

$I_3 = 10$  mA.

$V_1 = 150$  V.

Hieruit volgt dan:

$I_1 = 20$  mA.

$R_1 = 50 / 0.020 = 2500$  ohm.

$R_2 = 100 / 0.010 = 10000$  ohm,

zoodat de stabilisatiefactor is

$$\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{2500}{100} + \frac{2500}{10000} + 1 = 26.25.$$

Dit laatste wil zeggen: als  $V_1$  schoommelt tusschen 150 V en rond 176 V, dan schoommelt  $V_2$  tusschen 100 V en 101 V.

Zou men voor  $V_1$  genomen hebben 250 V, dan worden de getallen nog weer belangrijk verschillend, men vindt dan:

$R_1 = 150 / 0.020 = 7500$  ohm.

$$\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{7500}{100} + \frac{7500}{10000} + 1 = 76.75.$$



Wij zien hieruit, dat dit belangrijk beter is en ook dat de stabilisatiefactor nu met groote benadering gelijk wordt aan  $R_1/R_3$ .

Door den inwendigen weerstand van de stroombron kunstmatig te verhoogen tot een aanzienlijk veelvoud van den inwendigen weerstand van de neonlamp, wordt de stabilisatiefactor gunstig en praktisch gelijk aan dat veelvoud.

Doordat de neonlamp bij 50 en 100 Hz traagheidsloos werkt, krijgt men tegelijk met de stabilisatie ook een prima afvlakking van een in  $V_1$  mogelijk aanwezige bromspanning. Deze wordt namelijk in dezelfde verhouding verzwakt.

Bij dubbelfazige gelijkrichting is een neonlamp gelijkwaardig met een condensator van circa 16  $\mu$ F.

Om een goed gestabiliseerde spanning te verkrijgen, kan men soms beter bij een plaatstroomtransformator voor dubbelfazige gelijkrichting de twee platen van de gelijkrichtlamp doorverbinden en dan de geheele transformatorspanning enkel-fazig gelijkrichten onder gelijktijdige vergrooing van den serie-weerstand.

In het voorgaande werd de stabilisatie nagegaan van veranderingen in de toegevoerde spanning, doch de neonlamp geeft in dezelfde schakeling ook een stabilisatie tegen veanderingen in den afgenomen stroom, dat zijn dus in fig. 1 veranderingen van  $R_2$ .

Op overeenkomstige wijze als hierboven uitgevoerd, kan men aantonen, dat ook voor stabilisatie tegen belastingsveranderingen een groote waarde van  $R_1$  in fig. 1 niet ongunstig is.

Zoodra  $R_1$  groot is t.o.v.  $R_3$ , is de stroom door  $R_1$  nagenoeg constant bij verandering van  $I_2$ , d.w.z. de stroom door de neonlamp stijgt evenveel, als  $I_2$  daalt, en omgekeerd.

Onder die omstandigheden gedraagt de gestabiliseerde spanning zich bij belastingsveranderingen alsof alleen de inwendige weerstand van de neonlamp aanwezig was.

\*\*\*

Wij willen nog wijzen op de mogelijkheid om neon-stabilisatie toe te passen in eenige trappen achter elkaar, zooals voorgesteld is in figuur 2. Hiervoor zijn minstens 3 neonlampen noodig. Men kiest hierin de weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  zoo groot als mogelijk is met het oog op de beschikbare spanning en de vereischte stroomafname.

De stabilisatie tegen belastingsveranderingen is met de schakeling van fig. 2 niet merkbaar beter dan bij fig. 1. De stabilisatiefactor voor schommelingen in

de toegevoerde spanning kan echter in fig. 2 aanzienlijk hooger zijn dan bij enkelvoudige stabilisatie.

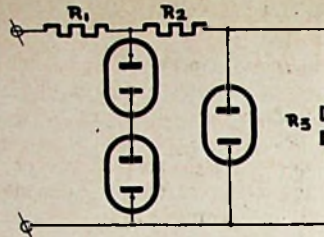


Fig. 2.

### Stabilisatie met stroomregulatoren.

Behalve stabilisatie van de plaatspanning, waarvoor neonlampen in de eerste plaats gebruikt worden, bestaat bij sommige meetinstrumenten ook behoefte aan een zeer constante gloeispanning. Dit is bijv. ook het geval wanneer men een groote frequentie-constantheid wil bereiken bij een kortegolfzender, zonder kristalbesturing. Voor dit doel wordt wel aangegeven de schakeling van fig. 3, waarbij met een neonlamp een gestabiliseerd deel van de netspanning aan een transformator wordt toegevoerd. Dit gaat inderdaad, maar het is weinig aanbevelenswaardig. Een bezwaar dat hieraan kleef, is o.a. dat de stabilisatie-spanning van willekeurige neonlampen, die wel hetzelfde type-nummer dragen, wel eens eenige procenten kan verschillen. Bij het uitwisselen van de lamp zou dan in fig. 3 ook de secundaire transformatorspanning even zoovele procenten veranderen. Een ander bezwaar is, dat de spanning

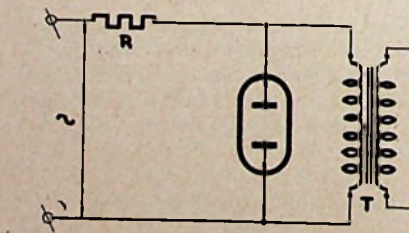


Fig. 3.

op de neonlamp in fig. 3 sterk vervormd is, terwijl ook het vermogen zeer beperkt is.

Veel beter is daarom het gebruik van stroomregulatoren, zooals gebruikt worden in toestellen voor gelijkstroom-netten met in serie geschakelde gloeidraden van de lampen. Door Philips wordt een groot aantal typen regulatorlampen gemaakt voor stroomsterkten van 100, 180 en 200 mA. Het regelbereik van de spanning varieert tusschen 35 en 225 V. Het kenmerkende van deze stroomregulatoren is,

dat zij den stroom in een keten werkelijk zeer fraai constant houden zoolang de spanning op de regulatorlamp blijft binnen de opgegeven grenzen.

De gebruikte schakeling is voorgesteld in figuur 4. Er is in deze regulatorlampen betrekkelijk weinig keus wat betreft de stroomsterkte, doch meer speling in het regelbereik van de spanning. Hiervan hangt af de keuze van den transformator en van den weerstand  $R_1$ . Is het regelbereik bijv. 35—100 V, zooals bij het type C2 van Philips, dan zou men den transformator zoodanig moeten berekenen, dat bij normale netspanning de spanning op de regulatorlamp midden in het regelbereik valt en dus circa 65 volt bedraagt. Voor 225 V netspanning moet men den transformator dus berekenen voor  $225 - 65 = 160$  V.

Hierbij moet dan de juiste secundaire

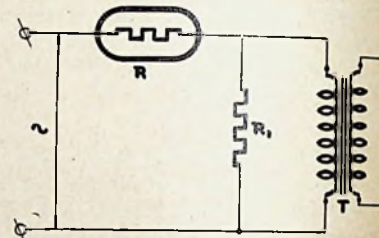


Fig. 4.

spanning aanwezig zijn. Bij de regulatorlamp type C2 moet nu de primaire stroom 200 mA. bedragen. Men heeft dus beschikbaar aan den transformator  $160 \times 0.2 = 32$  watt, wanneer gemakshalve de arbeidsfactor van den transformator gelijk aan 1 gesteld wordt.

Bij voorkeur moet het door den transformator opgenomen vermogen daar beneden blijven, zoodat met den weerstand  $R_1$  de netstroom op precies 200 mA kan worden ingesteld. Deze weerstand  $R_1$  moet dus regelbaar zijn, bijv. met een aftakclip, en zoo worden afgesteld dat de spanning op de primaire van den transformator juist 160 V wordt. Is deze instelling eenmaal verricht, dan kan bij een regulator type C2 de netspanning 30 V naar boven of naar beneden variëren en dan blijft toch de spanning op den transformator 160 V. Met een regulator type C8, waarbij het regelbereik 80—230 V is, zou men den transformator moeten berekenen voor 75 V primair, zoodat circa 150 V op de lamp komt. Er is dan slechts 15 watt beschikbaar. Als dit voldoende is, bijv. voor den gloeistroom van enkele lampen, dan heeft een C8 dit voordeel, dat bij normaal voorkomende netspanningsveranderingen een kleiner deel van



het regelbereik wordt gebruikt, hetgeen de spanningsconstantheid ten goede komt.

Combineert men neon-stabilisatie voor de plaatspanning met stabilisatie van de gloeispanning door middel van een regulatorlamp, dan kunnen uiterst constante bedrijfsspanningen worden verkregen. Belangrijk constanter zelfs dan met accubatterijen mogelijk is.

De vraag ligt voor de hand waarom neon-stabilisatie bovendien nog noodig zou zijn, wanneer toch al met een regulatorlamp de spanning zelf constant wordt gehouden. Dit is een gevolg van de traagheid van de regulatorlamp. Snelle netspanningsveranderingen, zooals bijv. ontstaan wanneer motoren worden ingeschakeld, worden door de regulatorlamp niet bijgeregeld. Voor zoover het de plaatspanning betreft, zorgt de neonlamp nu voor de stabilisatie daarvan. Snel optredende of kort durende veranderingen zijn voor den gloeistroom van indirect verhitte lampen geen bezwaar; de langzamere veranderingen en die van langeren duur worden door de regulatorlamp wel bijgeregeld.

De nadruk moet er op gelegd worden, dat de toepassing van den stroomregula-

tor volstrekt uitgesloten is in die gevallen, dat de belasting op den transformator veranderlijk is. Doordat de regellamp de primaire stroomsterkte constant houdt, zal de secundaire spanning veel sterker veranderen tengevolge van belastingsveranderingen dan zonder regulatorlamp. Dit is een voorbeeld van een regeling, die netspanningsveranderingen corrigeert, doch belastingsveranderingen verergert. Wat met een stroomregulator voor het verkrijgen van constante gloeispanning bereikt kan worden, moge blijken uit onderstaande gegevens, ontleend aan een uitgevoerde installatie.

Met een transformator voor 160 V primair en een lamp type 1927, bedroeg de gloeispanning 3.88 tot 3.91 V wanneer de netspanning gevarieerd werd tusschen 206 en 240 V. Netspanningsveranderingen van circa 15 % worden dus teruggebracht tot veranderingen van minder dan 1 % in de gloeispanning. Wordt de netspanning plotseling van de laagste genoemde waarde overgeschakeld op de hoogste, wat practisch niet voorkomt, dan bedraagt de insteltijd, waarin de gloeispanning weer op de normale waarde terugkomt, circa 10 seconden.

firma in den handel brengt, n.l. een instrument om lampen uit het toestel te nemen zonder daarbij aan den ballon te moeten trekken. Deze lampentrekker bestaat uit een strop van heel dun staalband, welken men met een handvat kan aantrekken om de bakelieten lamphuls. Voor lampen, die onder het bedrijf erg warm worden, of die op lastige plaatsen in het toestel nogal vast in de fitting zitten, is deze lampentrekker, dien men met één hand kan bedienen, dikwijls een uitkomst.

**Draadsnijdende schroeven.** — Onder instrumentmakers noemt men bij wijze van grapje den hamer wel eens: den „Amerikaanschen schroevendraaier". Men bedoelt daarmee, dat in de massafabricage de montage-arbeid in slordig in elkaar slaan kan ontaarden. Intusschen zijn de zelftappende schroeven, die aanvankelijk soms maar dienden om in den braam van boorgaten in zachte metalen als aluminium gedraaid te worden, voor tal van doeleinden meer en meer waardeering gaan vinden en de monsters van het type, dat de fa. *Ch. Velthuisen* te den Haag ons nu zendt, leveren het bewijs, dat ook hier de vooruitgang niet heeft stilgestaan.

In de zeer licht conisch verloopende punt van deze van zeer hard materiaal vervaardigde schroeven is een zijdelingse insnijding gemaakt, die den weglappenden kant iets doet veeren, terwijl de vóórgaande kant scherp snijdt. De schroeven zijn verkadmiumd, waarbij het kadmium als smeermiddel dient. Neemt men de voorschriften voor de boorgaten goed in acht, dan snijden deze schroeven ook in ijzer, geelkoper, bakeliet enz. hun eigen draad op zeer zuivere wijze. Men kan één schroef zelfs meermalen voor draadsnijden gebruiken en dan een gewone schroef of bout van denzelfden draad indraaien.

De schroeven bestaan in 6 dikte-maten met lengte van  $\frac{3}{16}$  tot  $1\frac{1}{2}$  duim, met bolle, platten, platbolle, ovale of zeskantige koppen.

Wat de resultaten betreft, zullen zij de verwachtingen niet beschamen.

