

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: S. DE WAARD.

Redactie:

J. J. I. SPRENGER,  
G. J. P. M. BOLSIUS,  
G. EKAMA,  
W. P. VAN ZON,  
A. G. D. BRUINS,  
S. DE WAARD,  
J. F. VAN DIERMEN,

Civiele faculteit,  
Bouwkundige faculteit,  
Werktuigkundige faculteit,  
Scheepsbouwkundige faculteit,  
Electrotechnische faculteit,  
Scheikundige faculteit,  
Mijnbouwkundige faculteit,

Voorstraat 101.  
Falkstraat 122, Den Haag.  
Oude Delft 249.  
Nieuwe Plantage 74.  
Phoenixstraat 37.  
Van Leeuwenhoeksingel 12.  
Mijnbouwkundig Instituut.

Vlaamsche Sub-Redactie:

M. STEENBRUGGE,  
M. VAN DER HAEGHEN,

Werktuigkunde, St. Machariusstraat 1, Gent.  
Burgerlijke Bouwkunde, Coupure 155, Gent.

Luchtvaart: A. G. VON BAUMHAUER, Van Leeuwenhoeksingel 5.

en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

Uitgave Technische Boekhandel en Drukkerij J. WALTMAN JR., Delft.

4e Jaargang. No. 12. 1 Mei 1914.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten  
verantwoordelijkheid van de Redactie.

## Inhoud.

- Berekening van elastische kleppen.  
Kwikdampgelijkrichters (Vervolg).  
Iets over conforme projectie volgens Gauss, door  
H. J. Oosterbeek Jr.  
Vijf-en-twintig jaren in de Geschiedenis van de Java-  
Suikerindustrie. — Voordracht gehouden door  
Dr. H. C. Prinsen Geerligts.  
Ontvanginstallaties voor draadloze telegrafie. — Lezing  
gehouden door den heer J. M. Verff, voor de  
Electrotechnische Vereeniging.  
Enkele indrukken van Hamburg.  
Draadloze tijdseinen en weerberichten.  
Plaatsbepaling op Zee. — Verslag van de lezing gehouden  
door den heer P. Haverkamp, luit. ter zee, voor  
de Vereeniging „Christiaan Huygens”. (Vervolg).  
Boekbespreking.  
Berichten en Mededeelingen.

## Berekening van elastische kleppen.

Met de gelijkstroomstoommachine van Stumpf is ook de elastische klep naar voren getreden, maar de berekening ervan was aan velen onbekend.

Stumpf geeft nu een berekening in zijn boek op blz. 26 en volgenden maar maakt de onvergeeflijke fout van het verwaarloozen van de tangentiale spanningen ( $\sigma_t$ ). Daardoor worden zijn spanningen hooger en moet hij de klep dikker maken en deze is daardoor niet elastisch genoeg. Door het toelaten van zeer hoge materiaalspanningen komt dit weer in het reine. Maar waarom zoo'n onbetrouwbaar werk. Sommige schrijvers hebben de methode van Stumpf overgenomen, o.a. Kahle, die, merkwaardig, ook dezelfde drukfout heeft als in Stumpf zijn boek.

We kunnen ons voorstellen dat de klep staat op zijn onderste zitting. Daar we het kleplichaam geheel onelastisch denken, is het dus alsof we een dunne ring hebben, die aan den binnenrand vast ingeklemd is en belast is door een belasting per cM.<sup>2</sup> van  $(p_u - p_i) = p$  K.G. (fig. 1). Maar de ring ondervindt aan den buitenkant een oplegdruk  $P$ , welke verdeeld gedacht moet worden langs den geheelen omtrek; de rest van de belasting, plus de veerdruk, komt dus op de onderste zitting =  $W$ .

Het stelsel is nu enkelvoudig statisch onbepaald, maar in de ruimte. Om  $P$  te vinden moeten we de



Gesommeerd geeft dit:

$$\frac{mE}{m^2-1} \frac{h^3}{12} \left( m \frac{\varphi}{x} + \frac{d\varphi}{dx} - mx \frac{d^2\varphi}{dx^2} - m \frac{d\varphi}{dx} - \frac{d\varphi}{dx} \right) - \frac{pr^2_2}{2} + \frac{px^2}{2} + \frac{P}{2\pi} = 0, \text{ of}$$

$$\frac{m^2 E}{m^2-1} \frac{h^3}{12} \left( \frac{\varphi}{x} - x \frac{d^2\varphi}{dx^2} - \frac{d\varphi}{dx} \right) - \frac{pr^2_2}{2} + \frac{px^2}{2} + \frac{P}{2\pi} = 0,$$

$$x^2 \frac{d^2\varphi}{dx^2} + x \frac{d\varphi}{dx} - \varphi + x \left( \frac{pr^2_2}{2} - \frac{px^2}{2} \right) \frac{(m^2-1)12}{m^2 E h^3} - x \frac{P}{2\pi} \frac{(m^2-1)12}{m^2 E h^3} = 0.$$

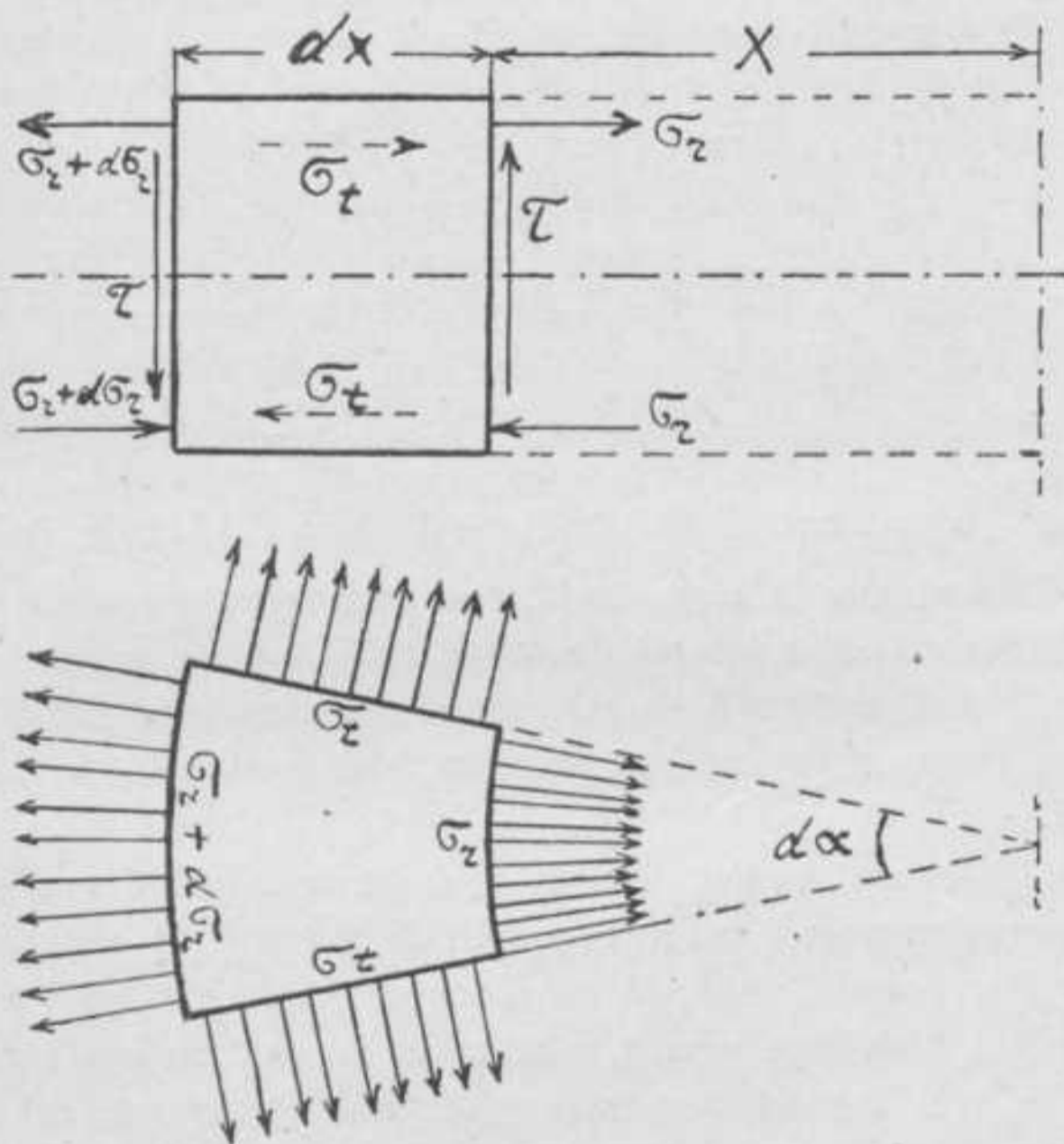


Fig. 3 en 4.

$$\text{Stel } \frac{p(m^2-1)6}{m^2 E h^3} = N, \text{ en } \frac{P(m^2-1)6}{\pi m^2 E h^3} = Q,$$

$$\text{en dus } Q = \frac{NP}{\pi p}$$

dan wordt de differentiaal-vergelijking:

$$x^2 \frac{d^2\varphi}{dx^2} + x \frac{d\varphi}{dx} - \varphi + r^2_2 N x - N x^3 - Q x = 0. \quad (4)$$

De oplossing hiervan is:

$$\varphi = \frac{N}{8} x^3 + \frac{C}{x} + Bx - \frac{1}{2} N r^2_2 x \lg x + \frac{1}{2} Q x \lg x \quad (5)$$

waarin  $C$  en  $B$  de integratie constanten.\*)

Aan den binnenrand voor  $x = r_1$  is de hoekverdraaiing  $\varphi = 0$ , dus

$$0 = \frac{N}{8} r_1^3 + \frac{C}{r_1} + B r_1 - \frac{1}{2} N r^2_2 r_1 \lg r_1 + \frac{1}{2} Q r_1 \lg r_1$$

$$\text{dus } B = -\frac{N}{8} r_1^2 - \frac{C}{r_1^2} + \frac{1}{2} N r^2_2 \lg r_1 - \frac{1}{2} Q \lg r_1 \quad (6)$$

\*)  $\lg x = \log. \text{ nat. } x$

Aan den buitenrand moet de radiale spanning  $\sigma_r = 0$  zijn, (verg. 3), dus moet  $\left( m \frac{d\varphi}{dx} + \frac{\varphi}{x} \right) = 0$  zijn.

$$m \frac{d\varphi}{dx} = m \frac{N}{8} 3x^2 + m B - m \frac{C}{x^2} - \frac{1}{2} N r^2_2 m - \frac{1}{2} N r^2_2 m \lg x + \frac{1}{2} Q m + \frac{1}{2} Q m \lg x$$

$$\frac{\varphi}{x} = \frac{N}{8} x^2 + B + \frac{C}{x^2} - \frac{1}{2} N r^2_2 \lg x + \frac{1}{2} Q \lg x$$

$$m \frac{d\varphi}{dx} + \frac{\varphi}{x} = \frac{N}{8} (3m+1)x^2 + (m+1)B - (m-1)C \frac{1}{x^2} - \frac{1}{2} N r^2_2 m + \frac{1}{2} Q m - \frac{1}{2} N r^2_2 (m+1) \lg x + \frac{1}{2} Q (m+1) \lg x,$$

of met  $x = r_2$

$$\frac{N}{8} (3m+1)r^2_2 + (m+1)B - (m-1)C \frac{1}{r^2_2} - \frac{1}{2} N r^2_2 m + \frac{1}{2} Q m - \frac{1}{2} N r^2_2 (m+1) \lg r_2 + \frac{1}{2} Q (m+1) \lg r_2 = 0.$$

Hierin ingevuld  $B$  uit verg. 6 geeft:

$$C = \frac{N}{8} \frac{\left\{ (3m+1)r^2_2 - (m+1)r_1^2 \right\}}{(m+1) \frac{1}{r^2_1} + (m-1) \frac{1}{r^2_2}}$$

$$\frac{N}{2} r^2_2 \left\{ (m+1) \lg n + m \right\} - \frac{Q}{2} \left\{ (m+1) \lg n + m \right\} \frac{(m+1) \frac{1}{r^2_1} + (m-1) \frac{1}{r^2_2}}{(m+1) \frac{1}{r^2_1} + (m-1) \frac{1}{r^2_2}}$$

$$C = \frac{N}{8} r_1^4 \frac{\left\{ (3m+1)n^2 - (m+1) \right\}}{(m+1) + (m-1) \frac{1}{n^2}} + \frac{N}{2} r^2_2 r^2_1 \times$$

$$\frac{(m+1) \lg \frac{1}{n} - m}{(m+1) + (m-1) \frac{1}{n^2}} + \frac{Q}{2} \frac{(m+1) \lg n + m}{(m+1) + (m-1) \frac{1}{n^2}} r^2_1$$

$$\text{of } C = \frac{N}{8} r_1^4 (\alpha + 4n^2\beta) - \frac{Q}{2} r^2_1 \beta, \quad (7)$$

$$\text{waarin } \alpha = \frac{(3m+1)n^2 - (m+1)}{(m+1) + (m-1) \frac{1}{n^2}} \text{ en}$$

$$\beta = -\frac{(m+1) \lg n + m}{(m+1) + (m-1) \frac{1}{n}} \quad (8)$$

en  $\alpha + 4n^2\beta = \gamma$ .

Vullen we  $C$  uit (7) in, in verg. 6 voor  $B$ , dan wordt

$$B = -\frac{N}{8} r^2_1 (\gamma + 4n^2 \lg r_1) + \frac{Q}{2} (\beta - \lg r_1) \quad (9)$$

Deze waarden voor  $B$  en  $C$  ingevuld in  $\varphi$  (verg. 5) geeft dat

$$\varphi = \frac{N}{8} \left[ x^3 - x r^2_1 (\gamma + 4n^2 \lg r_1) + r_1^4 \gamma \frac{1}{x} - \right.$$

$$4 r_2^2 x \lg x \left] + \frac{Q}{2} \left[ (\beta - \lg r_1) x - r_1^2 \beta \frac{1}{x} + x \lg x \right] \quad (10)$$

Nu is  $\varphi = \frac{dy}{dx}$  dus verg. 10 =  $\frac{dy}{dx}$ .

Na integratie vinden we dus de vergelijking van het elastische vlak.

Nu is  $y = 0$  voor  $x = r_1$  en  $y = f$  voor  $x = r_2$ .

