

VERSCHIJNT MAANDELIJKS

PAoUB  
35



# CQ-NVIR

ORGAAN DER NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR INTERNATIONAAL RADIOAMATEURISME

7e JRG. - SEPTEMBER 1940 - No. 9

Telefoon  
93047.

• **Radio Groeneveld** • Postgiro  
313800.

• **Radio Groeneveld** •  
Ceintuurbaan 127, Amsterdam Z.

**ALLEENVERKOOP** Duitse Radio-tijdschriften op elk gebied!

Vraagt prijs en inlichtingen  
met porto voor antwoord.

Pallard motorchassis met  
Reinert pick-up, **fl. 32.50**

Radio-Bulletin No. 7; buitengewoon van inhoud; sokkelaansl. van  
de nieuwe Duitse staallampen enz. **30 ct.** franco huis **33 ct.**

Vraagt onze gratis prijscourant even aan! 280 artikelen. De beroemde **GELOSO Super** sets komen  
weer binnen. Vraagt prijs! Bij ons vindt u altijd **DIE** onderdelen die een ander niet heeft!



TELEFOON  
37501  
POSTGIRO  
301028

## Moderne reclame

• VOOR ELK DOEL  
ONTWERPEN, TEEKENINGEN, RETOUCHES,  
VOOR HANDEL EN INDUSTRIE  
• VRAAGT VRIJBLIJVEND OFFERTE BIJ

# HENK LINSE

RECLAME-, ONTWERP-, ADVIESBUREAU  
DUITSCHESTRAAT 95 — ROTTERDAM (W)

VACANT

ONDER REDACTIE EN ADMINISTRATIE DER N. V. I. R.

Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Stbl. 308.

De Nederlandsche Vereeniging voor Internationaal Radioamateurisme (N. V. I. R.) is een vereeniging van radio-amateurs, die zich bezig houden met proefnemingen op zenden en ontvan gebied op golf lengten beneden 200 m. en meer in het bijzonder op de aan de amateurs toegewezen banden zoowel met telegrafie als telefonie.

Zij werd opgericht in 1926, terwijl in 1929 de Koninklijke Goedkeuring op haar Statuten werd aangevraagd en verkregen bij Kon. Besluit van 3 Juli 1929, No. 22 (Stbl. No. 164).

Zij is de vertegenwoordigster voor Nederland der Intern. Amateur Radio Unie (I. A. R. U.).

◆ **Lidmaatschap N. V. I. R. f 3.50 per jaar** ◆

Correspondentie-adres: Secretariaat N. V. I. R., Postbus 150, 's-Gravenhage. Giro: 153054.

*Hoofdbestuur NVIR*

Voorzitter:

J. J. Frederikse, Nijmegen, . . PAoFP.  
Tel. 25640.

Vice-voorzitter:

J. G. van den Tooren, Eindhoven . PAoJT.

Secretaris:

W. N. van Vliet, Amsterdam, . . PAoXR.

Penningmeester (Giro 153054):

J. Stufkens, Den Haag, Tel. 394259 PAoJK.

Commissaris (Leider der Bibliotheek):

E. B. Geurts, Breda, . . . . . PAoEB.

Commissaris (Traffic-Manager):

H. B. Görtz, Groningen, . . . . . PAoGN.

Commissaris (Leider Ykbureau):

Jhr P. J. H. Roëll, Leusden . . . PAoWG.

Commissarissen:

Ing. A. J. W. Davenschot, Rotterdam.

L. J. v. d. Toolen, Santpoort. . PAoNP.

*Redactie-Commissie CQ-NVIR*

Postbus 150, 's-Gravenhage:

Ir S. Gratama, Voorzitter . . . . . PAoZN.

L. Hulsman, . . . . . PAoLD.

J. Stufkens, . . . . . PAoJK.

*Bureaux NVIR*

**Traffic-Department:**

Postbus 150, 's-Gravenhage.

Traffic-Manager: H. B. Görtz, . . PAoGN.

**Statistisch Bureau:**

Joh. de Wittstraat 48, Leiden.

Leider: J. F. Diepstraten, . . . . . PAoLB.

**QSL-Bureau:**

Postbox 400, Rotterdam, Giro 192268.

QSL-Manager: G. W. J. v. d. Water, PAoHR.

**Experimenteele Afdeling:**

Postbus 150, 's-Gravenhage.

**Ijkbureau:**

Schuttershoefflaan B93, Leusden.

Leider: Jhr P. J. H. Roëll, . . . PAoWG.

**Verkoopbureau:**

Nassaustraet 36, Venlo. Giro 10448.

Leider: J. L. Thissen, . . . . . R-015.

**Bibliotheek:**

Terheijdenscheweg 130, Breda.

Leider: C. E. J. Geurts . . . . . PAoEB.

**Reisbureau (IRATO)**

Postbox 400, Rotterdam.

Leider: A. Labout, . . . . . PAoDX.

# Enkele opmerkingen over Frequentie-Modulatie

(Vervolg).

door PAoWG

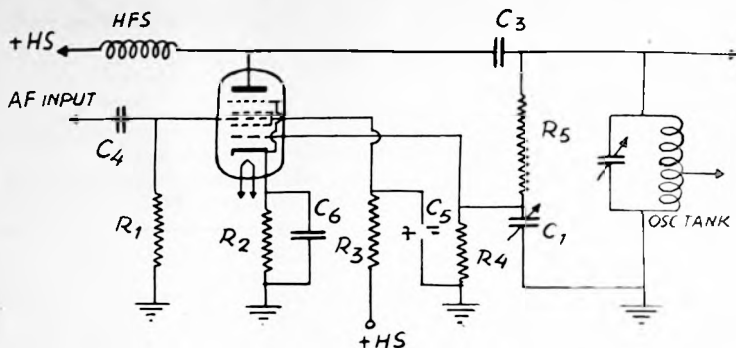


Fig. 3.

- C<sub>1</sub> 25  $\mu$ F postzegetrimmer.
- C<sub>3</sub> 250  $\mu$ F mica.
- C<sub>4</sub> 0,1  $\mu$ F.
- C<sub>5</sub> 8  $\mu$ F electrolyt., waarover parallel 0,01 papier.
- C<sub>6</sub> 0,01  $\mu$ F.
- R<sub>1</sub> 0,5 Megohm.
- R<sub>2</sub> 300 ohm.
- R<sub>3</sub> 30 000 ohm.
- R<sub>4</sub> 0,5 Megohm.
- R<sub>5</sub> 50 000 ohm.
- HFS HF-smoorspoel.

Een zeer eenvoudige schakeling, waarbij men de *zelfinductie* van de LC-kring in 't rythme der modulatie varieert, is weergegeven in fig. 3. De serieschakeling R<sub>5</sub> C<sub>1</sub> staat parallel over de oscillator-tank en daar R<sub>5</sub> groot is t.o.v. de reactantie van C<sub>1</sub>, is de HF-stroom door R<sub>5</sub> C<sub>1</sub> practisch in fase met de HF-spanning over de LC-kring. De *spanning* over C<sub>1</sub> is echter 90° na-ijlend t.o.v. den stroom; daar de HF-anodestroom van den 6L7 modulator in fase is met de roosterspanning, is hij dus 90° naijlend t.o.v. de spanning over de tank. Aangezien de smoorspoel HFS alleen gelijkstroom doorlaat, vloeit de HF-plaatstroom van de 6L7 door de osc. tank en daar een na-ijlende stroom juist de eigenschap is van een zelfinductie, kan men hier de 6L7 opvatten als een aan de LC-kring parallelge-

schakelde spoel. De grootte van den na-ijlenden stroom bepaalt de waarde der zelfinductie; door de versterking van de 6L7 te veranderen kunnen we dus de zelfinductie variëren. Leggen we aan het 3e rooster een negatieve spanning, dan wordt de zelfind. grooter, dus de door de osc. opgewekte frequentie kleiner, maken we deze spanning positief, dan wordt de frequentie grooter. Een wisselspanning op het derde rooster van de 6L7 veroorzaakt derhalve FM. De gevoeligheid van den modulator, d.w.z. het aantal volts, benodigd voor een bepaalde deviatie, is afhankelijk van de LC-verhouding van de oscillator-tank en eveneens van de waarde van C<sub>1</sub>. Volgens Grammar en Goodman verkrijgt men met een waarde voor C<sub>1</sub> van ca. 3  $\mu$ F en een 7 MHz oscillator-tank met een totale capaciteit van  $\pm 300 \mu$ F een deviatie van 1500 Hz bij een AF piekspanning van 2 volt. Op 112 MHz, de 16e harmonische van de oscillator-frequentie, geeft dit dan een 16-voudige deviatie, dus 24 kHz. De hiervoor benodigde AF-spanning kan gemakkelijk door een goede koolmicrofoon geleverd worden, terwijl bij gebruik van een kristal-mike of dynamische microfoon een eenvoudige voorversterker voldoende is.