**Mueller veerende accuklemmen.** — Uit de fabrieken der *Mueller Electric Co.* te Cleveland (Ohio) zond de fa. *Ch. Velthuisen* ons eenige met antimonium-lood overtrokken veerende accuklemmen met alligatorbek en schroefbevestiging voor een verbindingssnoer, die door hun constructie, ondanks kleine afmetingen, bijzonder solide zijn. De scharnieren zijn vervangen door de twee helften bewege-

## BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELEN

**Nova miniatuur-luidspreker.** — Een luidspreker, waarbij de buitenrand van den conusdrager een middellijn van slechts  $8\frac{1}{2}$  cm bezit, is wel het uiterste van kleinheid, dat wij tot dusver zijn tegengekomen. Het is een electro-dynamische luidspreker met permanente magneet en het gewicht bedraagt rond 450 gram.

De fa. *Ch. Velthuisen* te den Haag, die ons dit weergevertje ter beproefing zond, deelde daarbij mede, dat het een product is van Amerikaanschen oorsprong.

Aangebouwd is een aanpassingstransformator met mantelkern, waarvan de afmetingen  $3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  cm bedragen. De primaire wikkeling heeft een ohmschen weerstand van ongeveer 800 ohm, terwijl de bij 400 hertz gemeten impedantie (aanpassingsweerstand) 16000  $\Omega$  bleek te zijn. Deze primaire bezit slechts twee soldeeraansluitingen en is dus niet voor aansluiting aan een balanstap ingericht, doch uitsluitend voor gebruik achter een enkelvoudigen eindtrap. Volgens normale aanpassingsbegrippen is de impedantie van 16000 ohm voor gebruik achter een enkelvoudigen eindtrap wel

buitengewoon hoog. Wanneer men echter niet zoozeer streeft naar grootste onvervormd vermogen uit de beschikbare eindlamp, dan wel naar hoogste gevoeligheid voor een betrekkelijk kleine roosterwisselspanning, kan zulk een extra-hooge aanpassingsweerstand voordeel bieden.

Uit een oogpunt van gevoeligheid zijn lilliput-luidsprekers, zooals reeds herhaaldelijk is opgemerkt, altijd in het nadeel. De ohmsche verliezen zijn niet geringer dan bij een grooten luidspreker; de aangrijping van den kleinen conus aan de lucht, die in trilling moet worden gebracht, is niet gunstig en daarentegen is de stugheid der ophanging naar verhouding juist groter. De gevoeligheid van dit Nova-luidsprekertje staat dan ook merkbaar ten achter bij die van grootere luidsprekers. In vergelijking met andere miniatuur-luidsprekers maakt deze evenwel geen slecht figuur en is de weergave verdienstelijk, zij het ook natuurlijk hoog-tonig. C.

**Lampentrekker.** — Van de *N.V. Groot-handel v/h. Gebr. Peters* te Amsterdam ontvingen wij een nieuw artikel dat deze



# DE 5 METER BAND

In het vorig no. vindt men aangekondigd; dat de bekende 5 m amateurband is ingekrompen tot een breedte van 1,5 MHz.

Gerekend naar den maatstaf voor omroepstations zouden in dit gebied nog altijd een 150 amateurstations naast elkander kunnen werken, zoodat er ruimte genoeg zou zijn. Doch als men weet, dat het reeds veel zorg en moeite kost, een 5 m zender te bouwen met een geringere frequentie-modulatie dan 100 kHz, kan het moeilijk anders of onderlinge storingen moeten voorkomen.

Helaas !!! zullen de meeste 5 m amateurs hiervan weinig hinder ondervinden om de eenvoudige reden, dat het aantal 5 m zenders, dat gelijktijdig werkt, zeer gering is. Een uitzondering kan gemaakt worden voor het 5m centrum in den Haag en Omgeving. Daar wordt nu al sinds jaren intensief op den 5 m band gewerkt.

Gelukkig bestaat er tusschen die amateurs een groote samenwerking, zoodat, wanneer er een 5 m signaalje van wat grooten afstand zou doordringen, niet allen tegelijk zullen trachten, met den afzender daarvan in verbinding te komen.

Voor het overige zijn we nog niet zóó ver, dat een 5 m zender in den Haag, storing zal veroorzaken op een 5 m zender bijv. in Amsterdam. Evenwel is het toch jammer, dat de officieele dienst zoo'n groot stuk van den 5 m amateurband in beslag moest nemen, doch als aan het amateurisme geen grooter leed wordt aangedaan, is dit nog wel te dragen.

\* \* \*

Wat de 5 m resultaten in Nederland betreft, is het wel eens aardig te vernemen, wat een insider daarvan weet te vertellen.

Allereerst moet dan opgemerkt worden, dat het dwaasheid zou zijn, onder de verkregen resultaten met onze 5 m appa-

lijlk in elkaar te steken. Eén der bekken is bij het ons gezonden model verlengd met een draadvormig uitsteekselje, dat past in de veerende aansluitbusjes van sommige Amerikaansche meetinstrumenten, maar o.a. ook in de gaten voor draadbevestiging van lekweerstand en van de in vorm daarmee overeenkomende vaste condensatorfjes. Overigens levert Mueller voor elk type klem ook rubber-sokken om ze te isoleeren en kortsluiting tusschen klemmen te voorkomen.

atuur een wetenschappelijke basis te gaan schuiven. Hiervoor zou met alle factoren, welke op een experiment van invloed kunnen zijn, rekening gehouden moeten worden. Dit is in het algemeen en bij 5 m experimenten in het bijzonder, voor amateurs niet mogelijk.

De verkregen resultaten berusten dan ook op praktische ondervinding.

De grootste afstand, waarop — volgens mijn aantekeningen — een 5 m verbinding in Nederland tot stand kwam, is ruim 20 km geweest, terwijl verschillende amateurs in België met vele amateurs in Nederland een vlotte 5 m verbinding hebben onderhouden.

De meest betrouwbare 5 m verbindingen werden gemaakt over afstanden tot 50 km.

Bij al deze verbindingen is te bedenken, dat zij plaats vonden met normale amateur-apparatuur en van huis tot huis.

In het Oosten en Zuiden van ons land werden als regel grootere afstanden overbrugd dan in het overige deel van Nederland.

Zeer opvallend is het verschijnsel, dat wanneer in Nederland vele 5 m zenders, omstreeks het zelfde tijdstip werken, deze signalen over groote afstanden doordringen en op vele plaatsen in Nederland en ook daarbuiten worden waargenomen.

Reeds hieruit kan worden geconcludeerd, dat de praktische 5 m resultaten in Nederland evenredig zijn met het aantal amateurs, dat aan de experimenten deelneemt.

In dit verband is het dan ook jammer, dat slechts een gering aantal amateurs er toe kunnen besluiten, hun 5 m apparatuur geregeld in dienst te houden.

Toch is het korps amateurs, dat in het experimenteren met 5 m apparatuur voldoening vindt, steeds groeiende, hetgeen vooral is te danken aan de wijze, waarop het zeer actieve 5 m korps uit den Haag en Omgeving nu reeds jaren werkt.

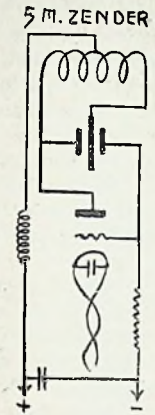
Practisch iederen avond zijn daar enkele van deze amateurs „in de lucht” en op Maandag- en Donderdagavond is het geen zeldzaamheid wanneer er meer dan 5 stations onderling met elkaar op den 5 m band in verbinding zijn. Ook Zondagsmorgens zoo na 11 ur kan men er zeker van zijn, dat daar een aantal 5 m zenders met elkaar aan het telefoneren zijn.

\* \* \*

De toegepaste 5 m apparatuur is steeds aan verandering onderhevig. Als 5 m

zender wordt in den Haag en Omgeving thans veel gebruikt de Ultra Audion schakeling, waarbij de afstem- en rooster-condensator gevormd worden door drie metalen plaatjes (zie de figuur).

Deze zendschakeling blijkt op 5 m zeer effectief te zijn en een vrij behoorlijke stabiliteit te vertoonen, zoodat op een selectieve 5 m super de stem soms te



herkennen is ! Bovendien zijn de afmetingen buitengewoon klein. Zeer geestig worden deze zenders „Verkade's” zenders genoemd.

Ook wordt met gestuurde 5 m zenders geëxperimenteerd waarbij echter nog al moeilijkheden worden ondervonden. De excitatie verliezen zijn zeer groot en de stabiliteit blijkt spoedig verstoord te zijn.

Directe sturing met een 5 m oscillator blijkt minder eenvoudig te zijn dan het lijkt, terwijl 5 m kristallen nog buiten het bereik liggen van den amateur. Ook het experimenteren met speciale 5 m kringen is voor amateurs bijna niet doenlijk.

Het ligt voor de hand, dat men tracht, met de ter beschikking staande middelen een 5 m gestuurden zender te bouwen, zoodat men uitgaat van een 80 m oscillator waarna door telkens frequentie-verdubbeling toe te passen, een 5 m energie-versterker wordt geëxciteerd.

De 5 m ontvangers zijn ook belangrijk verbeterd. De gewone super-regeneratieve schakeling is nog wel het meeste in gebruik, doch uitgebreid met hoogfrequent-versterking. Niet alleen dat hierdoor de straling practisch wordt opgeheven, doch men kan op deze ontvangers de instellingen als regel zoo kiezen, dat geen hinderlijk ruischen optreedt.

In den Haag en Omgeving worden door bijna allen, 5 m supers gebruikt, waarvan de midden-frequent-versterker met weerstanden is uitgevoerd. Niettegenstaande dezen onselectieven middenfrequent-versterker is de werking van deze



# Super-kwalen

Meervoudige afstemming van de 301 m golf in de buurt van Hilversum

Wij hebben in den begintijd van de radio een overigens heel knap technicus gekend, die bij alle verschijnselen, die hij niet direct verklaren kon, altijd zei: „Phaseverschuiving”.

Zulke tot stopwoorden uitgegroeide doodoeners komt men wel meer tegen. Vroeger zei een amateur, als een of andere zender door een giltoon werd gestoord: „genereren”. Tegenwoordig zegt hij: „spiegelfrequentie”. Deze laatste, speciaal bij de super behorende kwalen-oorzaak is nu al zoo „populair” geworden, dat men zich niet ontziet, zelfs de meest onschuldige tweekringers van „spiegeltjes” te beschuldigen.

Tot de praktische kennis, die men van de super noodig heeft, behoort zeer zeker inzicht in het juiste verband tusschen de werkingswijze en de bijzondere kwalen, die bij dit toesteltype kunnen optreden. Alleen daardoor zal men kunnen beoordeelen of er in een bepaald geval iets aan te doen is en hoe men dat dan moet aanpakken. Dikwijls is dat volstrekt niet zoo eenvoudig, want ofschoon de normale selectiviteit van een super tegenover zenders, die vlak naast de afstemming werken, waarop men heeft ingesteld, zeer groot is, lijdt het ontvangststelsel inderdaad aan stoormogelijkheden, die men bij den cascade-ontvanger niet kende.

Een typisch voorbeeld uit de praktijk is het volgende. Wanneer men in de omgeving van Hilversum met een super luistert in het middengolfgebied, zal het kunnen gebeuren, dat men juist met de modernste apparaten den plaatselijken 301-meter-zender niet alleen hoort bij afstemming op de werkelijke golflengte,

ontvangers van dien aard, dat een zeer onstabiele 5 m zender, niet ontvangen kan worden.

Deze ontvangers voldoen in de praktijk zeer goed en worden ook door een steeds grooter aantal luisteraars gebruikt.

Natuurlijk is dit overzicht verre van volledig maar toch kan uit het een en ander worden opgemaakt dat het experimenteren op den 5 m band nog steeds onvermoeid wordt voortgezet, en het is alleen nog maar jammer dat er niet een grooter aantal actieve 5 m centra in Nederland bestaat.

oBZ.

maar ook op ongeveer 283 meter en soms op een nog kortere golf nog eens.

Nu is de frequentie van Hilversum 995 kHz en de bij practisch alle moderne supers optredende „tweede afstemming” van ongeveer 283 m ligt in de buurt van 1060 kHz, dat is dus maar 65 kHz hooger. Een normale spiegel-ontvangst komt op  $2 \times$  de middenfrequentie verwijderd van de werkelijke afstemming. Daarvoor liggen dus de twee afstemmingen hier veel te dicht bij elkaar, zelfs al zou men een toestel hebben met een lage middenfrequentie van slechts 110 kHz. Met zulk een toestel heeft men trouwens heelemaal geen last van dit storend verschijnsel. Het doet zich integendeel juist voor bij een hooge middenfrequentie van ongeveer 465 kHz.

Hoe het dan ontstaat? De volgende berekening kan dit duidelijk maken.

