

RADIO EXPRES

N^o 4

17 Februari

—1939—

IN DIT NUMMER:

Luxemburgeffect en kunstmatig Poollicht. — Omroep beneden 10 meter. — Maak zelf een kristalmicrofoon! — Phaseselectief zend- en ontvangsysteem. — Impedantiemeting met lampvoltmeter. — De Vileghoogtemeter van Bell Telephone. — Toepassing van direct-afleesbaren frequentiemeter. — IJking van R.E. Service Meetzender. — Merkwaardige eigenschappen van Condensatoren.

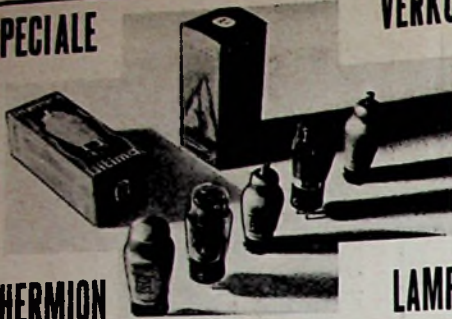
PRIJS

25

CENT

SPECIALE

VERKOOP



THERMION

LAMPEN

Complete wisselstroom serie

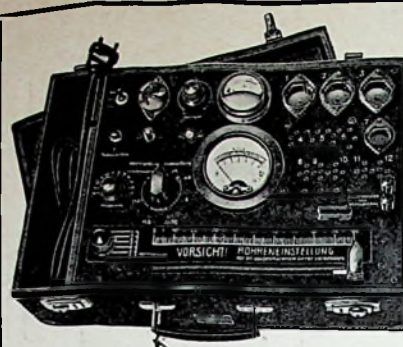
bestaande uit	1	Thermion	5-446	of	5-462	} TEZAMEN 8.75
	1	"	5-447	of	AF 2	
	1	"	5-443H	of	5-463	
	1	"	DG 2			

In plaats van één der bovengenoemde lampen kunt U elk gewenscht lamptype krijgen met behoud van de serieprijs. Alleen de DG 2 blijft onveranderlijk. Dus steeds 4 stuks f 8.75. De prijs der enkele DG 2 is f 1.50. Verkoop onder speciale garantie.

AMSTERDAM **AURORA** VIJZELSTR. 27

DEN HAAG **KONTAKT** WAGENSTR. 49

ROTTERDAM **KONTAKT** HOOGSTR. 338



**Sondisko
LAMPEN-
MEETKOFFERS**

maken het repareren van radiotoestellen belangrijk eenvoudig. De metingen zijn zeer betrouwbaar en eenvoudig.

Concurrerende prijzen.
Betaling desgewenscht in termijnen.

Technische Handelsonderneming K. L. VAN AGTHOVEN
KEIZERSGRACHT 179 - TEL. 42690 - AMSTERDAM C.

ALS U

een toestel of onderdeelen koopt, koop dan merken, welke fabrikanten en importeurs het Amateurisme steunen door in Radio-Expres te adverteeren.



GEVESTIGD 1918

**Bij 't laatstgehouden N.R.G. examen voor
RADIOTECHNICUS en RADIOMONTEUR slaagden in totaal 18 onzer cand., t.w.:**

RADIOTECHNICUS

- | | | | |
|---------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| 1. B. C. DE WREEDE | Lisse | 7. J. EVERTSE | Rotterdam |
| 2. J. DE LANGE | den Haag | 8. J. KOESLAG | Rotterdam |
| 3. A. AUGUSTEIJN | Rotterdam | 9. H. DA SILVA | den Haag |
| 4. J. VAN TELLINGEN | Eindhoven | 10. TH. STRUIJS | Gorinchem |
| 5. B. J. POTHOF | Groningen | 11. M. A. C. SAMUELS | den Haag |
| 6. A. J. BERKHOUT | Rotterdam | 12. D. J. v. SCHRAVENDIJK | den Haag |

RADIOMONTEUR

- | | | | | | |
|--------------------|----------|--------------------|-------------|-------------------|-----------|
| 1. B. C. DE WREEDE | Lisse | 3. J. G. v. d. BIE | Oudendhoorn | 5. A. J. BERKHOUT | Rotterdam |
| 2. S. DE GEUS | Rijswijk | 4. A. VAN EIJK | Nootdorp | 6. C. H. WANDERS | Rotterdam |

Het meerendeel dezer geslaagden werd reeds in het Radiobedrijf tewerkgesteld.

RADIOTELEGRAFIST

In 1937-1938 slaagden voor de Rijkscertificaten 1e en 2e klasse en voor het Bewijs van Geschiktheid als Radiotelegrafist bij de Luchtvaart in totaal 31 onzer kandidaten, t.w.:

- | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------|
| J. EVENWEL | Rotterdam | FR. C. H. LOOIJEN | Standaarbuiten | C. P. BORGHOUTS | Zevenbergen |
| W. HEEMSKERK | Rotterdam | J. VERMEULEN | Vlaardingen | A. AUGUSTEIJN | Rotterdam |
| C. J. LUGTHART | Puttershoek | M. R. VAN KOOIJ | Voorburg | J. G. v. d. KROEF | Rotterdam |
| T. ROELFSEMA | Hillegersberg | W. HEEMSKERK | BVG Rotterdam | P. J. VERBOOM | Schiedam |
| J. R. GIJSBERS | Zwijndrecht | J. Th. KROS | Roosendaal | R. REULAND | Rotterdam |
| J. VAN DIJK | BVG Hillegersberg | G. TEN VELDEN | Delft | H. EDEMA | Rotterdam |
| H. J. KREMER | BVG den Haag | C. DRAYER | Rotterdam | J. C. IVENS | den Haag |
| P. J. ENDENBURG | BVG Gouda | L. v. d. BERG | Rotterdam | H. BOSMAN JANSEN | Dordrecht |
| M. R. VAN KOOIJ | BVG Voorburg | A. v. d. KLOOSTER | Rotterdam | A. G. DEN HOED | Rotterdam |
| J. KEMP | BVG Dordrecht | TH. STRUIJS | Gorinchem | C. HOEFNAGEL | Rotterdam |
| P. VAN GILST | Rotterdam | | | | |

Ook deze kandidaten varen of vliegen vrijwel allen.

Bij de laatste 2 ontwikkelingsexamens R-H. slaagden de onderstaande 7 kandidaten van onze school:

- | | | | | | |
|-------------------|-----------|---------------|------------|---------------|-----------|
| S. LAKEMAN | den Haag | E. HOL | Haastrecht | L. v. d. BERG | Rotterdam |
| G. v. d. STRAATEN | Dordrecht | H. W. BLERSCH | den Haag | R. REULAND | Rotterdam |
| J. C. DE MAN | Schiedam | | | | |

INSTITUUT VOOR RADIOTELEGRAFIE EN RADIOTECHNIEK

(RADIO-INSTITUUT STEEHOUWER N.V.)

Graaf Florisstraat 74 Rotterdam, Tel. 34520, Internaat Essenburgsingel 150, Tel. 37301

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^{en} EN 3^{en} 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 Rotterdamsche Bank, bijkantoor Coolsingel, Rotterdam - Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153a, Rotterdam. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

Luxemburg-effect en kunstmatig Poollicht

Wonderlijke dingen staan ons nog te wachten, wanneer prof. Baily, hoogleraar aan de universiteit te Sydney in Australië, inderdaad op het juiste spoor is omtrent de ware oorzaken van het z.g. Luxemburg-effect.

De eerste publicatie omtrent een waarneming van het verschijnsel, dat wij nu met „Luxemburg-effect” betitelen, verscheen 28 April 1933 in *World Radio* van de hand van een Engelsch radio-luisteraar, A. G. Butt, die rapporteerde, dat hij bij afstemming op Radio Paris op den achtergrond het programma van Luxemburg hoorde. Later bleek, dat Dr. Tellingen te Eindhoven reeds 10 April 1933 een dergelijke waarneming had gedaan bij afstemming op Beromünster. Tien andere zenders op allerlei golflengten tusschen 259 en 1725 m waren te Eindhoven waargenomen, die alle het Luxemburg-programma op den achtergrond lieten hooren, soms met storende sterkte. Bij ontvangst van Engelsche zenders, welke golven niet over Luxemburg behoefden te passeeren om Eindhoven te bereiken, deed het verschijnsel zich niet voor.

Verschillende theorieën werden ontwikkeld betreffende de mogelijkheid, dat

ongeveer over een anderen sterken zender heen liep, door dien anderen zender gemoduleerd zou worden.

Eén der theorieën daaromtrent, afkomstig van prof. Bailey en Dr. Martin, den 10den Februari 1934 gepubliceerd in het Engelsche weekblad *Nature*, hield in, dat voor die modulatie van andere golven in de bovenatmosfeer een sterke langegolfzender noodig was en dat een zekere vervorming in die extra-modulatie aanwezig moest zijn, resulterende in afsnijding van hooge tonen. Waarnemingen van Dr. van der Pol en van der Mark te Eindhoven bevestigden de aanwezigheid dier vervorming.

Intusschen werden ook enkele waarnemingen bekend omtrent zenders op kortere golven, die eveneens hetzelfde effect schenen te veroorzaken, een verschijnsel, dat uit de oorspronkelijke Bailey-Martin-theorie niet viel af te leiden.

Uit een publicatie van Bailey in *Nature* van 9 Januari 1937 bleek, dat deze zijn vroegere berekeningen nog eens verder had uitgewerkt en dat daarbij iets bijzonders aan het licht trad. Dat komt hierop neer, dat in de extra-modulatie van een golf, welke op haar weg naar de plaats van ontvangst de omgeving van een zender passeert, een speciaal *resonantie*-verschijnsel een rol kan spelen, waardoor de beïnvloeding aanzienlijk

Amerikaansche Radio-Tijdschriften

voor

**Technici, Amateurs
en Installateurs,**

in abonnement en per los exemplaar.

Int. Couranten- & Tijdschriftenimport

M. van Gelderen & Zoon

Damrak 35 - Tel. 47043 - A'dam-C.

- Vakbladen uit alle landen.
- Vraagt offerte.
- Proefnummers gaarne ter inzage.

de golf van een zender, als die een weg in de boven-atmosfeer moest volgen, die

wordt versterkt en waardoor ook zenders op bepaalde kortere golven reeds bij stralingsvermogens van slechts 1 à 2 kW het Luxemburg-effect kunnen veroorzaken. Hiermede was ook de mogelijkheid, dat lange golven door zenders op korte golf zouden worden beïnvloed, in de theorie opgenomen.

Die resonantie-beïnvloeding moeten wij iets nader toelichten. Men stelt zich voor, dat de aarde, met haar magnetisch veld, via de polen voortdurend electronen opvangt uit de wereldruimte. Die electronen loopen in spiraalvormige banen om de krachtlijnen van het aardmagnetisch veld heen en hebben bij die beweging een frequentie, die *gyro-frequentie* wordt genoemd en die voor verschillende punten op aarde verschillend is, omdat zij behalve van de lading e en de massa m van een electron, afhankelijk is van de totale sterkte H van het aardmagnetisch veld ter plaatse, zoodat de gyrofrequentie f gelijk is aan

$$f = \frac{He}{2\pi m}$$

Komt nu de frequentie, waarop een zender werkt, binnen 5 % overeen met de gyro-frequentie ter plaatse, dan is een door resonantie versterkte invloed op passeerende radio-golven te verwachten. Uit het bovenstaande volgt een *gyro-*

golf lengte van $\frac{111}{H}$ meter. In Engeland

ligt de waarde van H tusschen 0.48 en 0.5. Waar men hier te doen heeft met verschijnselen in de E-laag in de bovenatmosfeer, moet een ongeveer 4 % kleinere waarde worden in rekening gebracht. De grootste gyro-golf lengte, die in Europa voorkomt, is 270 m:

Engeland 220 m.

Frankfurt 241 m.

Italië 245—250 m.

Egypte 275 m.

De loodrecht naar boven gestraalde energie van een zender, die op de gyro-golf lengte werkt, zal volgens de berekeningen geheel geabsorbeerd worden in de E-laag. Is de zendenergie 1 kW, dan zal een deel der E-laag ter dikte van 5 kilometer in beroering worden gebracht bij die absorptie en dan zullen andere golven, die deze 5 kilometer dikke laag passeeren, daarvan de gevolgen onder vinden. Is de zenderenergie grootter, dan is een dikkere laag in beroering.

Het sterkst zal de beïnvloeding van andere passeerende golven zijn, wanneer het hoogste punt der baan van die andere golf juist beneden de bovenste grens van

het in beroering gebrachte deel der E-laag ligt. Dit brengt mede, dat de beïnvloeding het sterkst zal wezen voor korte golven van ver verwijderde zenders, terwijl langere golven de extra-modulatie het meest zullen vertoonen als zij van meer nabij gelegen zenders afkomstig zijn.

De Britsche en Fransche omroepen hebben in 1937 uitgebreide proefnemingen op gyro-golf lengten verricht om deze theorie te toetsen en de waarnemingen hebben daarbij de theorie op overtuigende wijze bevestigd. Prof. Bailey, die toen in Europa vertoefde, maar daarna via Amerika terugreisde naar Australië, wist ook Amerikanen voor dergelijke proeven te interesseeren, die eveneens aan de theorie omtrent de resonantie-beïnvloeding door zenders, werkende op de gyro-golf lengte, volkomen steun gaven.

Met den vasten grond van deze experimentele bevestigingen onder de voeten, heeft prof. Bailey nog nadere gevolgtrekkingen gepubliceerd, die uit zijn theorie zijn af te leiden.

Aangezien theorie en experiment aantoonen, dat de gyro-golf lengte zoo opmerkelijke effecten kan teweegbrengen in de E-laag, lag het voor de hand om eens te berekenen, welk vermogen men aan een op de gyro-golf lengte werkenden zender zou moeten geven om een *zichtbare glim-ontlading in de E-laag* te doen ontstaan, die als een kunstmatig opgewekt Noorderlicht zou zijn te beschouwen.

Gebruik makende van gegevens betreffende glimontladingen in buizen met zeer verdunde lucht en van hetgeen wij omtrent de ionosfeer en radiogolven weten, komt Bailey tot de conclusie, dat men op een noorder- of zuiderbreedte, waar het aardmagnetisch veld nagenoeg verticaal verloopt, een zichtbare glimontlading in het benedenste deel der E-laag zou kunnen opwekken met een 500 kW zender, die een circulair gepolariseerde golf omhoog zou zenden met behulp van een antenne-systeem, bestaande uit 800 horizontale halvegolf-antennes, gelegen in een vlak, dat $\frac{1}{4}$ van de gyro-golf lengte boven den grond ligt.

Dit antenne-systeem zou den vorm aannemen van een ongeveer 50 m boven den grond aangebracht netwerk in den vorm van een vierkant met zijden van 2 km en een maaswijdte van 100 meter. De helft der energie zou uitgestraald worden in een kegelvormigen bundel met 6 graden opening. De glimontlading zou ongeveer 100 km hoog optreden en ongeveer 50 maal helderder zijn dan de nachthemel in een maanlozen nacht.

Groote absorptie in lagen beneden de E-laag is niet te verwachten.

Als men de gyro-golven in een serie van pulsaties uitzond, zou zelfs met veel minder energie of met een kleiner antenne-systeem al zichtbaar resultaat mogelijk moeten zijn.