Deze integratie zou te veel plaats innemen en is ook vrij gemakkelijk. Voor dengeen, die het na wil rekenen, nog dit: dat  $\int x \lg x = \frac{x^2}{2} \lg x - \frac{x^2}{4} + C_1$ , waarbij  $C_1$  deel uitmaakt van de totale integratie-contante. Men vindt dan voor de doorbuiging aan den buitenrand:

$$f = \frac{N}{8} r_1^4 (n^2 - 1) \times$$

$$\left[ \frac{5 n^2 - 1}{4} - \gamma \left( \frac{1}{2} - \frac{\lg n}{n^2 - 1} \right) - 2 n^4 \frac{\lg n}{n^2 - 1} \right] +$$

$$\frac{Q}{2} (n^2 - 1) r_1^2 \left[ \frac{1}{2} \beta - \frac{1}{4} + \left( \frac{n^2}{2} - \beta \right) \frac{\lg n}{n^2 - 1} \right]$$

Maar deze moet nul zijn door de bovenste zitting

dus  $f = 0$  of daar  $Q = \frac{NP}{\pi p}$

$$P = - \frac{\pi p r_1^2 \left[ \frac{5 n^2 - 1}{4} - \gamma \left( \frac{1}{2} - \frac{\lg n}{n^2 - 1} \right) - 2 n^4 \frac{\lg n}{n^2 - 1} \right]}{\frac{1}{2} \beta - \frac{1}{4} + \left( \frac{n^2}{2} - \beta \right) \frac{\lg n}{n^2 - 1}} = \frac{\pi p r_1^2 A}{4 B} = p \frac{\pi}{4} r_1^2 C. \quad (11)$$

De max. spanning treden op aan den binnenrand en wel de radiale spanning =  $\sigma_r$ . Het bewijs hiervan vindt men door het na te rekenen.

$$\text{Deze spanning } \sigma_r = E \varepsilon_r = E \frac{h}{2} \frac{d\varphi}{dx} =$$

$$\frac{3p(m^2 - 1)}{4 m^2 h^2} r_1^2 (1 - \gamma - 2 n^2) + \frac{3P(m^2 - 1)}{2\pi m^2 h^2} (2\beta + 1). \quad (12)$$

We moeten nu de verschillende constanten berekenen. Ze veranderen met de verhouding  $n$  en mij is gebleken dat deze voor kleine kleppen groot kan zijn maar voor grooten zeker niet grooter dan 1,3, voor zeer grooten boven de 200 mm.  $\phi$  1,2. Grenzen zijn 1,2 en 1,4.

Voor een gelijkstroommachine van 500 I.P.K. moet een klep berekend worden. Deze krijgt de volgende afmetingen

$$2 r_1 = 14,6 \text{ cM.} \quad 2 R = 17,4 \text{ cM.}$$

$$2 r_2 = 19 \text{ cM.} \quad n = 1,3 \text{ cM.}$$

$$p = 13 \text{ K.G./cM.}^2 \quad p_n = 13 \quad p_i = 0 \text{ K.G./cM.}^2 \text{ abs.}$$

Het is raadzaam de berekening zoo zuiver mogelijk te doen liefst met logaritmen met 5 of 7 decimalen daar de getallen  $A$  en  $B$  zeer gevoelig zijn, zooals blijken zal.

Voor  $n = 1,3$  wordt  $\alpha = 2,49504$

$$\beta = -0,782331.$$

$$\gamma = \alpha + 4 n^2 \beta = -2,79352.$$

$$A = \frac{5 n^2 - 1}{4} - \gamma \left( \frac{1}{2} - \frac{\lg n}{n^2 - 1} \right) - 2 n^4 \frac{\lg n}{n^2 - 1}$$

$$= 1,8625 + 0,334558 - 2,17199 = 0,025068$$

$$- B = -1/2 \beta + \frac{1}{4} - \left( \frac{n^2}{2} - \beta \right) \frac{\lg n}{n^2 - 1}$$

$$= 0,3911655 + 0,25 - 0,618772 = 0,0223935$$

$$\text{dus } C = 1,11943.$$

Dus wordt de oplegdruk  $P = \frac{\pi}{4} r_1^2 p 1,11943 = 609 \text{ K.G.}$

In verg. 12 wordt

$$1 - \gamma - 2 n^2 = 0,41352$$

en  $2\beta + 1 = -0,564662$  en  $\frac{m^2 - 1}{m^2} = 0,91$

$$\text{dus } \sigma_r = \frac{195,2}{h^2} - \frac{149,3}{h^2} = \frac{45,9}{h^2}$$

met  $\sigma_r = 1000 \text{ K.G./cM.}^2$  wordt  $h = 2,14 \text{ mM.}$

Maken we  $h = 2,2 \text{ mM}$ , wat zeer goed mogelijk is te maken, doordat bij de klep, uit het volle materiaal gedraaid, makkelijk de elastische ring aan de bovenzijde op maat geslepen kan worden, dan wordt  $\sigma_r = 948 \text{ K.G./cM.}^2$

Maar we mogen de dikte niet = 2 mM. maken want dan wordt  $\sigma_r = 1150 \text{ K.G./cM.}^2$  wat te hoog is.

De waarde voor  $C$  en die voor verg. 12 zijn voor iedere klep met  $n = 1,3$  hetzelfde en daar ze berekend zijn met logaritmen met 7 decimalen zijn ze zeker nauwkeurig en kunnen steeds weer gebruikt worden.

Bij de berekening der veerdruk nemen we aan dat de bovenste zitting sluit aan den binnenrand en de onderste aan den buitenrand, dit geeft dan de max. benodigde veerdruk.

De totale belasting der ring is

$$p \pi (r_2^2 - r_1^2) = 13 \times 116,114 = 1509 \text{ K.G.}$$

dus de oplegdruk aan den binnenrand is 900 K.G.

Wanneer nu de oplegreactie der onderste zitting

$$W = 900 + F - \frac{\pi}{4} \delta^2 (p_n - 1) - \pi (R^2 - r_1^2) p$$

met  $F =$  veerdruk

$$\delta = \text{dikte der klepspil } 18 \text{ mM.}$$

en de laatste term de opwaartsche druk van het niet-elastische, afsluitende deel dan is het mogelijk dat  $W$  gelijk nul wordt. Daarmee kunnen we dus de veer berekenen

$$W = 0 = 900 + F - 30,6 - 915$$

dus  $F = 45,6 \text{ K.G.}$

Merkwaardig is nu dat wanneer de veer breekt de klep zich van de onderste zitting opheft en dus gaat

lekken, iets wat in strijd zou zijn met haar niet ontlast zijn.

Uit het klepheeddiagram en het klepversnellingsdiagram dienen we nu na te gaan of de veer sterk genoeg is om te voorkomen dat het rolletje van de nok af raakt. Over het algemeen zal de veer daar voldoende sterk voor zijn, vooral omdat we bij de berekening der klep de heffing zoo klein mogelijk moeten houden waardoor het tijdweg diagram veel gunstiger wordt.

Meestal worden deze kleppen toegepast bij de gelijkstroomstoommachine en dan is de berekening hiermede afgelopen daar de ongunstigste belasting optreedt gedurende de uitlaat. Bij een gewone machine evenwel, vooral die met lage compressie, verdient het aanbeveling de spanning  $\sigma_r$  na te rekenen op het moment dat de klep geopend wordt. Aan de eene zijde is dan de werkspanning  $= p_u$  en aan de andere zijde de compressiedruk  $p_c$ . Even voor de heffing bestaat de oplegdruk  $P$  nog; gedurende het heffen zal de ring doorbuigen, daar het drukverschil in dien korten tijd niet zoo snel vereffend is, en dus de bovenste zitting gesloten blijven totdat  $P$  nul is; dan is  $\sigma_r$  max. en moeten we dus in verg. 12 invullen:  $P = 0$  en  $p = p_u - p_c$  en mag  $\sigma_r$  niet grooter zijn dan de bij de berekening aangenomen materiaalspanning. Bij de klep in het voorbeeld is  $\sigma_r \geq 1000$  K.G./cM.<sup>2</sup> wanneer  $p_c \leq 3$  K.G./cM.<sup>2</sup> abs.

Ook voor kleppen met  $n = 1,25$  heb ik met logaritmen (7 decimalen) de constanten berekend, ze worden dan

$$\begin{aligned} C &= 0,901134 \\ 1 - \gamma - 2n^2 &= 0,28165 \\ 2\beta + 1 &= -0,476076 \end{aligned}$$

Voor eenzelfde klep met  $2r_2 = 190$  mM. maar met  $n = 1,25$  wordt  $h = 1,85$  mM. met  $\sigma_r = 1000$  K.G./cM.<sup>2</sup>

Maken we van deze:  $h = 2$  mM. dan is  $\sigma_r = 850$  K.G./cM.<sup>2</sup> Bij deze berekeningen moet men als  $r_2$  steeds aannemen de kleinste straal van de bovenste zitting daar dit het ongunstigste geval is.

Hiermede hoop ik velen van nut te zijn geweest.

G. EKAMA.

(Zonder toestemming nadruk verboden).

## Kwikdampgelijkrichters.

(Vervolg van blz. 243, No. 10).

Onder de vele soorten gelijkrichters begint in de laatste jaren de Hg-gelijkrichter zich eene plaats te veroveren, welke alleszins nadere belangstelling wenschelijk maakt.

Door verbeteringen en nieuwe constructies heeft

men reeds vermogens van 300 Kilo-watt kunnen uitvoeren, terwijl er uitzicht bestaat, dat nog grotere typen op komst zijn.

Uitvinder en patentnemer van de Hg-gelijkrichter is Cooper-Hewitt, die het eerst de unipolariteit der kwiklampen benutte tot het omzetten van wisselstroom in gelijkstroom.

Zooals in het vorig artikel besproken werd, is de zeer hoge temp. van de lichtboogbasis aan de kathode bestaansvoorwaarde voor den kwikboog, wijl van daaruit bij witgloeihitte neg. electronen in massa worden uitgezonden. Bij verbreking of nul worden van den stroom, verdwijnt deze plaatselijk zeer hoge temp. in onnoemelijk korten tijd en dooft dus direct de lichtboog (volgens G. Schülze in

$$\frac{1}{10.000} \text{ sec.})$$

Wil men dan ook een kwikboog met wisselstroom voeden, dan moet gezorgd worden, dat in ieder geval deze lichtboogbasis onderhouden blijft.

Fig. 1 stelt eene kwiklamp voor met 4 electroden, welke door een driefazenstroom gevoed wordt.

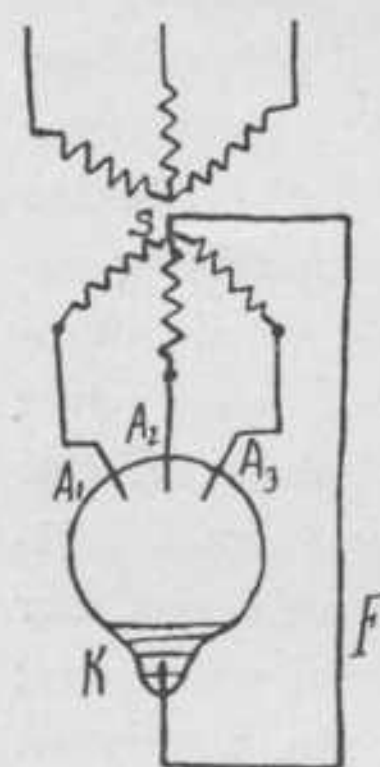


Fig. 1.

$A_1$ ,  $A_2$  en  $A_3$  (alle drie van grafiet) zijn verbonden met de drie klemmen van de secundaire zijde van een transformator, de 4<sup>e</sup> electrode  $K$  (van kwik) wordt verbonden met het sterpunt.

Beurtelings zal  $A_1$ ,  $A_2$  of  $A_3$  een hogere potentiaal hebben dan  $K$  en kan er dus electronenovergang van  $K$  naar een dezer electroden plaats hebben, zoodat de lichtboogbasis bij  $K$  blijft bestaan.

Gedurende den tijd dat  $A_1$ ,  $A_2$  of  $A_3$  lager potentiaal hebben dan  $K$ , heeft er geen stroomdoorgang naar deze punten plaats, wijl alleen de kwikelectrode als kathode kan dienst doen. Van iedere fase wordt dus telkens slechts eene helft der stroomgolf doorgelaten; de totaal-

werkingt/ovan  $K$  is voorgesteld in fig. 2, waaruit duidelijk blijkt dat door  $F$  een pulseerende gelijkstroom gaat.

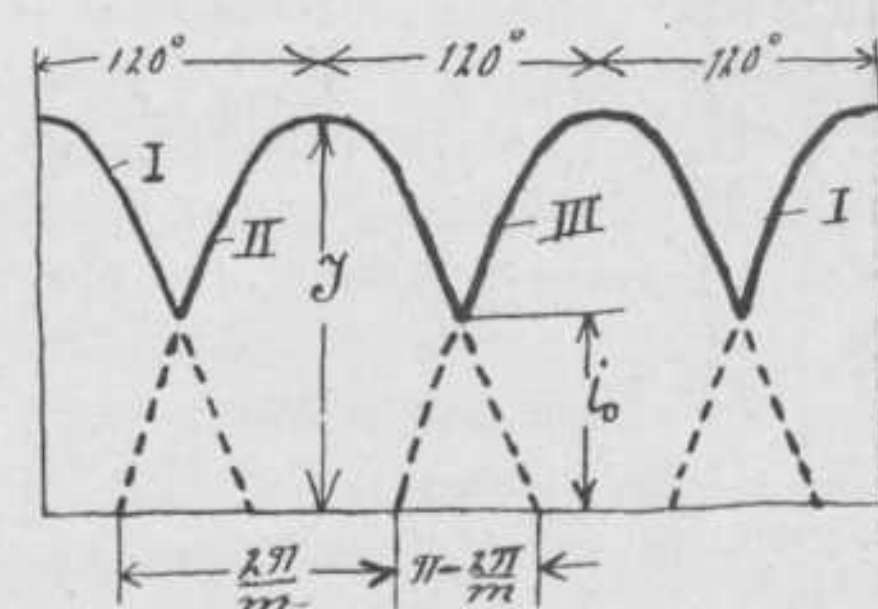


Fig. 2.