Zoo dicht bij den zender brengt deze in het toestel een sterke 2de harmonische van de zendgolf, waarvan de frequentie dus  $2 \times 995 = 1990$  kHz is. Die 2de harmonische zal ontvangen worden, wanneer de oscillatorfrequentie er 465 kHz van verschilt, dus als de oscillator op  $1990 + 465 = 2455$  kHz, maar ook wanneer die op  $1990 - 465 = 1525$  kHz is afgestemd. Dat laatste geval doet zich voor, wanneer men het toestel op een golflengte heeft gebracht, waarvan de frequentie weer 465 kHz lager is, dus  $1525 - 465 = 1060$  kHz. Het is dus feitelijk de 2de harmonische van den zender, die wij daar ontvangen, maar met den oscillator (die normaal op 465 kHz *hogere* frequentie werkt dan het ontvangst signaal) nu op 465 kHz *lagere* frequentie.

Ziedaar de verklaring.

Het andere bovengenoemde geval, dat men Hilversum op een nog kortere golf ten derden male ontvangt, is nog wat ingewikkelder.

De 4de harmonische van den zender is 3980 kHz. Die frequentie zal weder ontvangen worden, wanneer de oscillator een 465 kHz lagere frequentie levert, dus  $3980 - 465 = 3515$  kHz. Die frequentie bereikt men in het middengolfgebied met den oscillator niet; diens afstemming loopt toch maar tot 465 kHz hooger dan 1500 (200 m), dus tot 1965 kHz. Maar als de oscillator nu óók harmonischen

produceert, kan hij als 2de harmonische 3515 kHz geven, als hij is afgestemd op  $3515 : 2 = 1757$  kHz. En dit gebeurt bij een signaalafstemming van  $1757 - 465 = 1292$  kHz, dat is een golflengte van ongeveer 230 meter. Daarmede is dus ook het derde punt op de schaal verklaard, waar men den zender soms vindt.

Duidelijk zal ook zijn, dat die laatste ontvangst niet zoo algemeen bij alle supers voorkomt. Hoe beter de voorselectie is en hoe vrijer de oscillator van harmonischenproductie, des te minder kans is er op deze storing.

Men zal zich misschien afvragen: hoe vindt men dergelijke ingewikkelde verklaringen voor de waargenomen storende feiten en zijn er dan misschien ook nog meer mogelijkheden van dien aard?

Als men de mogelijkheden heel algemeen algebraïsch uitwerkt, vindt men voor een zenderfrequentie S en middenfrequentie M, dat ook ontvangst bij afstemming op een frequentie s kan optreden, wanneer

$$s = \frac{a S \pm M}{b} - M,$$

waarin a het ranggetal der zenderharmonischen voorstelt en b het ranggetal der oscillatorharmonischen. Zijn er geen hogere harmonischen, dan zijn a en b = 1 en dan is

$$s = S \text{ of } s = S - 2 M.$$

Uit de formule komt dan behalve de werkelijke afstemming S alleen de frequentie  $S - 2 M$  te voorschijn, dat is de frequentie, waarvan S de spiegelfrequentie is. Als die laatste evenwel buiten het golfbereik valt, bemerkt men er niets van. Alle waarden van s trouwens, die men uit de volledige formule vindt, maar die buiten het golfbereik vallen, zijn practisch zonder beteekenis.

Daardoor kan men al heel gauw door het invullen van opeenvolgende heele getallen voor a en b (1, 2, 3 enz. maar zij mogen verschillend zijn) alle *denkbare* stoorgevallen van dezen aard overzien en nagaan of een waarneming met zulk een geval klopt.

Een voorbeeld hiervan willen wij geven voor Jaarsveld op  $S = 722$  kHz bij een middenfrequentie van 460 kHz. Daarbij zal blijken, dat het niet altijd afstemmingen op *kortere* golf behoeven te zijn, waar ongewenschte ontvangst kan optreden. Wij berekenen s voor verschillende waarden van a en b.



a	b	s
1	1	722 of onbest. <sup>1)</sup>
2	1	1444 " 524 *
3	1	2166 * " 1246
1	2	131 * " onbest.
2	2	492 * " 32 *
3	2	853 " 393 *
4	2	1214 " 754
5	2	1575 * " 1115
6	2	1936 * " 1476
2	3	175 * " onbest.
3	3	415 * " 109 *
4	3	656 " 349 *
5	3	897 " 590
6	3	1138 " 831
7	3	1379 " 1072
8	3	1620 * " 1313

Aangezien het werkelijk optreden van ontvangst bij de berekende frequenties onwaarschijnlijker wordt, naar mate er hogere harmonischen een rol bij moeten spelen, zetten wij het staatje niet verder voort. Behalve op een aantal zeer hoge frequenties zou Jaarsveld 415 m op een super ook voor den dag kunnen komen op de hogere frequenties 853, 831, 754 en op de lagere 656 en 590, dus op ongeveer 351 m, 361 m, 398 m en op 460 en 508 m!

Daarvoor zijn echter steeds, behalve sterke zenderharmonischen tot de 6de toe, ook 2de en 3de harmonischen van den oscillator noodig.

Men zou geneigd kunnen zijn, het verleden jaar vermelde verschijnsel van „Jaarsveld op drie golflengten” (R.E. nos. 14 en 18) hiermede in verband te brengen. Inderdaad haalde de heer de Cneudt toen uit zijn practijk een soortgelijk geval aan, dat verdween toen hij de menglampspanningen van het betreffende ontvangtoestel in orde bracht. De ontvangst van Jaarsveld op meer dan één golflengte werd echter ook met gewone cascadoestellen waargenomen en berustte dus niet op een of andere supernarigheid.

\* \* \*

Ook de 301 m komt soms op veel langere golflengte weer voor den dag, bijv. op iets hogere frequentie dan Kalundborg. Daarbij is  $a = 1$ ,  $b = 2$ .

In hoeverre men bij dit alles mag spreken van een *superfout*, dus van een geneesbare kwaal van een bepaald toestel, is niet steeds eenvoudig uit te maken.

Aanwezigheid van oscillatorharmonischen is zeker een fout, maar bezwaarlijk geheel te vermijden. Berekeningen als die, waarop het bovenstaande staatje berust, toonen overigens aan, dat bij hoge

middenfrequentie de oscillatorharmonischen in het thans besproken opzicht niet veel kwaad kunnen veroorzaken, zoolang geen harmonischen van de zenderfrequentie aanwezig zijn.

Harmonischen van de zenderfrequentie zijn oogenschijnlijk iets, waarvoor men den ontvanger geen verwijt kan maken. Wanneer echter de menglampspanningen niet goed zijn ingesteld en deze lamp gelijkrichting veroorzaakt, worden *in de menglamp zelf* harmonischen van de aankomende zenderfrequentie *opgewekt* en is het dus mogelijk, dat men de gevolgen van zenderharmonischen waarneemt, al is de zender er geheel vrij van. Dat is stellig een toestelfout.

Maar ook als de zenderharmonischen werkelijk door den zender worden uitgestraald, behoorde het toestel daar alleen last van te hebben bij afstemming op die harmonischen. Als het er ook last van heeft op de andere boven berekende frequenties, bewijst dit, dat de voorselectie van het toestel verbeterd zou moeten worden.

Zorgvuldige instelling der spanningen voor de menglamp en goede voorselectie zijn dus de middelen, die men ter voorkoming van de herhaalde ontvangst van eenzelfde zender kan toepassen. Gelukkig komt het verschijnsel in het algemeen alleen voor in de directe omgeving van een zender.

\* \* \*

In het allernauwste verband met het boven besprokene staat het meer algemeen bekende storende verschijnsel bij supers van de fluitstoringen. Ook daar zijn de storingsmogelijkheden veel talrijker dan enkel door de eenvoudige spiegelfrequenties.

Het verband met het eerst besprokene is zoo eng, dat men uit de reeds gegeven formule ook alle frequenties, die fluitstoringen kunnen geven, kan berekenen, wanneer men nu slechts  $s$  (kleine letter) als de signaalfrequentie beschouwt en  $S$  (grote letter) uit de vergelijking oplost als de *mogelijke* storende frequentie. Men vindt dan:

$$S = \frac{b(s + M) \pm M}{a}$$

Daarbij moet in 't oog gehouden worden, dat het *fluitje* ontstaat, wanneer  $S$  binnen enkele kilohertz van de aldus bepaalde waarde *afwijkt*.

Stelt men  $a$  en  $b$ , die nu het ranggetal der harmonischen van stoorzenderfrequentie en oscillatorfrequentie aangeven, beide gelijk aan 1, dan vindt men

$$S = s \text{ of } S = s + 2M.$$

Dat stelt ons de eenvoudige waarheid voor oogen, dat of een vlak naast  $s$  werkende stoorzender, of de eenvoudige spiegelfrequentie  $s + 2M$  een fluitje bij ontvangst van  $s$  kan veroorzaken.

Heeft men echter omstandigheden, waarin  $a$  en  $b$  diverse waarden aannemen, dan wordt het aantal mogelijkheden van fluitstoringen zeer veel grooter.

Nemen wij als voorbeeld  $a = 2$  en  $b = 2$  en een toestel met middenfrequentie  $M = 465$  kHz, afgestemd op een ontvangfrequentie van 995. Dan laat zich uit de formule vinden, dat zenders in de buurt van 1227 en 1692 kHz fluitjes zouden kunnen veroorzaken. Hoe dat mogelijk is, zien wij als volgt:

De oscillator van den ontvanger produceert bij afstemming op 995 kHz een frequentie van  $995 + 465 = 1460$  kHz. Als daarbij ook de 2de harmonische ontstaat, is ook 2920 kHz als oscillatorfrequentie aanwezig. Heeft de stoorzender van 1227 kHz een 2de harmonische, sterk genoeg om in het toestel door te dringen, dan ontvangt het ook 2454 kHz, welke frequentie met de 2de harmonische van den oscillator  $2920 - 2454 = 466$  vormt, interfereerende met de echte middenfrequentie van 465 kHz.

Zeer instructief kan het wezen, aan de hand der formule, ook eens een tabel te berekenen, zooals hierboven voor het omgekeerde geval werd gedaan. Ditmaal kunnen ook frequenties, die *buiten* het afstembereik liggen, nog kwaad doen, als daar maar toevallig sterke zenders werken. Overigens is een goede voorselectie weer de grootste waarborg tegen het doordringen van zoover buiten afstemming liggende frequenties.

De grootste kans op fluitjes is er, wanneer men voor  $S$  waarden vindt, die ongeveer overeenkomen met harmonischen van de signaalfrequentie  $s$  zelf. Die kunnen toch weer in de menglamp ontstaan en daar helpt geen voorselectie tegen.

Vele anders wat raadselachtige verschijnselen bij supers kan men met behulp der twee formules ophelderen.

\* \* \*

Geheel uitgeput zijn de *mogelijke* stoorverschijnselen bij supers hiermede nog niet eens, want wanneer twee sterke, buiten afstemming liggende zenderfrequenties in het toestel doordringen, kan de daarvan gevormd wordende verschilfrequentie ook nog eens ongeveer met de middenfrequentie overeenstemmen, of één zenderfrequentie kan de rol eener valsche oscillatorfrequentie spelen. Slechts de voorselectie kan daar hulp tegen bieden.

J. C.

<sup>1)</sup> onbest. = onbestaanbaar als de uitkomst negatief zou worden.

\* = aanduiding dat de frequentie buiten het afstembereik 1500—536 kHz valt.



# De lampvoltmeter en Impedantiemeting

Naar aanleiding van onze artikelen over lampvoltmeters hebben verschillende lezers van ons blad vragen gesteld en opmerkingen gemaakt, die aanleiding geven tot het hier volgende artikelje, omdat zij wellicht ook voor andere lezers van belang kunnen zijn.

Wat de lampvoltmeter-schakeling betreft, die in nummer 2 van dit jaar is aangegeven, is van verschillende zijden de vraag gesteld of in deze schakeling de werking niet in hoge mate afhankelijk zou zijn van de gloeispanning van de eerste lamp (fig. 1). Dit schijnt een in

van de gloeispanning te bestaan, maar veranderingen zooals practisch nooit voorkomen, beïnvloeden den plaatstroom toch nog maar betrekkelijk weinig.