Bailey legt den nadruk op de wetenschappelijke waarde van het opwekken van dergelijke kunstmatige poollichten, aangezien men rustig spectroscopische en andere waarnemingen zou kunnen doen omtrent de atmosfeer op ongeveer 90 km hoogte. Zenders met een vermogen van 500 kW bestaan te Moskou en te Cincinnati; de middelen zouden gevonden moeten worden om deze in staat te stellen, de proef te nemen.

Als men op de gyro-golf lengte een vermogen van bijv. 1 miljoen kW kon ontwikkelen, zou men met een veel beperkter antenne volgens Bailey's berekeningen op heldere nachten over een gebied van 10.000 vierkante kilometers een verlichting kunnen te weeg brengen, ongeveer gelijkstaande met die door de volle maan.

Op kleine schaal zijn proeven gedaan door Gill, waarbij bleek, dat men glimontladingen in buizen met lucht onder geringen druk inderdaad bij veel lagere spanning kan laten ontstaan dan normaal, wanneer men een magnetisch veld aanbrengt, dat aan de electronen in de buis een gyro-frequentie verleent, overeenkomende met de frequentie der aangelegde wisselspanning.

J. C.

Omroep op golven beneden 10 meter.

Amerika bereidt zich niet alleen voor op televisie, maar men schijnt er een krachtig begin te willen maken met plaatselijke omroep op zeer korte golven.

Het Columbia Broadcasting System zal weldra beschikken over acht zenders hiervoor in zeer verschillende deelen des lands. W2XDV te New York, W9XHW te Minneapolis en W6XDA te Los Angeles geven reeds verscheidene uren per dag op experimenteelen voet het volledige programma van deze onderneming door, de beide eerstgenoemde op 9.5 meter, de laatste op 8.4 meter.

Men zal door de verschillende plaatselijke omstandigheden veel ervaring kunnen opdoen over de bruikbaarheid dezer golven. W2XDV is geheel omgeven door stalen wolvenkrabbers; W9XHW staat in een stad met weinig hooge gebouwen, in een vlakke streek; W6XDA daarentegen ligt vlak bij de hooge bergen van de Sierra Madre.

Kristalmicrofoon,

door amateur gemaakt.

BESCHRIJVING door SM50U.

(C. F. Angur, Gotg. 39, Stockholm, Zweden).

Vertaling PAoFB.

De eerste stap voor de fabricatie is 't maken van de kristallen. Voor dit doel is aan te raden om een cylinder van glas te nemen met verticale wanden, recht-hoekig op den bodem (als de wanden niet verticaal zijn, kruipen de kristallen over den rand van den cylinder). Deze cylinder vult men met een liter (1000 kubieke centimeters) gedestilleerd water, en dan voege men hierbij 100 gram Rochellezout, ook wel genaamd Seignettezout of kalium-natrium-tartraat. De oplossing kan eventueel verhit worden tot ongeveer 50 graden Celsius.

Na eenige dagen zal men eenige kristallen vinden op den bodem van den cylinder en als de kristallen ongeveer 2 à 3 mm in 't kwadraat zijn, neemt men die kristallen, die helder zijn en regelmatig van vorm, uit de oplossing (zie fig. 1). Vermijd kristallen te nemen, die er ruw uitzien of lijnen hebben over hun opper-

zuiverd. Over het algemeen is het echter niet moeilijk om goed zuiver zout te krijgen, dat direct FB kristallen levert.

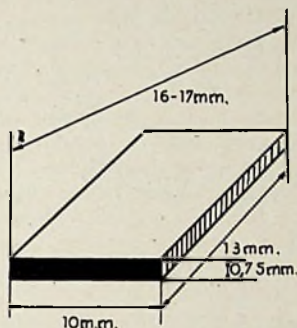


Fig. 2

Als men deze mooie, kleine kristallen heeft, 2 à 3 mm in 't kwadraat, dan maakt men een ander mengsel van gedestilleerd water en zout, maar nu doet men zóóveel zout in het water (na het water tot 50 graden C. verwarmd te hebben) als het water kan bevatten (let er op, dat een beetje zout op den bodem van 't mengsel overblijft, ten teken dat de oplossing verzadigd is. Dan moet men de oplossing wegzetten om af te koelen tot kamertemperatuur en vervolgens filtreert men de oplossing. Men zal opmerken dat een beetje zout „uit de oplossing” op den bodem achter blijft.

Hierna doet men de kleine kristallen in een kristallisatiekom en schenkt de geconcentreerde zoutoplossing er over heen, zoodat het vloeistofoppervlak ongeveer 3 à 4 mm boven den bodem van de kom staat. Laat de kristallen op een rustig plaatsje staan met constante temperatuur. Na eenige uren reeds zijn de kristallen veel grooter geworden en men heeft slechts, met tusschenpoozen, de kleine kristallen, die naar den bodem vallen, gedurende 't kristallisatieproces' te verwijderen en voorts telkens meer van de geconcentreerde oplossing toe te voegen zoodat de oplossing op dezelfde hoogte blijft als de bovenkant van de kristallen, of desnoods iets meer.

Na ongeveer twee dagen zijn de kristallen voldoende groot om geslepen te worden voor het gebruik in microfoons.

Men zoekt twee mooie kristallen uit en zet ze op filtreerpapier om te drogen. Dan neemt men schuurpapier no. 0 en gaat de kristallen afslipen. Beweeg de kristallen in de lengte-as, zie figuur 2. Na een poosje heeft men de kristallen afgeslepen tot een dikte van ongeveer één mm. Dan neemt men fijner schuurpapier en gaat door met slijpen totdat het kristal 0.75 mm dik is.

Misschien breekt men wel een of twee kristallen voordat men er twee heeft met de aangegeven dikte, maar men kan er zeker van zijn, dat het met een beetje geduld na een tijdje beslist wel lukt.

Nu legt men de kristallen op zij in een veilige plaats en begint met het maken van twee houders voor de kristallen; één van de houders is U-vormig, de andere is een „U” met een „steel”; zie figuur 3. De houders zijn gemaakt van 1 mm aluminium en de steel is ongeveer 0.75 mm in diameter, de U-vormige houders zijn bedoeld om vastgemaakt te worden in de diagonaal gelegen hoeken van de kristallen, zoodat de opening van de U gelijk moet zijn aan den diagonaal van het kristal.

Vervolgens moet men de kristallen aan elkaar bevestigen. Om te beginnen maakt men een beetje film-aceton-lijm (ducolijm) en op één van de kristallen maakt men een stukje staniol vast; vervolgens lijmt men het andere kristal bovenop deze staniol-electrode.

Let er wel op, dat de kristallen moeten worden bevestigd met hun assen in dezelfde richting. Overtuig U vervolgens, dat de staniolstrook geen contact maakt

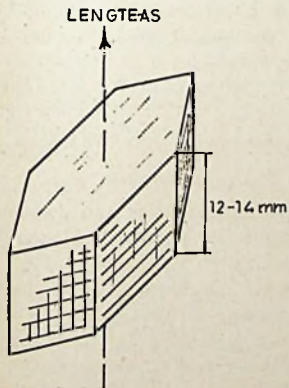


Fig. 1

vlak; ze zijn gewoonlijk voorbestemd om te breken als men probeert ze te slijpen. (Probeer chemisch zuiver zout te krijgen; dat zal U helpen om vele narigheden te vermijden).

Als 't zout niet goed kristalliseert, kan men de beste kristallen nemen nadat ze grooter geworden zijn dan boven vermeld, en deze kristallen weer in gedestilleerd water doen en deze handelwijze zoolang herhalen totdat men mooie kristallen gekregen heeft. Het zout wordt dan n.l. door herhaald uitkristalliseeren ge-

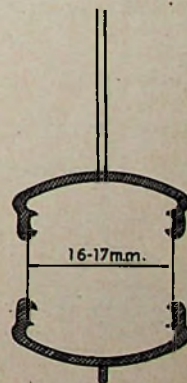


Fig. 3

met de strooken, die U daarna aan de buitenkanten moet vastlijmen. Deze strooken zijn als het ware gemaakt als condensatorplaten, met de kristallen als diëlectricum.

De strooken worden zoo bevestigd, dat de einden van de buitenste strooken aan den eenen kant en de strook in het mid-

den aan den anderen kant van de kristallen uitsteekt (bedoeld worden de lange zijden). Het staniolblad moet erg dun zijn, 0.04 mm ongeveer. Het is aan te bevelen om de aansluitdraadjes aan de

staniol verdween in het niets, toen ik er op probeerde te solderen!

Als de staniol-electroden vastgemaakt zijn op de kristallen, doe dan op het geheel een dunne oplossing van celluloid-

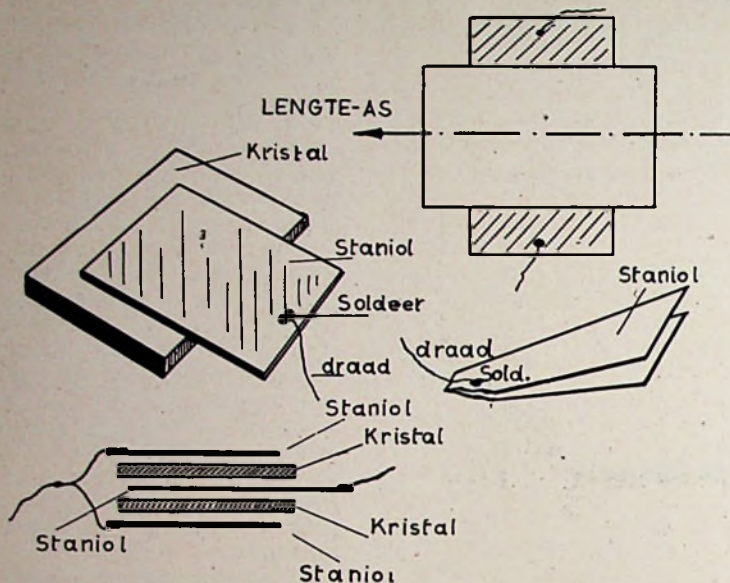


Fig. 4

strooken vast te solderen vóórdat men ze op het kristal bevestigt, omdat het moeilijk is om op zoo dun staniol te solderen. Het is een goed idee om het koperdraad (ongeveer 0.06 mm diameter) op de twee buitenstrooken te leggen, zoals men in figuur 4 kan zien, en dan het soldeer er op te doen. Het staniol zal smelten en men zal een kleiner stukje overhouden met den draad er aan bevestigd — en dan doet men het zelfde met de middenstrook.

aceton om de kristallen te beschermen tegen vochtigheid, want de kristallen zijn erg gevoelig voor water.

Groote zorg vereischt de plaatsing van het kristalsysteem in de greep van de U-vormige houders; daarbij maakt men het geheel vast met dikke celluloid-aceton oplossing. (Fig. 5).

Overtuig U ervan, dat de houders een hoek van 90 graden maken met het oppervlak van het kristalsysteem.

Zet nu het kristalsysteem opzij om te drogen.

Van eboniet of bakeliet maakt U een ronde schijf, ongeveer 3—4 mm dik, en boort hierin drie gaten. In het midden komt een gat om den ondersten U-vormigen houder te bevestigen, de andere twee gaten dienen om daarin aansluitstrips te bevestigen, waaraan eenzijdig de beide draden van de microfoon en anderzijds de beide aders van de microfoonkabel gesoldeerd kunnen worden.

Dan neemt U een ebonieten buis en maakt er een ring van. De diameter van de buis moet ongeveer dezelfde zijn als die van de schijf. Ik heb hiervoor 60 mm genomen; de dikte van het eboniet kan twee mm zijn, de hoogte van den ring ongeveer 8 mm.

Verder maakt men een kleinen conus om te dienen als membraan van de microfoon. De conus is gemaakt van aluminium-blad ongeveer 0.03—0.05 mm dik.

Ik heb gehoord dat in Amerika blad van 0.05 mm dikte wordt gebruikt.

De conus is 60 mm diameter aan den onderkant en de hoogte is ongeveer 8—9 mm, zie figuur 6. Het aluminiumblad wordt gelijmd met celluloid-acetonlijm. Nadat de lijm droog is, beweegt men een potlood of iets dergelijks langs den rand van den conus, zoodat de conus omgezet wordt aan den onderkant met een vlak randje, dat aan den ebonietring kan worden gelijmd. Voor het vastmaken van den

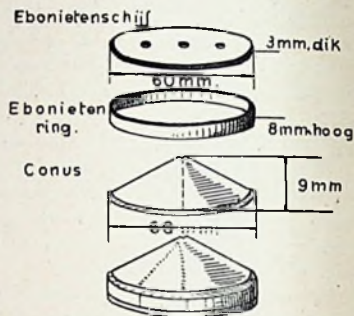


Fig. 6

conus moet men ditmaal oplossing van gummi gebruiken — dezelfde die men gebruikt voor het repareren van fietsbanden. De celluloidlijm houdt in dit geval niet. Doe de fietslijm op den ring en op het vlakgemaakte randje van den conus en na een poosje zet men den conus op den ring en het geheel zit vast. Nu doet men een beetje celluloidlijm in het centergat van de ebonieten schijf en zet er den korten U-vormige houder van het kristalsysteem in. Na een poosje zal ook dit geheel vastzitten. Dan soldeert men de koperdraadjes aan de aansluitstrippen en het systeem is klaar.

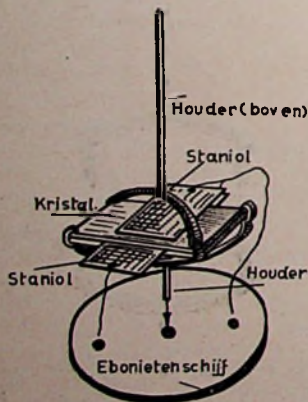


Fig. 5

Ik heb persoonlijk geprobeerd om het draad vast te maken, terwijl de strooken al op het kristal waren gelijmd, maar het

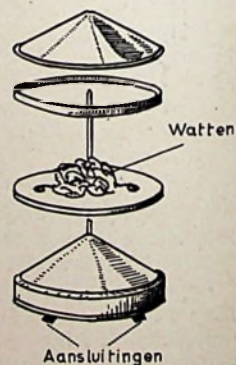


Fig. 7

Nu neemt men een klein beetje fijne en lichte watten (let er op dat de watten goed ruim uitgeplozen worden) en plaatst die rondom het systeem om demping te geven. De watten mogen nauwelijks druk

uitoefenen op het systeem, of op den membraanconus, wanneer de membraanring op zijn plaats is gezet.

Een klein gaatje moet gemaakt worden in den top van den conus; men doet solution op den rand van den ring en van de ebonieten schijf en plaatst den membraanring op de schijf (zie fig. 7); nu is het kristalsysteem geheel OK en rest slechts het maken van een afschermbus van brons of koper.

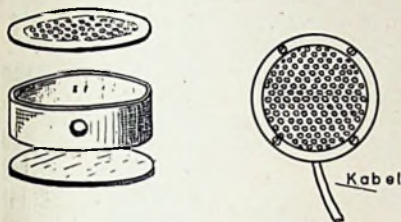


Fig. 8

Ik zelf gebruik voor deze bus koperbuis en koperplaat.