Twee oopen-

volgende golfhelften moeten elkaar zoodanig overlappen, dat  $i_o$  grooter is dan de minimale stroom, benoodigd voor het onderhoud van de lichtboogbasis, dus moet

$$i_o = I \sin \frac{\mu - \frac{2\mu}{m}}{2} > i_{min} \quad m = \text{aantal fazen.}$$

Voor 3 fazen wordt volgens deze formule  $i_o = \frac{1}{2} I$ , voor 6 fazen  $i_o = \frac{1}{2} \sqrt{3} I = 0.852 I$ . We zien nu tevens dat, zonder meer, de gelijkrichter niet tot nullast toe kan belast worden, want bij vermindering der  $I$  wordt ten laatste  $i_o < i_{min}$ .

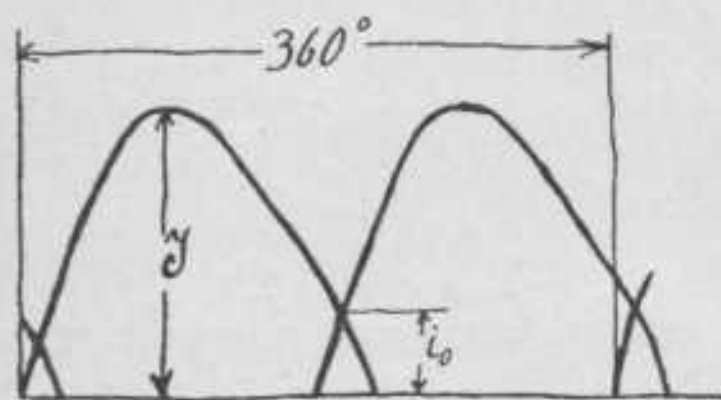


Fig. 3.

dat de twee stroomhelften elkaar overlappen en de vereischte  $i_o$  verkregen wordt. (fig. 3).

In fig. 4 is het schema aangegeven van een

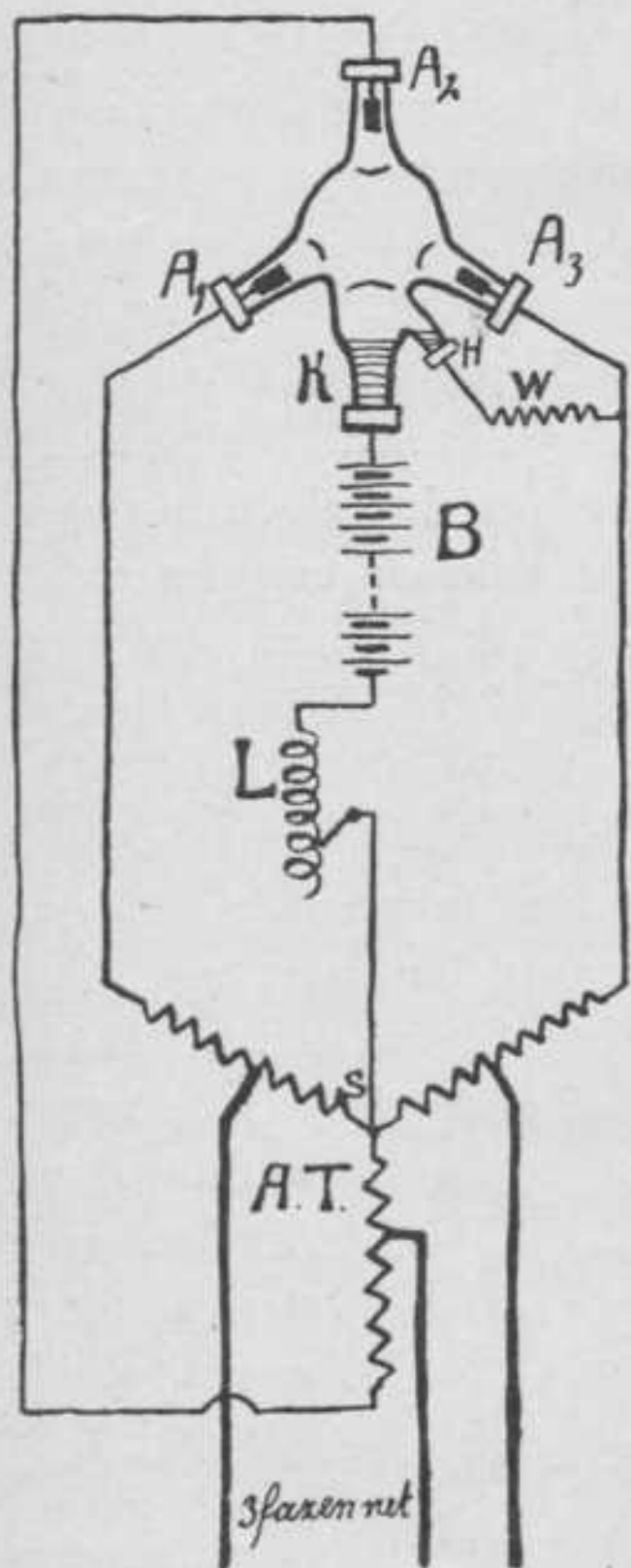


Fig. 4. Schema voor het laden van eene batterij met een 3 fazen gelijkrichter.

Wil men een kwikgelijkrichter uit een éénfazennet voeden, dan moet men in de leiding  $F$  nog een smoorspoel inlassen om te zorgen

driefazen-gelijkrichter ter lading van eene batterij. De ontsteking van den kwikboog geschiedt door de hulp-pool  $H$ , welke over een weerstand  $W$  ( $R$  ter vermindering van kortsluiting) met een der fazen verbonden is; door even omkappen wordt bij  $K$  de lichtboogbasis ingeleid, waarna uitbreiding van den kwikboog van  $H$  tot  $A_1, A_2$  en  $A_3$ , oogenblikkelijk plaats heeft. Door de smoorspoel  $L$  worden de pulsaties, die reeds gedeeltelijk door de batterij zijn weggedempt, nog meer verminderd. Het net is aangesloten aan een auto-transformator.

Het rendement der kwikgelijkrichters is

afhankelijk van de aangelegde spanning, hoe hoger deze hoe beter  $\eta$

$$\eta = \frac{Eg}{A + Bl + Eg}$$

hierin stelt  $A$  het konstante sp.verlies aan anode + kathode voor;  $Bl$  het sp.verlies in den kwikboog;  $Eg$  is de gemiddelde gelijkstroomspanning  $A + Bl$  bedraagt 12 à 15 volt. We zien dus  $\eta$  stijgen met  $Eg$ .

Door proeven is vastgesteld, dat gelijkrichters zonder bezwaar voor zeer hoge spanningen kunnen ingericht worden; in laboratoria ging men reeds tot 36000 volt. Bij deze bijzonder hoge spanningen verkrijgt men natuurlijk een prachtrendement!

*Wisselstroomkwiklampen.* Na voorgaande is het duidelijk, dat ook wisselstroomkwiklampen mogelijk zijn en wel door gebruik van méérfazenstroom of bij éénfazestroom door aanbrenging van een smoorspoel in de kathodeleiding. Het bezwaar tegen deze lampen is, dat ze duur zijn en minstens 3 aansluitingen vereischen. In meerdere gevallen paste men liever gelijkstroomkwiklampen in serie toe, welke dan door één kwikgelijkrichter werden gevoed; deze methode is zeer economisch. (Tentoonstelling Turijn 75 kwiklampen in serie!)

*Konstruktie der Gelijkrichters.* De meest verspreide typen zijn die van Cooper Hewitt, welke peervormig, en die van de General Electric, welke langwerpig zijn en eene groote koelkamer bezitten; een model van dit laatste is in het natuurkundegebouw aanwezig.

Beide typen zijn van glas; de anoden zijn van grafiet of van ijzer met stervormig profiel. De ontsteking wordt met eene hulp-anode door kippen verkregen.

In de laatste jaren hebben de metalen konstrukties, vooral die van B. Schäfer, opzien verwekt. Bij gebruik van metalen vaten, waar de elektroden geïsoleerd door heen worden gevoerd, zijn, bij parallelschakeling der anoden, stroomsterkten tot 400 ampère mogelijk gebleken; bovendien zijn ze onbreekbaar, kunnen met behulp van asbest en kwik goed gedicht en met water afgekoeld worden.

Doordat bij deze typen ook nog een vacuumpompje met motor wordt geleverd, kan, door van tijd tot tijd te pompen, het vacuum zonder veel moeite op ongeveer  $\frac{1}{10000}$  m.m. kwikdruk gehouden worden, 't geen een heele voorsprong be-

teekent op de glazen modellen, welke nog al eens weigeren door het binnendringen van lucht langs de elektroden.

In fig. 5 en 6 zijn enkele nieuwere constructies voorgesteld.

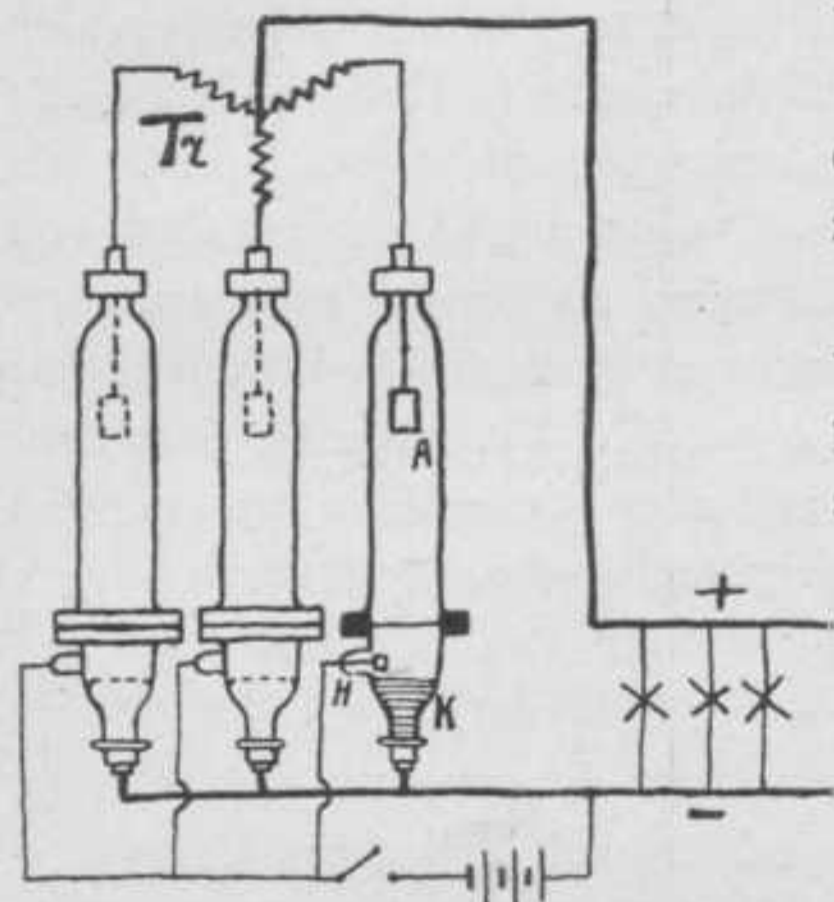


Fig. 5. Driefazen gelijkrichter met gescheiden anoden.

In fig. 5 zijn de anoden in afzonderlijke vaten aangebracht, waardoor eventuele stroom tusschen de anoden onderling geheel wordt voorkomen. Door middel van een batterijtje en hulp-elektroden wordt de lichtbasis bij de kathoden

voortdurend onderhouden, zoodat de belasting van max. tot nul kan varieeren.

In fig. 6 zijn de anoden weer in één vat ondergebracht, doch ieder is in een goed isoleerend omhulsel verrat, 't welk alleen aan den onderkant

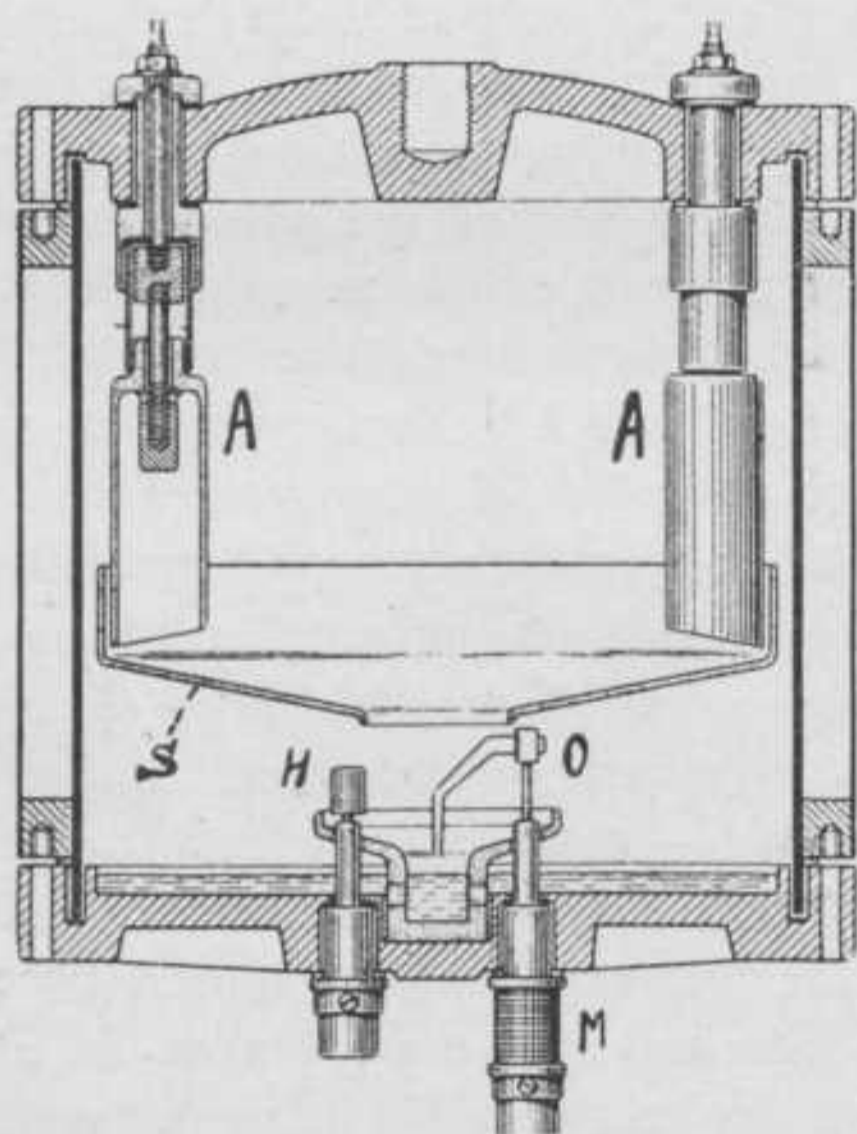


Fig. 6. De anoden zijn cirkelvormig in één vat ondergebracht.

geopend is, zoodat wel de kwikboog mogelijk is, doch onderlinge anodenstroom uiterst bemoeilijkt wordt. Door deze konstruktie verkrijgt men een eenvoudige vorm, welke bovendien voor hoge spanningen zeer geschikt is. *H* is weer een hulp-anode, terwijl de ontsteking door eene aparte

electrode *O* bewerkstelligd wordt, daar door een magneet *M* deze electrode in het kwik kan getrokken worden.