Wat nu echter aanleiding tot een zekere ongerustheid in amateurskringen heeft gegeven inzake de vermoedelijke ongeschiktheid van deze schakeling voor meetdoeleinden, is het volgende:

Wanneer tengevolge van een gloeispanningsverandering de plaatstroom met een klein bedrag verandert, dan is er een heel groote *plaatspannings*verandering nodig om den plaatstroom weer

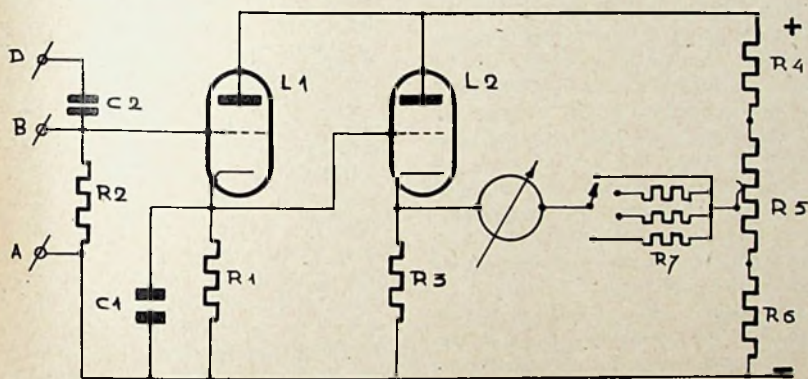


Fig. 1.

bepaalde amateurskringen tamelijk verbreide meening te zijn, die echter berust op een verkeerde interpretatie van een bepaalde meting. Vooropgesteld kan al direct worden, dat theoretisch heelemaal niet in te zien is waarom de werking van deze eerste lamp sterk afhankelijk zou zijn van de gloeispanning. De plaatstroom immers, welke in de omstandigheden, waaronder de lamp werkt, optreedt, draagt slechts enkele micro-ampères, dat is in den regel minder dan een duizendste deel van de beschikbare emissie.

Wij hebben dit eens nagegaan bij verschillende lampen, nieuwe zowel als zeer oude, die vele duizenden branduren achter den rug hadden; daarbij bleek, dat veranderingen van de gloeispanning van 3,85 volt naar 3 volt slechts gemiddeld ongeveer 10 % verandering in den plaatstroom veroorzaken.

Er blijkt dus wel een afhankelijkheid

op de oorspronkelijke waarde terug te brengen. Dit nu is heelemaal niet vreemd en het zegt ook niets ten ongunste van deze schakeling. Men bewijst met deze proef alleen, dat de inwendige weerstand van de lamp, bekeken vanaf de plaatspanningsbron, nagenoeg oneindig groot is.

Dat dit zoo is, kan op de volgende eenvoudige wijze worden bewezen.

Wanneer in fig. 1 de plaatstroom van de eerste lamp verandert met een bedrag  $\Delta I_1$ , dan ontstaat daardoor een verandering in de roosterspanning  $\Delta V_s$ , waarbij:

$$\Delta V_s = - \Delta I_1 \cdot R_1 \quad (1)$$

Is de versterkingsfactor van de lamp  $g$  en de inwendige weerstand  $R_1$ , dan bestaat bij een plaatspanningsverandering  $\Delta V_s$ , de volgende betrekking:

$$\frac{\Delta V_s + g \cdot \Delta V_s}{R_1} = \Delta I_1 \quad (2)$$

Gebruikmakende van (1) wordt dit:

$$\Delta V_s - g \cdot \Delta I_1 \cdot R_1 = \Delta I_1 \cdot R_1$$

$$\frac{\Delta V_s}{\Delta I_1} = R_1 + g \cdot R_1$$

De inwendige weerstand,  $R_1$ , wordt dus met een bedrag  $g \cdot R_1$ , dat is versterkingsfactor maal kathodeweerstand, vergroot.

Wanneer dus de versterkingsfactor 25 is, en men gebruikt een kathodeweerstand van 3 megohm, dan wordt de schijnbare inwendige weerstand 75 MΩ. De  $R_1$  van de lamp is ten opzichte daarvan geheel te verwaarloozen.

Dit is een *zeer te waardeeren* eigenschap, want dit heeft tengevolge, dat de eigenschappen van de lamp er heel weinig meer toe doen. Een oud beestje, dat voor gebruik in een radiotoestel zijn besten tijd al lang gehad heeft, is als eerste lamp in den lampvoltmeter even goed als een nieuwe lamp!

Het is, in verband met het bovenstaande, dus heel normaal, dat een plaatstroomverandering van b.v. 1 micro-ampère alleen ongedaan kan worden gemaakt door een plaatspanningsverandering van b.v. 75 volt. De vraag is echter, of dit met de ijking van het instrument iets te maken heeft, en dit blijkt nu niet het geval te zijn. Waar het voor de ijking van het instrument om gaat, is de vraag met hoeveel micro-ampère *verandert* de plaatstroom van de eerste lamp bij een bepaalde aangelegde wisselspanning. Gaat men dat proefondervindelijk na, dan blijkt, dat een gloeispanningsverandering van 10 % nog geen waarneembaar verschil in de ijking van den geheelen voltmeter veroorzaakt. Eerst bij gloeispanningsveranderingen van circa 20 % krijgt men een verschil in de ijking van circa 1 %!

Wanneer bij den lampvoltmeter, zooals die beschreven werd, de gloeispanning van de eerste lamp verandert van 3,8 volt in 3,2 volt, dan kan met de nul-instelling  $R_5$  het gevolg van de plaatstroomverandering nog volledig worden bijgeregeld.

In dat opzicht voldoet de meter dus wel aan zeer hoge eischen van betrouwbaarheid.

\* \* \*

Verschillende lezers hebben gevraagd of de lampvoltmeter ook te gebruiken zou zijn met een aanwijs-instrument, dat 2 mA nodig heeft voor vollen uitslag. Dit is inderdaad het geval. Waar het bij de keuze van de weerstanden  $R_7$ , die het meetbereik bepalen, hoofdzakelijk om gaat, is de vraag of aan het eind van het hoogste meetbereik nog geen rooster-



stroom optreedt. Dit nu is op eenvoudige wijze na te gaan. Zoolang er geen roosterstroom optreedt, is de weerstand tusschen de ingangsklemmen nauwkeurig gelijk aan  $R_2$ , dat 's b.v. 5 megohm. Heeft men het instrument geijkt, dan zal men kunnen controleren dat met b.v. 1 M $\Omega$ , in serie met de ingangsklemmen, de voltmeter juist  $\frac{5}{6}$  van de spanning aanwijst. Zoodra nu roosterstroom gaat optreden, blijft de ingangsweerstand beneden 5 M $\Omega$ , en dan gaat dus de evenredigheid van de spanningsverdeling niet meer op.

Nog eenvoudiger kan men nagaan of roosterstroom optreedt, door direct voor het rooster een weerstand van b.v. 1 M $\Omega$  op te nemen, deze staat dan tusschen de klem B en het rooster van de eerste lamp. Het kortsluiten van dezen weerstand heeft geen invloed op de aanwijzing van den meter, zoolang er geen roosterstroom optreedt. Wanneer het kortsluiten van dezen weerstand den meteruitslag wel beïnvloedt, is dat een zeker bewijs, dat er roosterstroom vloeit.

Met de vraag over het gebruik van een anderen mA-meter werd tevens de vraag gesteld, of de voor een bepaald meetbereik vereischte weerstand  $R_7$  te voren zou kunnen worden berekend. Dit is niet het geval. Wil men een meetbereik afpassen, zoodanig dat de volle uitslag met een vooraf bepaald aantal volts overeenkomt, dan zal men den weerstand  $R_7$  door proberen moeten vaststellen.

Door lezers werd ook gevraagd welke wijzigingen noodig zouden zijn om den meter geschikt te maken voor het meten van gelijkspanningen tot ruim 100 V, waardoor ook schermroosterspanningen nauwkeurig kunnen worden gemeten.

Om het meetbereik tot deze waarde uit te breiden, is het noodig, de plaatsspanning te verhoogen en 3 stabilisatorlampen, type 4357 of dergelijke, in serie geschakeld te gebruiken. De transformatorspanning in het voedings-apparaat moet dan bij voorkeur ook hooger worden gekozen dan  $2 \times 300$  V.

Het artikel over impedantiemeting in No. 4, met den lampvoltmeter gaf aanleiding tot de volgende opmerking van een lezer:

„De lampvoltmeter is ook geschikt voor het meten van gelijkspanningen. Met de schakeling van fig. 1 uit het betreffende artikel kan men dus ook den ohmschen weerstand van Z bepalen, door een gelijkstroombron te gebruiken. Op die manier zou dan de

methode volgens fig. 3 overbodig zijn geworden voor het bepalen van den fazehoek.”

Zoo eenvoudig is het echter niet, want er is een heel groot verschil tusschen den gelijkstroom-weerstand en de ohmsche component van een impedantie. Wat den gelijkstroom-weerstand betreft van een spoel, is het volkomen onverschillig of er geen ijzerkern in zit, of wel, en ook wat voor ijzerkern. Bij wisselstroom echter, heeft de aanwezigheid en de soort van een ijzerkern wel een zeer grooten invloed op den ohmschen component van de impedantie; want daarin worden de ijzerverliezen verdisconteerd.

Bij een transformator-wikkeling met 20 H zelfinductie zou men b.v. een gelijkstroom-weerstand kunnen vinden van 500 ohm. Zou men met dit gegeven den cosinus van den fazehoek gaan berekenen bij 50 Hz, dan vindt men

$$\cos \varphi = 500/6300 = \pm 0,08.$$

Een dergelijk getal is al direct te kwalificeeren als in de hoogste mate onwaarschijnlijk en als men de meting volgens fig. 3 van het betreffende artikel uitvoert, zal men inplaats van 0,08 misschien een waarde vinden van 0,4. Dat is een beter practisch getal.

De ohmsche component van een impedantie, die van den aard is van een transformatorwikkeling of smoorspoel, is in den regel zeer vele malen grooter dan de gelijkstroom-weerstand.

Met gelijkstroom-instrumenten is deze grootheid onmogelijk te bepalen en van de talloze wisselstroom-metmethoden die er zijn, is de in No. 4, aangegeven methode misschien wel de meest eenvoudige. Ls.

## Examens voor radio-amateurs.

Op Woensdag 12 April 1939 en zoo noodig op volgende dagen zal wederom examen worden gehouden tot het verkrijgen van een amateur-radio-zendmachtiging of een verklaring van bevoegdheid tot het bedienen van een amateur-radio-zendingrichting. Het examen zal gehouden worden in het gebouw Scheveningscheweg 6 te 's-Gravenhage en te 19 uur aangenomen. Aanmelding dient te geschieden uiterlijk Maandag 3 April 1939.

Zij, die aan dit examen wenschen deel te nemen, moeten hun verzoek om een zendvergunning richten tot den Minister van Binnenlandsche Zaken, of om een verklaring van bevoegdheid tot den directeur-generaal der P. T. T.

## Verknoeiide muziek en versterker-ervorming.

Een onzer lezers, de heer H. da Silva, Radiotechnicus te den Haag, heeft uit het artikelje over „Verknoeiide muziek en Versterkervorming” in no. 5 opge-maakt, dat met de lawaaiigheid op muzikaal gebied op Jazz-muziek werd ge-doeid en na een betoog, dat het publiek wèl kwaliteit apprecieert en dat voor alle soorten muziek de versterker aan den-zelfden eisch moet voldoen: weergave van zoowel hoogste als laagste tonen, zonder afsnijding of ophaling, spreekt hij de meening uit, dat hier alleen een be-paalde soort muziek werd neergehaald, zonder dat de beschouwing eenig tech-nisch nut had.

Hieromtrent valt op te merken, dat na-tuurlijk juist is, dat de eischen, die men technisch aan een versterker moet stellen, voor alle soorten muziek gelijk zijn; het gaat er echter om, dat de samenvatting diër eischen in: weergave van hoogste en laagste tonen zonder afsnijding of ophaling, minstens zeer onvolledig is. Erger dan alle lineaire vervorming is de niet-lineaire, n.l. de productie van har-monischen of meer nog van de daardoor optredende onharmonische combinatie-tonen (R.-E. 1938 no. 22). Waar de uit-eindelijke keuring van een versterker altijd weer neerkomt op een keuring van den gehoorindruk, heeft het voor den technicus nut, zich te realiseeren, dat er muziek is, waarin samenklanken voor-komen, die van volkomen denzelfden aard zijn als de klanken, die een niet-lineair vervormende (bijv. overbelaste) verster-ker er extra bij maakt.

Het gaat er niet om of men dit per-soonlijk mooi of leelijk vindt en evenmin of Jazz er speciaal of soms, iets of niets, mee te maken heeft. Zeker is, dat een versterker niet op zijn eigen houtje sommige instrument-effecten mag gaan nabootsen.

Aan den anderen kant valt op den eisch van absolute lineariteit van een verster-ker, zonder ophalen of afsnijden, juist heel veel af te dingen; zie o.a. R.-E. 1938 no. 46, bladz. 528.

Wanneer wij ook maar één onzer lezers geprikkeld zouden hebben tot iets scher-per nadenken over deze dingen, achten wij dat in elk geval al een winst. J. C.

## VONKJE.

Het kostenbedrag van de Britsche televisie — kapitaalafschrijving inbegre-pen — heeft het eerste jaar 111.500 pond bedragen, in 1937 277.149 pond, in 1938 352.846 pond,



# Goede kortegolf-spoelen

Invloed van vorm, draaddikte, isolatie, materiaal van spoellichaam

Onderzoekingen omtrent de verschillende factoren, welke invloed hebben op de kwaliteit van spoelen, zijn in den loop der jaren het onderwerp geweest van een groot aantal publicaties. Toch is het moeilijk, daaruit eenig inzicht te verkrijgen in hetgeen men moet doen om op korte golven de gunstigst mogelijke resultaten te bereiken. Die moeilijkheid is een gevolg van de omstandigheid, dat er zoo *vele* factoren zijn, die invloed kunnen hebben en dat de eene verandering gewoonlijk ook nog in ander opzicht een wijziging meebrengt. Gelijke windingsaantallen bijv. van verschillende draaddikte zullen of de lengte der spoel, of de spatieering tevens doen veranderen en dan wordt het de vraag wát nu eigenlijk de verbetering of verslechtering veroorzaakt.