Neem een stuk koperbuis van 75 mm diameter en 1.5 mm dik en maak er een cylinder van, die ongeveer 30 mm hoog is en boor hier een gat in voor de micro-

foonkabel. Vervolgens maakt men twee schijven van koper van 75 mm diameter en boort hierin 5 à 6 gaten nabij den omtrek. In deze gaten komen de schroeven om de schijven te bevestigen aan den cylinder, één schijf aan iederen kant. Eén van de schijven wordt uitgehamerd in den vorm, die in fig. 8 is geteekend en daarna boort men er gaten in, zoodat deze schijf een rooster wordt, geschikt om als voorkant van de microfoon te dienen.

Het kristalsysteem wordt in de afschermdoos geplaatst, de kabel aan de aansluitstrippen gesoldeerd en met stukken vlakgummi, op de in figuur 6 aangegeven wijze het binnenwerk in de doos vastgezet. Daaraan hoeft men alleen nog maar de afschermdoos met schroefbouten te sluiten en de microfoon is klaar voor het gebruik!

Het is dikwijls nog aan te raden om een zacht doekje op de voorplaat te lijmen om te vermijden, dat de luchtstroom bij het spreken den conus bereikt.

Overtuig U ervan, dat de microfoon-doos door de stukken vlakgummi goed vrij gehouden wordt van de afscherm-doos.

En nu... veel succes met de fabricatie!

73 aan alle Nederlandsche Amateurs van
X SM5OU.
Stockholm. 5 Januari 1939.

televisie golflengten beneden 10 meter te gebruiken, uitsluitend als een bezwaar te zien wegens de geringe werkingssfeer. Daardoor wordt wel eens over het hoofd gezien, dat dit golfgebied beneden 10 m, of misschien zelfs nog liever kleiner, juist voor omroepdoeleinden eigenlijk ook reusachtige voordelen biedt.

Wanneer men omroep niet beschouwt als een verbreidingsmiddel voor propaganda, die men aan andere volkeren wil opdringen, maar als een ontspanningsmiddel binnen de eigen landsgrenzen, waarvan zoo ongestoord mogelijk genoten moet worden, zijn de golflengten, die slechts bij uitzondering buiten de directe werkingssfeer treden, daarvoor feitelijk de meest aangewezen. Dat zou — zooals wij al herhaaldelijk hebben betoegd — een argument kunnen vormen om met den *geheelen* omroep beneden 10 m terug te trekken.

Tusschen 10 en 100 m zal men voor welk soort van omroep ook, die *voor eigen land* bestemd is, bij voorkeur *niet* gaan.

Zelfs een uitvinding, die voor televisie-omroep het gebied der gewone omroepgolven boven 200 m bruikbaar deed worden, zou het de vraag doen blijven of men daar speciaal voor televisie wel zoo heel veel aan zou hebben.

Dit alles wil niet zeggen, dat wanneer de heer Krusemeyer een bruikbare methode zou hebben gevonden om met geringere bandbreedten uit te komen voor gelijkwaardige modulatie, zulk een uitvinding niet een wereldomvattende betekenis zou hebben. Alleen op de keuze der golflengten voor televisie zou het o.i. veel minder invloed hebben dan men nu schijnt te denken.

J. C.

Gelijke modulatie bij geringere bandbreedte

Phase-selectief zend- en ontvangsysteem

Verschillende publicaties zijn verschenen — ook in de dagbladen — over een vinding van den heer H. J. Krusemeyer te Bloemendaal, student in de wis- en natuurkunde te Leiden, waardoor het mogelijk zou wezen, fijnrastertelevisie uit te zenden met inbeslagneming eener veel geringere bandbreedte dan tot dusver, zoodat langere golflengten gebruikt zouden kunnen worden en „het probleem van de beperkte werkingssfeer van televisiezenders opgelost” heet.

Afgezien van de vraag of het z.g. phase-selectief ontvang- en zendsysteem van den heer Krusemeyer inderdaad voor de praktische toepassing een succes zou kunnen worden, lijkt de opvatting, dat men het probleem van de beperkte werkingssfeer van televisiezenders daarmee zou oplossen, wel wat overdreven optimistisch. In de berichten is sprake van „boven 20 meter golflengte”. Het overbrengen evenwel van televisiezenders

naar het golfgebied tusschen 20 en 50 m — ook wanneer daartegen voorloopig geen internationale bezwaren bestonden — zou voor een televisie-omroepdienst geen oplossing vormen.

Bepaalde golfbanden in dit gebied zijn gedurende bepaalde deelen des jaars, op bepaalde uren van het etmaal, prachtig geschikt voor het verste wereldverkeer. Voor het bestrijken van een min of meer uitgestrekt, aaneensluitend gebied, direct rondom den zender, zijn zij het veel minder, o.a. wegens het verschijnsel van den „sprongafstand”. Eigenlijk zijn zij voor *dit* doel min of meer *onbruikbaar*. En aangezien deze golflengten juist over heel groote afstanden wèl sterk ontvangen worden, zouden voor een televisie-omroep op die golven de storingskansen enorm groot zijn.

Men is er aan gewend geraakt om de in verband met de vereischte bandbreedte bestaande noodzakelijkheid om voor

Examen Radio-zendateur.

Voor het in Januari gehouden examen tot het verkrijgen van een amateur-radiozendmachtiging zijn geslaagd:

P. J. W. van den Berk, Eindhoven; R. Bolhuis, Groningen; A. Geesink, Arnhem; M. J. Hoogland, Hilversum; H. Kranenburg, Heerlen; C. Landman, Meppel; C. van Maaren, Gouda; J. Nesselaar, Haarlem; A. J. Plomp, Schoonhoven; A. Prins, Leeuwarden; S. Raphaël, Amsterdam-O.; B. J. Veurman, Noordwolde, gem. Weststellingwerf; W. H. Winkelman, 's-Gravenhage.

De verklaring van bevoegdheid tot het houden van een radio-electrische zend-richting werd verworven door:

P. Bakker, Zaandam; W. J. Schuurman Stekhoven, Bilthoven.

Impedantiemetingen met den Lampvoltmeter

door Ir. J. L. LEISTRA

Een van de vele toepassingsmogelijkheden van den in Radio-Expres No. 2 beschreven lampvoltmeter is het meten van impedanties, waaronder is te verstaan het bepalen van de grootte van de impedantie en van den fazehoek daarvan.

Een uitermate eenvoudige methode om de grootte van een impedantie, bijv. een smoorspoel, transformatorwikkeling, luidspreker, te bepalen, is voorgesteld in figuur 1.

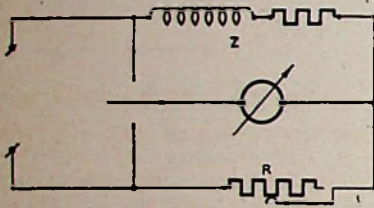


Fig. 1

De te meten impedantie, hier voorgesteld als een zelfinductie met weerstand, wordt in serie geschakeld met een variabele weerstand R. Op deze serieschakeling werkt een wisselspanning waarvan de grootte niet bekend behoeft te zijn.

Door middel van een schakelaar kan de lampvoltmeter parallel aan Z of aan R worden geschakeld.

R wordt nu zoolang gevarieerd, totdat de meter in beide standen van den schakelaar dezelfde spanning aanwijst.

Heeft men dat bereikt, dan is de grootte van Z gelijk aan R.

Voor R kan men iederen willekeurigen weerstand nemen, mits deze nauwkeurig instelbaar is in het gebied, waarin de grootte van Z ligt.

Heeft men R ingesteld op gelijkheid met Z, dan kan men R afzonderlijk meten met een Wheatstone-brug of ohmmeter.

* * *

In vele gevallen zal het voor het inzicht in een schakeling voldoende zijn, als men de grootte van Z kent, en behoeft men zich niet om den fazehoek te bekommeren. Voor de meting is dan niet meer noodig dan wat in figuur 1 is aangegeven. Aangenaam is het daarbij nog, dat de meter niet geijkt behoeft te zijn, of zoo er wel een ijking aanwezig is, dat de uitkomst van de impedantiemeting niet

weer van de nauwkeurigheid van de voltmeter-ijking afhankelijk is.

Alvorens aan te geven hoe de schakeling van figuur 1 kan worden uitgebreid tot het meten van impedantie en fazehoek, is het nuttig even de zwakke punten op te zoeken van de meting volgens figuur 1.

Daar is in de eerste plaats de kwestie van de hogere harmonischen, die aanwezig kunnen zijn in de beschikbare wisselspanning. Dikwijls zal men daarvoor de 50-periodige lichtnetspanning nemen en daarvan is bekend, dat de spanningsvorm aanzienlijk vervormd is.

Over Z en over R ontstaan dan spanningen, ten eerste tengevolge van de grondfrequentie en voorts nog tengevolge van de harmonischen, waarvan bij sterkstroomnetten de derde (150 Hz) in den regel wel sterk vertegenwoordigd is.

De grootte van R is voor al deze frequenties dezelfde, doch die van Z niet. Zelfs al zou de voltmeter zuiver de effectieve waarde van de (vervormde) spanning aanwijzen, wat niet het geval is, dan nog zou, bij gelijkheid van de spanning over R en die over Z, niet de grootte van Z gelijk zijn aan R.

Dit is al heel gemakkelijk in te zien als men zich Z voorstelt als een zuivere zelfinductie en de aangelegde wisselspanning bestaande uit een component van 50 Hz en bijvoorbeeld een van 150 Hz. Voor de laatstgenoemde frequentie is de impedantie van de spoel drie maal zoo groot als voor de eerstgenoemde, zoodat voor gelijke spanningen R niet gelijk aan Z kan zijn.

Gebruikt men een willekeurige wisselspanning om mede te meten, dan weet men in den regel in geen velden en wegen hoe groot de relatieve sterkte van de harmonischen is, en het heeft dan weinig zin, te trachten door berekening daarmee nog wat verder te komen. Het is moeilijk te zeggen hoe groot de fout kan zijn, welke men hierdoor krijgt.

Er is wel een eenvoudige manier om het euvel van de meetfout tengevolge van sterke harmonischen, wanneer men bijv. het lichtnet als stroombron neemt, vrij aardig te beperken. Stel men heeft een spanning noodig van 10 V, dan begint men met van een transformator of spanningsdeeler af te takken bijv. 100 V.

Op die te hoge spanning schakelt men in serie een of andere smoorspoel, die men bij de hand heeft en een grooten condensator, zooals aangegeven in figuur 2. Deze C gaat men nu, door het bijschakelen van steeds meer condensatoren, zoo lang vergrooten, totdat op C de vereischte spanning van 10 V overblijft.

Met verwaarloozing van den weerstand van L is dan, als de spanning $V_1 = 100$ V, op L een spanning aanwezig

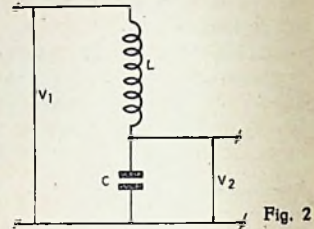


Fig. 2

van 110 V en op C een spanning V_2 van 10 V. (De spanningen op L en C zijn in tegenfase, vandaar dat V_1 gelijk is aan het verschil van deze twee). Stel dat het bovenstaande zoo het geval is, wanneer V_1 een frequentie van 50 Hz heeft, hoe wordt dan de verhouding van V_2 en V_1 voor 100 Hz of 150 Hz?

Aangezien de impedantie van L bij 100 Hz en 150 Hz respectievelijk 2 maal en 3 maal zoo groot wordt, en tegelijk de impedantie van C 2 maal of 3 maal zoo klein, wordt de verhouding van de spanning op L tot die op C, welke bij 50 Hz gelijk was aan 11 : 1, bij 100 Hz en 150 Hz respectievelijk 44 : 1 en 99 : 1.

Terwijl dus, bij 50 Hz, $V_2 = \frac{1}{10} \cdot V_1$ is, wordt dat bij 100 Hz $V_2 = \frac{1}{44} \cdot V_1$ en bij 150 Hz $V_2 = \frac{1}{99} \cdot V_1$.

De tweede harmonische wordt dus ruim 4 maal, en de derde bijna 10 maal meer verzwakt dan de grondfrequentie.

Was in de beschikbare spanning V_1 een derde harmonische aanwezig, met een relatieve sterkte van 10 %, dan is op C, dus in V_2 , de relatieve sterkte van deze derde harmonische slechts circa 1 %. Daar men in den regel toch spanning genoeg tot zijn beschikking heeft, is dit hulpmiddel eenvoudig en zeer doeltreffend. Inplaats van een zelfinductie L kan men ook een weerstand in serie met C opnemen, maar dat is minder effectief, omdat dan wel van C de impedantie kleiner wordt voor de hogere harmonischen, maar niet tevens R groter.

* * *

Een andere factor, welke de uitkomst sterk kan beïnvloeden, is de grootte van de aangelegde wisselspanning.

Wanneer in figuur 1 de aangelegde wisselspanning V volt bedraagt, dan ligt

de spanning op Z (en dus ook die op R) tusschen 0,5 V en 0,7 V volt. Wanneer Z alleen maar een ohmsche weerstand was, dan zou op Z en R beide juist de helft van V aanwezig zijn, en in het andere uiterste, als Z zuiver reactief was, dan zouden de spanningen op Z en op R gelijk zijn aan $\frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot V$ volt (0,7 V).

Dat men, zonder nadere berekening, de spanning op Z niet nauwkeurig kent, is een nadeel, maar door het feit, dat men tenminste weet tusschen welke grenzen de spanning moet liggen, en dat deze grenzen niet zoo ver uit elkaar liggen, is deze schakeling toch nog in het voordeel tegenover sommige brugschakelingen waarbij men zonder berekening zelfs niet bij benadering weet welke spanning op Z staat.

Dat het gewenscht is, de spanning te weten, waarbij Z gemeten wordt, is een gevolg hiervan, dat bij zelfinducties, welke een ijzerkern bevatten, de impedantie altijd afhankelijk is van de spanning, en in vele gevallen zelfs heel sterk.

Stel dat iemand van een smoorspoel meet, bij een wisselspanning van 100 V, 50 Hz, een impedantie van 16000 Ω . Als de weerstand van de spoel klein is, zal hij, naar eer en geweten, op die smoorspoel kunnen zetten, dat de zelfinductie circa 50 H bedraagt.

Gaat nu een ander dit nameten met een meetbrug, waarbij, afhankelijk van het bezigde meetbereik enz., een spanning van 0,1 of 0,2 V op de spoel komt, dan vindt hij misschien 5 H of nog minder. Dergelijke verschillen zijn heel normaal, en opgaven van zelfinducties, waarbij niet tevens vermeld is met welke spanning en met welke frequentie die waarde bepaald is, zijn dan ook vrijwel van onwaarde.

Bezigt men de schakeling van figuur 1 dan heeft men in ieder geval het voordeel, dat men direct weet hoe groot ongeveer de spanning is, waarbij Z bepaald is. Ook kan men de aangelegde spanning zoo kiezen, dat de spanning op Z redelijk overeenkomt met de spanning, welke bij het normale gebruik van de betreffende zelfinductie daarop te verwachten is.

* * *

Het bepalen van den fasehoek van Z is op overeenkomstige wijze eenvoudig uit te voeren, indien men nog over een tweeden variabelen weerstand beschikt.