Hoe staat het nu met de ontvangst van een FM-zender? Met een normalen ontvanger van het type 1-V-1 of superhet kan men FM wel hooren, doch het signaal klinkt dan zeer vervormd en is nauwelijks neembaar. In fig. 4 is een

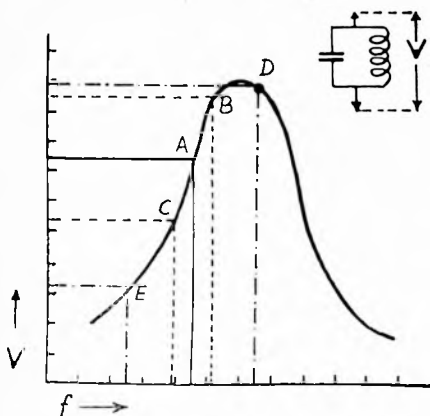


Fig. 4.

resonantiekromme van een LC-kring getekend; horizontaal is de frequentie uitgezet en verticaal de HF-spanning, welke over de kring optreedt. Indien we nu deze kring eenigszins „naast” de zendfrequentie afstemmen, bijv. zóó, dat de freq. van de draaggolf in het punt A terecht komt, dan gebeurt bij FM het volgende: wordt de zendfreq. *groo-ter*, dus bijv. tot B, dan wordt de spanning over de kring eveneens *groo-ter*. Wordt de freq. daarentegen *kleiner*, dan komen we in C terecht, waar de spanning kleiner is dan in A. Op deze wijze zetten we dus FM om in AM, welke op normale wijze door een detector kan worden gelijkgericht. Aangezien echter de resonantiekromme vrijwel nergens een recht gedeelte bezit, is het duidelijk, dat er steeds vervorming zal optreden, vooral bij eenigszins groo-tere deviatie, zooals gedemonstreerd wordt, indien de zendfrequentie eens zou variëren tus-schen de punten D en E.

En daar de detector ook alle ampli-tude-veranderingen, die bij het *inko-*

*mend* signaal reeds aanwezig zijn (Bijv. storingen, enz.) gelijkricht, wordt op deze manier het voordeel van stor-ingvrije ontvangst nooit verkregen.

De *amplitude* van een FM signaal is immers constant, de modulatie is uit-sluitend in den vorm van *frequentie-variati-ies* aanwezig. Wanneer we dus den ontvanger zóó kunnen inrichten, dat alle amplitude variaties niet in de out-put terecht kunnen komen, zoodat uit-sluitend *frequentie-variati-ies* „geregis-treerd” en in AF-output omgezet wor-den, dan kunnen we bereiken, dat *alleen* de modulatie van den zender uit den luidspreker komt, ontdaan van alle mogelijke storingen. Hieronder volgt thans in het kort, hoe men dit doel in een goeden FM-ontvanger kan bereiken. In fig. 5 een en ander schematisch aan-gegeven.

Het eerste gedeelte is volgens de ge-bruikelijke superhet-principes gebouwd: een HF-versterker, gevolgd door een menglamp (al of niet met afzonderlijken oscillator). Deze wordt gevolgd door een 2-traps MF-versterker; aangezien deze een veel breederen frequentieband

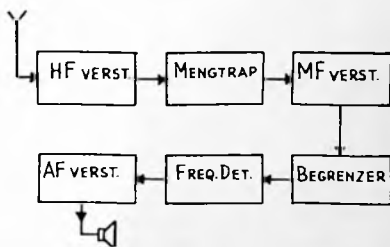


Fig. 5.

moet kunnen doorlaten, dan noodzake-lijk is bij ontvangst van AM, kiest men hiervoor in de eerste plaats een hooge MF (tusschen 2000 en 5000 kHz), ter-wijl de kringen der MF-transformatoren vastgekoppeld en bovendien door weer-standen overbrugd worden om een breede en vlakke top der resonantie-kromme te garandeeren. Nu komt er iets nieuws, n.l. de *begrenzer*; dit is een HF-penthode, welke met geringe plaat-

en schermroosterspanning werkt, terwijl de neg. roosterspanning niet van een kathodeweerstand, doch van een lekweerstand met roostercondensator wordt afgenomen (evenals in een zender). De output van de MF-versterker wordt aan het rooster van dezen begrenzer toegevoerd en t.g.v. de geringe plaat- en schermroosterspanning wordt de lamp reeds bij geringe inputspanning sterk overbelast, zoodat de output zéér spoedig een maximale waarde bereikt om bij verder variërende inputspanning constant te blijven. Deze stabiliseerende werking wordt verder in de hand gewerkt, doordat de lamp in roosterstroom loopt, waardoor de voorgaande kring extra wordt gedempt. Het resultaat is, dat inkomend signaal en storingen alle op eenzelfde, constant niveau gebracht worden. Alle amplitude-variaties zijn dus afwezig in de output. Dat hierbij tevens een ontzaglijke vervorming optreedt, doet niets ter zake: immers de *frequentie-variaties* van het signaal kunnen hierdoor niet worden aangetast, en daarom is het ons juist te doen! Aangezien de begrenzer het volume constant houdt, is het gebruikelijke AVC-systeem overbodig en zelfs ongewenscht: om den begrenzer ook bij

zwakke signalen volledig te laten werken behoort onder alle omstandigheden de versterking van den MF-versterker zoo groot mogelijk te zijn.

De begrenzer wordt gevolgd door de „frequentie-detector” welke den mooien naam van *discriminator* draagt. De schakeling hiervan is weergegeven in fig. 6. De frequentie-detector is met de output van den begrenzer gekoppeld d.m.v. een speciale MF-transformator; de koppeling tusschen primaire en secundaire is nl. niet alleen inductief, doch ook capacitef d.m.v.  $C_3$ . De dubbeldiode (bijv. een 6H6) is zoodanig geschakeld, dat er tusschen de punten A en B géén potentiaal-verschil bestaat, indien elke anode een even groote wisselspanning toegevoerd krijgt: de dioden hebben a.h.w. ieder een eigen belastingsweerstand, nl. resp.  $R_1$  en  $R_2$ , welke een gelijke waarde bezitten, zoodat de over elken weerstand optredende gelijkspanningen aan elkaar gelijk zijn. De werking van den MF-transformator is nu als volgt: de in de secundaire door  $C_3$  geïnduceerde spanning is steeds in fase met die van de primaire; de door inductieoptredende spanning is  $180^\circ$  uit fase met de primaire spanning.

Slot volgt.

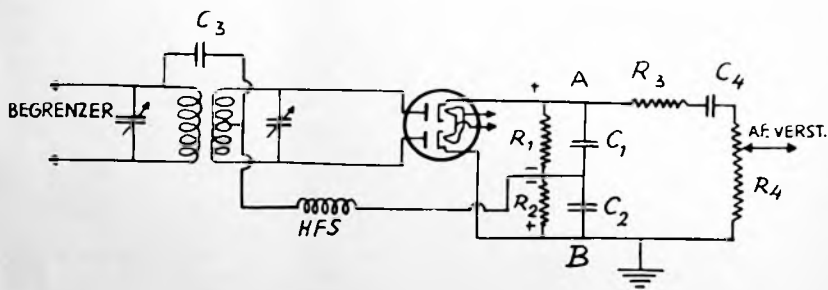


Fig. 6.

$R_1, R_2, R_3$ : 0,1 Megohm.  
 $R_4$ : 1 Megohm potentiometer.  
 $C_1, C_2$ : 100  $\mu\text{F}$  mica.

$C_3$ : 50  $\mu\text{F}$  mica.  
 $C_4$ : 0,01  $\mu\text{F}$ .  
 HFS: HF-smoorspoel.