Schaal *S* welke in 't midden open is, werkt centraliseerend voor de kathode, terwijl tevens de niet geleidende kwikdampen, recht omhoog stijgend, uit den kwikboog verwijderd worden en in de middenruimte kunnen afkoelen.

Om grooter stroomsterkten toe te kunnen laten, worden de anoden parallel geschakeld, 't geen heel best gaat, daar uit de praktijk gebleken is, dat de stroom zich gewoon verdeelt als bij parallele geleiders.

Daar goede afkoeling een eerste vereischte is, bouwt men tegenwoordig op het vacuumvat nog een aparte afkoelruimte, welke in 't midden door een wijde buis met het eerste verbonden en verder door een watermantel omgeven is. (fig. 6). Heeft men niet over stroomend water te beschikken dan kan men op deze manier de gelijkrichters toch voor groote vermogens uitvoeren.

Vermindering der pulsaties van de gelijkstroom kan men verkrijgen door met zesfazenstroom te voeden, welke iedere gewone draaistroom-transformator leveren kan ( $i_c = 0.852 I$ ); dit gecombineerd met een smoorspoel reduceert de pulsaties tot een minimum.

De nieuwe gelijkrichters hebben reeds meermalen toepassing gevonden in verschillende bedrijven, zoo o. a. in eene gieterij te Frankfort a.M. (100 K.W.), aan de Techn. Hoogeschool te Charlottenburg, verder te Straatsburg, Mannheim, Rödelheim, enz.

Jammer dat het getwist over patentrechten de ontwikkeling en uitgebreide toepassing der kwik-gelijkrichters zoozeer belemmert; het grondpatent is in 't bezit der Westinghouse Co., terwijl andere firma's gepatenteerde verbeteringen bezitten, welke ze alleen na processen tot dwanglicentie, of soms na overeenkomst, hier en daar kunnen toepassen.

De beteekenis der nieuwe kwik-gelijkrichters komt in 't kort hierop neer: *a*) dat ze goedkoop zijn vergeleken bij machines; *b*) dat ze geen mechanisme, geen toezicht, bijna geen plaatsruimte, geen fundeering, geen onderhoud, geen aanloopweerstand en d. vereischen; *c*) dat ze volgens de praktijk zeer betrouwbaar zijn, makkelijk stroomstooten opnemen, oogenblikkelijk bijregelen, en zelfs gedurende korten tijd tot 100% kunnen overbelast worden, *d*) dat bij eenigszins hoge

spanningen het rendement zeer gunstig is (bij 500 volt  $\pm 96\%$ ).

Behalve in de reeds aangeduide gevallen worden kwikgelijkrichters met succes aangewend voor 't laden van batterijen, voor medisch gebruik (oogmagneten e. d.), voor bedrijven waar veranderlijke snelheid der motoren gelijkstroom vereischt, voor 't voeden van zoeklichten, projectielantaarns e. d., voor reserve-aansluiting van gelijkstroomnetjes aan een wisselstroomnet, enz.

Voor galvanoplastische doeleinden zijn ze minder bruikbaar, daar de hiervoor benodigde zeer lage spanning een ongunstig rendement veroorzaakt.

De mogelijkheid, dat de kwikgelijkrichter nog eenmaal de verschillende soorten van omzetmachines in 't trambedrijf zal vervangen, is niet uitgesloten!

L. H. M. HUYDTS, e. i.

#### Liiteratuur over Kwikdamp-lampen en gelijkrichters.

J. STARK: Die Elektrizität in Gasen.

MONASCH: Elektr. Lichtbogen.

Ann. der Physik: Band 12, bl. 673; Bd. 16, bl. 490; Bd. 18, bl. 213; Bd. 19, bl. 217; Bd. 20, bl. 563; Bd. 37, bl. 721.

E. T. Z. 1904: bl. 1102; 1905: bl. 449 en 951; 1906: bl. 383; 1907: bl. 599, 651, 733 en 932; 1908: bl. 178, 779 en 1036; 1909: bl. 295, 373, 395, 729, 1180; 1910: bl. 28, 867, 929, 1005, 1053 en 1228; 1911: bl. 2 en 142; 1912: bl. 153, 484, 676, 901, 1164; 1913: bl. 1479; 1914: bl. 282.

Verder kan men in de meeste andere electrotechn. tijdschriften gelijksoortige artikelen vinden over bovengenoemd onderwerp o. a. in de „Electrical World” en „Elektrotechnik und Maschinenbau.”

Nog even wil ik aanstippen: „La Lumiere électrique” 1910: bl. 163 en „Zeitschrift für Schwachstromtechnik” 1910: bl. 312 en 340.

#### Iets over conforme projectie volgens Gauss, door H. J. OOSTERBEEK JR.

Wanneer een figuur, die gelegen is in een reëel plat vlak  $OXY$ , overgebracht moet worden naar een ander reëel plat vlak  $O'UV$ , maakt men ge-

bruik van twee transformatieformules  $u = f_1(xy)$  en  $v = f_2(xy)$ .

De komende figuur is dan een afbeelding (projectie) van de oorspronkelijke figuur (het origineel). Beide figuren zijn verwant. De eigenschappen der projectie volgen uit de transformatie-formules. Meer in het bijzonder na dezen te hebben gedifferentieerd.

De projectie is „conform”, d. w. z. de hoeken gaan onveranderd over, als de projectie van een willekeurig geplaatst oneindig klein cirkeltje ook weer een cirkeltje wordt. Dit cirkeltje heeft in het algemeen niet meer denzelfden straal; het ligt t/o van het origineel gedraaid; doch den hoek tusschen twee willekeurige stralen vindt men onveranderd terug.

In het algemeen zal de projectie een ellipsje zijn geworden en zal er wèl hoekverandering optreden. In het bijzondere geval dat elk oneindig klein cirkeltje, wáár ook geplaatst, een ellipsje levert met dezelfde oppervlakte, is de projectie „aequivalent”.

De conforme en aequivalente projecties zijn de meest belangrijke. De eigenschap dat èn vorm èn inhoud tegelijkertijd onveranderd blijven, bezit geen enkele projectie.

Er wordt steeds ondersteld dat de transformatie-formules zóó zijn gebouwd dat discontinuïteit is uitgesloten. Twee punten die in het origineel op oneindig kleinen afstand van elkaar liggen, moet men in de projectie ook weer op oneindig kleinen afstand van elkaar terugvinden.

Een stel willekeurig neergeschreven transformatie-formules zullen in het algemeen een projectie leveren die noch conform, noch aequivalent is.

Wanneer men niet uitgaat van twee reële, doch van twee imaginaire vlakken  $oxiy$  en  $OXY$  kan men — zooals geleerd wordt op het college over algebra — volstaan met één transformatie-formule. Noemt men  $z = x + iy$  en  $Z = X + iY$ , dan zal de formule  $Z = f(z)$  vanzelf twee transformatie-formules opleveren, omdat de reële en imaginaire delen van beide leden der vergelijking gelijk aan elkaar moeten zijn.

Op een dergelijke transformatie berust het bewijs der eigenschap dat elke hoogeremachtsvergelijking zeker een wortel heeft (d'Alembert). Doch ook kan men ze gebruiken — zooals Gauss reeds aanwees, een kleine honderd jaar geleden — om er een practische toepassing van te maken in de geodesie.



Men kan n.l. secundair opgemeten driehoeksnetten, die uiteraard min of meer onzuiver zijn, zóó transformeeren dat ze passend worden in het als juist erkende primaire net. De secundair gemeten hoeken gaan dan onveranderd over, wat een voordeel is. De zijden van het secundaire net worden gekromd. Zonder de metingen geweld aan te doen, zonder willekeur als het ware, wordt het secundaire net vervormd. Het beginsel dezer interessante methode moge hier een plaats vinden.

Stellen we ons voor dat in het  $s$ -vlak het origineele secundaire net wordt gelegd. De punten  $PQR$  hiervan zijn tevens punten van het primaire net, dat we in het  $Z$ -vlak geplaatst denken (fig. 1). De driehoek  $P'Q'R'$  verschilt van den driehoek  $PQR$ , welke dus vervormd moet worden.

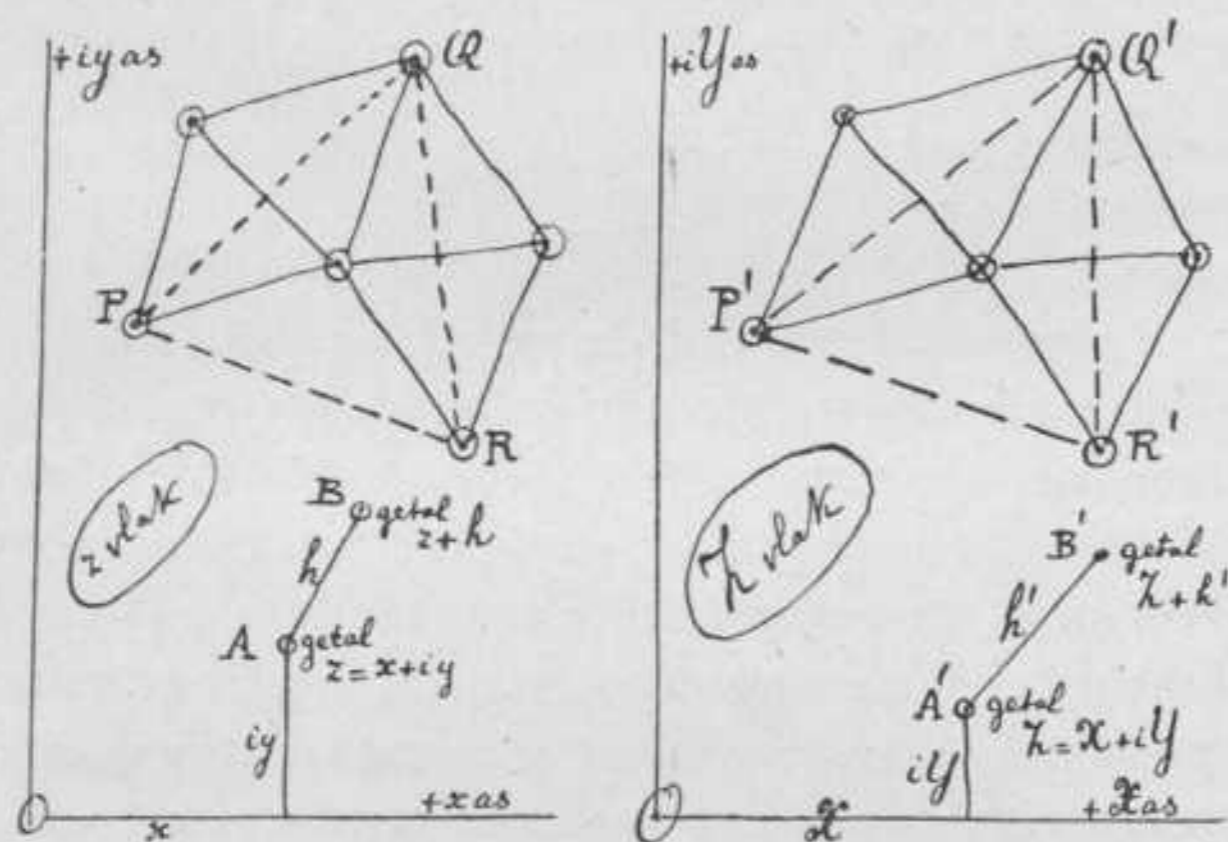


Fig. 1.

Een willekeurig punt, b.v.  $A$ , duiden we aan door het complexe getal  $s$ . We vinden de projectie van  $A$  terug bij  $A'$ , dat we aanduiden door het complexe getal  $Z$ .

De projectie is geschied met behulp van de transformatieformule  $Z = f(s)$ .

Nemen we nu het punt  $B$ , dat is het getal  $(s + h)$ . Dit zal worden  $B'$  in de projectie, d. w. z. het getal  $(Z + h')$ . Nu was  $Z = f(s)$ , dus

$$(Z + h') = f(s + h) = f(s) + \frac{f'(s)}{1} h + \frac{f''(s)}{2!} h^2 + \text{enz.}$$

Nemen we  $h$  oneindig klein, dan vallen de hoogere machten van  $h$  weg, omdat ze nul zijn tenopzichte van  $h$ ; en komt er:

$$\begin{aligned} Z + h' &= f(s) + f'(s) \cdot h \\ &= f(s) + h', \text{ dus } h' = f'(s) \cdot h. \end{aligned}$$

$f'(s)$  en  $h$  zijn beide complexe getallen. We denken ze uitgezet zooals in fig. 2 en vermenigvuldigen ze graphisch met elkaar, teneinde  $h'$  in richting en grootte te vinden.

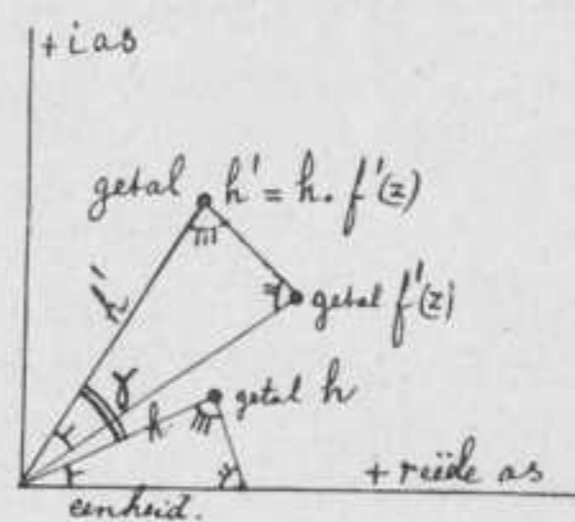


Fig. 2.