Daartoe gaat men als volgt te werk. Eerst wordt in figuur 1 de R afgeregeld voor gelijke spanning op Z en R, waarmee Z naar grootte bekend is.

Nu wordt een tweede weerstand inge-

steld op dezelfde waarde als Z. Dat kan of in de schakeling zelf gebeuren, of met een afzonderlijken ohmmeter.

Dezen tweeden weerstand $R = Z$ schakelt men vervolgens parallel met Z, zoodat figuur 3 ontstaat.

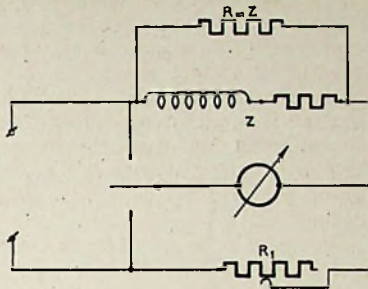


Fig. 3

Om nu weer gelijke spanningen te krijgen op R_1 en R met Z samen, moet R_1 een waarde krijgen, die kleiner is dan R (de impedantie is kleiner geworden).

Men kan nu bewijzen dat:

$$\frac{R_1}{R} = \frac{1}{\sqrt{2 + 2 \cos \phi}}$$

Met woorden wil dit zeggen: als aan een impedantie Z, waarin tusschen spanning en stroom een fasehoek ϕ bestaat, een weerstand wordt parallel geschakeld welke gelijk is aan Z, dan is de impedantie van de ontstane parallelschakeling $\sqrt{2 + 2 \cos \phi}$ maal zoo klein als Z.

Het bewijs hiervoor geven we in een volgend nummer in een afzonderlijk artikelje.

Voor de meting is de afleiding van deze betrekking niet van belang.

Uit de verhouding van R_1 en R is de cosinus van den fasehoek dus zeer eenvoudig op te lossen.

Het is snel in te zien tusschen welke grenzen die verhouding R_1/R liggen kan.

Als Z weer eens een ohmsche weerstand was, dus een „impedantie” met fasehoek nul, dan is $\cos \phi = 1$ en wordt:

$$\frac{R_1}{R} = \frac{1}{\sqrt{2 + 2}} = \frac{1}{2} \text{ of } R_1 = 0,5R.$$

Dat klopt ook, want in dat geval wordt Z en R parallel natuurlijk 0,5 R.

In het andere uiterste geval, als Z zuiver reactief is, dus $\cos \phi = 0$, dan wordt:

$$\frac{R_1}{R} = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ of } R_1 = 0,7 R.$$

De waarde van R_1 ligt dus altijd tusschen 0,5 R en 0,7 R.

Het voor het vinden van $\cos \phi$ noodige rekenwerk kan men zich nog besparen

door gebruik te maken van de hierbij gevoegde tabel. Deze geeft direct het verband tusschen R_1/R en $\cos \phi$.

Vindt men bijvoorbeeld volgens fig. 1 $R = 6200 \Omega$ en met 6200Ω parallel aan Z (volgens fig. 3) $R_1 = 3968 \Omega$, dan is $R_1/R = 0,64$ en volgens de tabel $\cos \phi = 0,22$.

Tabel.

R_1/R	$\cos \phi$
0.50	1.00
0.52	0.85
0.54	0.72
0.56	0.60
0.58	0.49
0.60	0.39
0.62	0.30
0.64	0.22
0.68	0.15
0.70	0.02
0.707	0.—

De Amerikaanse douane en de geschenken van Pitcairn.

Pitcairn-eiland in de Stille Zuidzee, op 130 graden Westerlengte en 25 graden Zuiderbreedte, is in de amateurwereld het troetelkind der Amerikanen geworden. Een Amerikaanse YL, die verleden jaar het zwakke signaal van het eenige radiozendertje op het eiland opving en vernam, dat het wegens ouderdomskwalen van de voedingsapparatuur buiten gebruik gesteld zou moeten worden en dat Pitcairn dan weer geheel van de wereld afgesloten zou zijn, nam het initiatief om de Pitcairners aan een mooien, modernen zender te helpen.

Zoo geschiedde en Pitcairn heeft een nieuwe en sterkere stem gekregen.

Uit dankbaarheid wilden de Pitcairners nu ook iets doen en hun Amerikaanse begunstiger eenige geschenken aanbieden: gevlochten mandjes en andere producten van inheemsche huisvlijt. De geschenken werden meegegeven met een langsvarend schip.

Toen dit schip zijn Amerikaanse aanloophaven naderde, zond het een radiotelegram aan de begunstigde YL: „Wij blijven slechts 24 uur in de haven; kom dus direct als wij binnenlopen, uw zending afhalen.”

Dit telegram werd ook opgevangen door de douane en die vond het heel verdacht. Men was absoluut overtuigd, dat hier de hand kon worden gelegd op een grootscheepsche smokkelpoging. Toen het schip dan ook aan wal kwam, stond een leger van douanebeamten gereed om het grondig te doorzoeken, terwijl een

DE VLIEGHOOGTE-METER

CONSTRUCTIE VAN DE BELL TELEPHONE

Verleden jaar hebben wij in R.E. no. 32 een principieele oplossing beschreven, die de Japanner Sadahiro Matsuo in de Proceedings bekend maakte voor het moeilijke probleem om in een vliegtuig met eenige nauwkeurigheid de hoogte te bepalen, waarop het zich bevindt *boven den bodem*, ook wanneer men over bergen, heuvels, hooge gebouwen en dergelijke bodemverheffingen vliegt.

Tot dusver heeft men slechts den barometer als hoogtemeter gehad. Daaraan kleven groote bezwaren. De op luchtdrukmeting berustende hoogtemeter trekt zich van bodemverheffingen niets aan; hij meet alleen hoogte boven den zeespiegel. Bovendien verandert de luchtdruk zeer aanmerkelijk met de weersomstandigheden en wordt de meting veel te onnauwkeurig als het om hoogten van slechts enkele tientallen meters gaat, zoals bij een landing het geval is, juist als het er het meest op aankomt.

Een echolooding met hoogfrequente trillingen, waarbij dus een radiosignaal naar beneden wordt gezonden en de tegen den bodem teruggekaatste straling weer opgevangen, heeft velen voor den geest gestaan, maar Matsuo toonde in het verslag zijner studie duidelijk aan, dat men langs dien weg niet zonder meer kan slagen. Hij kwam tot de conclusie, dat er maar één methode is, die praktisch uitzicht biedt.

Die methode is, dat men uit het vliegtuig een trilling van zeer hooge frequentie naar beneden zendt, maar die trilling op een zeer bepaalde manier over een belangrijk frequentiebereik regelmatig in frequentie laat variëren. Wanneer men dan die trilling in het vliegtuig ook weer opvangt, zal de directe straling van den eigen zender in den ontvanger zonder vertraging aankomen, maar de teruggekaatste straling met een van de hoogte afhankelijke vertraging. Die terugge-

ander peloton douaniers aan het station de dame opwachtte en deze meenam naar het bureau voor een verhoor.

Het heeft nog heel wat tijd en woorden gekost voordat de douane overtuigd was, zich vergist te hebben en inzag, dat zij werkelijk met een zending der meest onschuldige cadeautjes had te maken.

De YL moest ten slotte 50 cents invoerrecht betalen, hetgeen ten minste billijk was.

kaatste straling heeft de frequentie, welke de zender eenige oogenblikken te voren uitzond en die dus door het regelmatig veranderen der frequentie afwijkt van de frequentie, waarmee op hetzelfde moment de directe straling aankomt. In den ontvanger geven directe en indirecte straling dus na detectie een interferentietoon, die hooger zal wezen (grootere verschilfrequentie) naar mate men zich hooger boven den terugkaatsenden bodem bevindt.

Hiermede is de hoogtemeting teruggebracht tot een frequentiebepaling in het hoorbare gebied. Daarvoor bestaan methoden, waarbij een eenvoudige gelijkstroommeter uitslagen geeft, die evenredig zijn met de toonfrequentie. Een dergelijke methode werd door Matsuo ook gebruikt.

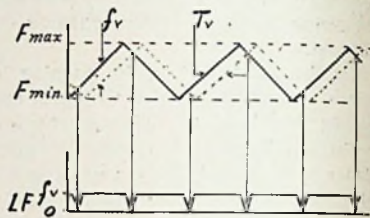
Wij hebben bij eenige principieele bijzonderheden van het stelsel verleden jaar iets nader stilgestaan, ook bij de vroeger eveneens al in ons blad behandelde methode van meting van toonfrequenties, die hier te pas komt. (R.E. 1938 no. 10, 1936 nos. 32, 33 en 34)¹⁾. Een goede praktische uitwerking van den principieel zoo goed doordachten vliegtuighoogtemeter van Matsuo leek nog niet zoo eenvoudig, ofschoon hij al zeer fraaie resultaten van voorloopige proefnemingen kon vermelden.

Thans blijkt, dat de Bell Telephone laboratoria te New York een hoogtemeter volgeris dit principe in volledig uitgewerkten vorm, kant en klaar voor inbouw in vliegtuigen, zijn gaan produceren als „Western Electric Model I Altimeter”, waarover Lloyd Espenschied en R. C. Newhouse een lezing hebben gehouden voor het Amerikaansche Instituut van Luchtvaartwetenschap.

De in het vliegtuig voor dit doel aan te brengen zender en ontvanger werken op een golflengte van ongeveer 1 meter. Het zendertje heeft een horizontale dipoolantenne van 27½ cm lengte, bevestigd onder tegen de uiterste punt van één der vleugels. De ontvanger heeft precies zulk een antenne onder tegen de uiterste punt van den anderen vleugel. De antennes zijn door concentrische hoogfrequentiekabels met de apparaten in de cabine verbonden.

¹⁾ Zie ook het artikel van Ir. Leistra in dit nummer.

Eén der belangrijke eigenschappen van het systeem is, dat de stralingssterkte en frequentie van het zendertje niet bijzonder constant behoeven te zijn, wanneer zij maar niet aan zeer groote en zeer snelle wisselingen onderhevig zijn. Daarentegen moet wel de eenige tientallen megahertz bedragende verstemming constant wezen en moet de wijze waarop de zenderfrequentie daardoor periodiek wordt vergroot en verkleind aan bepaalde eischen voldoen. De frequentie moet zoo veel mogelijk zuiver lineair toe- en afnemen, zoodat de frequentieveranderingen plaats hebben volgens de getrokken lijn in bijgaande figuur.



Frequentieverloop bij den Western Electric Vlieghoogte-meter.

F_{max} = maximum waartoe de zenderfrequentie stijgt.

F_{min} = minimum waartoe de zenderfrequentie daalt.

Getrokken lijn = frequentieverloop van het direct ontvangen signaal.

Gestippelde lijn = frequentieverloop van het ontvangen gereflecteerde signaal.

T_v = tijdsverschil tusschen direct en gereflecteerd signaal.

f_v = frequentieverschil tusschen de twee signalen, waardoor de hoogte van den interferentietoon is bepaald.

LF = verloop van den laagfrequenten interferentietoon, dien de detector levert, twee maal per modulatieperiode op nul vallende.

Vliegt het toestel over vlak terrein, dan zal gedurende het grootste deel van den tijd een constante interferentietoon in den ontvanger optreden, afhankelijk van het tijdsverschil tusschen de ontvangst van direct en gereflecteerd signaal in den ontvanger. Twee maal gedurende elke modulatieperiode daalt de interferentietoon echter even tot nul, omdat de lijnen in de figuur, die het frequentieverloop van direct en gereflecteerd signaal aangeven, elkaar kruisen.

Als lampen in zender en ontvanger gebruikt de Bell Telephone een nieuw type z.g. „deurknop”-trioden, waarvan de vorm geschikt is gemaakt voor zoo direct mogelijke verbinding der electroden met een systeem van Lecherdraden.

Vliegende over een stad, geeft de indicatiemeter snelle variaties in hoogte aan van 20 à 30 meter, gevolg van de hoogte van min of meer uitgebreide gebouwen, waarover men passeert. Een

Een nieuwe toepassing van een direct-afleesbaren frequentiemeter

door Ir. J. L. LEISTRA

Meters, welke direct de frequentie van een aangelegde wisselspanning aanwijzen, berusten meestal òf op mechanische resonantie, òf op het periodiek laden en ontladen van een condensator, waarbij de laadstroom of ontladstroom een maatstaf is voor de frequentie.

Eerstgenoemde meters hebben altijd maar een zeer beperkt meetbereik. Zij worden in de sterkstroomtechniek veel gebruikt, doch zelden in de radiotechniek.

De tweede categorie kan een zeer uitgebreid meetbereik hebben, van enkele Hz tot vele kHz.

Een zeer eenvoudig schema, dat berust op dit principe, is heel lang geleden gepubliceerd, naar mij meenen in Proceedings I.R.E.¹⁾ Het schema is voorgesteld in fig. 1 en de werking is als volgt.

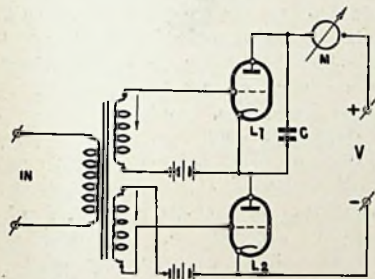


Fig. 1

De lampen L_1 en L_2 krijgen een vaste negatieve roosterspanning, welke zou

groot gekozen wordt, dat ze volledig afgeknepen zijn, wanneer ze de plaatsspanning V krijgen.

Zonder wisselspanning op de primaire van den transformator blijft dus de condensator C ongeladen en de mA-meter wijst ook geen stroom aan.

Denken we ons nu een wisselspanning op de ingangsklemmen aangesloten en de eerste halve periode van de in de secundaire wikkelingen opgewekte spanningen gericht volgens de geteekende pijltjes. Hierdoor wordt het rooster van de lamp L_1 nog sterker negatief dan het reeds was, dus die lamp blijft afgeknepen. In de lamp L_2 daarentegen wordt de negatieve spanning van het rooster verkleind, en bij voldoende grootte van de wisselspanning kan het rooster zelfs tijdelijk positief worden (voor de werking is dat geen bezwaar, zoodat de aangelegde wisselspanning niet critisch is). Gedurende de beschouwde halve periode wordt de plaat-gloeidraad-ruimte van L_2 dus geleidend en C krijgt gelegenheid zich te laden.

Practisch zal C geladen worden tot de spanning V , die van een anode-batterij of gestabiliseerd plaatstroomapparaat wordt afgenomen en welke spanning bekend moet zijn.

Door den meter vloeit nu een lading Q , die gelijk is aan $C \cdot V$ micro coulomb, als C in μF en V in volts wordt uitgedrukt.

In de volgende halve periode, als de wisselspanning gericht is tegen de geteekende pijltjes in, dan gebeurt in L_1 hetzelfde wat zoo juist in L_2 gebeurde, terwijl nu L_2 geheel afgeknepen blijft. Doordat de plaat-gloeidraad-weerstand van L_1 nu (tijdelijk) daalt op een lage waarde, krijgt C gelegenheid zich over L_1 te ontladen, en wel zoo goed als volledig.

In iedere volgende periode van den wisselstroom herhaalt zich dit opladen van C via L_2 en ontladen over L_1 .