# FREQUENTIE-METINGEN

## II.

In het eerste deel (CQ No. 8) werd betoogd, dat frequenties volgens een indirecte meetmethode worden gemeten; de onbekende frequentie wordt met een bekende frequentie vergeleken, d.w.z. men gebruikt een generator, welke verschillende — doch nauwkeurig bekende — frequenties kan produceeren en onderzoekt, welke van deze frequenties overeenkomt met de onbekende. De nauwkeurigheid van deze meting hangt af van: 1e. de nauwkeurigheid van de ijking van den generator en 2e. van de nauwkeurigheid, waarmee men beide frequenties aan elkaar gelijk kan maken. Voor dit laatste hebben wij een of anderen *indicator* noodig, d.w.z. een middel, waardoor wij ons kunnen overtuigen, dat de onbekende frequentie gelijk is aan de bekende. De alom bekende en meest toegepaste methode is deze, dat men in een ontvanger luistert, of men een interferentie-toon hoort, dan wel of de frequentiemeter „in het nulpunt” staat afgestemd. Immers, wanneer we twee signalen van verschillende frequentie aan den detector toevoeren, dan treden als gevolg van de gelijkrichting naast een gelijkstroom-component ook nog twee wisselstroom-componenten op, waarvan de frequenties gelijk zijn aan resp. de som en het verschil van de beide signaalfrequenties. (Bij gelijkrichting treedt n.l. ook modulatie op). Wanneer de signaalfrequenties dicht bij elkaar liggen, valt de verschilfrequentie binnen het hoorbare gebied en is derhalve in den luidspreker waarneembaar als een constanten toon. Hoe lager toonhoogte, des te kleiner is de verschilfrequentie; is de laatste gelijk aan nul, dan zijn de signaalfrequenties precies aan elkaar gelijk. De laagst hoorbare frequentie ligt in de buurt van 20 Hz, alle kleinere frequenties zijn absoluut *onhoorbaar*, zoodat we volgens deze methode nooit kunnen vaststellen, of beide frequenties volkomen gelijk zijn. We hebben echter

een indicatie, die nauwkeurig is binnen plus of min 20 Hz. Daar de weergave van de laagste tonen zwak is, moeten we in de practijk rekening houden met een nauwkeurigheid van ten hoogste  $\pm 50$  Hz. Deze nauwkeurigheid is ruim voldoende voor metingen op de amateurbanden.

Volledigheidshalve zij hier vermeld, dat men een practisch volkomen indicatie verkrijgt bij gebruik van een ontvanger met *ave* en afstem-indicator; wanneer de tijdconstante van het *avc*-systeem niet al te groot is en de te onderzoeken signalen ongeveer even sterk zijn, dan reageert de afstem-indicator op zeer kleine frequentieverschillen. Is het frequentieverschil bijv. slechts 4 Hz, dan ziet men het „tooveroog” of den afstem-meter  $4 \times$  per seconde „knip-oogen”, resp. heen en weer schommelen. Wordt het frequentieverschil kleiner, dan worden genoemde bewegingen trager, terwijl de afstem-indicator tenslotte volkomen stilstaat, wanneer beide frequenties *precies gelijk zijn!* Deze methode is zóo nauwkeurig, dat er eenige oefening noodig is, alvorens het lukt, twee frequenties precies aan elkaar gelijk te maken. Tenslotte is de kathodestraal-oscilloscoop eveneens een indicator met absolute nauwkeurigheid. De eene frequentie legt men rechtstreeks tusschen de horizontale deflectieplaatjes aan, de andere tusschen de verticale. Wanneer beide frequenties precies gelijk zijn, ziet men op de buis een stilstaand beeld en wel een rechte lijn of een ellips, afhankelijk van de faseverschuiving, welke tusschen beide wisselspanningen bestaat. Zoodra de frequenties niet meer precies aan elkaar gelijk zijn, begint het beeld te bewegen; bedraagt het frequentieverschil bijv. 1 Hz, dan ziet men een beurtelings „dikker en dunner wordende” ellips, welke in zijn geheel voortdurend heen en weer schommelt met een snelheid van 1 periode per seconde. Ter verduidelijking zijn enkele achtereenvolgende beelden hiervan in fig. 1 voorgesteld.

De nauwkeurigheid van den *indicator* brengt dus geen bijzondere complicaties

mee; een gewone ontvanger is ruim voldoende. De nauwkeurigheid der *ijking van den frequentiemeter* is echter van een groot aantal factoren afhankelijk; deze factoren zijn in twee hoofdgroepen te splitsen en wel: 1e. de nauwkeurigheid van de *aflezing der frequenties* en 2e. de *frequentieconstantheid* van den frequentiemeter.

Aangezien bij het opvoeren der nauwkeurigheid de bouw van het betreffende instrument kostbaarder wordt, zullen we hier eerst nagaan, welke nauwkeurigheid in elk afzonderlijk geval vereischt is, alvorens in te gaan op de constructieve problemen.

### Definitie van het begrip nauwkeurigheid.

Wanneer we spreken van een bepaalde nauwkeurigheid, moeten we ons rekenschap geven, wat een opgegeven getal precies beteekent; hierbij maakt het een groot verschil, of de *absolute* dan wel de *relatieve* nauwkeurigheid wordt aangegeven. Met *absolute* nauwkeurigheid wordt bedoeld het aantal Hz (eventueel kHz), *waarmee de werkelijke frequentie* afwijkt van de opgegeven, resp. *afgelezen waarde*.

De *relatieve* nauwkeurigheid wordt gewoonlijk in *percenten* uitgedrukt.

Stel, dat we in den 80 meter band met een absolute nauwkeurigheid van bijv. plus of min 10 kHz kunnen meten; lezen wij nu op de frequentiemeter 4000 kHz af, dan beteekent dit dus, dat de *werkelijke* frequentie ligt tusschen 4000 + 10 kHz en 4000 - 10 kHz, dus tusschen 4010 en 3990 kHz. De *relatieve* nauwkeurigheid is in dit geval dus

$$\frac{10}{4000} \times 100 \% = 0.25 \%. \text{ Nu worden}$$

de harmonischen, die door den frequentiemeter worden opgewekt zeer dikwijls gebruikt voor metingen op hooger frequentiebanden; aannemende, dat de frequentiemeter in bovengenoemd voorbeeld een grondfrequentie van 4000 kHz opwakte, dan valt de 2° harmonische op 8000 kHz. De werkelijke grondfre-

quentie lag tusschen 4010 en 3990 kHz, zoodat de werkelijke frequentie van de 2° harmonische ligt tusschen  $2 \times 4010$  kHz en  $2 \times 3990$  kHz, dus resp. tusschen 8020 en 7980 kHz. In dit geval is de *absolute* nauwkeurigheid de helft geworden, n.l. plus of min 20 kHz! De *relatieve* nauwkeurigheid is echter de-

$$\text{zelfde gebleven, immers } \frac{20}{8000} \times 100 \%$$

= 0.25 %. Dit is ook logisch, want de nauwkeurigheid van den frequentiemeter kan onmogelijk veranderen, wanneer we het apparaat met rust laten en niets anders doen dan de 2° harmonische i.p.v. de grondfrequentie beluisteren! De absolute nauwkeurigheid geeft weliswaar onmiddellijk een indruk betreffende de te verwachten maximale afwijking van één bepaalde waarde der frequentie, doch zij moet steeds worden afgeleid van de *relatieve* nauwkeurigheid, die voor den betreffenden frequentiemeter wordt opgegeven. Om dit gemakkelijk te maken, wordt de *relatieve* nauwkeurigheid dikwijls uitgedrukt als de „*maximaal te verwachten afwijking in kHz (of Hz) per MHz*“; geschreven 2.5 kHz/MHz (resp. 2500 Hz/MHz); dit beteekent dus, dat op 1 MHz (= 1000 kHz) de maximale afwijking 2.5 kHz bedraagt. Op 4000 kHz is de absolute nauwkeurigheid dan  $4 \times 2.5$  kHz = 10 kHz; op 3500 kHz:  $3.5 \times 2.5$  kHz = 8.75 kHz, enz. enz.

Samenvattend krijgen we derhalve het volgende:

Een (*relatieve*) nauwkeurigheid van 0.1 % komt overeen met 1 op 1000, of wel 1 kHz/MHz (= 1000 Hz/MHz); de *absolute* nauwkeurigheid is dan op een frequentie van 1000 kHz: 1 kHz; op 2000 kHz:  $2 \times 1$  kHz = 2 kHz; op 14300 kHz:  $14.3 \times 1$  kHz = 14.3 kHz, enz.