We zien dan dat de hoek  $\gamma$  tusschen  $h$  en  $h'$  gelijk is aan het argument (amplitude) van het getal  $f'(s)$ . Dus een waarde heeft die onafhankelijk is van de richting of grootte van  $h$  en die voor een bepaald punt, zooals hier b.v. het punt  $A$ , een vaste grootte is.

Ook de grootte van  $h'$  blijkt onafhankelijk van de richting van  $h$ .

Hieruit volgt dus dat een origineel cirkeltje om  $A$  met  $h$  als straal overgaat in een cirkeltje met  $h'$  als straal om het punt  $A'$ . Dit cirkeltje is ten opzichte van het origineel een hoekje  $\gamma$  gedraaid.

We hebben dus te doen met een conforme projectie.

De vergrooting (Verzerrung)  $m$  is bepaald door

$$m = \frac{h'}{h}.$$

Noemen we  $f'(s)$  kortweg  $p + qi$ , dan is  $m = \sqrt{p^2 + q^2}$ , wanneer we  $h$  als eenheid beschouwen.

$$\text{En } \text{tg } \gamma = \frac{q}{p}; \text{ dus } \gamma = \text{bgtg } \frac{q}{p}.$$

De vergrooting en hoekverdraaiing veranderen in het algemeen van punt tot punt.

De te volgen weg is nu aangewezen.

Men kiest  $Z = f(s)$  zóó dat de primaire punten op hun plaats komen. En daarna brengt men met dezelfde formule alle secundaire punten over.

De aangewezen vorm voor de transformatieformule is blijkbaar:

$$Z = c_0 + c_1 s + c_2 s^2 + \dots + c_n s^n.$$

Hierin zijn  $c_0 c_1 \dots c_n$  complexe coëfficiënten. Maar het is eigenlijk alleen te doen om de „verschuivingen” der punten, die noodig zijn om van het origineel de goede afbeelding te verkrijgen.

We hadden  $s = x + iy$ . De verschuiving zal zijn  $\Delta x + \Delta iy$ . Doch ook is ze gelijk aan

$$Z - s = f(s) - s = \text{stel } F(s).$$

Wanneer we dus op  $(n + 1)$  primaire punten moeten aansluiten, kunnen we zetten:

$$\Delta x + \Delta i y = (a_0 + i b_0) + (a_1 + i b_1) z + (a_2 + i b_2) z^2 + \dots + (a_n + i b_n) z^n. \quad 1))$$

We kennen van  $(n + 1)$  punten de grootheden  $\Delta x$  en  $\Delta i y$ . Vullen we ze in, dan krijgen we  $(n + 1)$  vergelijkingen, die dadelijk aanleiding geven tot  $2(n + 1)$  vergelijkingen. We kunnen de  $2(n + 1)$  coëfficiënten dus berekenen. En hiermede is de zaak in beginsel afgelopen.

Men kan nog enkele algemeene vereenvoudigingen aanbrenge. Zoo is het practischer wanneer men poolcoördinaten invoert; dus niet meer schrijft  $z = x + i y$ , doch  $z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$ . Na 1)) gesplitst te hebben in een reëel en een imaginair stuk, vindt men, wanneer men zich herinnert dat  $\{r(\cos \theta + i \sin \theta)\}^n = r^n(\cos n\theta + i \sin n\theta)$ , de transformatieformules:

$$\begin{aligned} \Delta x &= a_0 + r(a_1 \cos \theta - b_1 \sin \theta) \\ &\quad + r^2(a_2 \cos 2\theta - b_2 \sin 2\theta) \\ &\quad + \dots + r^n(a_n \cos n\theta - b_n \sin n\theta) \\ \Delta y &= b_0 + r(b_1 \cos \theta + a_1 \sin \theta) \\ &\quad + r^2(b_2 \cos 2\theta + a_2 \sin 2\theta) \\ &\quad + \dots + r^n(b_n \cos n\theta + a_n \sin n\theta) \quad 2)) \end{aligned}$$

Van de  $(n + 1)$  aan te sluiten punten kent men den modulus  $r$ , het argument  $\theta$  en de verschuivingen  $\Delta x$  en  $\Delta y$ . Men vulle ze in en losse de onbekende coëfficiënten op.

Met de aldus bepaalde formules 2)) moeten nu alle overige secundaire punten verschoven worden. Ook hierbij is weer een algemeene vereenvoudiging mogelijk.

Noemt men  $v = \sqrt{a^2 + b^2}$ , dan is  $a = v \cos \alpha$  en  $b = v \sin \alpha$ . Vervolgens heeft men:

$$\begin{aligned} r^n(a_n \cos n\theta - b_n \sin n\theta) &= \\ &= v_n r^n (\cos \alpha_n \cos n\theta - \sin \alpha_n \sin n\theta) \\ &= v_n r^n \cos(n\theta + \alpha_n) \\ r^n(b_n \cos n\theta + a_n \sin n\theta) &= \\ &= v_n r^n (\sin \alpha_n \cos n\theta + \cos \alpha_n \sin n\theta) \\ &= v_n r^n \sin(n\theta + \alpha_n). \end{aligned}$$

Zoodat voor de uit te voeren verschuivingen gebruikt worden de formules:

$$\begin{aligned} \Delta x &= a_0 + v_1 r \cos(\theta + \alpha_1) \\ &\quad + v_2 r^2 \cos(2\theta + \alpha_2) \\ &\quad + \dots + v_n r^n \cos(n\theta + \alpha_n) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta y &= b_0 + v_1 r \sin(\theta + \alpha_1) \\ &\quad + v_2 r^2 \sin(2\theta + \alpha_2) \\ &\quad + \dots + v_n r^n \sin(n\theta + \alpha_n) \end{aligned}$$

Om de verschuivingen van een willekeurig punt te vinden, behoeft men slechts de bekende coördinaten  $r$  en  $\theta$  van dat punt hierin te substitueeren.

Behalve deze algemeene vereenvoudigingen zijn er soms nog meerdere denkbaar. Bijvoorbeeld die welke kunnen ontstaan door een handige keuze van het assenkruis enz. De „grootte lijn” der methode evenwel is met het bovenstaande hopelijk voldoende gemarkeerd.

Delft, Maart 1914.

## Vijf-en-twintig jaren in de geschiedenis van de Java-Suikerindustrie.

VOORDRACHT gehouden door Dr. H. C. PRINSEN GEERLIGS.

De geschiedenis van de suikerindustrie op Java gedurende de laatste vijf-en-twintig jaren is er eene van zooveel bezwaren en moeilijkheden, van zoovele verrassingen en verwikkelingen, van zooveel strijd en gevaar, maar ook van zooveel geestkracht, ondernemingsgeest, moedig vertrouwen en ten slotte van overwinning geweest, dat het zeker de moeite overwaard is dezen triomf van toegepaste wetenschap en van eendrachtige samenwerking van alle belanghebbenden eenigszins nauwkeurig te beschouwen.

In het jaar 1870 werd er besloten, dat te beginnen met 1879, ieder jaar de van regeeringswege op hoog bevel aangelegde rietaanplantingen met één dertiende zouden worden verminderd, waardoor in 1891 alle directe inmenging van het gouvernement met den rietbouw zou hebben opgehouden. Aangezien de landswetten niet toestaan, dat Europeanen op Java grond in eigendom bezitten om daarop landbouw te drijven, zoo moesten de fabrikanten de bouwvelden voor hun kultuur van de inlandsche eigenaars huren, die hetzij, zooals in de Gouvernementslanden, in de meeste gevallen de gerechtigden zijn bij de in communaal bezit verkeerende dessavelden, of, zooals in de Vorstenlanden regel is, de groote landen, welke van de Inlandsche grooten worden gehuurd. In het eerste geval huurt men de enkele stukken en

beplant ze gedurende een enkel oogstjaar, terwijl men in het tweede geval de beschikking over den grond in groote aaneengesloten complexen voor een groot aantal jaren bekomt.

Tengevolge van de dringende noodzakelijkheid om de beplante oppervlakte uit te breiden, huurde men zooveel grond in, dat er vrees begon te ontstaan, dat er niet genoeg land en irrigatiewater zou overblijven voor den aanplant van voedingsmiddelen en daarom maakte de Regeering in 1896 bepalingen teneinde den verhuur van grond aan de landbouwindustrielen onder de controle van het gouvernement te plaatsen.

Het gevaar bleek niet te bestaan, want nu onder de goed gecontroleerde inhuring breidt de met riet beplante oppervlakte zich steeds uit, vooreerst doordat nagenoeg iedere onderneming zich in zijn eigen omgeving uitbreidt, ten tweede omdat er door het gereedkomen van groote irrigatie- en draaineerwerken uitgestrekte stukken land voor den rietbouw in aanmerking komen en ten derde, doordat landen, waar voorheen indigo werd geteeld, nu met riet worden beplant.

Wij bemerken op den duur voor alle suikerresidentiën op Java een gestadige toeneming van de productie, die voor al die deelen vrijwel in dezelfde evenredigheid blijft.

De productie van riet en van suiker per eenheid van grondoppervlak bleef eerst vrijwel dezelfde om daarna met groote sprongen te stijgen.

In de jaren omstreeks 1885 tot 1900 werd Java door de ziekte in het gewas, de serehziekte geteisterd en al wat wij ook deden om door goede bemesting, bewerking, vruchtwisseling, sneller riettransport, betere fabricatie enz. de productie te vermeerderen, alles werd weder teniet gedaan door de verwoestingen van de ziekte. Na onnoemelijk vele pogingen om de ziekte te bestrijden of het riet daartegen te beschermen, werd na veel onderzoek en studie de beste wijze gevonden om uit zaad nieuwe variëteiten te verkrijgen, die goed product leveren en vrij zijn van de gevreesde ziekte. Dit gelukte schitterend en omstreeks het jaar 1900 was de oude rietvariteit nagenoeg geheel verdrongen door de nakomelingen van de uit zaad verkregen rietsoorten. Eene andere ziekte, die ongeveer in dienzelfden tijd het oude riet doodde, voltooide de verwisseling en nu is zeker 95 % van den geheelen aanplant afkomstig van twee of drie omstreeks 1895 gewonnen zaailingen.

Nu kwamen alle in de vorige jaren reeds verrichte verbeteringen tot hun recht en de rietproductie per bouw nam sedert 1900 sterk toe om daarmee nog steeds voort te gaan.

Het suikergehalte van de grondstof is er evenwel niet op verbeterd en is zelfs eenigszins achteruitgegaan bij de groote vermeerdering van de rietopbrengst. Dit is echter een klein nadeel, dat gaarne op den koop toe mede wordt genomen, maar het verklaart, waarom niettegenstaande alle in de fabricatie aangebrachte verbeteringen, waardoor natuurlijk de extractie van suiker uit het riet is toegenomen, toch de hoeveelheid suiker, welke in de verschillende jaren uit het riet wordt gewonnen, vrijwel op dezelfde hoogte is gebleven. De productie van suiker per bouw is, in de verschillende jaren, sterk toegenomen en aangezien de aanplantingen ook sterk zijn uitgebreid, is de totale suikerproductie sterk vermeerderd en in de laatste 25 jaren zeker vervierdubbeld.

In de soort van suiker is ook een groote verandering gekomen, tengevolge van de verandering in de bestemming, welke in den loop der tijden is ontstaan. Eerst kocht Europa veel suiker en wel een lichtgrijze soort, later, toen Amerika aan de markt kwam, was er een bruine suiker noodig en toen die markt geheel verliep, doordat Amerika genoeg suiker in de buurt kon krijgen en de Javasuiker niet meer noodig had, richtte men zich naar de Britsch Indische markt. Daar werd een mooie, witte suiker verlangd, die zonder nog eens eerst geraffineerd te worden, direct kon worden gebruikt. Wij hebben onze fabrieken telkens voor die verschillende soorten, welke gevraagd werden, moeten inrichten en ieder maal is het gelukt een onberispelijke suiker af te leveren, die juist was wat de koopers eischten.

In het jaar 1884 daalde de suikerprijs buitengewoon sterk en was lager dan de toenmalige zelfkostende prijs, maar door de vele verbeteringen in het beheer en de industrie aangebracht, wisten de fabrikanten den kostprijs zoodanig te vermindern, dat er toch winst kon worden gemaakt. De concurrentie met de door de premiën gesteunde beetwortelsuiker veroorzaakte in het jaar 1902 zoodanige prijsdaling, dat er weder groot verlies werd geleden, niettegenstaande er de grootst mogelijke zuinigheid werd betracht. Gelukkig bracht de Brusselsche Conventie de zaken in het rechte spoor en van 1903 af is de rietsuikernijverheid

op Java weder een loonende industrie geworden. Zij is thans sterk, goed georganiseerd en verspreidt welvaart zoowel onder de Inlandsche bevolking, onder de Europeesche kolonie en onder de ondernemers, welke de fabrieken in eigendom hebben.

## Ontvang-Installaties voor draadloze telegrafie.

LEZING gehouden door den Heer J. M. VERFF, stud. E-I., voor de Electrotechnische Vereeniging, op 18 Maart 1914.

Hoewel spreker meer in 't bijzonder de ontvang-instrumenten wenscht te bespreken, begint hij, voor beter begrip van het geheel, met de behandeling van: *Het opwekken van elektrische golven.*

De werking van den zender kan het best verklaard worden als men uitgaat van den eenvoudigsten vorm: een vonkbrug welke aan de eene zijde geaard, aan de andere zijde met de luchtdraad of antenne verbonden is. De oscillerende ontlading bij de overgang van een vonk aan de vonkbrug geeft aanleiding tot een rythmische spannings- en stroomverdeling in de antenne. Het blijkt, dat de spanning aan de top van de antenne het grootst is, aan den voet = 0; dit is met de stroom precies omgekeerd. De spanningsverdeling demonstreerde spreker met behulp van een lange draadspoel, die op overeenkomstige wijze als een antenne in elektrische slingering gebracht werd. Een sterk „sprühen” aan de top en een duidelijk lichtverschijnsel dat in intensiteit naar beneden toe afneemt, toonde het spanningsverloop aan.

De hoogfrequente wisselstroom in de antenne geeft nu aanleiding tot een electromagnetisch veld, waarvan de krachtlijnen als cirkels verlopen om de luchtdraad.

Nadruk legde spreker op het feit dat dit veld zich met de snelheid van het licht uitbreidt, en met een getallenvoorbeeld werd verduidelijkt, waarom dit hier, door de hooge frequentie, en de groote te overbruggen afstanden van belang is.