Is nu de frequentie van de wisselspanning f , dan wordt C dus f maal per seconde geladen (via den meter M) en ontladen (buiten M om).

Door M stroomt dan per seconde: $f \cdot C \cdot V \mu C$, en dat is hetzelfde als $f \cdot C \cdot V$ micro-ampère.

Dat deze stroom een aanzienlijke waar-

de kan aannemen, blijkt als we eens normale waarden kiezen, bijv. $f = 50$ Hz, $C = 0,1 \mu F$ en $V = 100$ V.

De stroom wordt dan: $50 \cdot 0,1 \cdot 100 = 500 \mu A$ of $0,5$ mA. Men behoeft dus heelmaal geen bijzonder gevoelige meter te gebruiken.

Hierboven hebben wij gezegd, dat C zich laadt tot de volle spanning V en zich volledig ontlad over L_1 .

Dat moet natuurlijk zoo zijn, anders klopt de eenvoudige uitdrukking voor I niet.

Om na te gaan of inderdaad aan die voorwaarden voldaan wordt, moeten we bedenken, dat de plaat-gloeidraad-weerstand van een niet te kleine triode, waarvan het rooster even in het positieve gebied komt, in de orde van grootte van een paar duizend ohm kan zijn. Nemen we veiligheidsshalve 5000Ω , en $C = 0,1 \mu F$, dan is de tijdconstante van die combinatie $5000 \cdot 0,1 = 500$ micro seconde.

Een condensator, die over een weerstand wordt geladen, bereikt na $4,6$ maal de tijdconstante een spanning, die gelijk is aan 99% van de eindwaarde.

In ons geval zou dus, voor lading van C tot 99% van V , een tijd noodig zijn van $4,6 \cdot 500 = 2300 \mu sec$. Nemen we $f = 50$ Hz, dan duurt een halve periode $0,01$ sec. of $10.000 \mu sec$.

De lamp behoeft dus nog maar gedurende ruim een vijfde deel van een halve periode „geleidend“ te zijn, dan is de lading van C al practisch volledig.

Wat voor de lading geldt, geldt evenzoo voor de ontlading over L_1 . Om C te ontladen tot op 1% van V behoeft L_1 slechts gedurende $2300 \mu sec$. geleidend te zijn, als we daarbij ook 5000Ω aannemen.

Uit deze getallen zien we, dat $0,1 \mu F$ zeker tot 100 of 150 Hz veilig is. Daarboven moet men een kleinere capaciteit gebruiken om aan een kleinere tijdconstante te komen, maar dat is geen bezwaar omdat bij grotere f en kleinere C toch weer dezelfde I verkregen kan worden.

Uit een meettechnisch oogpunt is deze frequentiemeter heel aardig. Beschikt men over een bekende capaciteit, dan kan men, met behulp van een gelijkstroom-voltmeter en milli-ampèremeter, zonder voorafgaande ijking, frequenties meten met een zeer groote nauwkeurigheid.

* * *

Belangrijker voor een radiotechnicus en amateur is het volgende.

¹⁾ Zie ook R.-E. 1938, Nos. 10 en 32.

alleenstaande hooge toren of schoorsteen geeft een zoo kortstondigen klik van den meter, dat men dien misschien niet waarneemt, maar groote gashouders en olietanks zijn opvallend te onderkennen. Boven akkerland met boerderijen zijn de aanwijzingen kleiner en minder veelvuldig.

Om steeds duidelijke aanwijzingen te kunnen geven, heeft de Western Electric Altimeter twee meetbereiken, het eene van 0 tot ruim 300 m, het andere tot ongeveer 1500 m. Daar boven kan men altijd wel met den barometer toe.

De verschillende meetbereiken kan men òf door eenvoudig shunten van het meetinstrument verkrijgen, òf door het brengen van wijziging in de grootte der frequentie-variatie.

J. C.

Wanneer bij deze schakeling de stroom evenredig is met $f \cdot C \cdot V$, dus bij constante C en V evenredig met f , dan is de stroom ook, bij constante V en f evenredig met C . M.a.w. behalve een frequentiemeter hebben we in deze schakeling ook een prachtige capaciteitsmeter. Een constante frequentie (50 Hz) heeft men n.l. altijd bij de hand in het lichtnet.

Terwijl de beschreven frequentiemeter in diverse tijdschriften en boeken is beschreven, is, wonderlijk genoeg, schijnbaar nog niemand op het idee gekomen, dezelfde schakeling voor capaciteitsmeting te gebruiken, tenminste wij zijn dat nog nergens tegengekomen.

Intusschen gaat het perfect, en het belangrijkste is, dat men geen voorafgaande ijking (met nauwkeurig bekende condensatoren) noodig heeft!

Voor den experimenteerder, die zich niet de weelde kan veroorloven, dure fabrieksproducten te koopen, kan dit wel eens van veel belang zijn.

Er is nog een kleine praktische verbetering aan te geven.

De laadstroom, die door M wordt aangewezen in fig. 1, is natuurlijk precies gelijk aan den ontladstroom, die door L_1 vloeit.

Men kan den meter dus ook in serie met L_1 opnemen, dat maakt principieel geen enkel verschil (fig. 2). Voor het ge-

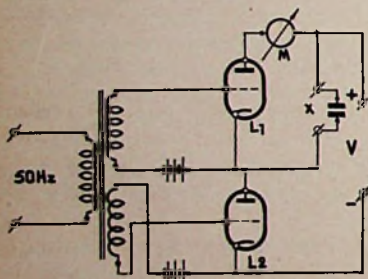


Fig. 2

bruik als capaciteitsmeter heeft deze gewijzigde plaatsing echter een groot voordeel.

Het kan n.l. wel eens gebeuren, dat men een defecten, kortgesloten, condensator zou gaan meten, en dan wordt in fig. 1 de stroom door den meter zeer groot.

Dit ongemak voorkomt men met de schakeling volgens fig. 2.

Hierin zijn X de klemmen, waarop de onbekende capaciteit wordt aangesloten, en die kan men, zonder gevaar voor den meter, kortsluiten.

* * *

Wij hebben eens nagegaan in hoeverre

de theoretische nauwkeurigheid ook praktisch verkregen wordt.

Te verwachten is, dat de evenredigheid van C en I , bij gegeven f en V , niet meer opgaat bij groote waarden van C , omdat dan de lading, respectievelijk ontlading van C niet meer volledig kan plaats vinden in den beschikbaren tijd.

Bij gebruik van betrekkelijk willekeurige lampen bleek de evenredigheid van I en C zeer precies te kloppen tot capaciteiten van ongeveer $2 \mu F$. Met twee lampen AD1 ging de evenredigheid nog tot $4 \mu F$.

De aanwijzing van M klopt daarbij zoo goed met de berekende waarde van I , (als C bekend is door meting op een andere wijze), dat de verschillen beschouwd kunnen worden als een gevolg van aflees- en aanwijsfouten, die ook bij goede gelijkstrooinstrumenten niet te vermijden zijn.

De hierbij gebruikte spanning V bedroeg circa 50 V. Bij $2 \mu F$ en $f = 50$ ontstaat dan al een stroom van 5 mA.

Met lampen B405 was bij $C = 2,18 \mu F$, $V = 47,8$ V het verschil tusschen den waargenomen stroom en den berekenden, minder dan 1 %.

De wisselspanning werd daarbij zoo groot gekozen, dat per lamp enkele mA roosterstroom vloeide.

Verhoogt men de wisselspanning van nul af, dan blijkt de aanwijzing van M op te loopen tot de berekende waarde, en daarna absoluut constant te blijven bij verdere vergroting van de wisselspanning. Als men dus zorgt, dat men met de wisselspanning altijd daarboven blijft, is de meting betrouwbaar.

Wat het meetbereik betreft, ligt de bovenste grens dus door den aard van de methode min of meer vast, daar men (zonder toongenerator) niet over een lagere frequentie dan 50 Hz kan beschikken. De kleinste capaciteit, die men nog zal kunnen meten, wordt bepaald door de beschikbare spanning en den kleinsten stroom, dien men nauwkeurig meten kan. Bedraagt die bijv. $10 \mu A$ en heeft men 400 V beschikbaar, met de daarbij passende, vrij groote roosterspanningsbatterijen, dan kan men met 50 Hz meten: $C = I/f \cdot V = 10/20.000 = 0,0005 \mu F = 500 \mu \mu F$.

Voor het meten van niet te groote capaciteiten bij vrij groote spanningen, is het mogelijk gebleken de roosterbatterijen te laten vervallen, en in de plaats daarvan te nemen een grooten condensator, overbrugd met een hoogen weerstand (een roostercondensator met

lekweerstand dus). De toegevoerde wisselspanning zorgt dan zelf voor de negatieve roosterspanning.

De grenzen, zoowel in C als in V , waarbinnen de evenredigheid van I en C nauwkeurig opgaat, zijn dan echter veel nauwer dan bij batterijen, zoodat deze methode in het algemeen geen aanbeveling verdient.

BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELLEN.

Nova wikkellichamen voor k.g. spoelen. — Wij ontvingen van de fa. *Ch. Velthuisen* te den Haag eenige Nova spoellichamen ter beproeving voor spoelen op hooge en zeer hooge frequenties. Zij zijn deels van keramisch materiaal, deels van blank of zwart trolituul.

De trolituul-lichamen zijn uitgevoerd met zes ribben op het cilindervormige oppervlak, met 20 groefjes in de ribben om de windingen onwrikbaar op haar plaats te houden. De windingen krijgen een diameter van ongeveer $2\frac{3}{4}$ cm en de totale wikkellengte is 3 cm. De spoelvormpjes zijn erop gemaakt om met een schroefboutje op een grondplaat of zijwand bevestigd te worden.

Gewoonlijk vindt men aangeduid, dat doorzichtig blank trolituul en zwart trolituul volkomen gelijkwaardig zijn. Bij beproeving met de electroscop is ons evenwel gebleken, dat ofschoon het zwarte trolituul werkelijk heel goed is als isolatie-materiaal, het blanke toch nog belangrijk daarboven uitsteekt.

De lichamen van keramisch materiaal zijn cilindertjes met 4 gegroefde ribben, die bovendien van boorgaatjes zijn voorzien om aftakkingen te kunnen maken. De wikkeldiameter wordt hier krap 2 cm, terwijl verschillende wikkellengten verkrijgbaar zijn, bijv. 10 groeven met een wikkellengte van 22 mm, 14 groeven met een wikkellengte van 31 mm. Ook de keramische lichaampjes kunnen met moer en boutje bevestigd worden, voorzover zij niet vrijdragend zijn te monteeren. De groeven kunnen draad van 1 mm diameter opnemen.

Als isolatie doet het keramisch materiaal beslist niet onder voor het blanke trolituul. Alleen zal de bij alle keramische materialen bestaande poreusheid misschien in een vochtige omgeving deze lichamen minder lang betrouwbaar doen blijven dan die van trolituul.

Voor 5-, 10- en 20-meter-kringen, eventueel de trolituullichamen ook nog voor 40 meter, zijn deze vormen zeer geschikt.

DE R.E. SERVICE MEETZENDER

Hoe de ijking wordt uitgevoerd

DOOR

J. CORVER

Wanneer de meetoscillator goed is gebouwd, uit goede onderdelen en met den mA-meter is gecontroleerd op regelmatige werking, is de voornaamste ijking voor iemand, die dit werkje al eens meer heeft gedaan, een werkje, dat heel weinig tijd neemt.

Met „goede onderdelen” hebben wij vooral het oog op den draaicondensator, die soepel en fijn instelbaar moet wezen, op een duidelijke schaal afleesbaar en bovenal vrij moet zijn van waggelen der as en van slechte contacten. Is daaraan niet voldaan, dan zijn alle pogingen tot ijking vergeefsche moeite.

Voor een amateur, die alle ervaring op dit gebied mist, is het zaak om eerst de hier te beschrijven handelingen eens eenige keeren uit te voeren, totdat hij bemerkt, steeds met elkaar kloppende uitkomsten te verkrijgen. Het is zooals met alle meetapparaten: eerst maar eens aandachtig ermee „spelen”! Dan krijgt men de zaak vanzelf onder de knie.

Wij beginnen dan met den oscillator aan het lichtnet aan te sluiten en kalm 5 à 10 minuten te laten staan totdat hij warm is geworden. Dat moet men vóór het gebruik *altijd* doen om de frequentieveranderingen door het warm worden tot staan te doen komen¹⁾.

De spoelen worden op lange golf gesteld en de condensatorschakelaar wordt in den stand gebracht, die de 500 μF vast bijschakelt.

Nu wordt een willekeurig ontvangtoestel voor normale ontvangst ingeschakeld en eerst maar eens afgestemd op Luxemburg, werkende op 232 kHz. De oscillator, die volgens onze vroegere berekening bij de genoemde instelling het gebied van ongeveer 143 tot 102 kHz zal bestrijken, kan de golflengte van Luxemburg *niet* geven. Toch zal men, wanneer oscillator en toestel beide aan dezelfde „aarde” zijn verbonden, zonder eenige „antenne” aan den oscillator, bij

draaien aan den condensator, op een bepaalde plaats een punt vinden, waar de oscillator Luxemburg stoort met een heftig gebrom. De oscillator produceert n.l. voldoende sterke 2de harmonischen om, bij afstemming op 116 kHz, Luxemburg op het dubbele dier frequentie te storen. Aangezien de met wisselstroom gevoede oscillator heftig met 50 hertz is overgemoduleerd, geeft hij een zeer markanten bromtoon. Die is echter over een tamelijk

men ontdekken, dat de storing, die de meetzender veroorzaakt, behalve uit den bromtoon, nog uit iets anders bestaat, n.l. uit een interferentiefluitje met de draaggolf van Luxemburg, dat men door het gebrom heen hoort. Dat fluitje is hoog van toon, als men tot de juiste afstemming nadert, wordt lager van toon als men er dichterbij komt en weer hoger als men er voorbij is. Op het punt, waar het fluitje verdwijnt tusschen de twee gebieden van hoogtonigheid in, is de brom het hardst en dat punt is de preciese afstemming van den oscillator op de helft der frequentie van Luxemburg, dus op 116 kHz.

Men kan dan, zooals in fig. 3 is gedaan, op ruitjespapier aanteekenen bij

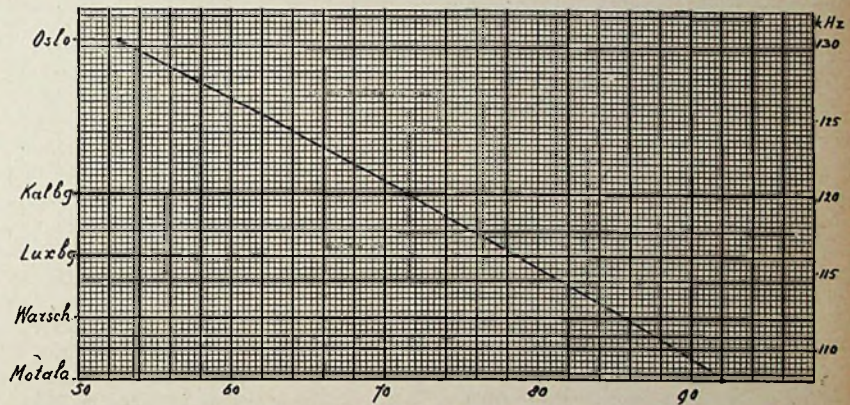


Fig. 3

breed gebied hoorbaar en daardoor is het juiste punt, waar de oscillator op 116 kHz staat ingesteld, nog niet scherp te bepalen.