Hierboven werd uiteengezet, dat we „op het gehoor” twee frequenties aan elkaar gelijk kunnen maken met een nauwkeurigheid van plus of min 50 kHz; dit geldt natuurlijk voor *alle* voor-



komende radiofrequenties. Dit is dus voor 4000 kHz in den 80 meter band een relatieve nauwkeurigheid van

$$\frac{50}{4000 \times 1000} \times 100 \% = 0.00125 \%$$

= 12.5 Hz/MHz. Op hooger frequenties wordt de relatieve nauwkeurigheid nog grooter, bijv. in den 20 meter band vinden we voor 14000 kHz: 3.57 Hz/MHz

$$\frac{50}{14 \times 1000} = 3.57 \text{ Hz per MHz}$$

overeenkomende met 0.000357 %!

Uit bovenstaande voorbeelden kunnen wij een belangrijke conclusie trekken, die wij ons bij alle frequentie-metingen steeds voor ogen moeten houden: Wanneer men een frequentiemeter met bepaalde relatieve nauwkeurigheid heeft (de relatieve nauwkeurigheid is n.l. voor elk instrument constant), dan neemt de absolute nauwkeurigheid evenredig af met de toename der te meten frequentie.

Aangezien we in de practijk van het radioverkeer het meest te maken hebben met de absolute nauwkeurigheid (denkt aan hen, die bestist op de allerlaatste kHz van het randje van den band willen werken!), hangt de vereischte relatieve nauwkeurigheid van den frequentiemeter af van de absolute nauwkeurigheid,

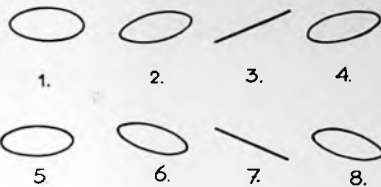


Fig. 1.

welke men op de hoogste te meten frequentie wensch toe te laten.

Bovenstaande beelden op de kathodestraalbuïs gaan geleidelijk in elkaar over in de aangegeven volgorde, wanneer men twee wisselspanningen met nagenoeg gelijke frequentie aan de buïs toevoert. Zijn de frequenties precies gelijk, dan staat het beeld stil; welken stand het aanneemt, hangt af van de fazeverschuiving tusschen de wisselspanningen. In 1 en 5 is deze 90° (of 270°), in 3: 0° en in 7: 180°. Wanneer beide frequenties niet precies gelijk zijn, verandert de fazeverschuiving voortdurend, zoodat het beeld in dat geval beweegt. In het geval, dat de amplituden van beide wisselspanningen gelijk zijn, gaat de ellips in stand 1 en 5 over in een cirkel, terwijl dan in stand 3 en 7 de lijn een hoek van 45° maakt met de verticale en horizontale as.

Wordt vervolgd.

Het YB.

## TIJDSCHRIFTEN-CIRCULATIE WERA-FONDS VEDER.

### Oproep aan inschrijvers.

Tengevolge van de gewijzigde omstandigheden heeft het Bestuur der Stichting Wera-Fonds Veder moeten besluiten de circulatie van tijdschriften, die het onder gemobiliseerden georganiseerd had, te beëindigen.

In verband hiermede wordt aan inschrijvers op deze tijdschriften-circulatie verzocht de mappen met enveloppen en gefrankeerde berichtkaarten, welke hun

destijds toegezonden werden, terug te zenden aan den Secretaris van het Wera-Fonds, Mr. A. F. Poggenbeek, p/a Firma A. van Hoboken & Co., Calandstraat 7, Rotterdam.

### Rectificatie.

Tot onzen spijt zijn in het artikel „Hoe het amateurisme kan worden omgezet in een levenspositie” in het vorig nummer de onderschriften behorende bij de cliché's op pag. 154 en 155 verwisseld.

De aandachtige lezer zal zulks reeds bemerkt hebben.

# Het repareren van Meetinstrumenten

Overgenomen uit „Radio Revue”



Hoewel het eigenhandig herstellen van defect geraakte meetinstrumenten meestal buiten de bevoegdheid van den serviceman valt, kan hij in sommige gevallen, vooral wanneer hij handig is in het fijn werk, de gevolgen van een ongeluk of van een storing toch gedeeltelijk opheffen.

Hoewel op een enkele uitzondering na, de meetinstrumenten behoorlijk gecontroleerd worden vóórdat deze de fabriek verlaten, is het toch niet uitgesloten dat na een zekeren tijd een foutje voorkomt of dat een onvoorzien ongeluk gebeurt, waardoor een storing ontstaat.

Wij zullen hieronder enkele wenken geven om, zoo mogelijk, de instrumenten te herstellen. Indien de fabriek, waar het instrument vervaardigd werd, niet al te ver verwijderd is, doet men vanzelfsprekend altijd het beste, het instrument aan den fabrikant toe te vertrouwen, indien er een of ander ongeval mee gebeurd is. Dit zal achteraf ook de goedkoopste methode blijken te zijn.

Het gebeurt nochtans, vooral met uit ver afgelegen landen geïmporteerde instrumenten, dat de hulp van de fabriek practisch uitgesloten is en in die gevallen kunnen de volgende wenken eenig nut hebben.

Voor dit soort werk zijn onvermijdelijk enkele speciale gereedschappen en onderdeeljes noodig.

Met de volgende inventaris komt men wel toe:

- Een fijn stuk oliesteen.
- Een horlogemakersvergrootglas.
- Twee horlogemakerspincetten.
- Een paar fijne platte tangetjes.
- Een paar ronde tangetjes.
- Een klein kniptangetje.
- Een zeer goed schartje.
- Kleine vijltjes.
- Een kleine krabber.

Horlogemakerdraaibankje.  
Soldeerbout.

Een goede soldeerbout, met een kort handvat en een koperen pin van 5 à 6 cm. lengte en 4 tot 6 mm. dik, waarvan het uiteinde puntig aangevild is, verdient aanbeveling.

Zure vloeistoffen dienen bestlist vermeden te worden, daar het zuur vernietigend op dergelijke fijne constructies werkt.

Men gebruike bij voorkeur een neutrale vloeistof of zuivere hars. De soldeerbout wordt zeer schoon gehouden, door hem af en toe met een schoone doek te reinigen, die vóóraf met een weinig van de vloeistof bestreken is.

Het geheim van een goede lasch ligt in een heeten bout en een volmaakt zuivere laschplaats. Dit dient vooral in het oog te worden gehouden voor het soldeeren van veertjes en andere kleine voorwerpen.

Vloeistoffen als Coraline en Resinol zijn goed gebleken, maar men mag er geen ruim gebruik van maken en men zal goed doen de verbinding achteraf te reinigen, hetzij met petroleum of nafta.

Deze vloeistoffen worden met een zeer zacht kemelharen penseeltje aangebracht. Zij hebben tot doel de achterblijvende vette substantie weg te nemen.

Alvorens een instrument te demonteren zal men nauwkeurig nagaan hoe het gebouwd is en tracht men zich daarbij rekenschap te geven van de functie van elk onderdeel.

Men neme zorgvuldig nota van de positie der verschillende isolatiestukken, indien noodig der wikkelinrichting en over het algemeen zal men er naar streven om bij het opnieuw monteren de verschillende onderdeelen zoo juist mogelijk weer op hun plaats te bevestigen. Wanneer men een meetinstrument

uit elkaar neemt, plaatse men de verschillende samenstellende deeltjes met veel zorg op een wit karton en groepeer ze zooveel mogelijk, waardoor achteraf de montage gemakkelijker wordt. Tijdens de herstelling zal men alle voorzorgen nemen om stof en vooral ijzer-vijsel van de onderdeelen weg te houden. Horlogemakers gebruiken hiervoor oude bier- of wijnglazen, die als een kaasstolp over de deeltjes worden heen-gezet. Wordt een magneet losgemaakt, dan zal men een ijzeren juk tegen de poolstukken aanleggen.

Om punten te slijpen, zal men het asje, indien dit kan worden gedemon- teerd, in een kleinen draaibank goed centeren, men laat de draaibank in de verkeerde „richting” loopen. Voor het slijpen gebruikt men een oliesteentje, dat vlak tegen den schuinen kant van de as wordt aangelegd en dat zacht voor- en achterwaarts bewogen wordt. Dit alles gaat zonder grooten druk en men moet niet trachten de punt van de as te scherp te maken, daar deze dan gewoonlijk af- breekt, waardoor groote moeilijkheden ontstaan. Meestal is de punt scherp genoeg, wanneer men haar onder zeer lichten druk in een vingernagel kan doen dringen.