De spanningsverdeling in de antenne veroorzaakt een electrisch veld, de krachtlijnen staan loodrecht op die van het magnetische veld.

Aan de hand van een tekening en eenige lantaarnplaatjes werd de uitbreiding der velden in de ruimte gedemonstreerd. Hieruit bleek, dat een punt in de ruimte zich in een wisselend electromagnetisch en electrostatisch veld bevindt.

Even werd nog aangestipt het verband tusschen deze theorie en de electromagnetische lichttheorie, waarbij men de elektrische golven (resulteerende uit de onderling loodrechte veldsterkten) moet opvatten als bestaande uit dezelfde trillingen als gepolariseerd licht, maar van veel lager frequentie.

Gereleveerd werd nu de beteekenis van het resonantie-principe voor de draadloze telegrafie. Immers: wel worden in een geleider op grooten afstand van de zend-antenne stroomen en spanningen geïnduceerd, maar deze zullen hun maximum-waarde eerst bereiken bij resonantie der beide systemen. Daar de trillingstijd van een antenne afhankelijk is van capaciteit  $\times$  zelf-inductie, zal men voor resonantie dit product ook gelijk moeten maken. In dit verband werd ook de demping besproken, welke niet te groot mag zijn als men van het resonantiebeginsel voldoende partij wil trekken. Als gevolg hiervan werd de trillingskring genoemd, welke men in tegenwoordige zenders gebruikt, terwijl men de energie op de antenne overdraagt met behulp van een luchttransformator, d. w. z. zonder ijzer. Door een proef met 2 slingers, die hun energie sneller

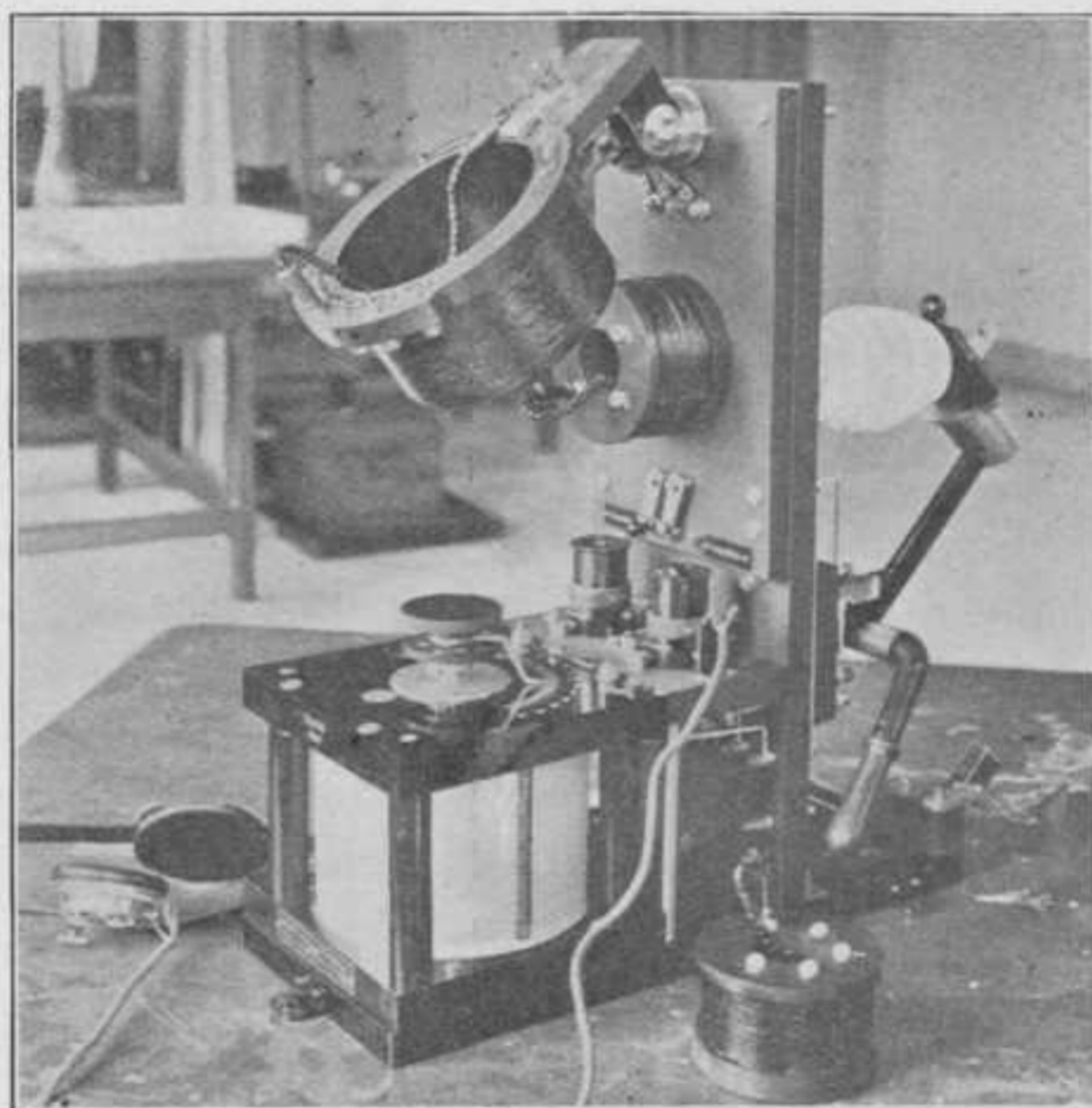


Foto J. M. Blets.

Fig. 1. Telefunken ontvangtoestel.

of langzamer wederkeerig op elkaar overdroegen, toonde spreker aan welke invloed de z.g. koppeling van een dergelijke transformator heeft op de terugwerking van antenne op trillingskring. Met een vermelding van de verschillende vonkfrequenties en hoe het Morse alfabet ook bij de draadloze telegrafie bruikbaar is, werd de behandeling van den zender besloten.

*Ontvanginrichtingen.* Spreker begon met te releveeren de voorwaarde voor weinig demping in de antenne, waarom ook hier de luchttransformator gebruikt wordt. Hiervan was een demonstratie-apparaat door den heer Verff vervaardigd, aanwezig. Om de ontvang-antenne op verschillende golflengten af te stemmen, moet men capaciteit of zelf-inductie wijzigen. Het eerste geschiedt met een variabele condensator, het tweede door een draadspoel met sleepcontact of

variometer, hetgeen met een tweetal lantaarnplaatjes werd verduidelijkt. Daar deze afstem-middelen verliezen geven, moet men de standaard-golflengte der antenne steeds het dichtst kiezen bij die golflengte, welke men het meest te ontvangen heeft.

Na de pauze werd behandeld de wijze waarop de zwakke slingering in de antenne in waarneembare seinen kan worden omgezet. Eerst werd hiervan de z.g. aperiodische trillingskring behandeld, waarbij de detector met een blokkeeringscondensator in serie aan de secundaire klemmen van de luchttransformator wordt aangesloten. De telefoon moet dan aan de blokkeeringscondensator worden aangesloten om de kring werkelijk aperiodisch te houden. Het door de Mij. Telefunken toegezonden scheeps-ontvangapparaat, (fig. 1), dat deze schakeling bevat, was door oponthoud aan de grenzen niet tijdig genoeg gearriveerd, zoodat alleen het schakel-schema kon worden getoond. (fig. 2).

Voor kleine installaties, waar storingsvrijheid een ondergeschikte rol speelt, kan de luchttransformator vervangen worden door een auto-transformator, die dan tevens als regel-zelfinductie voor de antenne dient. Een aperiodische kring maakt dit tot een zeer eenvoudige ontvanger. Een tijdsignaal-apparaat der firma Erich Huth, en een ontvanger van zeer primitieve constructie werden als voorbeelden getoond; nadruk werd gelegd op het feit dat met deze eigen gemaakte ontvangers, mits de juiste afmetingen gekozen zijn, draadloze seinen zeer goed kunnen worden ontvangen.

Om meerdere storingsvrijheid te verkrijgen, gebruikt men, inplaats van een aperiodische, een afgestemde trillingskring. In verband hiermee werd een ontvangapparaat van de nieuwste constructie der Marconi Co. (fig. 3) vertoond, waarbij een tekening van het schakel-schema (fig. 4) der multiple tuner en een tweetal lantaarnplaatjes de inrichting van een „Marconi-set” verduidelijkten. (fig. 5).

Tot slot werden nog besproken de magnetische detector van Marconi en eenige kristaldetectoren.

De magnetische detector wordt in fig. 6 en 7 voorgesteld. Elk deeltje van de soepele ijzerband dat langs de magneten gaat, zal een volledig magnetisch kringproces doorlopen, daar het in 't veld komt van de

twee magneten, waarvan de krachtlijnen precies in tegengestelde richting door de band gaan. Elk deeltje doorloopt dus een hysteresislus, te beginnen met *A*. In het midden van het glazen buisje gekomen, is het veld nul geworden; in de kromme zijn we bij *D*. Indien op dat oogenblik een

hoogfrequente wisselstroom - het primaire spoeltje doorloopt, zal het hysteresisverschijnsel geheel of gedeeltelijk verdwijnen, m. a. w. het remanent magnetisme *OD* zal geheel of gedeeltelijk verdwijnen en hierdoor zal in de telefoonketen een inductie-stroom ontstaan. In hoeverre het remanent magnetisme verdwijnt, hangt

af van de soort van ijzer in de band gebruikt en van de sterkte van de hoogfrequente wisselstroom. Is deze laatste gegeven, dan is het duidelijk, dat men, om de grootste ontvangsterkte in de telefoons te krijgen, moet zorgen voor de grootste verandering in krachtstroom

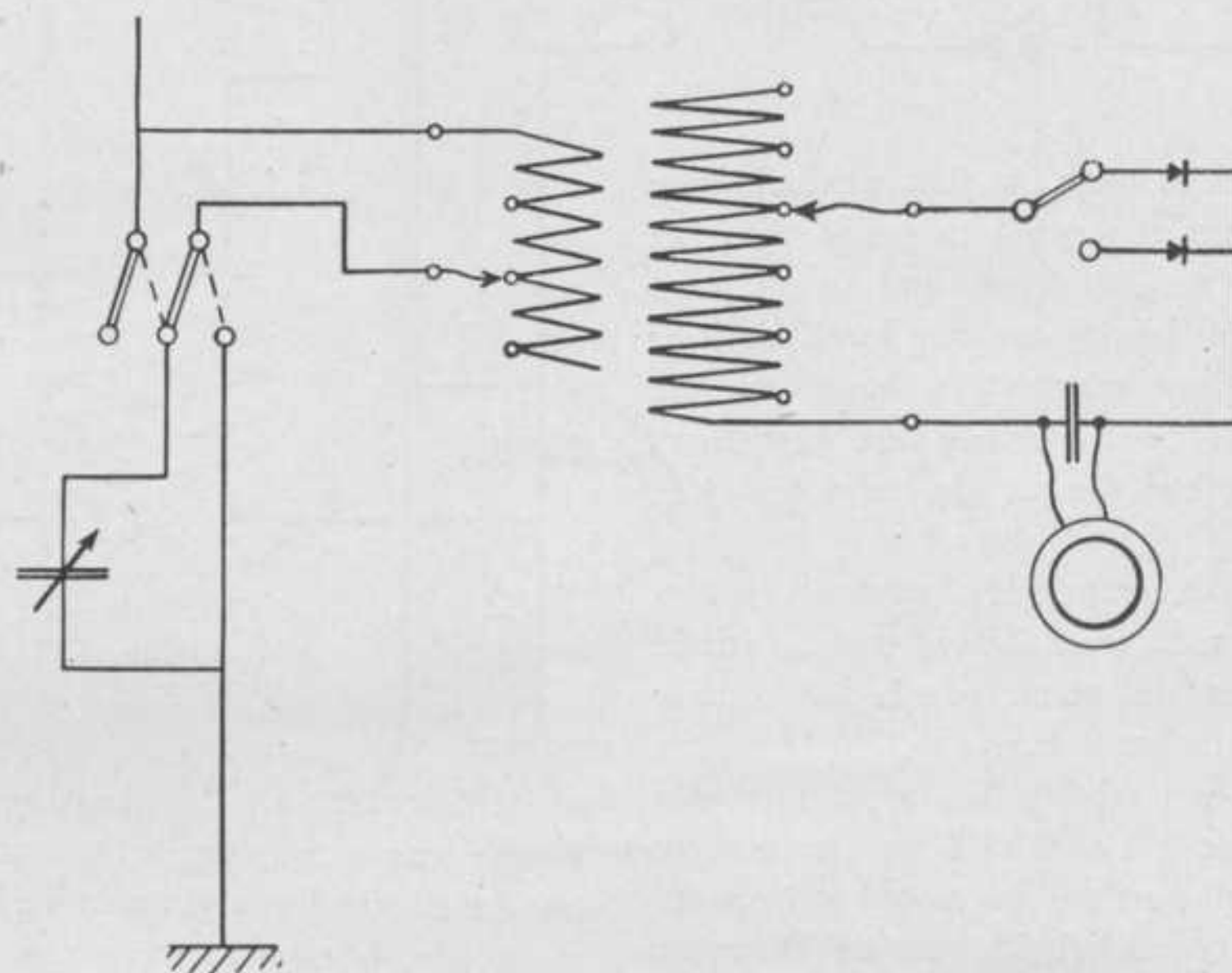


Fig. 2.