Mocht door eenige oorzaak deze eerste grove instelling nog niet gevonden worden, dan kan men den meetzender wat sterker met het toestel „koppelen” door een draad te verbinden in de antennebus van den oscillator en dien draad een eindje rondom den geïsoleerden antenneinvoer van het ontvangtoestel te slingeren. Heeft men daarmee de storing van Luxemburg hoorbaar gemaakt, dan zal blijken, dat men die ook na wegname van den koppelingsdraad nog goed hoort. Is die storing heel erg sterk, dan maakt men de aardverbinding van den oscillator los, waarna men, eenmaal het punt der afstemming van den oscillator kennende, den storenden bromtoon ook nog wel zal waarnemen.

Als men nu bij heen en weer draaien aan den oscillator-condensator goed op-let, vooral op momenten, dat de modulatie van Luxemburg zwak is, dan zal

welk aantal graden van den oscillator-condensator het „nulpunt” der interferentie met Luxemburg ligt en dus de oscillatorafstemming op 116 kHz.

Evenzoo handelt men voor:

Motala	216 kHz,	geeft	108 kHz.
Warschau	224	„	112
Luxemburg	232	„	116
Kalundborg	240	„	120
Oslo	260	„	130

Als men al die punten in graden op den afstemcondensator heeft bepaald, moet men door de corresponderende punten op het ruitjespapier een vloeiende lijn kunnen trekken. Het behoeft *geen rechte* lijn te worden. Dat hangt van den platenvorm van den condensator af. Een zuiver frequentie-lineaire condensator zal een iets sterker naar beneden gebogen lijn geven dan in ons voorbeeld, een golflengte-lineaire condensator een bijna rechte lijn en een halfronde condensator een naar boven gebogen kromme lijn. Maar welke de vorm ook is, bij juist waargenomen punten zal zij vloeiend

1) Wanneer geheel open bouw is toegepast, of bouw in een zeer goed geventileerd kastje, duurt het verlopen der frequentie direct na aansluiting aan het net maar enkele minuten en beperkt het verloop zich tot een halven graad op de schaal. Geheel opgesloten in een klein metalen schermkastje, vertoont het apparaat een 5 à 10 maal grooter verloop, dat pas na $\frac{3}{4}$ à 1 uur tot staan komt. Het is dan het best, het met open deksel te ijken en steeds met open deksel te gebruiken.

verloopen en ons daardoor in staat stellen, 110, 115, 120, 125 en 130 kHz precies af te lezen.

In ons geval blijkt het bereik 110 tot 130 kHz, dus 20 kHz, verdeeld te liggen over $89 - 52,5 = 36,5$ schaaldeelen van den condensator, hetgeen een mooie spreiding is.

Als verder voordeel van die spreiding ondervinden wij, dat inderdaad voor elken zender maar één afstempunt op de schaal wordt gevonden. Indien het afstembereik van onzen meetzender zich ook naar de hoogere frequenties verder uitstrekte, zouden wij een tweede interferentie te hooren krijgen bij afstemming op de draaggolf zelf, van het als ijkpunt gekozen station. Strekte het afstembereik zich uit tot lagere frequenties, dan zou een tweede interferentie kunnen optreden bij een afstemming, waarvan de gekozen draaggolf de 3de harmonische vormde. Nu het afstembereik zoo beperkt is, vinden wij maar één punt en wel het goede.

Om onzen meetzender te iken in het gebied der hooge middenfrequenties; schakelen wij het spoelstel over op de middengolfzelfinductie, terwijl de vaste condensator van $500 \mu\text{F}$ parallel blijft staan aan den draaicondensator.

En nu kiezen wij voor de ijkpunten ook middengolfzenders, waarop het ontvangtoestel wordt afgestemd. Als we den ontvanger afstemmen op Breslau, 950 kHz, zal de meetzender daarmee interfereeren, wanneer deze is afgestemd op $\frac{1}{2} \times 950 = 475$ kHz, zoodat weer de 2de harmonische van den meetzender de interferentie veroorzaakt.

Zoo gaan wij te werk met:

Lond. Reg.	877 kHz,	geeft	438,5 kHz.
Hamburg	904 "	"	452 "
Praha	922 "	"	461 "
Brussel VI.	932 "	"	466 "
Breslau	950 "	"	475 "

Als de punten der schaalverdeeling van den meetzender, waarbij wij de interferenties vinden, zijn bepaald en die punten volgens fig. 4 op ruitjespapier zijn uitgezet, moet weer een vloeiende lijn door de punten getrokken kunnen worden. En dan zijn daaruit de punten voor 440, 445, 450, 460, 465, 470 en 475 kHz precies af te lezen.

Heeft men de handelwijze voor de lage middenfrequenties, die tot de kromme van fig. 3 voerde, goed begrepen, dan behoeft fig. 4 geen verdere toelichting.

Men beginne met zich te oefenen op de

lagere frequenties. Het nauwkeurig bepalen der punten is voor de hoogere iets moeilijker, omdat die punten meer gedrongen bij elkaar liggen op de schaal. Overigens hebben wij hier hetzelfde voordeel van de toegepaste spreiding, n.l. dat wij voor elken zender, waarop het ontvangtoestel wordt afgestemd, maar één stand van den meetzender vinden, waar deze een interferentie geeft.

Eén uitzondering daarop kan zich een enkele maal voordoen, wanneer de meetzender wat sterk gekoppeld wordt met het ontvangtoestel en dit laatste een super is. Dan kan n.l. ook een zwakke

vanger misschien iets naast de afstemming heeft staan.

Het beste is, door voldoende losse koppeling tusschen meetzender en ontvanger het tweede interferentiepunt onhoorbaar zwak te doen blijven. De goede interferentiepunten zijn dan beslist nog sterk genoeg waarneembaar.

Men zal als regel liever niet werken met de grafieken van figuur 3 en 4, maar daaruit willen geraken tot een direct afleesbare schaal voor den meetzendercondensator.

Dit kan men oplossen door om de bij

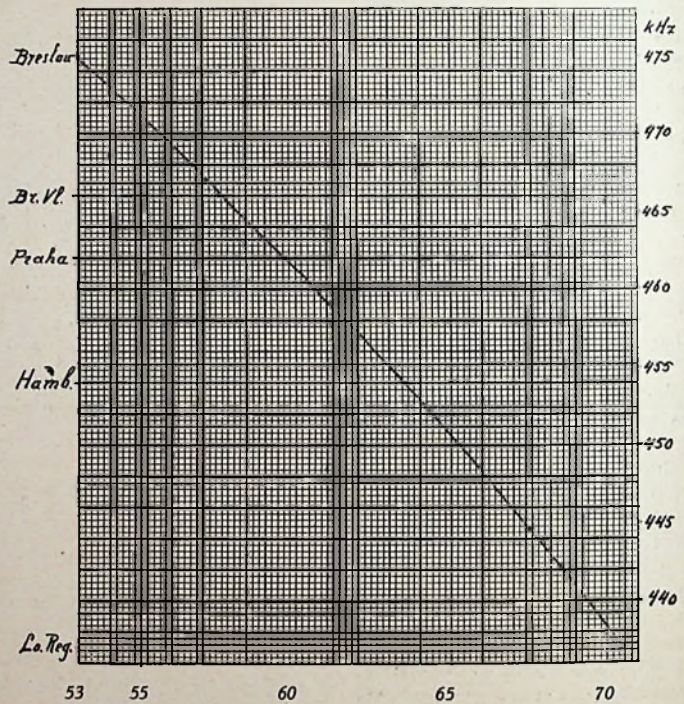


Fig. 4

interferentie hoorbaar worden als men juist door de middenfrequentie van de super heen draait met den meetzender. Dan vindt men dat tweede, zwakkere interferentiepunt voor alle zenders, waarop de ontvanger wordt afgestemd, ongeveer op dezelfde plaats van de schaal van den meetzender. Daaraan is te herkennen, dat het niet één der goede punten is, die men voor de ijkling noodig heeft. Bovendien verandert dan de interferentietoon als men den ontvanger even verstemt en dat doet zich niet voor, wanneer men de goede interferentiepunten heeft. Dat laatste is belangrijk voor de nauwkeurigheid onzer methode, want daardoor doet het er niet toe, of men den ont-

den condensator behoorende schaal heen, die bijv. in 100 deelen is verdeeld, een zelfgeteekenden papieren rand te plakken, waarop de uit de grafieken afgeleide frequentieverdeelingen worden geteekend. Hiervan geeft fig. 5 een voorbeeld.

Buiten den rand van de bestaande condensatorschaal (de 100-verdeeling) zijn nog twee extra schaalranden geteekend.

De lijnen voor de lage middenfrequenties zijn tot in den buitensten schaalrand doorgetrokken, bijv. met rooden inkt; de lijnen voor de hooge middenfrequenties reiken slechts tot in den binnensten schaalrand en zijn aangebracht met blauwen inkt (in de figuur gestippeld).

Uit de grafieken leiden wij af:

Figuur 3:

110 kHz,	89	schaaldeelen.
115	80,5	"
120	71,5	"
125	62	"
130	52,5	"

Men kan zien, hoe die gegevens in fig. 5 zijn verwerkt.

Verder uit figuur 4:

440 kHz,	69,5	schaaldeelen.
445	67,5	"
450	65,25	"
455	63	"
460	60,5	"
465	58	"
470	55,5	"
475	53	"

omroepzenders (zie o.a. R.-E. 1937 no. 4) ook grafieken vervaardigen, waaruit een frequentie-ijking dezer meetbereiken is af te leiden. Als men er eenmaal de handigheid van heeft, is dat een kleinigheid.

Een vergissing is het geweest om in de schema's van het meetzendertje een „kunstantenne" als uitgang aan te geven, bestaande uit een serie-schakeling van 200 $\mu\mu\text{F}$ en 400 ohm.

Deze waarden, die voor een meetzender met afzonderlijke uitgangslamp (scheidingstrap tusschen uitgangsketen en oscilleerende lamp) heel normaal zijn, kunnen bij ons éénlampsmeetzendertje

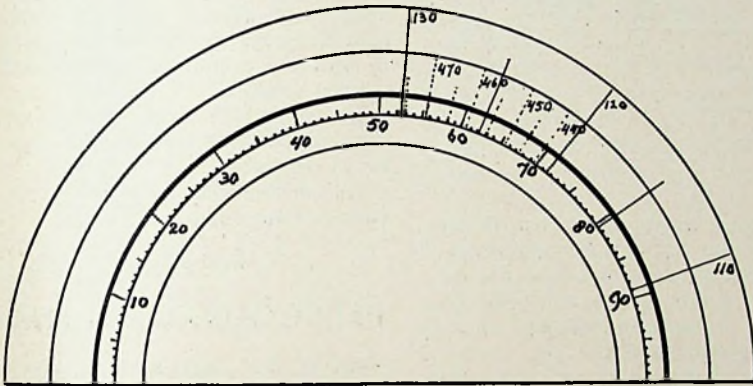


Fig. 5

Ook die gegevens vindt men in fig. 5 verwerkt.

Komt er ooit een oogenblik, dat men aan de juistheid van zijn meetzender gaat twijfelen, dan is een controle volgens de hier beschreven methode heel snel weer uit te voeren. De draaggolven der tegenwoordige omroepzenders vormen zulk een prachtig stel frequentie-standaards, met een voor onze doeleinden zeer voldoende nauwkeurigheid, dat een gewoon laboratoriuminstrument, dat men anders voor de ijking zou moeten leenen, er niet tegenop kan. En daarbij zijn draaggolven van omroepzenders steeds beschikbaar!

Bij de inrichting, die wij aan onzen meetzender gegeven hebben, houden wij naast de twee middenfrequentmeetbereiken, die ontstaan door de parallel-schakeling van 500 $\mu\mu\text{F}$ aan den draai-condensator, bovendien nog de twee normale meetbereiken voor de omroepgolven over, waaromtrent tot dusver niet is gesproken.

Natuurlijk kan men aan de hand eener meer volledige lijst der frequenties van

geen dienst doen, wanneer men niet steeds nog een grooten weerstand in serie schakelt. Als men toch in het éénlamps-

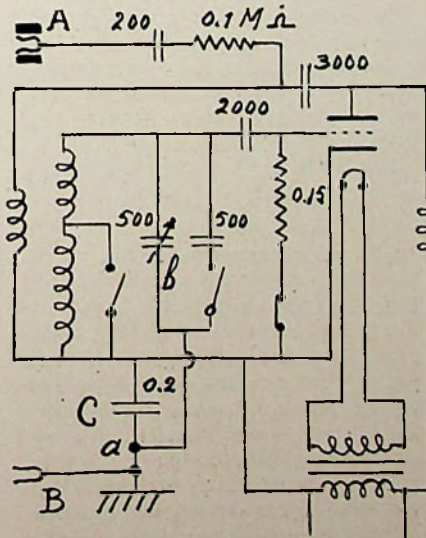


Fig. 6

schema de „kunstantenne" zou verbinden met een of andere keten, die min of

meer een kortsluiting naar aarde zou vormen, zou dit de terugkoppeling sterk beïnvloeden en daardoor den afgestemden kring verstemmen.

Het is dus logisch om in ons geval in de „kunstantenne" direct al zoo grooten weerstand op te nemen, dat zelfs geheele kortsluiting naar aarde geen verstemming meer te weeg brengt. Daarvoor blijkt een weerstand van 100.000 ohm afdoende te zijn. In het schema krijgen wij dan de waarden, aangegeven in fig. 6. Hier kunnen de geïsoleerde klem A en de met aarde verbonden klem B kortgesloten worden, zonder dat de frequentie van onzen meetzender er ook maar een hoorbaar aantal hertz door verstemd wordt.

Toch is de uitgangsspanning dan nog voldoende om bij verbinding der primaire van een mfr. transformator tusschen A en B aan de secundaire een uitslag van een heel gewoon lampvoltmetertje te krijgen. Ook kan men zonder bezwaar tusschen A en B een spanningsdeelerweerstand aanbrengen.

Aantal luisteraars in Nederland.

Daling van het percentage distributie-aangeslotenen.

Op 31 December j.l. bedroeg het aantal aangegeven radio-ontvanginrichtingen in Nederland 722.017.

Het aantal aangeslotenen op radio-distributie-inrichtingen bedroeg op dien datum 386.608.

De daling van het percentage aangeslotenen op radio-distributie-inrichtingen, waarop wij reeds eerder hebben gewezen, blijkt zich hier te hebben voortgezet. Van de volgens de officieele statistiek aanwezige luisteraars waren aangesloten op radiocentrales:

1 Januari 1931	40.66 %
31 December 1937	35.07 %
31 December 1938	34.87 %

VONKJES.

In verband met de diensten, die de Deutsche omroep heeft bewezen bij de voorbereiding der inlijving van Oostenrijk en Sudetenland heeft het ministerie van Propaganda de zenders vergund, zich voortaan aan te kondigen met: „Hier ist der Grossdeutsche Rundfunk".

Wij ontvingen een aankondiging van de veertigste Jaarbeurs, welke gehouden zal worden van 14 tot 23 Maart a.s.