Het is niet altijd mogelijk de asjes uit te nemen en in de draaibank vast te zetten, men moet ze dan uit de hand bij-slijpen. Dit geschiedt door den olie- steen om de as te trekken, waarbij natuurlijk de noodige voorzorgen genomen dienen te worden om de punt niet te vervormen en vooral om den hoek, waaronder hij geslepen is te behouden.

Men zal vooral vermijden platte op- pervlakken te bekomen. Ten slotte zal de geheele bewerking moeten herleid worden tot het wegnemen van de braam. Desnoods kan men nog bijwerken met een of ander zeer zacht polijstmiddel. De toestand van de edelsteentjes (lager- tjes in robijn of safier) waarin de asjes draaien, kan men het best nagaan door er de punt van een naald op te zetten en deze zacht heen en weer te bewegen. Hoort men een zacht krassend geluid,

dan is dit gewoonlijk een teeken, dat het lagertje gebarsten is. Aan repareren valt hier niet te denken en men zal het lagertje door een nieuw moeten ver- vangen.

Zijn veertjes eenigszins vervormd, dan kan men deze met de pincetten weer den goeden vorm geven. Men zal het best hierin slagen, indien men de veertjes op een wit karton legt.

Om een nieuwe veer in een instrument te monteeren zal men er vanzelfsprekend op moeten letten of deze de oude veer wel kan vervangen, namelijk of ze de zelfde afmetingen heeft en of ze uit het- zelfde materiaal vervaardigd is. Een spiraalveer is nooit uit magnetisch mate- riaal vervaardigd. Het monteeren van een veer gaat gewoonlijk gepaard met het vastsoldeeren van deze veer aan de twee uiteinden. Daartoe moeten deze vertind worden en dit is een bewerking, die met zorg moet worden uitgevoerd. De volgende methode voldeed ons in de meeste gevallen. Een der uiteinden van de veer wordt op ongeveer 3 mm. afstand van den rand met een pincet vastgepakt, terwijl dit uiteinde en de geheele spiraal zacht tegen een blokje hout gedrukt wordt, dat op een of andere wijze aan de tafel bevestigd is of in de bankschroef vastzit. Het einde, dat men met het pincet vasthoudt, wordt vlak op het stukje hout gelegd, waarop men het kan afkrabben, zoodat het metaal geheel blank wordt. Vervolgens wordt een stukje papier tusschen het uiteinde en de volgende spiraal ge- plaatst, zoodat het een scherm vormt tegen het spatten van vloeistof of sol- deer op de andere gedeelten van de spi- raalveer .

Een kleine vervorming, die zou kun- nen optreden tijdens het bestrijken met vloeistof, het aanbrengen van het soldeer of het krabben, kan achteraf worden bij- gewerkt.

Een spiraalveer, die goed gemonteerd is, moet, wanneer zij alleen in het middelpunt bevestigd is, geheel vlak liggen en in een meetinstrument mogen twee opeenvolgende spiralen elkaar niet

kunnen aanraken, wanneer de naald over de schaal loopt. Moet men een veer buigen, om ze te kunnen vastsoldeeren, dan mag dit nooit met een scherpen

hoek gebeuren, dit zou later moeilijkheden kunnen opleveren en men doet beter een geleidelijke bocht te vormen.

Slot volgt.

## Een bijdrage over reflectie van radiogolven in de bovenste luchtlagen.

Door G. WERKEMA. Huizum. (Fr.) PAoAPX.

Sinds het jaar 1901, toen Marconi de mogelijkheid demonstreerde, dat radiogolven den Atlantischen Oceaan konden overbruggen, hebben amateurs, radio-technici en geleerden met buitengewoon groote belangstelling observaties en proeven verricht om te onderzoeken wat er alzoo gebeurt met de door een radio-zender uitgezonden golven.

Uit de geschiedenis der radio-techniek kunnen we leeren, dat vóór Marconi zijn wereldberoemde proeven verrichte, de wetenschappelijke wereld een dergelijke overdracht als onmogelijk beschouwde.

Het is daarom van belang de resultaten van Marconi en in het bijzonder die van amateurs op golven beneden de tweehonderd meter eens nader te bekijken n.l., op welke wijze het mogelijk is om geweldige afstanden te overbruggen. Het mag als bekend worden verondersteld, dat de golven, waarmede indertijd de amateurs hunne proeven aanvingen, beschouwd werden als maatschappelijk van geen belang.

De proeven van Marconi werden op langere golven verricht. De eer om op de zoogenaamde ultra korte golven den Oceaan te overbruggen viel ten deel aan de amateurs John Reinartz, 1XAM (nu W1QP), Fred Schnell, 1MO, (nu W9UZ) en Leon Deloy, F8AB.

Deze eveneens wereldberoemde gebeurtenis vond plaats in November van het jaar 1923 toen de beide Amerikanen gedurende verscheidene uren in ver-

binding waren met den Franschman. De gebruikte golfengte was in de buurt van 110 meter.

Ook tegenover de resultaten van genoemde drie amateurs stonden de mannen der wetenschap sceptisch.

De tegenwerpingen ten opzichte van golven in de buurt van tien meter waren ook al legio want bijna algemeen werd aangenomen, dat dergelijke golven geen grootere reikwijdte zouden hebben dan gezichtsver, althans over dat punt zouden ze zich in de ruimte verliezen.

In den loop der laatste jaren heeft het niet aan schitterende resultaten ontbroken want de amateurs hebben op „ten” letterlijk de geheele wereld aan elkander geregen.

Een der „ten-pioneers” PAoFB verkondigde eens de meening in verband met de tien meter golfoverdracht: „theorie is alleen maar waar tenzij de praktijk het tegendeel bewijst” en PAoRA hoor ik nog zeggen, nadat de eerste verbinding van beteekenis op „ten” in het jaar 1932 op 4 Juni op het vasteland van Europa tusschen den Hongaar HAF4D en PAoAPX plaats had gevonden: it seil my neat gjin nij dwaen ef 't de „tsien” giet nochris oer de hearringfiver. RA hie 't wol goed troch<sup>1)</sup>.

Ook de resultaten van proeven op golven in het gebied tusschen 56 en 60

<sup>1)</sup> Het zal mij niet verwonderen, of de „tien” gaat nog eens over de haringvijver. R.A. heeft het wel bij het juiste eind gehad.

Mhz hebben aan de theorie der gezichtsver-reikwijdte den bodem ingeslagen want in Noord Amerika werden de signalen ontvangen van den Engelschen amateur G5BY door W2HXD terwijl Mr. Mellanby in Noord Wales de stations W2JCY en W2IIQ hoorde. Verder verdient nog te worden vermeld het eerste PA-G-QSO tusschen PAoPN en G2AO en de vele verbindingen die op 5 meter plaats vonden in de Ver. Staten van Amerika van de Oost- naar de Westkust en omgekeerd. Vermeldenswaard is ook nog het QSO tusschen het Canadeesche amateurstation VE5ZM en het Japansche J2KE. De grootste afstand werd overbrugd door de signalen van VK2NO, gehoord in Engeland.

Deze opsomming wat betreft de resultaten behaald door amateurs is maar een heel kleine greep uit de geschiedenis; het is ook niet de bedoeling om op dit punt uitgebreid te zijn.

Het was ongeveer één jaar nadat de proeven van Marconi plaats vonden, dat Heavyside en Kennelly tot de conclusie kwamen, dat de radio-golven waarschijnlijk vanuit de hogere luchtlagen worden teruggekaatst om zodoende de aarde weer te bereiken in plaats van in de ruimte verloren te gaan.

Niet vóórdat de amateurs hunne experimenten op golven beneden de tweehonderd meter voortzetten, kwam men tot deze gevolgtrekking: dat er in het lechtruim een reflecterende laag moest bestaan die de golven deed terugkeeren naar de aarde en zelfs meerdere malen om haar liet gaan. (Proeven o.a. in Geltow). Hierbij werd nog een belangrijke ontdekking gedaan n.l. de skip-distance.

De wijze waarop de radio-golven al dan niet door de reflecterende lagen worden teruggekaatst staat in nauw verband met de gesteldheid daarvan, de gebezigde golflengte en den hoek waaronder ze deze lagen treffen.

De reflecterende lagen worden gevormd door energieafgifte van de zon in den vorm van ultra-violette stralen, welke de gassen, die zich in de hogere luchtlagen bevinden, beïnvloeden.