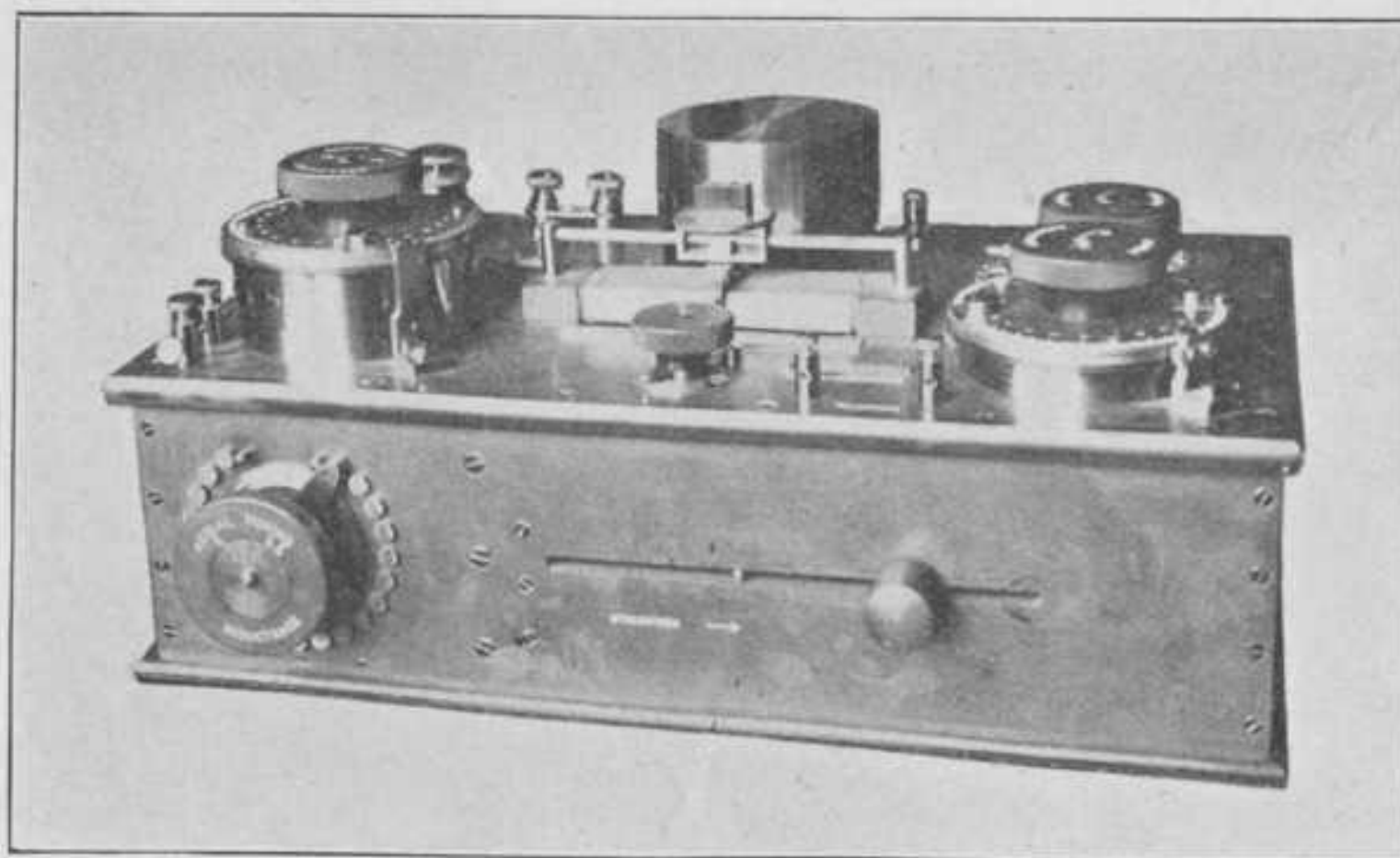


Foto J. M. Blets.

Fig. 3. Crystal-receiver.

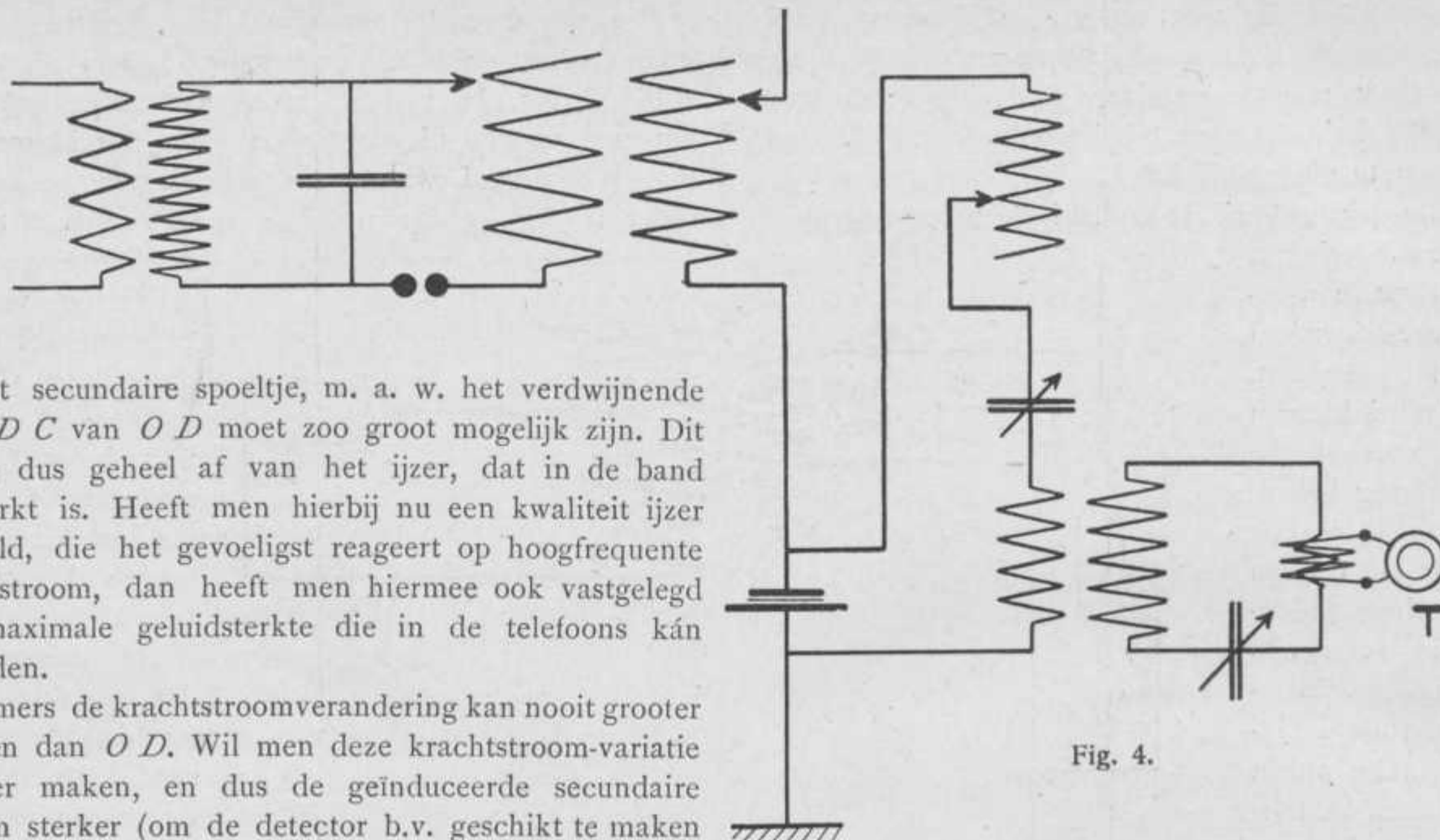


Fig. 4.

in het secundaire spoeltje, m. a. w. het verdwijnende stuk  $DC$  van  $OD$  moet zoo groot mogelijk zijn. Dit hangt dus geheel af van het ijzer, dat in de band verwerkt is. Heeft men hierbij nu een kwaliteit ijzer bepaald, die het gevoeligst reageert op hoogfrequente wisselstroom, dan heeft men hiermee ook vastgelegd de maximale geluidsterkte die in de telefoons kán optreden.

Immers de krachtstroomverandering kan nooit grooter worden dan  $OD$ . Wil men deze krachtstroom-variatie grooter maken, en dus de geïnduceerde secundaire stroom sterker (om de detector b.v. geschikt te maken voor het bewegen van een relais), dan moet men dus aan de hysteresiskromme het stuk  $OD$  grooter maken, d. w. z. men moet een hardere ijzersoort gebruiken. Hierbij daalt dan de gevoeligheid van de detector, maar bij sterkere hoogfrequente wisselstroom, d. w. z. grootere ontvangst-energie zal de detector dan ook sterkere secundaire stroomstooten geven. Verder moet men dan ook een sterker veld van de magneten hebben om tot de volle verzadiging van het ijzer te komen; anders is het stuk  $OD$  niet hoog genoeg.

Deze verklaring van den magnetischen detector, door den heer Verff opgesteld, blijkt zeer goed met de praktijk overeen te komen.

Van de kristal-detectors werden diegenen besproken, die berusten op gelijkrichter-werking. De wet van Ohm gaat hier niet door, de kristallen geven een stroomcomponent in één richting, wanneer een wisselspanning wordt aangelegd. Eenige kristal-detectors van verschillende constructie gaven een beeld van de uitvoering.

Met een demonstratie van de seinen van het station Norddeich (afst. 280 K.M.), besloot spreker zijn voordracht. Hiertoe waren buiten als antenne 2 evenwijdige draden van 150 M. lengte op een gemiddelde hoogte van 8 M. gespannen. De ontvangsinstrumenten bestonden uit een luchttransformator met variabele condensator,

kristaldetector en blokkeeringscondensator. Aan de laatste was een spiegelgalvanometer aangesloten, welke op de stroom-impulsen van de Morseteekens duidelijk reageerde, hoewel te traag om de teekens afzonderlijk te kunnen volgen. Een 8-tal telefoons maakten het aan belangstellenden mogelijk om na afloop der vergadering de persdienst van Norddeich te volgen, van welke gelegenheid een druk gebruik gemaakt werd. Deze geheele ontvang-installatie was door den heer Verff zelf geconstrueerd.

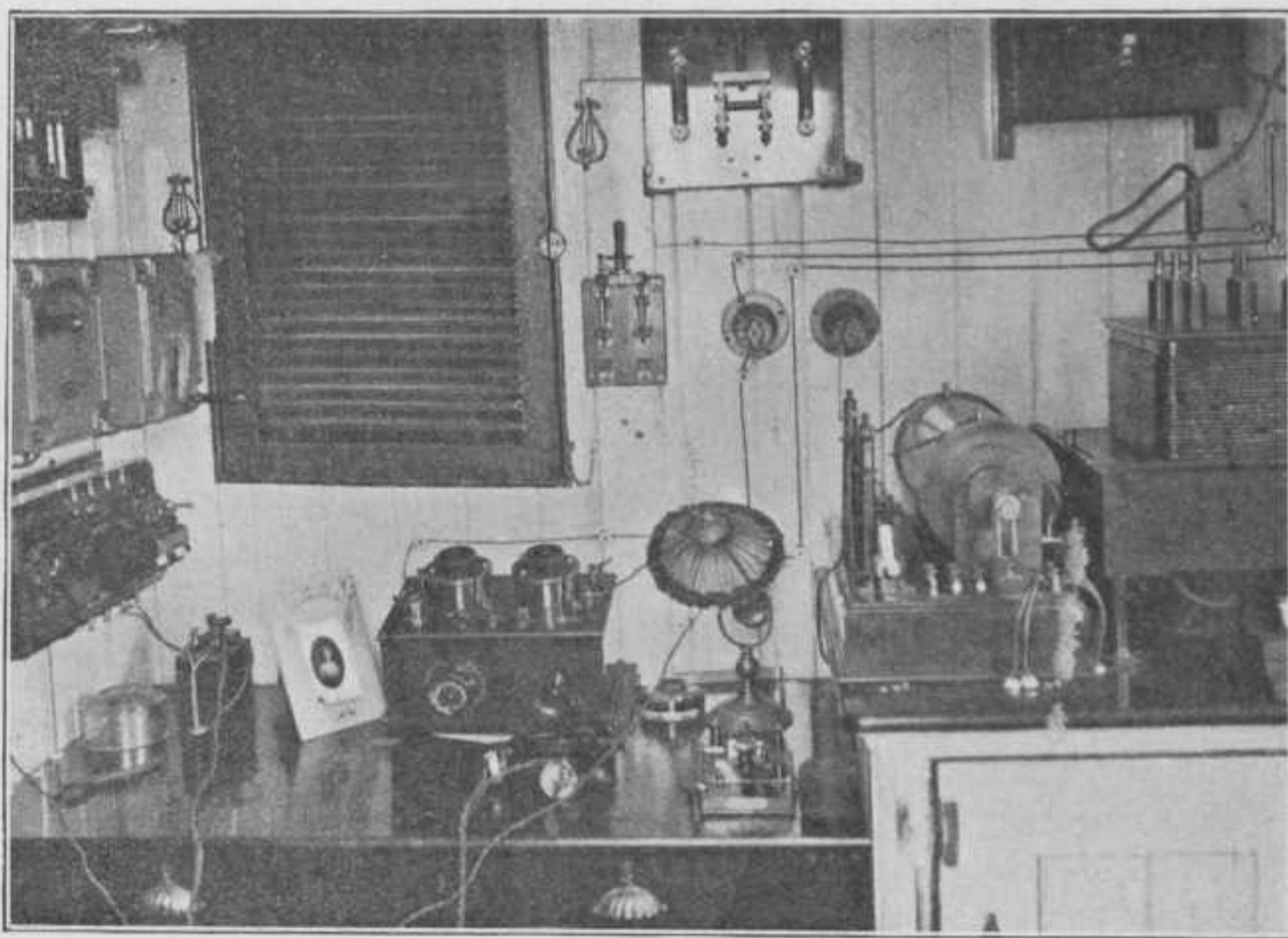


Foto J. M. Blets.

Fig. 5.  $\frac{1}{2}$  K. W. — set.