Enkele merkwaardige eigenschappen van Condensatoren

In leerboeken over electriciteitsleer vindt men het volgende gedachten-experiment beschreven.

Gegeven is een condensator, bestaande uit twee vlakke platen in lucht, met een capaciteit C . Deze condensator wordt geladen tot een spanning V .

De lading van den condensator, in coulombs, is dan $Q = C \cdot V$ als C in farads en V in volts wordt uitgedrukt. Denkt men zich de isolatie volmaakt, dan is Q bij de volgende experimenten constant.

De energie van het elektrische veld in den condensator is gelijk aan

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

als men C in farads en V in volts uitdrukt.

Nu denkt men zich de platen van den condensator van elkaar af bewogen, en bijv. gebracht op den dubbelen afstand. Zooals bekend, wordt hierdoor C gehalveerd. Omdat Q constant is, — er komt geen lading bij, en er gaat geen lading verloren, — wordt dus bij de halve waarde van C , de spanning V dubbel zoo groot¹⁾.

Tegelijk daarmee wordt ook W , de energie, twee maal zoo groot, en dat dit mogelijk is, is een gevolg hiervan, dat bij het uit elkaar brengen van de platen arbeid moet worden verricht. De platen van een geladen condensator trekken elkaar immers aan.

Uit de overweging, dat de verrichte mechanische arbeid gelijk moet zijn aan de toename van het elektrische arbeidsvermogen, volgt ook de berekening van de grootte van de aantrekkingskracht, waarover wij het hier niet verder zullen hebben.

In het omgekeerde geval, wanneer door het verkleinen van den plaat-afstand de capaciteit wordt vergroot, en dus de spanning omgekeerd evenredig daalt, neemt ook W af, en daarbij is de vermindering van W gelijk aan den door de aantrekkingskracht verrichten arbeid.

* * *

Er is een ander, zeer leerzaam experiment met condensatoren te doen, dat, merkwaardig genoeg, in geen enkel ons bekend leerboek te vinden is.

Het experiment is het volgende: men

neemt een condensator C_1 en laadt dien tot een spanning V_1 . Hierin is dan:

$$Q_1 = C_1 \cdot V_1 \\ W_1 = \frac{1}{2} \cdot C_1 \cdot V_1^2$$

Nu neemt men een tweeden condensator C_2 , geladen tot V_2 en daarvan is

$$Q_2 = C_2 \cdot V_2 \\ W_2 = \frac{1}{2} \cdot C_2 \cdot V_2^2$$

Vervolgens schakelt men deze twee condensatoren parallel.

Er ontstaat dan een capaciteit, C_3 , gelijk aan $C_1 + C_2$.

Noemen wij de nieuwe spanning, die ontstaat, V_3 , dan moet $C_3 \cdot V_3$, dat is de lading na het parallelschakelen, natuurlijk gelijk zijn aan de som van de ladingen, die er vóór dien waren, dus

$$C_3 \cdot V_3 = Q_1 + Q_2 \\ V_3 = \frac{Q_1 + Q_2}{C_3} = \frac{C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2}{C_1 + C_2}$$

Laten wij, om de zaak niet moeilijker te maken dan noodig is, eenvoudigheds-halve maar aannemen dat $C_1 = C_2$, dus dat twee gelijke condensatoren, die tot ongelijke spanningen geladen waren, worden parallelschakeld.

Dan wordt de uitdrukking voor V_3 eenvoudiger:

$$V_3 = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

Wat gebeurt er intusschen met het elektrisch arbeidsvermogen?

Om de zaak weer zoo eenvoudig mogelijk te houden, gaan we nog een vereenvoudiging invoeren, en we stellen V_2 gelijk aan nul.

Dan wordt na de parallel schakeling:

$$C_3 = C_1 + C_2 = 2C \\ V_3 = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{1}{2} \cdot V_1$$

en het arbeidsvermogen:

$$W_3 = \frac{1}{2} \cdot C_3 \cdot V_3^2 = \frac{1}{4} \cdot C \cdot V_1^2$$

In het vereenvoudigde geval van twee gelijke condensatoren C , de eene geladen tot een spanning V_1 en de andere ongeladen, wordt dus na parallel schakeling de spanning $\frac{1}{2} \cdot V_1$ en de energie $\frac{1}{4} \cdot C \cdot V_1^2$. Vóór de parallel schakeling was de energie in den eenen condensator $\frac{1}{2} \cdot C \cdot V_1^2$ en in den anderen nul.

Bij de parallel schakeling is dus precies de helft van de energie verloren gegaan!

De vereenvoudigingen, die wij hier

hebben verondersteld, doen aan het wezen van deze zaak niets af.

De lezer, wiens belangstelling wat meer naar de wiskunde uitgaat, zal gemakkelijker kunnen bewijzen, dat voor willekeurige condensatoren C_1 en C_2 , geladen tot willekeurige spanningen V_1 en V_2 , altijd na het parallel schakelen de energie, W_3 , kleiner is dan de som van W_1 en W_2 .

Keeren we tot het meest eenvoudige geval terug, dan is het dus zoo: wanneer van twee gelijke condensatoren de ééne geladen is, en de andere niet, dan is na parallelschakeling de spanning de helft geworden, en de energie ook.

Het „bewijs” voor de juistheid hiervan hebben wij al gegeven. Wiskunstig zou men de zaak hiermede als afgedaan kunnen beschouwen, maar daarmee is het natuurkundig nog niet verklaard! Waar blijft die energie, en waarom is het juist de helft wat er (uit de condensatoren althans) verdwijnt?

Ziedaar nu twee vragen, die wij aan de scherpzinnigheid van onze lezers willen voorleggen.

Een „radio-technische” verklaring geven wij in een volgend nummer.

LS

PRIJSCOURANTEN ENZ.

Van de *Bell Telephone Company* te den Haag ontvingen wij „Technische Mededeeling no. 16” betreffende een isolatiemateriaal voor draad en kabel, genaamd Cotopa.

Dit Cotopa is een kunstkaton met cellulosestructuur. De mechanische eigenschappen zijn gunstig; het is beter tegen hitte bestand dan katoen en het heeft den hoogsten isolatieweerstand van alle tot dusver bekende textielstoffen. Dien hoogen isolatieweerstand dankt deze kunstkaton aan het feit, dat zij zeer weinig water opneemt in een vochtige omgeving.

Uit een in deze „Technische Mededeeling” voorkomende grafiek blijkt bijv., dat bij een relatieven vochtigheidsgraad van 50 % het Cotopa iets meer dan 2 % van z'n eigengewicht aan water opneemt. Gewone katoen, onder die zelfde omstandigheden echter ruim 5 %, Tussah zijde bijna 8 % en wol bijna 13 %.

In een tweede grafiek wordt het verband gegeven tusschen het vochtgehalte, in procenten van het eigen gewicht, en den isolatieweerstand van verschillende textielstoffen. Zeer merkwaardig is daarbij, dat als men het vochtgehalte op een logaritmische schaal afzet en den isolatieweerstand evenzoo, voor alle textiel-

¹⁾ Een fraaie experimenteele demonstratie van dit verschijnsel gaf Ir. L. H. M. Huydts indertijd voor de Haagsche Amateurs.

stoffen de grafische voorstellingen rechte lijnen worden; bovendien is nog voor alle stoffen met cellulose-structuur de helling van die lijn dezelfde.

Verder wordt nog een grafiek gegeven van het verband tusschen den relatieven vochtigheidsgraad van de omgeving en den isolatieweerstand.

Hieruit blijkt, dat vooral bij hoogen vochtigheidsgraad, waarbij zoowel zijde als katoen in isolatieweerstand sterk achteruitgaat, het Cotopa heel sterk in het voordeel is.

Door de Bell Telephone Company wordt zoowel de grondstof zelf geleverd als met Cotopa geïsoleerd koperdraad. Dit laatste wordt in verschillende dikten en in een groot aantal kleuren in voorraad gehouden.

Van de *Handelmaatschappij R. S. Stokvis en Zn.* te Rotterdam ontvingen wij het huisorgaan „De Industriële Gids”.

In dit fraai geïllustreerde tijdschrift vindt vrijwel ieder iets van zijn gading.

Ook een radioman heeft wel eens wat anders nodig dan uitsluitend radio-materiaal, en er schijnen weinig artikelen op technisch gebied te zijn, die men van deze handelmaatschappij niet betrekken kan.

Wij ontvingen van de firma Posthumus te Baarn een prospectus over „Raytheon” spannings-regelaars. Deze regelaars werken zonder bewegende deelen en nagenoeg traagheidsloos. De werking berust op het gebruik van 2 transformatoren, waarvan 1 een zeer sterk verzadigde ijzerkern heeft en de andere door middel van een condensator ongeveer op de netfrequentie is afgestemd.

De regelaars, zooals deze normaal worden geleverd, zijn bestemd voor een ohmsche belasting, doch speciale modellen kunnen op bestelling worden geleverd voor andere belastingen. De door de regelaars afgegeven effectieve spanning blijft binnen 1 % constant bij verandering van de toegevoegde spanning met circa 20 %. Er worden modellen voor af te geven vermogens van 25 watt tot 1000 watt in voorraad gehouden.

„Polskie Radio” Mazowiecka 5, te Warschau, zond ons een verslag over den Poolschen omroep van 1935—1938. Het is een prachtig boekwerk, schitterend geïllustreerd. Het is alleen maar jammer, dat wij den inhoud niet kunnen lezen. Belangstellenden kunnen een exemplaar aan het bovengenoemd adres aanvragen.

Wij ontvingen van het Jaarbeurs Secretariaat een fraai geïllustreerde aankondiging van de in Maart te houden 40e Nederlandsche Jaarbeurs. De aankondiging geeft een duidelijk overzicht van de groei van deze instelling vanaf de eerste Jaarbeurs in 1917 tot aan de Jaarbeurs in zijn tegenwoordigen vorm.

Amroh te Muiden publiceerde nummer 4 van den 9en Jaargang van het Amroh-bulletin. Verschillende toestel-schema's worden hierin besproken, terwijl het nummer verder artikelen bevat over meet-instrumenten, luidsprekers, verbeteringen aan oude toestellen enz.

RADIO VEREENIGING
„DEN HAAG”



secretariaat:
L. Copes v. Cattenburch 88
telefoon 117072

In de vergadering van 4 Februari 1939 hield de heer W. Metzelaar op zijn gewone, frissche manier een lezing over onze instrumenten en hoe door shunts en voorschakelweerstand bij de stroommeters de meetbereiken het beste te kiezen waren. Daarbij bleek vooral, dat het berekenen van een en ander *niet*, maar het uitvoeren *wel* veel moeilijkheden in zich bergt. Tot in bijzonderheden werd ons geleerd, hoe die te overwinnen.

De vele vragen, die nu volgden, bewezen wel met hoeveel belangstelling de spreker was aangehoord. Een krachtig applaus vertolkte den dank der aanwezigen.

* * *

Agenda der vergadering van 18 Febr. 1939 te 20 u. 15:

1. Bespreking door den heer J. Corver van „Een amateur-meetzendertje”.

2. Na de pauze: Huldiging van den afgetreden voorzitter, den heer H. Veenstra, waarbij eenige verrassingen ook voor de leden.

Op deze zoo bijzondere vergadering mag niemand ontbreken.

VONKJE.

Ongeveer 200 amateurs in Czecho-Slowakije, die vóór 10 October 1938 een zendvergunning hadden, hebben bericht gekregen, dat zij hun uitzendingen mogen hervatten. Nieuwe vergunningen worden voorloopig niet verleend.

VRAGENRUBRIEK

Hobreede (N.-H.).

J. Hobreede. — 1. Een koolmicrofoon met passenden transformator geeft een spanning, die ongeveer van gelijke grootte is als de spanning eener pickup. Waarschijnlijk is een aparte microfoonversterker dus niet noodig. De gelijkspanning voor de microfoon zal 2 à 6 volt moeten zijn. Die spanning kan men niet via een serieweerstand uit het p.s.a. halen. Een kleine accu of droge cel is het best.

2. Zie 1. In elk geval kan wel met lagere koppelweerstand (dus geringer versterking) worden volstaan, bijv. 50,000 ohm voor R_2 en 5000 voor kathodeweerstand R_1 .

3. Als ruischfilter kan een condensator van 10,000 μF in serie met een regelweerstand van 100,000 ohm, te zamen parallel aan de primaire van den uitgangstransformator dienen.

4. De spanningsregelaar voor de microfoon is verkeerd verbonden. Aangezien uw naam niet voluit op uw brief staat, kunnen we u een verbeterd schema niet toezenden. Schrijf ons dus even nader.

5. Deze vorm van balansversterker kan hoorlijk voldoen. De tweede afvlaksmoorspoel kan alleen vol nut geven als een condensator van minstens nog eens 8 μF wordt toegevoegd.

Eindhoven.

J. A. L., Eindhoven. — Vriendelijk dank voor uw mededeeling, die wij hebben doorgegeven.

Delft.

R. M. P. P., Delft. — Een importeur is er in Nederland niet zoover wij weten. U zult de gegevens zelf moeten aanvragen bij Harvey Radio Laboratories Inc., 25 Thomdike Street, Cambridge (Mass.).

Velsen-Noord.

B. v. d. S., Velsen. — Vast inbouwen van een mA-meter in een meetzender is geheel overbodig. De meter zou alleen aanwijzen of de lamp oscilleert en wanneer alles goed is gemaakt, behoeft men daaraan niet te twijfelen.

De volgorde, waarin men de afregelhandelingen bij een Super moet verrichten, is juist in de artikelen over Superafregeling in R.-E. Nos. 52 en 1 behandeld. Dat behoeven we dus nu niet nóg eens te vertellen. Dergelijke artikelen moeten niet alleen oppervlakkig gelezen worden, maar eischen behoorlijke bestudeering.

Is de frequentie, waarop de middenfrequent-versterker van een super afgeregeld behoort te zijn, geheel onbekend, dan zal het regelbereik, dat de transformatoren bezitten, eerst met den meetzender bepaald moeten worden en zal men min of meer op goed geluk een frequentie binnen dat bereik moeten kiezen. Over den aard der grootere afwijkingen, die hierbij kunnen ontstaan, geven wij nog een nader artikel.

Amsterdam.

J. K., Amsterdam. — Wij zijn bij ons antwoord afgegaan op uw mededeeling, dat het toestel ook bromde met kortgesloten eindlamprooster. Het is nu zaak, allereerst bromvrijheid bij kortgesloten rooster te verkrijgen. Na het afvlakfilter volgt een weerstand K met ontkoppelcondensator 8. Als werkelijk al het andere in orde is (werd ook de capaciteit der condensatoren en hun lekstroom gecontroleerd?) is vergrooing van 8 te proeven.

Wat het wegvallen van het geluid (geheel onhoorbaar worden van het signaal?) boven bepaalde sterkteregelaarstand betreft, moet u bedenken, dat het geheel nieuw zijn van een potentiometer geen garantie vormt, dat er niet ergens een breuk in is. Er bestaat even-

wel ook een mogelijkheid van zelfgenereren der hfr. lamp bij een bepaalden stand van den sterkteregeelaar, waartegen betere afscherming van plaatansluiting en plaatleiding en eventueel verwijdering tusschen luidsprekerleiding en antenne-invoer is te beproeven.