Door genoemde stralen worden de moleculen van die gassen in hun rust gestoord en gesplitst in positieve en negatieve ladingen. Dit proces wordt ionisatie genoemd en de geïoniseerde laag (lagen): ionosfeer.

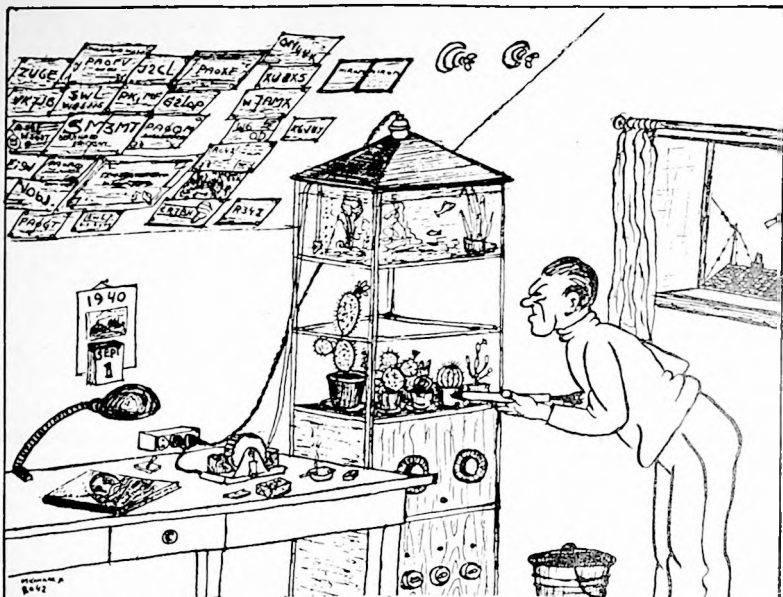
Wanneer radio-golven nu zoo'n geïoniseerde laag treffen, dan kunnen ze van hun oorspronkelijke richting worden afgebogen, weer uit den laag treden en naar de aarde terugkeeren. Verder doet het verschijnsel zich veelvuldig voor, dat de gereflecteerde golven, welke reeds op een bepaalde plaats op aarde werden ontvangen, deze voorbijkomen om daarna aan een anderen kant van onze wereldbol de ionosfeer opnieuw te treffen en teruggekaatst te worden en zodoende al wentelende na 1/7, 2/7 of 3/7 seconde enz. op dezelfde plaats weer te kunnen worden ontvangen, zij het dan met verminderde sterkte. Hierdoor kan het bekende echo-verschijnsel bij de ontvangst ontstaan en een variatie daarop is het ineen-vloeien van de telegrafiesignalen waardoor als het ware een in sterkte varierende toon ontstaat, waaruit het oorspronkelijke signaal soms niet meer kan worden gelezen.

Ook kan het voorkomen, dat de tijd tusschen de oorspronkelijke signalen en de nakomende zooveel verschilt, dat geen z.g. echo-effect optreedt, maar twee geheel op zichzelf staande signaalgroepen ontvangen kunnen worden. Een dergelijke ontvangst werd waargenomen van een der Engelsche ultra kortgolfzenders op Zondag 29 October 1939 om 1047 GMT. Deze zender zond nieuwsberichten uit. Steller dezes heeft nog nimmer een zoo op zich zelf staande, geheel gescheiden, dubbele telefonie beluisterd.

Het verschil in sterkte tusschen de oorspronkelijke en de nakomende telefonie bedroeg niet meer dan één punt.

We kunnen er echter niet altijd op rekenen, dat de radio-golven worden teruggekaatst, ook al zijn reflecterende lagen aanwezig.

Wordt vervolgd.



Een geschiedenis zonder woorden.

# STUDIE RUBRIEK

(Vervolg).

door JOH. G. v. D. TOOREN, PAoJT

## De condensator.

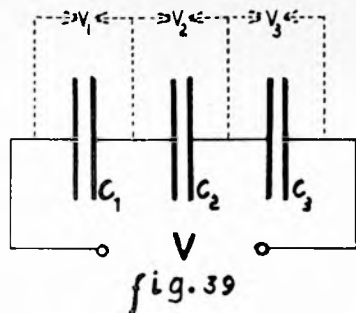
Wij hebben gezien, dat, indien wij een condensator met een capaciteit  $C$  aansluiten aan een batterij met een spanning  $V$ , de lading van den condensator gelijk is aan  $Q = C \cdot V$  (formule 38). Indien de condensator geïsoleerd is opgesteld en wij nemen de aansluitingen naar de batterij weg, dan zal de lading  $Q$  op den condensator blijven bestaan. Stel, dat wij nu de platen iets van elkander verwijderen. Wat zal er dan gebeuren? De capaciteit van den conden-

sator ( $C = \frac{EO}{4\pi d}$ ) zal kleiner worden

tengevolge van het grooter worden van den afstand ( $d$ ) tusschen de platen. *De lading blijft echter dezelfde, dat wil dus zeggen, dat, daar  $C$  kleiner wordt, het spanningsverschil  $V$  tusschen de platen grooter wordt.* Omgekeerd zal bij een verkleinen van den afstand tusschen de platen (dus een vergrooten van de capaciteit) het spanningsverschil kleiner worden.

## Het schakelen van condensatoren.

Condensatoren kunnen, evenals weerstanden, op verschillende wijzen geschakeld worden, n.l. serie, parallel en gemengd.



In fig. 39 is een serieschakeling geteekend van drie condensatoren met verschillende capaciteiten, resp.  $C_1$ ,  $C_2$  en  $C_3$ .

Wij hebben in het vorige nummer reeds gezegd, dat de lading van een condensator berust op het vloeien van een hoeveelheid electriciteit naar de platen van den condensator en dat voor twee platen de lading tegengesteld is of wel positief en negatief. Een andere voorstelling is te spreken van *electronenverschuiving*. Men moet zich dan voorstellen, dat een hoeveelheid electronen op een der platen gedrukt wordt, terwijl van de andere plaat een even groote hoeveelheid electronen wordt weggedrukt. In geval van een serieschakeling zal dan het volgende gebeuren. Op de linkerplaat van  $C_1$  (fig. 39) wordt een bepaalde hoeveelheid electronen gedrukt; van de rechterplaat wordt een even groote hoeveelheid weggedrukt, welke naar de linkerplaat van  $C_2$  gaat. Van de rechterplaat van  $C_2$  verdwijnt dan weer een even groote hoeveelheid naar de linkerplaat van  $C_3$ . De rechterplaat van  $C_3$  tenslotte staat weer een even groote hoeveelheid electronen af naar de batterij. De lading van alle condensatoren is dus even groot, evenals de totale lading, want links worden evenveel electronen opgedrukt, als rechts weggedrukt worden. Hieruit volgt weer, dat de spanning over de condensatoren verschillend zal zijn. Stellen wij de lading op de condensatoren gelijk aan  $Q$ , dan is de spanning over  $C_1$  gelijk

aan  $V_1 = \frac{Q}{C_1}$ ; de spanning over  $C_2$  is gelijk aan  $V_2 = \frac{Q}{C_2}$ ; en de spanning over  $C_3$  is gelijk aan  $V_3 = \frac{Q}{C_3}$ .

$V_1 + V_2 + V_3$  zijn dan gelijk aan de batterijspanning  $V$ . Wij kunnen een serieschakeling van condensatoren dus oppvatten als een spanningsdeeler. De som der klemspanningen van iederen condensator is gelijk aan de batterijspanning.