Vergelijkbare grootheden verkrijgt men slechts, wanneer men spoelen van gelijke zelfinductie meet bij gelijke frequentie; het is dan ook onverschillig of men bij de metingen den hoogfrequentieweerstand  $r$ ,

of den opslingerfactor  $Q = \frac{\omega L}{r}$  bepaalt.

Op dezen grondslag heeft de Radio Corporation of America aan het Marcellus Hartley laboratorium van de Columbia-universiteit een experimenteel onderzoek laten verrichten, waartrent door Dale Pollack, die verbonden is aan de zenderafdeling van de RCA, een en ander wordt medegedeeld in het Februari-nummer van *Q.S.T.*

De resultaten, waartoe dit onderzoek heeft geleid, kunnen geldig beschouwd worden voor het frequentiegebied van 4 tot 25 MHz (75—12 meter). De factoren, die in aanmerking genomen werden, zijn:

1. Spoelafmetingen: lengte  $b$  en diameter  $D$  in centimeters.
2. Draad: materiaal, isolatie en draaddikte  $d$  in centimeters.
3. Spoellichaam: materiaal, isolatie en afmetingen.
4. Plaatsing der spoel ten opzichte van andere deelen van metaal of isolatiemateriaal.

Het onderzoek werd beperkt tot kleine, in een enkele laag uitgevoerde wikkelingen met luchtkern, zoals die het meest algemeen in ontvangers voor korte golf worden gebruikt. Alle meetresultaten werden in den vorm van krommen samengevat en daaruit werden zooveel moge-

lijk eenvoudige formule-uitdrukkingen afgeleid.

Zoo werd in de eerste plaats gevonden, dat wanneer op spoelvormen van gelijken diameter wikkelingen van gelijke zelfinductie worden aangebracht, de *gunstigste draaddiameter* zich laat uitdrukken als:

$$d = \frac{b}{N\sqrt{2}},$$

waarin  $N$  het aantal windingen voorstelt. Aangezien  $1/\sqrt{2} = 0.7$  is, volgt hieruit tevens, dat de *gunstigste spatieering*  $0.7 \times$  de draaddikte bedraagt. Zeer critisch blijken deze waarden *niet* te zijn, zoodat kleine afwijkingen van de gunstigste waarden niet veel uitmaken.

Ten aanzien van de afmetingen der spoelen, dus van de verhouding lengte : diameter ( $b : D$ ) loopen de onderzoekingsresultaten van vroegere auteurs sterk uiteen. Oorzaak hiervan is, dat men verschillende uitkomsten verkrijgt, al naarmate men spoeldiameter en draaddikte, dan wel draaddikte en spoellengte constant houdt. De beste verhouding  $b : D$  wisselt hierbij van 0.5 tot 0.3.

Het ligt echter voor de hand om niet met constante draaddikte te experimenteren, maar te trachten, de resultaten te vinden, waartoe men zal komen, wanneer in elk geval de boven gevonden *gunstigste draaddikte* wordt gebruikt. Voor dat geval vindt men, dat de opslingerfactor  $Q$  van de spoel evenredig met

$$\frac{D}{102 + 45 \frac{D}{b}} \text{ groter}$$

wordt. Daaruit volgt, dat wanneer men de verhouding lengte tot diameter van de spoel gelijk laat blijven, de *spoelkwaliteit evenredig met den spoeldiameter* toeneemt, tenminste wanneer men in verband met het kleinere aantal windingen, dat de spoel verkrijgt en haar grootere lengte, nu ook de draaddikte vergroot om die op de gunstigste waarde te houden.

Bij de afleiding der genoemde uitdrukking is géén rekening gehouden met de stralingsverliezen eener spoel van grootere afmetingen, zoodat de evenredige verbetering alleen doorgaat, zoolang de spoelafmetingen zeer klein blijven ten opzichte van de golflengte. Betrekkelijk groote spoelen van tamelijk dik draad

zijn in elk geval aanmerkelijk in het voordeel. Dit feit klopt ook met onze eigen ervaringen, waarop wij reeds bij het in zwang komen der z.g. lampvoetspoeltjes hebben gewezen. Uit een oogpunt van versterking zoowel als van selectiviteit zijn deze een stap achteruit geweest. Dat komt nu hier ook duidelijk naar voren.

In de practijk is men weliswaar steeds beperkt ten aanzien van de ruimte, die een spoel mag innemen. Hierbij valt toch rekening te houden met afschermbussen, waarover men beschikt en met de ruimte, die in een toestel kan worden toegelaten.

Een schermbus doet practisch steeds de kwaliteit eener spoel afnemen ten gevolge van de daarin optredende dwarrelstroom. Wanneer echter de spoeldiameter niet grooter is dan de helft van den schermdiameter en de einden van de spoel ook een geheel spoeldiameter van de einden van het scherm afblijven, zal het verlies ten gevolge van het aanbrengen van het scherm niet meer dan 5 à 8 % bedragen.

Belangrijk voor de practijk is altijd *het aantal windingen* voor een bepaalde zelfinductie.

Wanneer de spoeldiameter  $D$  en spoellengte  $b$  vaststaan en men bewikkeling vooropstelt met draad van gunstigste dikte, is het aantal windingen  $N$  voor een zelfinductie van  $L$  microhenry:

$$N = \sqrt{\frac{L(45 + 102 \frac{b}{D})}{D}}$$

Deze vergelijking geeft juiste uitkomsten binnen ongeveer 5 %.

\* \* \*

Omtrent de diëlectrische verliezen in het spoellichaam en in de eventueele email-isolatie van het draad, waarvoor men in amateurskringen gewoonlijk zoo benauwd is, hebben de onderzoekingen van de R.C.A. ook zeer bepaalde uitkomsten opgeleverd.

Voor de vergelijkende metingen werden twee spoeltjes gemaakt, beide van 2.5 cm diameter, het eene met een bakelieten spoelvorm, waarin groeven waren aangebracht ter diepte van ongeveer 0.4 mm, het andere spoeltje vrijwel geheel vrijdragend, alleen gesteund door drie smalle strookjes celluloid, waaraan de draad met behulp van collodion was bevestigd. Het percentage verlies, dat de  $Q$  bleek te ondergaan door de wikkeling op bakeliet bedroeg op 15 megahertz ongeveer 10 %.

In een ander geval werden drie overeenkomstige spoeltjes gemaakt, van 5 cm diameter, één zonder eenig steunmateriaal, het tweede op een bakelieten vorv



met groeven, het derde op een gegroefden kartonnen koker van 1 cm wanddikte, zoo ongeveer het slechtste, dat men zich in de practijk ooit kan denken. De groeven waren 0.4 mm diep. Op 13 MHz was het verlies aan Q in dat eerste geval 27 %. Een spoel op een houten klos gaf een dergelijke uitkomst. In dit geval ver- toonde de gegroefde bakelieten vorm een verlies van 19 %.

Voor metingen op hoogere frequenties werden spoeltjes gemaakt met een zelf-inductie van 1.1  $\mu$ H, no. 1 op een gladden bakelieten vorm, no. 2 op 0.4 mm diep gegroefden bakelieten vorm, no. 3 vrijdragend. Tusschen de luchtkernspoel en die op glad bakeliet kon niet met zekerheid eenig verschil geconstateerd worden. De groef in het bakeliet gaf op 20 MHz een verlies in Q van 13 %.

Om den invloed van het email van emaildraad te onderzoeken, werden weer twee overeenkomstige spoelen gewikkeld, de eene met zorgvuldig schoon gemaakt blank koperdraad, de andere met even zwaar emaildraad. Op 20 MHz was het verlies in Q door het email ongeveer 6 %. Dit verwaarloosbaar geringe bedrag is ook heel goed verklaarbaar, aangezien de weg voor diëlectrische verschuivings- stroomden bij gespatieerde wikkelingen toch voor het overgrootste meerendeel door lucht blijft gaan. Blank koperdraad te gebruiken, geeft zeer zeker geen werke- lijke winst tegenover emaliedraad, want in de oxydlaag, waarmee het koper zich op den duur bedekt, zullen de verliezen grooter kunnen zijn dan in het email.

Alles bij elkaar genomen, blijken de diëlectrische verliezen voor overigens redelijke spoelconstructies van heel we- nig betekenis. Voor spoelen met kleinen diameter en diepe groeven komt men tot verliezen van 20 % of iets dergelijks. Het feit, dat een gladde spoelvorm van bake- liet tot aan 20 MHz feitelijk geen ver- liezen doet ontstaan, vergeleken met een geheel vrijdragende spoel, is een belang- rijk resultaat, dat uit dit onderzoek valt aan te stippen. Materialen, die vocht kun- nen opnemen, zijn natuurlijk veel ongun- stiger en worden bovendien onbetrouw- baar omdat de verliezen daarin onder bepaalde omstandigheden onvergelykelyk veel hoger kunnen oploopen.

J. C.

bijgewerkte aanvullingen en verbeterin- gen op het Radiolampen-Vademecum.

Deze aanvullingen zijn gedrukt in den vorm van losse blaadjes, die men zelf kan invoegen in het oorspronkelijke boekje, of — waar noodig — in de plaats kan stellen voor bestaande blaadjes.

Een afzonderlijk blad is bijgevoegd met de noodige aanwijzingen daarom- trent. Het kost daardoor weinig moeite, te zorgen, dat het boekje „bij” blijft.

J. C.

„The Radio and Telecommuni- cations Engineers Design Manual” door R. E. Blakey, D. Sc. Uitgave van Sir I. Pitman and Sons, Lon- don.

Het begrip „Design Manual” zou men hier kunnen vertalen als: „Vraagbaak voor den construeerenden radioman”.

Als zoodanig is het boek werkelijk heel goed. Van weerstanden, spoelen en con- densatoren vindt men in de eerste drie hoofdstukken een groot aantal gegevens, formules en tabellen, ruimschoots vol- doende voor practisch gebruik.

Het vierde hoofdstuk handelt over transformatoren. Dit onderwerp wordt vrij uitgebreid behandeld, met zeer veel practische gegevens. Eenigszins lastig bij dergelijke (Engelsche) boeken is altijd, dat men maten in inches opgeeft en draaddikte volgens S.W.G. (Standard wire gauge).

Merkwaardig is, dat bij de zelfinductie- formules wel de maten in cm zijn ge- geven, zeer ten gerieve van die menschen, die liever iets door 10 deelen dan door 8, 16 of 32.

De hoofdstukken over toon-freque- te en hoog-freque- te generators bevatten o.a. een aantal schema's van instrumen- ten, die door firma's in den handel wor- den gebracht, met gegevens van de elec- trische grootheden. In dit gedeelte komen wel enkele theoretische tekortkomingen voor den dag. Zoo wordt bij de theorie van den interferentie-toongenerator niet verklaard waarom één van de trillingen bij voorkeur belangrijk sterker moet zijn dan de andere, als men lineaire detectie heeft. Dat bij kwadratische detectie dit niet geldt, is evenmin vermeld, terwijl dit toch wel een belangrijk punt is, ook in verband met de constructie van deze in- strumenten.

Lampvoltmeters, lampen-„testers” en brugschakelingen zijn de onderwerpen van de laatste hoofdstukken.

Het is een boek dat, voor den radio- technicus die wel eens zelf iets maakt, aanbevolen kan worden.

De prijs bedraagt 15 shilling.

Wij ontvingen van de firma Postle- thwaite te Ilford-Essex, Engeland, het „Radio Amateur Call Book Magazine” Nr. 4 van den 19en jaargang. Hierin zijn de roepleetters en adressen opgenomen van de amateurzenders van de geheele wereld. Van de 288 pagina's van het boek worden er ruim 200 ingenomen door ama- teurstations van de Vereenigde Staten; de andere 80 pagina's betreffen dus de overige landen. Bij de meeste landen zijn de adressen opgegeven waaraan men QSL-kaarten kan zenden. Voor bezitters van amateurzenders is dit zeker een nuttig boek.

Het boek bevat ook een wereldkaart met behulp waarvan men iederen ama- teurzender aan zijn roepleetters kan locali- seeren.

De prijs bedraagt 6 shilling.

Van de Uitgevers Mij. „Presisto” te Amsterdam ontvingen wij het boekje „Radio Avigatie”, Toepassing der Radio- Techniek in het internationale luchtver- keer, door J. M. van Vrijbergh de Co- ningh. Het boekje geeft een duidelijk overzicht van de rol, welke de radio- communicatie speelt bij het moderne luchtverkeer. Studeerenden voor Radio- telegrafist zullen dit boekje met vrucht kunnen gebruiken.