P. de B., Amsterdam. — Bij berekening van een balansuitgangstransformator behoef geen rekening te worden gehouden met den magnetiseerenden gelijkstroom (de uitwerkingen der stroomen in de twee helften heffen elkaar op). Daardoor is men niet gebonden aan het maximum aantal primaire windingen, waarvan sprake is in „Korte gegevens” R.-E. 1938. Men moet hier de primaire berekenen als een smoorspoel, waarvan de zelfinductie L zoo groot is, dat voor een zeer lage frequentie van bijv. 30 Hz de waarde van $2\pi fL$ gelijk is aan den aanpassingsweerstand. Ook daarvoor vindt u in de korte gegevens (pag. 42) de noodige aanwijzingen. In uw geval wordt de uitkomst toevallig ongeveer dezelfde, naar wij vermoeden.

Het best is, de primaire in twee schijven te wikkelen in gelijke richting en die later zoo tegen elkaar te zetten, dat bij doorverbinding der middelste draden de wikkeling in één richting doorloopt. Men krijgt dan voor de platen symmetrische aansluiting aan de beide buitendraden.

Voor de tegenkoppeling is geen aparte secundaire wikkeling noodig of gewenscht. Wegens de lage spanning wordt alleen de instelweerstand wat grooter dan 10 ohm.

De impedantie van uw snijkop is ongeveer 4500 ohm. U doet het best, daarvoor een secundaire aan te brengen, waarvan de luidspreker-secondaire een symmetrisch middenstuk vormt.

G. V., Amsterdam. — Wij zullen nagaan of de door u genoemde problemen binnenkort stof kunnen leveren voor de studierubriek.

Wat de beschouwingen over antennekoppeling betreft, waarbij de consequenties van den opslingerfactor als een spanningsversterking worden beschouwd, achten wij zulke voorstellingen hoogst verwarrend. In Corver's boek Radio-ontvangentechniek wordt op bladz. 79 geconstateerd dat de opslingerfactor volledig in rekening wordt gebracht wanneer men voor de spanningsdeeling den blokkeeringsweerstand tot maatstaf neemt.

In de twee door u geteekende gevallen (koppelcondensator in de antenne of inductieve koppeling) kan men niet zeggen, dat in het eene geval de opslingerfactor geen rol speelt. Het betreffende hoofdstuk XI in Corver's boek kan uw inzicht waarschijnlijk verhelderen.

H. B., Amsterdam. — 1. Het hiverschijnsel in uw versterker zal wel verdwijnen als u ont-koppeling der voorafgaande plaatkringen toepast met weerstanden en condensatoren, zooals aangegeven in uw schema.

2. Uw vraag over oude nummers had u tot onze administratie moeten richten. Wij hebben thans uw vraag doorgezonden, ook die betreffende den inhoud.

3. De BTH kristalpickup kunnen wij ten volle aanbevelen. In elk geval is het van belang, te letten op een zoodanige armconstructie, dat de stand der naald in de groef door een buiging in den arm (of door den stand van den naaldhouder) tijdens het afspelen eener plaat de juiste blijft.

Utrecht.

A. E. K., Utrecht. — Een bouwbeschrijving van een kathodestraal-oscillograaf is tot dusver in R.-E. niet verschenen. De details veranderen met het type van buis. Artikelen over de grondslagen van den bouw zijn verschenen in R.-E. 1938 Nos. 5, 6, 10, 11, 13 en 14, die bij onze administratie alsnog verkrijgbaar zijn.

Over een oscillator met varieerende frequentie voor het verkrijgen van volledige beelden van afstemkrommen, verscheen een artikel in R.-E. No. 39.

Onderdeelen en bouwbeschrijving van een oscillograaf met buis van $2\frac{1}{2}$ cm zijn te verkrijgen bij Ingenieursbureau Connector te Amsterdam.

Ee boek, dat u van dienst kan zijn, is The cathode ray tube at work, uitgave John. F. Rider, 1440 Broadway New York U.S.A.; prijs 2.50 dollar.

J. H. v. Z., Utrecht. — De Telefunken Super 330 WLK is een 3-lamps super met terugkoppeling op den mfr. kring. Een schroefje aan de achterzijde, rechts beneden de aansluiting voor extra luidspreker, biedt gelegenheid om met een schroevendraaier die terugkoppeling in te stellen. Draaien naar rechts vermindert de terugkoppeling. Misschien kunt u daarmee het toestel rustig krijgen. Uit het feit, dat drukken op het chassis invloed heeft, leiden wij echter af, dat er een losse verbinding is. Een opgave omtrent de middenfrequentie bezitten wij niet.

J. K., Utrecht. — Het roodgloeiend worden van het 2de rooster eener menglamp is een bedenkelijk verschijnsel; het vacuüm kan er voor goed door bedorven zijn. Een blauwachtig schijnsel tusschen de roosters kan ook al duiden op minder goed vacuüm. Eenigszins groen fluoresceeren van het glas of van de binnenzijde der anode daarentegen, is eerder een bewijs van hoogvacuüm. (R.-E. 1936 No. 2). Mogelijk was de lamp al van den aanvang af in dit opzicht minder goed. Het meest effectieve middel om het oscillogedeelte sterker te doen genereren, is vergrooing van het aantal terugkoppelwindingen.

Ofschoon u een volledige omschrijving geeft van den gebruikten spanningsmeter, valt uit de verkregen uitkomsten niets af te leiden zonder volledige bekendheid van schakeling en weerstandwaarden en zelfs dan zijn uit de meting bezwaarlijk conclusies te trekken, als men geen opgave bezit van hetgeen men bij deze schakeling en lampen normaal zou moeten vinden. Alleen een volledig stel metingen van alle weerstandwaarden en stroomen zou iets kunnen zeggen.

Een sterker ruischen dan van het hoofdstel alleen zult u met een voorzetapparaat met een tweede 6A7 ervóór steeds behouden.

Assen.

J. V., Assen. — De zendvergunning wordt slechts verleend boven 18 jaar en kost f 10.— per jaar. Alle verdere inlichtingen aan te vragen aan Hoofdbestuur P.T.T. 5de Afd. A te Den Haag.

P. D., Assen. — Het plotseling veel te hoog oploopen van den plaatstroom van uw balanskrachtversterker, wanneer deze een sterken stroomstoot krijgt, waarna het is alsof de neg. rsp. geheel wegvalt, kan ontstaan doordat de lampen in een zeer hooge frequentie gaan genereren. Om dit tegen te gaan, moet u weerstanden van 100 à 1000 ohm direct vóór de roosters plaatsen. Het kan ook een kwestie wezen van optreden van „omgekeerden roosterstroom”, waarbij de roosters gaan emitteeren en zichzelf positief houden. Hier kan het plaatsen van dioden tusschen roosters en kathoden (met hun plaat aan de roosters) die positieve roosterladingen afleiden.

Bij voldoende constantheid der spanning van het p.s.a. zult u de lampen op circa 20 mA plaatstroom moeten instellen.

In de gebezigde schakeling vreezen wij, dat de kwikdamppijpkrichers in het p.s.a. geen langen levensduur zullen hebben. Het gebruik van een smoorspoel in de minleiding vóór de afvlakcondensatoren is noodzakelijk en verhoogt de spanningsconstantheid aanzienlijk.

Voor speciale transformatoren kunt u eens prijs aanvragen bij Numans lab. Koninginengr. 2, Den Haag; fa. Bakker, Nassaulaan 60, Hilversum; Besra, Amsterdam; of Ridderhof en van Dijk, Zeist.

Alkmaar.

J. A. B., Alkmaar. — Zoals u uit het schema'tje in Vragenrubriek R.-E. no. 48, pag. 555 kunt zien, moet voor de AK2 de spanningsdeelerweerstand van schermrooster naar aarde 12.500 ohm zijn en niet 125 k Ω . Dit zal wel de oorzaak wezen van het door u geconstateerde, veel te groote bedrag van den kathodestroom en vermoedelijk van al de verdere narigheid.

Dat dwars door het voorzetapparaat heen de langegolfzenders doordringen tot uw hoofdtoestel, is een verschijnsel, waartegen bij de zeer eenvoudige constructie van het voorzetapparaat niets val te doen. De instelling van het hoofdtoestel moet dus gekozen worden op een punt der schaal, waar zich geen omroepzenders bevindt.

Een mA-meter voor 50 mA kan niet gevoeliger worden gemaakt, zoodat hij 0.2 mA kan meten, tenzij de meter een inwendige shunt heeft, die men zou kunnen losmaken. Dan is de jiking evenwel verloren.

Een voltmeter, die tot 150 V. gaat, kan geschikt gemaakt worden voor 300 V. door zoo veel voorschakelweerstand bij te voegen, dat hij bij aansluiting op 150 volt slechts 75 aanwijst. Om den extra voorschakelweerstand op die wijze goed af te passen, is het noodig, een constante spanningsbron te hebben, of anders een regelbare bron met een tweeden voltmeter.

Heerenveen.

S., Heerenveen. — Aan een schema van den Lorenz-ontvanger „München” uit het jaar 1932 kunnen wij u niet helpen, maar het toestel was oorspronkelijk geschakeld voor twee indirect verhitte lampen met aparte gloeistroomwikkeling voor elk der lampen. Over de wikkeling voor de detectorlamp was een brompotentiometer geschakeld met verstelbaar contact aan aarde, terwijl de gloeidraad der eindlamp met één uiteinde aan aarde lag. U heeft nu een direct verhitte eindlamp C453 ingezet en een transformator met één gloeistroomwikkeling. Als al het andere is blijven zitten, is nu een deel van den brompotentiometer kortgesloten en ook de door u aangebrachte weerstand voor neg. rsp. eindlamp tusschen midden gloeistroomtransformator en aarde feitelijk kortgesloten. U zult de andere verbindingen met aarde moeten wegnemen. De origineele transformator is niet meer geregeld te verkrijgen. Die zou afzonderlijk voor u gemaakt moeten worden.

Oss.

G. D., Oss. — Schema's van apparaten die als storingszoeker konden dienen, zijn indertijd verschenen in 1927 no. 48; 1929 no. 4; 1931 no. 24, maar dit zijn eigenlijk thans verouderde ontwerpen, ofschoon zij, als men de lampen ervoor nog kan krijgen, wel nog bruikbaar zouden zijn.

In hoeverre de bepalingen, die op grond der nieuwe wet zullen worden uitgevaardigd, het gewenscht zullen maken, den storingszoeker in de toekomst ook min of meer als veldsterkte-meter uit te voeren, dient te worden afgewacht. Wij zullen in elk geval met het overwegen van een nieuw ontwerp wachten tot de bepalingen bekend zijn.

Slagharen.

R. J., Slagharen. — Het gezonden monster koperdraad is 0.12 mm blank, 0.14 mm met email.


Het weerstanddraad is zonder email 0.09 mm en heeft 70 ohm per meter; vermoedelijk is het nikkeline.

De samenstelling van het email is ons niet precies bekend.

Prijs van aangekondigde boeken moet u bij den uitgever van dien boeken aanvragen.

Er is geen betrouwbaarder en duurzamer gelijkrichter dan de koper-oxyde gelijkrichter

De levensduur wordt door geen enkel ander fabrikaat geëvenaard

DE KOPER-OXYDE GELIJKRICHTER HEET: 

Westinghouse gelijkrichters zijn reeds meer dan 10 jaar in bedrijf.

Westinghouse gelijkrichters worden geleverd voor alle doeleinden, voor alle spanningen, voor alle stroomsterkten en worden gebruikt in alle takken van Wetenschap en Industrie, in Overheids- en Particuliere bedrijven.

Imp. Fa. H. R. SMITH, 1e Const. Huigensstr. 112 Amsterdam W. Tel. 81166

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 éézelfde vermogen en spanning.

BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY
SCHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE

Ondergeteekende:

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

wenscht zich ingaande te abonneeren 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 over-

gemaakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-rekening Nr. 3010 van de Rotterd. Bank,
bijkantoor Coolsingel te Rotterdam. Onderteekening:



Schlager

Uiterst handig electrisch schakelklokje.

Ge mist geen belangrijke uitzending meer. Geen stuk van Uw lievelingscomponist. geen interessante causerie. geen verslag van een andere gewichtige gebeurtenis.

Ge voorkomt ontijdig inschakelen. Daarmee ook teleurstelling of ergernis. In- en uitschakelen door dit klokje geheel automatisch. Precies zoals door U gewent. Desnoods 12 keer in en uit op 1 dag. Wat dit keurige klokje nog meer doet — buiten het feit, dat het een mooi pendulemodel tijdswijzer is.

1. Automatische in- of uitschakeling van radio programma's. Uitgesloten de kans dat men een zeer op prijs gestelde uitzending mist door ontijdig inschakelen. Automatische toestelschakeling bij alleenliggende zieken en in geval men 's avonds in bed liggend naar de radio wil luisteren. of 's morgens dienst wil laten doen als wekker.

2. Automatische bediening van elektrische apparaten. bijv. broodroosters. elektrische kachels in kille badkamers. (de kamer is dan tegen de gebruikstijd aangenaam verwarmd). Hoogteapparaten. elektrische verwarming van Baby's voedsel voor middag- en ochtendvoeding. kook- of verwarmingsplaat voor spijzen (zodat men thuiskomend na afwezigheid de spijzen gereed voor het opdienen heeft).

3. Automatische in- of uitschakeling van niet te grote etalage-verlichting. verlichting in kippenhokken. huisverlichting (tijdens afwezigheid. een zeer goede preventieve werking tegen inbraak).

4. Periodiek in- en uitschakelen van ventilatoren. in kastoren. werkplaatsen. haas- pakhuizen. wachtkamers. fabrieken etc. Dit aantal mogelijkheden is slechts een zeer beperkte opsomming.

Techn. hoedanigheden: Schakelcap. wisselstroom 1000 Watt. geschikt voor alle spanningen en stroommotoren. voor max. ca. 12 x in- en uitschakelen in 24 uur. met onderbrekingscontact (voor onderbreking van een ingeschakeld programma zonder aan de periodieke schakeltijden iets te veranderen).

Nr. 470/2. Met handopwinding en 2 dagen gang: f 14.50.

Nr. 470/4. Met synchroonwerk voor 125 of 220 V. wisselstroom (50 perioden): f 21.-

HAPÉ N.V. — AMSTERDAM	
Z	Stuur ons klok no.
O	Firma
■	Straat
	Plaats

HAPÉ

N.V.

Nw. Heerengracht 11 — Amsterdam-c

Verschenen :

Radio-Ontvang- Techniek

(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.

Het kan beslist onmisbaar geacht worden voor iederen amateur, die op de hoogte van de Radio-Ontvangtechniek wil blijven. Hij vindt er alles in wat hij noodig heeft.

Te bekomen bij elken goeden boekhandel en na inzending van het bedrag + f 0.20 voor porto bij:

N.V. Uitgeversmaatschappij v.h. N. Veenstra

Laan van Meerdervoort 30 - DEN HAAG

Giro No. 99225

LUXE BAND RADIO-EXPRES 1938

voor hen, die hun losse ex. willen laten inbinden

Prijs **f 1.40** afgehaald,

f 1.55 franco per post.

Levering uitsluitend na inzending van het bedrag aan N.V. Uitgevers Mij. v.h. N. Veenstra
LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG
GIROREKENING 99225