Wij kunnen ons nu in plaats van de drie in serie geschakelde capaciteiten een *vervangingscapaciteit* denken, welke bij een spanning  $V$  een lading  $Q$  opneemt. Voor deze vervangingscapaciteit

$C$  geldt ook weer  $V = \frac{Q}{C}$ , zoodat we

tenslotte kunnen schrijven:

$$\frac{Q}{C} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$$

Deelen wij nu het rechter en linker lid van deze vergelijking door  $Q$  dan ontstaat een formule, welke het mogelijk maakt de vervangingscapaciteit van een aantal in serie geschakelde capaciteiten te berekenen. Voor ons geval wordt deze formule:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

Voor  $n$  condensatoren in serie geldt dus:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n} \quad (42)$$

*Bij serieschakeling van een aantal condensatoren is de omgekeerde waarde van de vervangingscapaciteit gelijk aan de som van de omgekeerde waarden der samenstellende capaciteiten.*

Indien men twee condensatoren in serie schakelt, kan men de formule (42) nog op andere wijze schrijven. Deze wordt dan:

$$\begin{aligned} \frac{1}{C} &= \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \\ &= \frac{C_2}{C_1 \cdot C_2} + \frac{C_1}{C_1 \cdot C_2} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 \cdot C_2} \\ \text{of: } C &= \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \end{aligned} \quad (43)$$

Tenslotte nog iets over de spanningsverhouding bij serie geschakelde condensatoren. Wij vonden, dat bij een serieschakeling van drie condensatoren  $C_1$ ,  $C_2$  en  $C_3$ , aangesloten op een batterij van  $V$  volt, de spanning over  $C_2$  is

$$V_2 = \frac{Q}{C_2} \text{ en de spanning over } C_3 \text{ is}$$



fig. 40

$$V_3 = \frac{Q}{C_3}. \text{ Wij kunnen dus schrijven:}$$

$$\begin{aligned} V_1 : V_2 : V_3 &= \frac{Q}{C_1} : \frac{Q}{C_2} : \frac{Q}{C_3} : \text{ of} \\ V_1 : V_2 : V_3 &= \frac{1}{C_1} : \frac{1}{C_2} : \frac{1}{C_3} \end{aligned} \quad (44)$$

*Bij serieschakeling van een aantal condensatoren verhouden zich de klemspanningen als de omgekeerde waarden van hun capaciteiten.*

Indien slechts twee condensatoren in serie geschakeld zijn kunnen we formule (44) vereenvoudigen. De vergelijking wordt dan:

$$\begin{aligned} V_1 : V_2 &= \frac{Q}{C_1} : \frac{Q}{C_2} = \frac{1}{C_1} : \frac{1}{C_2} = \\ &= \frac{1}{C_1} \cdot \frac{C_2}{1} = \frac{C_2}{C_1} \text{ of } V_1 : V_2 = \\ &= C_2 : C_1 \end{aligned} \quad (45)$$

*Bij serieschakeling van twee condensatoren verhouden zich hun klemspanningen juist andersom als de waarden van hun capaciteiten.*

In fig. 40 is aangegeven een parallelschakeling van 3 condensatoren met de capaciteiten  $C_1$ ,  $C_2$  en  $C_3$ , welke aangesloten zijn op een batterij van  $V$  volt. Uit de tekening blijkt reeds, dat alle condensatoren dezelfde spanning krijgen. De ladingen echter zullen nu verschillend zijn en afhangen van de waarden van de capaciteiten. Voor  $C_1$  is de lading  $Q_1 = C_1 \cdot V$ , voor  $C_2$  is  $Q_2 = C_2 \cdot V$  en voor  $C_3$  is  $Q_3 = C_3 \cdot V$ . De totale lading is  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ .

We kunnen nu de drie parallel geschakelde condensatoren weer vervangen denken door een vervangingscapaciteit, welke bij een spanning  $V$  een lading  $Q$  opneemt. De volgende vergelijking kan dan opgeschreven worden:

$$C \cdot V = C_1 \cdot V + C_2 \cdot V + C_3 \cdot V$$

Deelen wij alle termen door  $V$  dan volgt, dat:

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

Voor  $n$  condensatoren parallel geschakeld geldt dus:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n \quad (46)$$

*Bij parallelschakeling van een aantal condensatoren is de waarde van de vervangingscapaciteit gelijk aan de som van de waarden der samenstellende capaciteiten.*

Uit de formule voor de verschillende ladingen kunnen we weer een verhouding opschrijven, n.l.:



$$Q_1 : Q_2 : Q_3 = C_1 \cdot V : C_2 \cdot V : C_3 \cdot V \text{ of} \\ Q_1 : Q_2 : Q_3 = C_1 : C_2 : C_3 \quad (47)$$

Bij parallel schakelen van een aantal condensatoren overhouden zich de ladingen als de overeenkomstige capaciteiten.

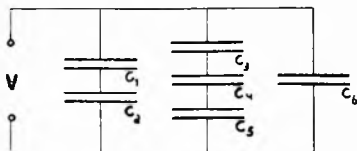


fig. 41

In fig. 41 is tenslotte een gemengde schakeling aangegeven. Aan de hand van het hiervoor behandelde is het niet moeilijk de vervangingscapaciteit te berekenen. Wij zullen dit doen aan de hand van een getalvoorbeeld. Stellen wij:  $C_1 = 3 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 6 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_4 = 3 \mu\text{F}$ ,  $C_5 = 6 \mu\text{F}$  en  $C_6 = 4 \mu\text{F}$ .

De vervangingscapaciteit  $C_n$  voor  $C_1$  en  $C_2$  vinden wij uit de formule (42)

$$\frac{1}{C_n} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

$C_n$  is dus  $2 \mu\text{F}$ .

De vervangingscapaciteit  $C_6$  voor  $C_3$ ,  $C_4$  en  $C_5$  volgt uit:

$$\frac{1}{C_6} = \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5} = \\ = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 1$$

$C_6$  is dus  $1 \mu\text{F}$ .

De beide vervangingscapaciteiten  $C_n$  en  $C_6$  staan parallel aan  $C$  en de totale vervangingscapaciteit  $C$  is dus gelijk aan

$$C_n + C_6 + C_6 = 2 + 1 + 4 = 7 \mu\text{F}.$$

Indien gegeven is, dat de batterijspanning 900 volt bedraagt, dan kunnen wij de spanning en de lading over de condensatoren berekenen.

De spanningen over  $C_1$  en  $C_2$  overhouden zich (formule 45) als  $C_2 : C_1 = 6 : 3$ . De spanning  $V_1$  over  $C_1$  is dus

$$\frac{6}{9} \times 900 = 600 \text{ volt; de spanning } V_2$$

$$\text{over } C_2 \text{ is } \frac{3}{9} \times 900 = 300 \text{ volt.}$$

De lading op  $C_1$  en  $C_2$  is gelijk, evenals die op de vervangingscapaciteit  $C_n$ . Deze bedraagt:

$$Q_1 = C_n V = C_1 V_1 = C_2 V_2 = 1800 \mu \text{ Coulombs.}$$

(De uitkomst is in  $\mu$  Coulombs, daar de capaciteit in  $\mu$  Farads is gegeven).

De spanningen over  $C_3$ ,  $C_4$  en  $C_5$  overhouden zich als (formule 44):

$$\frac{1}{C_3} : \frac{1}{C_4} : \frac{1}{C_5} = \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{6} = \\ = 3 : 2 : 1.$$

De spanning  $V_3$  over  $C_3$  is dus

$$\frac{3}{6} \times 900 = 450 \text{ volt; de spanning } V_4$$

$$\text{over } C_4 \text{ is } \frac{2}{6} \times 900 = 300 \text{ volt en de}$$

$$\text{spanning } V_5 \text{ over } C_5 \text{ is } \frac{1}{6} \times 900 =$$

150 volt. De ladingen zijn weer dezelfde, evenals de lading op de vervangingscapaciteit  $C_n$  en bedraagt:

$$Q_2 = C_6 V = C_3 V_3 = C_4 V_4 = C_5 V_5 = 900 \mu \text{ Coulombs.}$$

De lading op  $C_6$  is  $C_6 V = 4 \times 900 = 3600 \mu \text{ Coulombs} = Q_3$ .

De totale lading op de batterij condensatoren is gelijk aan:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 1800 + 900 + 3600 = 6300 \mu \text{ Coulombs.}$$

Dit komt weer overeen met de lading op de totale vervangingscapaciteit  $C$ , welke gelijk is aan:

$$Q = C V = 7 \times 900 = 6300 \mu \text{ Coulombs.}$$

Wordt vervolgd.

## AFDEELINGSNIEUWS

### Afdeeling Den Haag.

Secretariaat Duinlaan 103, Kijkduin.

Onze Septemberbijeenkomst werd door een 12-tal leden bezocht. Om Kloos, PAoKL, hield een praatje over het zelf repareren van meters, waarvoor wij ook verwijzen naar het betreffend artikel in dit nummer. Verder behandelde spreker het gebruik van gelijkrichtcellen in meetinstrumenten zoowel bij gebruik in h.f. als l.f. kringen (toonfrequenties).

Wij danken om Kloos voor zijn leerzame aanwijzingen, vooral wat de reparatie van meters betreft en hopen op nog meerdere van dergelijke interessante causerieën, ook van onze andere leden.