Ls.

## Ingekomen publicaties.

Siemens Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Nachrichtentechnik, Achter Jahrgang, 1938, Vierte Folge, bevat:

Lüschen-Küpfmüller, Werkstoffersparnis im Fernmeldenetz.

Küpfmüller-Meyer, Fernsehübertragung auf Leitungen.

Schmid, Bau und Anwendung der Trägerfrequenz-Vielfachsysteme.

Jacoby-Günther, Lineare und nichtli- neare Spannungen in Trägerfrequenz- Vielfachsysteme.

Kaden, Nebensprechen zwischen zwei koaxialen Leitungen. mit gemeinsamen Kabelmantel.

Wiegand, Amplitudengrenzer.

Bornemann Hartmann, Tagung der technischen Berichter Ausschüsse des CCIF in Oslo.

Pischetsrieder, Mischung ungleich grosser Fernsprechverkehrswerte.

Keinonen, Studien und Messungen un- begrenzer Wartezeiten mit Hilfe einer Speicherkunstschtaltung.

v. König, Direktoren- und Sekretär- fernsprecher.

Füllung-Gundtner, Fernwahl auf Zwei-

## ≡ NIEUWE UITGAVEN ≡

*Aanvullingen Radiolampen-Va- demecum.* Uitgave P. H. Brans, Isabellalei 97, Antwerpen.

Van den Radioboekhandel P. H. Brans ontvingen wij de tot 31 December 1938



drahtleidingen für gleichzeitige Telegrafie und Telefonie.

Fischer, E. W. — Niederfrequenz-Fernmeldeanlagen.

Miehlich, Magnetische Netzspannungs-gleichhalter.

Schiweck-Weilbach, Prüfgerät für Telegraphenrelais.

Wild, Schutz selbsttragender Luftkabel gegen Blitzschläge.

Noack, Lichtelektrische Geräte zur Betriebsüberwachung.

Podszeck, Fernsteueranlagen für Elektrizitätswerke.

## Vertrek van den Heer W. J. Waterman van de N. V. Philips' Radio.

Van de firma Philips te Eindhoven ontvingen wij bericht dat de Heer W. J. Waterman, ruim 20 jaar directeur van de Verkoopafdeeling Nederland en Koloniën, zijn functie als zoodanig heeft neergelegd. De opvolger van den Heer Waterman zal zijn de Heer Haver Droeze.

De heer Waterman vertrekt om gezondheidsredenen naar Australië, ter behartiging van de Philips belangen aldaar.

Wij wenschen den Heer Waterman, dien wij van verschillende persconferenties kennen, gaarne het beste.

## VONKJES.

De Foire de Paris wordt dit jaar gehouden van 13—29 Mei, in het Tentoonstellingspark bij de Porte de Versailles. Op de radio-afdeeling brengen de fabrikanten hun nieuwe modellen 1939-40, zonder nog prijzen mede te deelen, als voorlooper van den Najaarssalon, die 7 tot 17 September in het Grand Palais des Champs Elysées wordt gehouden.

Radio Paris zal vermoedelijk in Mei een nieuwen 450 kW-zender in dienst stellen. De golfteugel van 1648 m zal vermoedelijk door de conferentie te Montreux op 1639 m worden gebracht.

Volgens een Amerikaansche statistiek heeft de Radio Corporation of America in den druksten productietijd, wanneer dagelijks 3000—5000 ontvangtoestellen worden geproduceerd, in haar werkplaatsen en kantoren 12.000 menschen in dienst.

# RELAIS-CONTACTEN

FOUT-OORZAKEN — VORM — REINIGING

Een belangwekkend artikel over relais-contacten, dat o.a. over den met een zendrelais werkenden amateur interessante punten bevat en ten deele kwesties behandelt, die bij alle schakelaars te pas komen, is in „Electronics" van December verschenen van de hand van A. W. Clement. De schrijver baseert zijn uiteenzettingen hoofdzakelijk op ervaringen, door hem opgedaan in het automatisch telefoonbedrijf.

Van primair belang is de mechanische druk der gesloten contacten en de elektrische spanning, die erop staat als zij geopend zijn. Een tekort van den eenen factor kan gecompenseerd worden door den anderen wat te verhoogen. Altijd bedekken contacten zich met een slechtgeleidend laagje, dat of mechanisch, of electrisch moet worden doorbroken.

Metalen vormen zulk een laagje door oxydatie (verbinding met zuurstof uit de lucht) maar bij goede contactmetalen als platina, in kwaliteit gevolgd door goud en zilver, wordt het reeds bij spanningen beneden 2 volt doorbroken. Messing, wolfram, phosphorbrons, lood, zijn steeds minder gunstig. Grooter bezwaar dan de oxydlaagjes leveren echter vetneerslagen uit de lucht. De aard van het metaal speelt maar een geringe rol, als men weet, dat 90 % van alle moeilijkheden aan vet zijn te wijten. Daarnaast komt vervuiling door kool, die overblijft door verbranding van het vet in de hitte der contactvonk.

Rondom het eigenlijke contactpunt ontstaan — zooals microscopisch onderzoek leert — ringetjes van vet. Als die niet door den mechanischen druk worden verbrijzeld, sluit het contact niet meer.

Een bekend verschijnsel is de soms optredende vorming van kratertjes in het eene en conische puntjes op het andere contact, doordat de stroom metaaldeeltjes meevoert naar de overzijde. Herhaaldelijk wisselen der stroomrichting voorkomt dit euvel, dat bezwaar oplevert doordat de kratertjes zich met vuil gaan opvullen. Het wordt verergerd door het gebruik van ongelijke metalen voor de contacten.

In het telefoonbedrijf geldt een contactdruk van 20 tot 40 gram als een middelmatige waarde, waarbij 20 volt spanning voldoende is voor normale werking. Voor veelvuldige, snelle onderbrekingen moet de spanning hooger gekozen worden, 40 volt of meer. Phosphorbronscontacten

hebben bij geringen druk minstens 28 volt noodig, wolfram 50 volt, ofschoon bij sterken druk, van 100 gram bijv., reeds 3 volt voldoende is, zoo lang geen vet aanwezig is.

### Vorm der contacten.

Clement beveelt halfbolvormige contacten aan van kleinen diameter.

Groote contactvlakken kunnen niet meer stroom voeren, dan kleine, zoo zegt hij. Als men twee vlakken op elkaar brengt, die zich geheel vrij tegen elkaar kunnen zetten, hebben zij toch nog maar drie werkelijke raakpunten en als zij niet geheel vrij zijn, maar één punt — één molecule. Door den contactdruk zal het een aanraking over een groepje moleculen worden, maar toch altijd nog maar een microscopisch stukje van het oppervlak. Daarom is aanraking tusschen twee halve bolletjes even goed, bij middelmatigen druk als boven omschreven althans tot voor stroom van 1 ampère. Relais, die op de werking van een draaispoeltje berusten, waarbij de contactdruk nagenoeg nihil is, kunnen nog veilig 0.1 ampère voeren.

Stof verzamelt zich tusschen vlakke contacten veel eerder dan tusschen halfbolvormige en het slecht geleidende laagje krijgt op de contactplaats bij vlakke contacten een groot oppervlak, dat pas bij grooteren druk wordt weggedrukt. Een puntcontact tegenover een vlak contact is beter dan twee vlakke, maar bevordert kratervorming.

Vlak gepolijste contacten zijn bepaald slecht, omdat zij minder punten bieden, waar het vetlaagje gemakkelijk wordt doorboord. Een ruw oppervlak vormt eerder een meervoudig contact. Bij een proef met contacten van gelijke metalen, het eene stel gepolijst, het andere met ongepolijst oppervlak, bleek bij 5 gram contactdruk de weerstand van het gepolijste 8 × grooter te zijn.

### Horizontale of verticale contacten.

In het algemeen doet de stand er weinig toe. Men zou kunnen denken, dat bij horizontale opstelling de bovenveer het ondercontact beschermt tegen stof. Maar stofdeeltjes uit de lucht hebben een soort van Brown'sche beweging in alle richtingen, waarbij elektrische spanningen aantrekkend werken. Slechts in zeer bepaalde



installaties is er een minder goede ervaring juist met horizontale contacten.

Beslist bedenkelijk is het, relais-installaties met blaasinrichtingen te willen reinigen. Men blaast dan het stof juist met kracht naar punten, waar het door natuurlijke luchtstromen zich nooit zou ophopen. Los, natuurlijk verzameld stof doet bovendien weinig kwaad. Veel erger is vettig stof in steenkooldistricten.

Het komt bij verschillende installaties natuurlijk voor, dat men ten deele relais-contacten aantreft, die normaal open staan, terwijl voor andere de normale stand gesloten is. Tegen de verwachting in blijken de normaal gesloten contacten den meesten last te geven, wanneer zich vetlaagjes vormen. Bij de normaal open contacten worden deze wel doorgeslagen wanneer de contacten zich sluiten. De normaal gesloten contacten daarentegen worden door het opkruipende vet langzaam van elkaar getild en vormen verbrekings. Zelfs bij halfbolvormige contacten is dit zoo.

#### Inductieve kringen.

Voor de contacten hangt veel af van den aard der kringen, die er mee verbonden zijn. Een weinig vonken bij het openen, is in het algemeen *gunstig* voor de werking. De vonkjes branden het vet weg en de bij die verbranding gevormde kool is minder schadelijk. Hierdoor hebben inductieve kringen, die vonken bevorderen, een gunstigen invloed, behalve als het vonken zoo sterk wordt, dat al te veel verbrandingsproducten ontstaan.

Zuiver niet-inductieve ketens zijn voor relaiscontacten ongunstig; elk contact heeft toch neiging om bij de sluiting even na te trillen; in een niet-inductieve keten veroorzaakt dit eenige herhaalde onderbrekingen van de volle stroomsterkte, terwijl in een inductieve keten de stroom beneden de volle waarde blijft; toch zijn er meer vetwegbrandende vonkjes.

Daarbij komt, dat elke contactmaking is te beschouwen als een lichte aaneensmelting. Zonder aaneensmelting geen contact. Door de grootere stroomsterkte, welke in niet-inductieve kringen direct aanwezig is, ontstaat daar een snellere vernieling van het oppervlak, hetgeen door proeven is bevestigd.

Condensatoren over de verbrekingsplaats vernielen de contacten door de grootere smeltstroom nóg sneller, soms zoodanig, dat de contacten zich niet meer openen. Men dient altijd een weerstand in serie met zulk een condensator aan te brengen, van minstens 1 ohm per volt ladingsspanning, zoodat de momentele stroom nooit boven 1 ampère kan

komen. Wil men een middel tegen overmatig vonken toepassen, dan bringe men liever een niet-inductieven weerstand aan, parallel aan het inductieve deel van den kring (dus niet parallel aan de onderbreking).

Groote moeilijkheid leveren soms contacten, die in stroomloozen toestand worden gesloten en een tijd lang aldus gesloten blijven. Hier wordt alleen mechanisch contact verkregen (geen lichte aaneensmelting) en een aanwezig vetlaagje kan nu opkruipen tot tusschen de contacten.

Contacten, die door draaispoeltjes worden gesloten, leveren veelal bezwaren, die ontstaan door den geringen mechanischen druk, waardoor de spanningen hooger moeten zijn en plakken door te sterk aaneensmelten wordt bevorderd. Hier is als materiaal voor de contacten niet anders dan platina-iridium te gebruiken.

#### Schoonmaken.

Het schoon houden van contacten door ze met een vijl te bewerken, heeft vaak spoedig terugkeeren van de slechte werking ten gevolge omdat de vijl zelf niet vrij is van vet en dit in de ruw gemaakte oppervlakte wrijft.

De meest afdoende reiniging kan met koolstoftetrachloride worden uitgevoerd. Een strookje gemsleer, geplakt op een dun stripje bakeliet, wordt met de vloeistof bevochtigd; men strijkt even over het contact en met een ander, droog stukje leer, droogt men het af; anders laat het verdampende vocht het opgeloste vet weer achter. Koolresten moet men wel soms te voren met een vlijtje verwijderen; het ruw worden van het oppervlak is op zichzelf geen kwaad omdat het aantal aanrakingspunten erdoor vergroot kan worden, als het vet maar is verwijderd.

Zeër schadelijk zijn draden met rubberisotatie in de buurt van een relais, vooral als die draden door transformatoren worden verwarmd. De gassen, die verwarmd rubber afgeeft, tasten vooral zilver sterk aan. Open gasvlammen en petroleumkachelns zijn ook voor de goede werking van relais zeer schadelijk.

Dubbele of meervoudige veercontacten verdeelen wel den druk over een aantal punten, zoodat voor elk punt de mechanische druk kleiner wordt, maar toch bieden zij voordeel, omdat de kans, dat althans één spoediger contact maakt, toch winst oplevert.

## KOSMISCHE STRALEN

### DE METING HUNNER INTENSITEIT



Tot voor betrekkelijk weinige jaren waren Röntgenstralen de vorm van straling, die het grootst bekende doordringingsvermogen bezat.

Sedert dien is men echter bij elektrische metingen verschijnselen op het spoor gekomen, die men niet anders weet te verklaren dan door het aannemen eener straling van buiten-aardschen oorsprong. Het is een straling, die zich niet voordoet als een aanhoudend verschijnsel, maar met een eigenaardig onderbroken karakter, van soortgelijken aard als van kleine stofjes, die met enorme snelheden uit de wereldruimte in onze atmosfeer binnendringen, nu eens één voor één met tusschenpoozen optredende, dan weer in meer of minder dichte wolkbuien. De gedachte aan werkelijke stofdeeltjes moet men echter aan den anderen kant weer opgeven, wegens het enorme doordringingsvermogen, hieruit blijkende, dat loodmantels, die harde Röntgenstralen tegenhouden, voor deze nieuwe soort van straling geen beletsel vormen.

De stratosfeerballontochten hebben ge-

leerd, dat die „kosmische” straling uit de wereldruimte in de hogere lagen onzer atmosfeer veel sterker is dan beneden op den grond, maar zelfs tot op aanzienlijke diepten onder den zeespiegel dringt een gedeelte toch ook nog door.

Een verschijnsel, waardoor men die kosmische straling kan constateeren, is de ionisatie, die zij veroorzaakt in gasen, waardoor het geleidingsvermogen dier gasen tijdelijk toeneemt. Ook Röntgenstralen en de straling van radium hebben dit ioniseerende effect; daarbij heeft men zich voor te stellen, dat uit gasmoleculen, door de straling getroffen, voor het oogenblik electronen worden losgemaakt, waardoor in het gas vrije negatieve electronen en positieve atoomresten (ionen) gaan voorkomen.

De groote belangstelling der wetenschappelijke wereld in die kosmische stralen, die wellicht ook iets te maken hebben met de geïoniseerde lagen in de atmosfeer, die bij de voortplanting der radiogolven een rol spelen, heeft de universiteit van Chicago doen besluiten tot een grootsch



Opgezette poging om systematisch waarnemingsmateriaal te verzamelen omtrent de intensiteit, ten einde te weten te komen, in hoeverre de plaats van onze aarde ten opzichte van andere hemellichamen, tijd van dag en jaar enz. enz. ermede te maken heeft en in hoeverre een zeker verband kan blijken met weersverschijnselen, atmosferische en magnetische storingen, waarbij wij opnieuw enz. enz. kunnen zetten.

Het ligt in de bedoeling, op een aantal plaatsen op aarde gedurende voorloopig 10 of 15 jaren geregeld waarnemingen te doen, met overal gelijke meetapparatuur. Reeds ongeveer een jaar zijn aldus zeven waarnemingsposten aan het werk, n.l. 1. Magnetisch observatorium, Cheltenham, Maryland; 2. Christ Church, N. Zeeland; 3. Mexico City; 4. Huancayo, Peru; 5. Godhaven, Groenland; 6. Mt. Evenas, Colorado; 7. Op het dek van een schip, dat geregeld tusschen Vancouver en Australië vaart.

Het tijdschrift *Radio Craft* en de Duitse *Funk* hebben een schematische afbeelding gepubliceerd van de meetapparatuur. De bijgevoegde beschrijvingen zijn helaas zeer onvolledig, maar geven toch eenig idee van den aard van het onderzoek. Het berust in wezen op de waarneming van ionisatie, die door de straling wordt veroorzaakt. Laat men die ionisatie plaats hebben in een met gas gevulde, afgesloten ruimte, waarin men een positieve en een negatieve electrode laat uitsteken, zoodat tusschen die elektroden een spanning heerscht, dan worden de vrije electronen, zoodra ionisatie optreedt, door de anode aangetrokken en ontstaat dus een meetbare stroom. Uit die stroommeting laten zich conclusies trekken omtrent den ionisatietoestand van het gas en dus omtrent de sterkte en de veelvuldigheid van optreden van de straling. Om de gevoeligheid der meting hoog op te voeren, gebruikt men er een z.g. electrometer voor, dat is een statische voltmeter.

De figuur toont inrichting der apparatuur. Het gas, waarvoor zuiver argon is gekozen, bevindt zich onder den druk van 50 atmosfeer in een stalen kogel van 34 cm diameter. Om dien kogel heen ligt een bolvormig aluminiumhulsel van 73 cm diameter en de tusschenruimte is geheel opgevuld met lood in den vorm van kleine stukjes. Het gewicht is ongeveer 1 ton. Deze loodmantel dient als afscherming tegen eventuele radio-actieve stralingen. Men wil toch alleen het effect hebben van veel doordringender stralen en een loodmantel van dezen aard is gebleken, de kosmische straling niet tegen te houden.

Aan de binnenzijde is de stalen kogel met een isoleerende laag bekleed, waarop een binnenmantel van geelkoper is bevestigd, die als anode dienst doet. De kathode steekt als een staafvormige sonde midden in den kogel.

Bovendien bevindt zich in den stalen kogel een „contrôle-kamer”. De ionisatie, welke een gas aanneemt, hangt n.l. behalve van de intensiteit der straling ook nog af van temperatuur en druk en die kan men natuurlijk niet jarenlang con-

brengt. In de kleine kamer verandert de ionisatie alleen door veranderingen in temperatuur en druk, zoodat de invloed hier twee factoren gemakkelijk kan worden bepaald en ook in rekening kan worden gebracht bij de metingen omtrent de ionisatie in den grooten kogel.

Een verklaring in details van de afgebeelde installatie met den electrometer en de blijkbaar door roterende nokken bediende schakelrelais, die vermoedelijk een telinrichting vormen voor het aantal ionisaties per uur of per minuut, wordt niet gegeven. Daarover kunnen wij dan ook verder niets vertellen.

\* \* \*

Behalve het zeer algemeene onderzoek omtrent het optreden van kosmische straling, zoodat volgens bovenstaande door de universiteit van Chicago is georganiseerd, worden aan tal van wetenschappelijke instituten onderzoekingen van meer specialen aard erover verricht om te trachten, meer te weten te komen omtrent den eigenlijken aard van het verschijnsel.

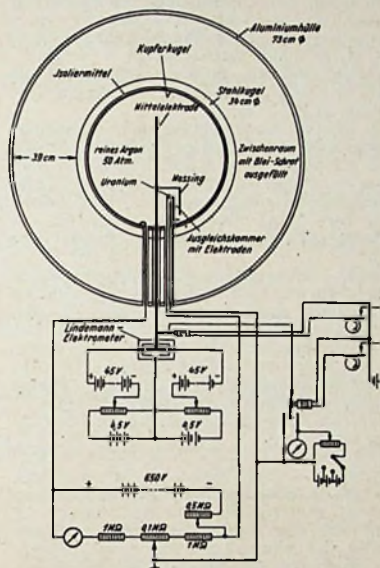
Daarbij is gevonden, dat de kosmische straling, wat het doordringingsvermogen betreft, uit een mengsel eener hardere (meer doordringende) en zachtere (minder doordringende) straling bestaat. Merkwaardigerwijze is volgens de uitkomsten van sommige onderzoekers de verhouding tusschen die twee tamelijk constant, onverschillig of men metingen doet in de boven-atmosfeer, dan wel op den grond, in grotten, of na het passeeren der straling door dikke loodmassa's.

Eén der onderstellingen, waartoe dit aanleiding heeft gegeven, is, dat de zachtere straling de eigenlijke kosmische straling vormt en dat de hardere een gevolg zou zijn van het passeeren door stoffelijke massa's, waarbij de oorspronkelijke straling moleculen en atomen zou stuk schieten en bij dit uiteenvallen van atomen de hardere straling een bijverschijnsel zou vormen. Hierbij moet in het oog gehouden worden, dat de „zachte” kosmische straling altijd nog veel harder is dan de hardste Röntgenstraling. Bij het passeeren door lucht zou de verhouding dan nagenoeg dezelfde blijven als bij passeren door lood, dat alleen in absolute zin meer absorbeert.

J. C.

## VONKJE.

Voor de Noorsche zendamateurs zijn de letters, waarmee hun roeptekken aangevraagd en die het land aanduiden, LA. Voortaan zullen verplaatsbare Noorsche amateurzenders evenwel de letters LB gebruiken.



Apparatuur voor het meten der intensiteit van de kosmische straling.

stant houden. Daarom is het noodig, een contrôle te hebben op de mate van ioniseerbaarheid van het gas. In de contrôle-kamer nu, die met de groote ruimte binnen den stalen bol in verbinding staat, bevindt zich het gas onder gelijke omstandigheden van temperatuur en druk als in de hoofdruimte. Bovendien heerscht er dezelfde elektrische spanning, maar door een nauwkeurig bekende hoeveelheid eener radio-actieve stof, die in de contrôle-kamer is gebracht in den vorm van een weinig uranium, dat voortdurend in die hulpruimte straling uitzendt, wordt in dit afgeschoten deel der ruimte de ionisatie op een tamelijk hoog peil gehouden. De straling van het uranium is niet doordringend genoeg om door de metalen wanden der contrôlekamer heen in de hoofdruimte te dringen, zoodat ionisatie in de hoofdruimte alleen door de kosmische stralen kan plaats hebben. Omgekeerd is de ionisatietoestand, die in de contrôlekamer onderhouden wordt, zoo sterk, dat de aldaar doordringende kosmische straling er geen merkbaar verschil



# V R A G E N R U B R I E K

Rotterdam.

H. J. v. R., Rotterdam. — 1. Afdoende selectiviteit is onder de tegenwoordige omstandigheden eigenlijk zelfs met een super haast niet te verkrijgen. Geheel ongestoorde ontvangst van een eenigszins aanzienlijk aantal zenders verkrijgt men des avonds niet. Om met een drielamps-toestel nog redelijke resultaten te bereiken, keert men onder deze omstandigheden meer en meer terug tot terugkoppeling.

2. Zelf werkelijk zeer selectieve spoelstellen vervaardigen, achten wij niet goed mogelijk. Aan te bevelen zijn op het oogblik zeker de spoelen voor het schema Pennicore 1939 van Amroh, n.l. de Mucore-spoelen 802 en 832.

C. de L., Rotterdam. — 1. De selectiviteit van het kristaltoestel uit R.-E. no. 43 is lang niet gelijk aan die van een normalen 2-kringer. Bij een toestel met hfr. lamp gebruikt men spoelstellen met veel zwakkere antennekoppeling. Daar bereikt men dus hogere selectiviteit door heel wat sterkte op te offeren en die met de hfr. versterkerlamp weer op te halen. Het systeem van het kristaltoestel is ook met dubbelroosterlamp goed te gebruiken; de ontvangsterkte daarmee is grooter, maar toch (zonder terugkoppeling) niet zoodanig, dat u zelfs van Hilversum of Jaarsveld bruikbare luidsprekerontvangst zoudt verkrijgen. Heel veel anders ontvangen wij er zelfs met telefoon niet mee.

2. Wij gelooven niet, dat afgetakte spoelen nog geregeld in den handel zijn. Men kan ze zelf maken en bijv. middenaftakkingen ook verkrijgen door twee gelijke honingraatspoelen tegen elkaar te zetten, over kruis door te verbinden en de doorverbinding als aftakking te gebruiken.

3. Lilliput-luidsprekers blijven verre beneden de gevoeligheid, die in ons kristaltoestel noodig was en dan geeft dit toestel nog alleen als men te Hilversum woont, den te Hilversum werkenden 301 m zender enigermate uit den luidspreker.

Borselen.

J. de M., Borselen. — Voor een drielamps-toestel zullen AF2, 5-446 en AL4, als zij in goeden staat verkeerden, gelijkwaardig resultaat geven als AF3, AF7 en AL4. Er bestaat dus geen enkele noodzaak voor u om te beproeven, een AK2 als hfr. lamp te gaan gebruiken.

Om een k.g. super te maken, zoudt u met de lampen wel uitkomen, al zou het nuttig zijn, een diode voor detectie aan te schaffen; maar in elk geval zoudt u twee mfr. transformatoren noodig hebben. Het zelf vervaardigen der overige spoelen voor een super, zóó dat goede eenknopsafstemming wordt verkregen, is niet zoo eenvoudig. In dat verband bevelen wij u de lezing der in ons blad verschenen artikelen over afregeling van supers en verdere details sterk aan.

Leeuwarden.

B. S., Leeuwarden. — 1. Regelrecht gearde roosterkringen heeft men als de neg. rsp. van kathodeweerstand wordt afgenomen.