In verband met de verordening dat wij ons in Den Haag na 's avonds 10 uur niet meer buiten mogen bevinden, zullen onze bijeenkomsten in het vervolg op een anderen tijd gehouden moeten worden. Zonder

tegenbericht zal onze e.v. bijeenkomst plaats vinden op Zaterdag den 5en October a. s. te 's namiddags 3 uur in Café Mercurius.

De Secretaris:

L. HULSMAN.  
PAoLD.

### Afdeeling Centrum.

Prins Hendriklaan 86.

Nu de vacaties voorbij zijn zal de afdeeling Centrum weer beginnen met haar maandelijksche bijeenkomsten en wel iedere vierde Vrijdag in de maand. De Septemberbijeenkomst valt dus op 27 September. Komt allen om's, we moeten plannen maken voor het komende winterseizoen! We zullen als gewoonlijk wederom samenkomen in Café-Restaurant „Witjens" op het Vreeburg. Alle belangstellenden zijn natuurlijk van harte welkom. Solong!

PAoQZ, Secr.  
Mr. F. J. VERZIJL.

## HAM-ADS.

*Ieder lid heeft het recht per nummer gratis een ham-ad van ten hoogste vijf regels te plaatsen. Indien de ham-ad grooter is, moet voor iedere volgende vijf regels of gedeelte daarvan f 0.25 aan postzegels worden ingesloten. Alle ham-ads worden slechts geplaatst voor zoover de plaatsruimte dit toelaat ter beoordeeling van de Redactie.*

Gevraagd: uitgangstransformator voor de 50 Watt Philips Speaker, type 2063. Uiterste prijsopgave aan M. Kanaar Jr., Govert Bidlostraat 80 Den Haag.

Ter overname gevraagd: 6E5, 75 en 77. Aanbiedingen aan A. de Waal, Weipad 22, Rotterdam-Z.

Gevraagd: 1 x 42 (6F6), 1 x 6D6 (6K7), 1 x 6C6 (6J7), 1 x 80. Opgave van prijs en fabriekaat aan E. Ludwig, R-367, Rustlandstraat 25, Breda.

Wie kan me aan een 25L6 helpen? Nieuw of gebruikt. Aanbiedingen aan Weijers, PAoDO, Eetten (N.-B.).

Wie heeft voor R326 te koop 2 x 6C5 en 1 x 6N7. Adres Uranusstraat 21, Haarlem-M.

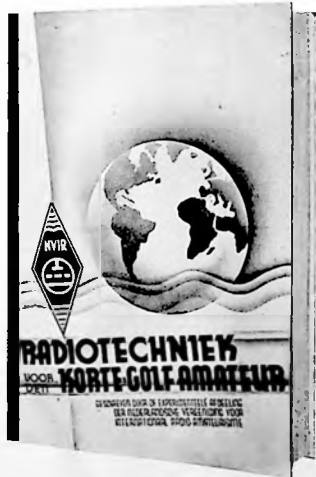
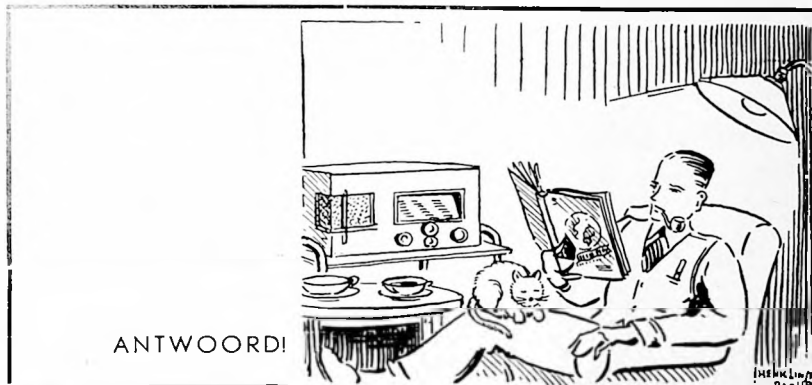
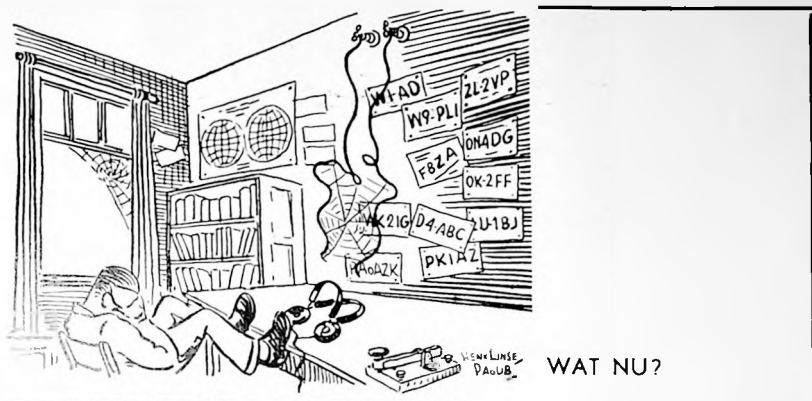
Gevraagd: 77, 78, 89 en 2 stuks A141 en acculaadlamp voor 6 cellen. — Aangeboden: F443, zoo goed als nieuw. Bod gevraagd of ook ruilen. Opgave prijs en type aan J. v. d. Wijk, Leenderw. 211, Eindhoven, PAoNWK.

Wie repareert mijn defecte m.A.-meters, 1 Weston, 1 S. en H. en 1 Neuberger (doorgeslagen spoeltjes) en wat zijn ongeveer de kosten hiervan? Adres: J. W. J. v. Vlerken, R217, Geldrop, Eindhovensche weg 23A.

PAoAH heeft een partij Ericsson hoofdtelefoons te koop. Nieuw, maar uitwendig heel licht beschadigd. Beslist goed. Weerstand 4000 ohm. Winkelprijs ± f 7.50. Zendt f 3.75 p. postwissel en U ontvangt er een franco thuis. A. Hunlage, Pinkstraat 13, Koog a. d. Zaan.

Bij het bombardement van Rotterdam ging mijn geheele inboedel, dus ook mijn radiobullen, verloren. Wie heeft voor mij een omroepsuper te koop? Brieven met beschrijving aan H. Makkreel, PAoMS, Plaslaan 46, Schiebroek.

PAoNP verzamelt thans postzegels om toch nog eens iets van zijn gewerkte en nog te werken landen te zien. Wie helpt hem hierbij wat? Bij voorbaat dank! Rijksweg 490, Santpoort-dorp.



★

Dit uitstekende **studieboek** gebonden in een prachtige band met ronden rug kost slechts

**f 2.25**

Verkrijgbaar bij het  
**Verkoopsbureau der N.V.I.R., Nassaukade 36**  
**Venlo - Postrekening 10448**

## AFDEELINGS-SECRETARIATEN

Afd. Groningen NVIR:	Zuiderstraat 30,	Hoogezand.
„ Friesland NVIR:	Vlaslaan 124c,	Beetsterzwaag.
Oostelijke Afd.:	Arnhemseweg A 270,	Zevenaar.
Afd. Centrum (Utrecht):	Pr. Hendriklaan 86,	Utrecht.
„ Amersfoort:	Schuttershoeflaan B 93,	Leusden.
„ 't Gooi:	Johan de Wittstraat 17,	Hilversum.
„ Amsterdam:	Westlandgracht 113-III,	Amsterdam-W.
„ Haarlem:	Wikkelaan 6,	Bentveld bij Haarlem.
„ Den Haag:	Duinlaan 103,	Kijkduin, p. Loosd.
„ Rotterdam:	Duitschestraat 95b,	Rotterdam-W.
„ Rotterdam-Zuid:	Putschebocht 28b,	Rotterdam-Z.
„ Zeeland:	Oprit 21,	Vlissingen.
„ Eindhoven:	Am. v. Anhaltstraat 17,	Eindhoven.
„ Helmond:	Kromme Steenweg 41,	Helmond.
„ Brèda:	Terheydenscheweg 130,	Breda.
„ Limburg:	St. Pieterstraat 40,	Maastricht.

---

---

# Het N.V.I.R. Schemaboekje

---

---

1e Uitgave

Prijs voor leden . . . . f 0.35

„ „ niet-leden . f 0.50

Verkrijgbaar bij het Verkoopbureau  
NASSAUSTRAT 36 – VENLO  
Postrekening No. 10448