2. De fout in de door u beschreven toestellen, die met teruggedraaide terugkoppeling al instabiel zijn, berust blijkbaar op genereering van den hoogfrequenttrap, verergerd door terugstraling van luidsprekersnoer op antenne, omdat de uitzending van hoogfrequent trillingen uit het laagfrequent gedeelte onvoldoende is (een hfr. smoorspoel schijnt te ontbreken en de verbetering door een differentiaalcondensator wijst ook hierop).

Amsterdam.

G. W. N., Amsterdam. — 1. In de losse Megatron-spoelstellen bevinden zich niet de capaciteiten van 6 en 15  $\mu$ F. 2. Als u in de R.E. Variant van 1936 spoelen wilt gebruiken met terugkoppelwikkeling, kunt u die natuurlijk ongebruikt laten. 3. In den handel zijn keramische condensatorpjes in „knoopporm” van 5 en 15  $\mu$ F. 4. De sterkteregelaar kan logaritmisch zijn als hij dan maar rechtsdraaiend toenemend is.

5. Bij de Megatron-spoelen past een Polarschaal niet. Bij Varley misschien wel als u ook den bijbehorenden Polarcondensator heeft (fa. H. R. Smith, Amsterdam).

6. Het bedoelde schema begrijpen ook wij niet. Een schema van een meetkastje verscheen in R.-E. no. 5.

7. U kunt zonder gevaar voor de lampen, zonder eenige verandering, de E455 en E462 wel vervangen door E447 en E446 of AF2, maar of het toestel dan nog stabiel zal wezen, is een andere vraag.

8. Een adres voor losse magneten van electro-dynamische luidsprekers kennen wij niet.

9. De magneet van een luidspreker heeft haar polen niet aan de beide einden van het middenbeen, maar in het boven-eind van dat been en in den ring daaromheen.

10. Of diode-detectie „beter” is dan detectie met penthode, is niet te zeggen. De penthode is gevoeliger. De diode kan sterkere signalen detecteeren zonder vervorming.

11. Het monster weerstanddraad heeft 45 ohm per meter.

H. W. B., Amsterdam. — 1. In uw toestel, waar bij de Schaaper M-spoelen de hfr. lamp 6D6 een roostercondensator heeft, moet die lamp ook een roosterlekweerstand hebben; zonder dien lekweerstand kan de sterkteregeling alleen ten gevolge van toevallige lekken in lampvoet en fitting eenigen invloed hebben. Verder moet de laagfrequentversterker achter den detector niet direct aan de plaat der lamp verbonden worden, maar achter de smoorspoel. Vermoedelijk zullen deze veranderingen de kwalen doen verdwijnen. De onduidelijke detektorlamp kan beter op 50.000 à 100.000  $\Omega$  gebracht worden. Het apparaat is eigenlijk niet wat men een voorzetapparaat noemt, maar een normaal ontvangendeel tot en met detector.

2. Voor een draagbaren raamontvanger kan men elk schema van een 4-lamps batterij-super gebruiken, wanneer de eerste kring daarbij vervangen wordt door den afstembaren raamkring. De eigenlijke moeilijkheid van een ontwerp zit in het verkrijgen van gelijkloop voor éénknops afstemming tusschen een raamkring en de overige kringen. Daarbij hangt veel af van de constructie-détails van het raam. Dientengevolge wordt het voor een amateurontwerp lastig en dreigt ook het zorgvuldigste ontwerp toch in de uitvoering teleurstellend te leveren.

E. B., Amsterdam. — Uw ontwerp is in vele opzichten gevaarlijk. Alleen de voltmeterschakeling is zonder bedenking; de verwaarloozing van den weerstand van het meter-spoeltje zal, waar u laagste meetbereik 10 V bedraagt, wel toelaatbaar zijn te achten.

Bij de stroommetingen is het echter mogelijk, dat het contact, dat den meter verbindt, eerder pakt dan dat hetwelk de shunt verbindt, zoodat de meter even in den hoofdstroomkring ingeschakeld zou geraken.

Bij het meten van groote weerstanden zou ook het bij ongeluk verbinden van een kleineren weerstand dan 4500 ohm den meter

gevaar doen loopen. De schakeling voor het meten van kleine weerstanden is bovendien niet in orde.

Een ontwerp voor een meetkastje met uitvoering verscheen in R.-E. no. 5.

F. S., Amsterdam. — Dat een super, afgestemd op 301 m, na 20 minuten verloopt, zoodat nageregeld moet worden tot 300,6 m, is eigenlijk heel normaal. Een dergelijke „frequentiedrift” door het warm worden, doet zich bij alle supers voor. Bij veroudering van het geheele toestel zal men gewoonlijk vinden, dat alle afstemmingen wat meer naar korte golven toe verschuiven, zoodat de schaal minder precies gaat kloppen.

Voor reparatie van meetinstrumenten kunt u zich wenden tot den heer J. H. E. Hartog, Fred. Hendrikstraat 129, Delft.

Heemstede.

F. de B., Heemstede. — De lampenserie 5-446, 5-447, 5-443H en DG2 is te gebruiken voor elk gewoon 2-krings, 3-lamps toestel: 5-447 hoogfrequentlamp met sterkteregelaar, 5-446 penthode-detector, 5-443H direct verhitte eindlamp, DG2 gelijkrichtlamp. Het zijn de normale, zeer geschikte lampen hiervoor. De Precision volt-ohm-decibel-mA-meter is besproken in R.-E. 1938 no. 45 en ongetwijfeld een zeer bruikbaar en praktisch instrument als men de bijpassende snoeren erbij aanschaft.

Nijverdal.

A. v. d. B., Nijverdal. — 1. Hoe het bij een toestel met indirect verhitte eindlamp iets aan de neg. rsp. kan afdoen, of u den gloeidraad aardt of niet, is ons onduidelijk. Had u maar liever precies gemeld, welk het lamptype is. Er zijn oudere indirect verhitte lampen, waarbij de kathode in de lamp met midden gloeidraad is verbonden. Misschien is uw toestel eigenlijk daarvoor gemaakt.

2 en 3. Zonder schema van uw toestel kunnen wij geen verdere raad geven. Of dit ons onbekende toestel is gebouwd volgens het vroeger door ons gepubliceerde schema, weten wij natuurlijk ook niet. Kunt u niet zelf een schema teekenen en ons toezenden?

Medan.

E. R. v. A., Medan. — Uit het artikel over neg. terugkoppeling zonder geluidsverlies moet u één ding duidelijk zijn geworden, n.l. dat in de positief teruggekoppelde spanning niet de in den eindtrap ontstaande vervormingen vervat mogen zijn. Vandaar dat er een afzonderlijke, op zoo laag niveau versterkende trap voor noodig is, dat deze praktisch vervormingsvrij kan blijven.

Het Amerikaanse figuurtje is heel onduidelijk en deze Amerikaanse manier om een lamp voor te stellen, zonder de juiste volgorde der electroden in acht te nemen, bewonderen wij allerminst. Het is echter niet de bedoeling, scherm- en remrooster door te verbinden. Het remrooster is heelemaal niet geteekend. Bijzonderheden over de uitwerking van het idee ontbreken ook ons.

Bandoeng.

H. M. T., Bandoeng. — 1. De 6J7 heeft met de E446 en de 6C5 met de AC2 voldoende overeenkomst. De 6F6 is echter met steilheid 2,5 een armzalige vervanger voor de AL4 met een steilheid, die bijna 4 x grooter is.

2. Voor twee 6F6 met gemeenschappelijke kathodeweerstand wordt die weerstand 200 ohm.

3. Het schema van den versterker uit R.-E. 1937 no. 38 is heel goed. Veel komt echter aan op de transformatoren, vooral ook op den uitgangstransformator.



## WAAROM GELIJKRICHTERS ?

**Omdat** gelijkstroom in vele gevallen de voorkeur verdient boven wisselstroom.

## WAAROM METAALGELIJKRICHTERS ?

**Omdat** de metaalgelijkrichter bedrijfs-zekerder, robuster en kleiner is dan de lampgelijkrichter, een grooter nuttig effect heeft, geen bediening vereischt en practisch onbeperkt in levensduur is.

## WAAROM SELEENMETAALGELIJKRICHTERS ?

**Omdat** de seleengelijkrichter kleiner van afmetingen is door geringen inwendigen weerstand, gunstiger in prijs ligt dan andere gelijkrichters vergeleken bij ééNZelfde vermogen en spanning.

**BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY**  
**SHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE**

## RADIO-EXPRES,

het oudste Nederlandsche radio-tijdschrift, verschijnend in vernieuwden vorm, als halfmaandelijsch  
**TIJDSCHRIFT VOOR RADIO-TECHNIEK**

is onmisbaar voor:

RADIOTECHNICI  
RADIOMONTEURS  
RADIOAMATEURS  
RADIOHANDELAREN  
STUDEERENDEN.

RADIO-EXPRES geeft belangwekkende artikelen over alle onderwerpen der radio-ontvang en zend-techniek, bouwschema's voor ontvangers, zenders, gramfoonversterkers en meetinstrumenten.

Alle geabonneerden hebben het recht vragen, de radiotechniek betreffende, in te zenden aan de Redactie.

Deze vragen worden onmiddellijk per brief aan de vraagstellers beantwoord, en voor zoo ver de antwoorden ook voor anderen van belang kunnen zijn, later in de vragenrubriek opgenomen.

Het abonnementsgeld bedraagt slechts **F. 5.—** per 12 maanden of **F. 2.50** per 6 maanden, te voldoen door storting of overschrijving op postrekening Nr. 3010 van de Rotterd. Bank, bijkant. Coolsingel te Rotterdam.

Het abonnement kan op de eerste van iedere maand ingaan.



**VERSCHEENEN:**

# **RADIO-ONTVANGTECHNIEK**

(GRONDSLAGEN)

door **J. CORVER**

**PRIJS: Ingenaaid f 4.- - In Prachtband f 4.75**

Dit 300 pagina's omvattende werk is geschreven in denzelfden trant als het algemeen bekende boek „Het Draadloos Amateurstation” van denzelfden schrijver.

## **Uit het Voorwoord.**

De vraag is nooit opgehouden naar een nieuwen (9den) druk van het oude „Draadloos Amateurstation”, een boek, dat voor den beginner op radiogebied in zijn tijd alles bevatte, wat onmisbaar was om een begin van inzicht in de ontvangtechniek te verkrijgen.

Een nieuwe druk beteekende in verband met den geweldigen groei der techniek evenwel een geheel nieuw boek. Daaraan viel niet te ontkomen.

Het zwaartepunt heeft zich verlegd van een experimenteeren met allerlei schakelingen van spoelen en condensatoren naar het met juist begrip gebruik maken van de verbeteringen en verfijningen der onderdeelen en van de eigenschappen der belangrijkste lamptypen.

In dit nieuwe boek is een poging gedaan, om, zonder ontrouw te worden aan den geest van het oude „Draadloos Amateurstation”, toch de noodzakelijke hoeveelheid concrete gegevens voor te leggen, die de beginner op radiogebied moet trachten meester te worden.

De eenvoudige lezer, zonder bredere schoolkennis, late zich niet afschrikken door het feit, dat hem hier en daar meer voorgerekend wordt dan vroeger noodig scheen. Dikwijls is dat gedaan in gedeelten, die met kleiner letter zijn gedrukt en die hij aanvankelijk kan overslaan zonder den draad kwijt te raken. Er zal een moment komen, dat hij blij is, ook die uiteenzettingen in dit boek bij de hand te hebben.

Een alphabetische woordenlijst, die verwijst naar de hoofdstukken, waar woorden en begrippen worden verklaard, is aan den inhoud toegevoegd en zal — naar gehoopt wordt — het boek aan sommigen den dienst eener kleine encyclopaedie van radioterminen doen bewijzen.

Ook het aanhangsel met kort samengevatte gegevens en handregels is bij elkaar gebracht om amateur en technicus in de praktijk behulpzaam te wezen met dingen, die vaak gevraagd worden en waarvan het prettig is, ze even te kunnen opslaan.

Het grootste gedeelte van den inhoud van dit boek behoort tot de stof, die niet verouderd, omdat het vaststaande grondstof is. Het is geschreven in het vertrouwen, dat hij, die den drang in zich heeft om van radio iets te willen weten, daar ook eenige moeite voor over zal hebben, waar de stof dit eischt.

Te bekomen bij elken goeden boekhandel en na inzending van het bedrag + f 0.20 voor porto bij:  
**N.V. UITGEVERS Mij. v.h. N. VEENSTRA, LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG - GIRO No. 99225**

*Aan het Bureau van Radio-Expres  
Stadhoudersweg 153a,  
Rotterdam.*

Ondergeteekende :

wenscht zich ingaande ..... te abonneren op  
het Tijdschrift voor Radiotechniek „Radio-Expres”.

Het abonnementsgeld. ten bedrage van  $\frac{F. 5.-}{F. 2.50}$  voor  $\frac{12 \text{ maanden}}{6 \text{ maanden}}$  wordt heden overge-  
maakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-  
rekening Nr. 3010.

Onderteekening :