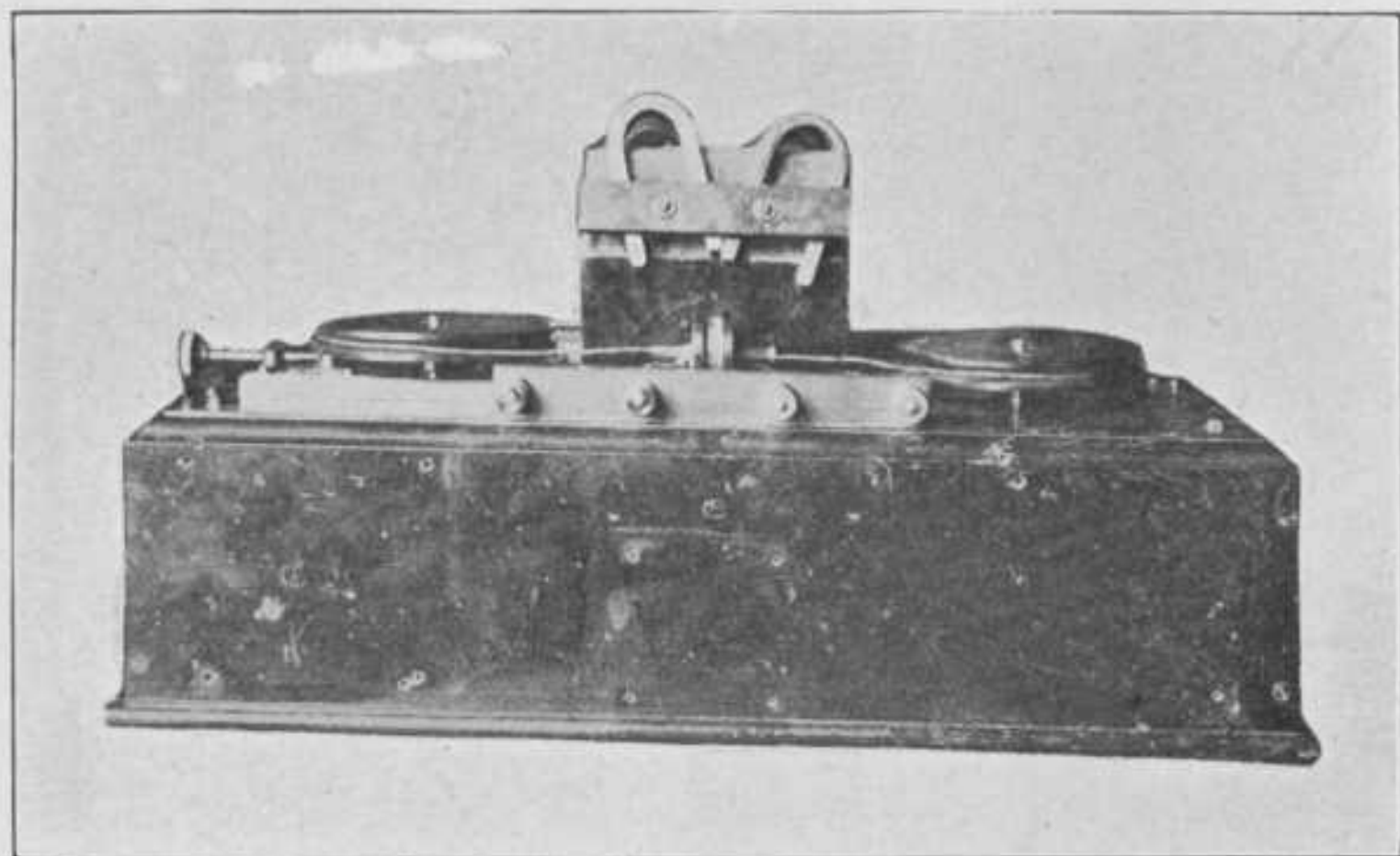


Foto J. M. Blota.

Fig. 7. Magnetische detector

# MAGNETISCHE DETECTOR

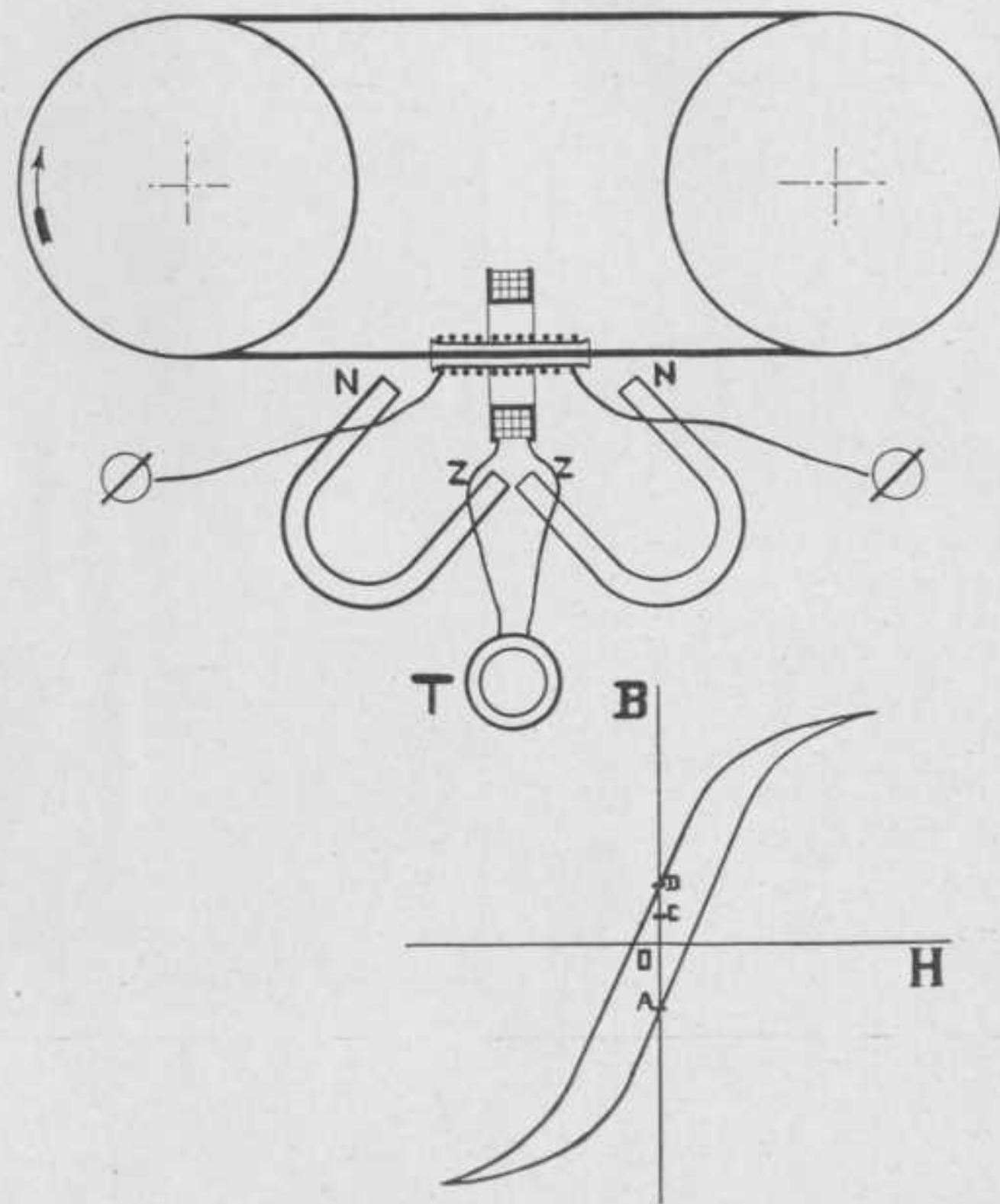


Fig. 6.

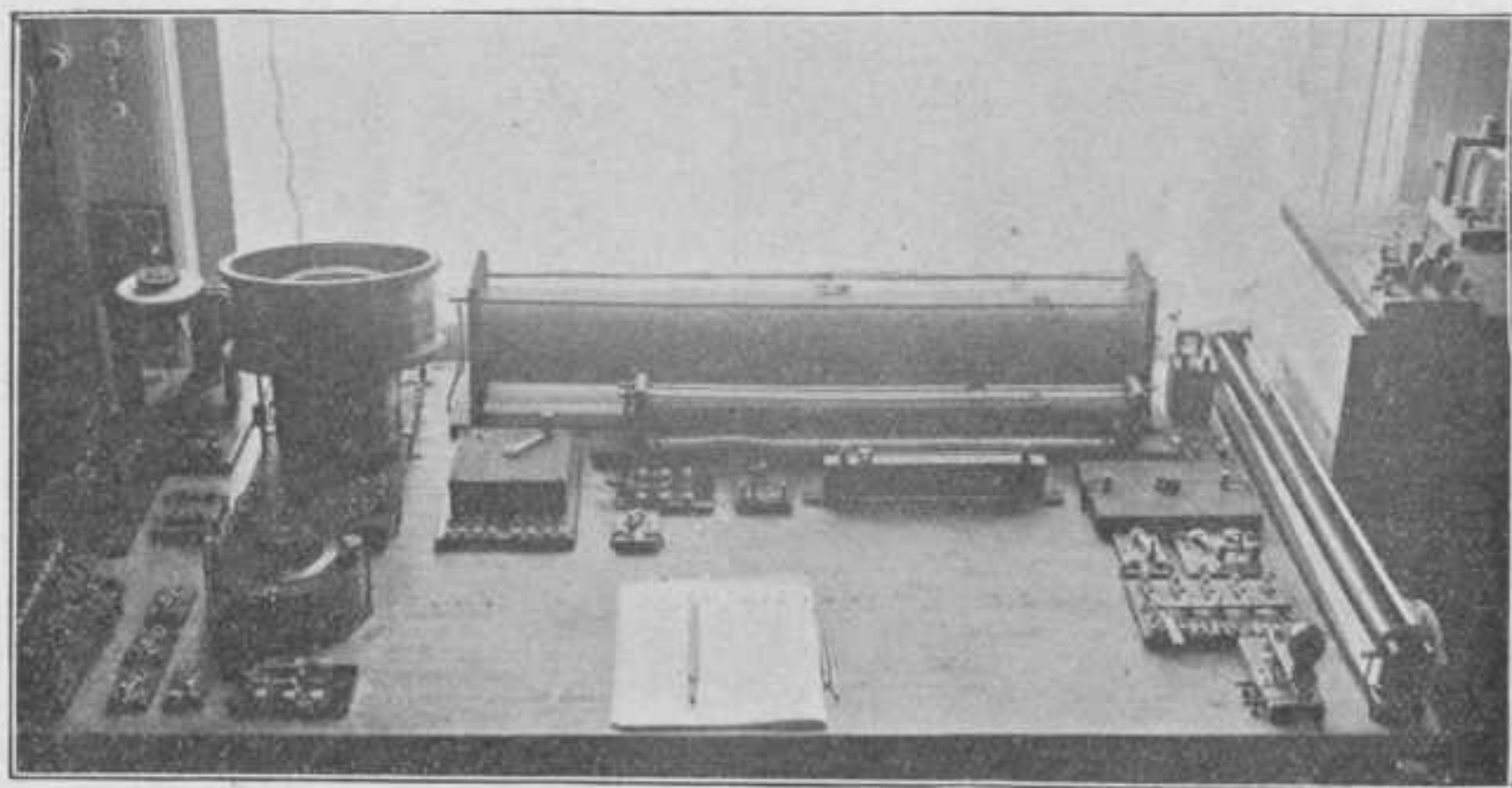


Foto J. M. Blota.

Fig. 8. Ontvangtoestellen van den heer J. M. VERFF.

## Enkele indrukken van Hamburg.

Indien ge naar Hamburg gaat in de verwachting een oude Deutsche stad uit de middeleeuwen te vinden, zult ge zeer teleurgesteld worden, want oude schilderachtige gedeelten treft men in Hamburg slechts zéér sporadisch aan. Wilt ge echter een stad bezoeken, die getuigt van frissen modernen ondernemingsgeest, zoowel in aanleg als uitbreiding, ga dan naar Hamburg, en uwe verwachtingen zullen verre overtroffen worden.

Reeds bij aankomst aan het Centraal-Station wordt ge overweldigd door dit prachtig ingenieurswerk. De overkapping heeft een vrije spanning van niet minder dan 80 meters bij een hoogte van ongeveer 40 meters. Door een reeks lagere kappen aan te brengen met hun lengte-as loodrecht op die van de hoofdkap kon men



Hauptbahnhof



Jungfernstieg (Tietz).

aan weerszijden op eenvoudige wijze deze met 17 meters vergrooten. Deze zijkappen, wier hoogte niet onaanzienlijk is, ontmoeten de hoofdkap nog in het verticale gedeelte, hetgeen deze kap natuurlijk aanmerkelijk hooger doet schijnen dan ze werkelijk is.

De spoorbanen liggen allen geheel onder het niveau van de straat. Het eigenlijke spoorwegverkeer speelt zich dus geheel in een enorm breede groef af, terwijl alle takken van dienst gelijkstraats zijn gelegen. Hierdoor kon men de beide straten waartusschen het station ligt door een monu-

mentale overdekte „straat” verbinden. Van hieruit bereikt men langs trappen de verschillende perrons. Daar deze galerij zich loodrecht op de perronrichting bevindt kon ieder perron zijn eigen uitgang en entree hebben, hetgeen het geregelde verkeer natuurlijk zeer ten goede komt. Men vindt hier ook de verschillende wachtkamers, loketten, bagage-afdeeling, enz., enz.

Het station staat ondergronds in verbinding met een op hetzelfde niveau gelegen station van de Hamburg-Amerikalijn, speciaal voor opname van bagage, en op de bootdagen voor afzonderlijk personenvervoer naar de booten.

Waar we langzamerhand onder den indruk geraken van het geweldige en mooi doordachte systeem, volgens hetwelk dit station is gebouwd, valt de buiten-architectuur tegen. Vooral wat betreft de groepeerings van



Mönckebergstrasse (Commeterhaus).

de, wel wat te ondergeschikt gehouden dienstgebouwen kan hier slechts tevergeefs naar evenwicht in de massawerking worden gezocht. Ook de torens werken, nòch wat plaatsing, nòch wat vormgeving betreft, tot dit evenwicht mee.

Van het station naar de Raadhuismarkt wandelend, kunnen we onzen weg door de nieuwe „Mönckebergstrasse” nemen. Vroeger een onaanzienlijke straat, getrooste men zich enorme sommen voor onteigening der belendende perceelen om de straat geheel te vernieuwen en te verbreden. Een geheel nieuwe doorbraak was dus noodig om deze



prachtige winkelstraat tot stand te doen komen. Geen kleine winkels wier geveldammen ontsierd worden door enorm groote „goud op zwart” reclameborden; geen winkelhuizen waarvan de bovenverdiepingen op een twijfelachtig glazen onderstel rusten, dat het geheel akelig topzwaar doet schijnen, doch groote enorme winkelgebouwen in den waren zin des woords. Huizen wier gevels ons toonen hoe mooi een winkelpui kan zijn, mits er slechts een evenwicht, d. i. een goede verhouding, is tusschen het glasoppervlak en de constructieve dammen. Deze hier tot hoog opgaande pijlers doorgevoerd, geven een rustig effect aan het geheel, tevens ontstaat hierdoor een, ik zou haast zeggen Gothisch, verticalisme. Oordat de straat een flauwe bocht maakt, komt dit systeem hier perspectivisch prachtig tot uiting.

Treffend vindt men hier



Barkhof.

toonen de gevels een groote mate van eenvoud en rythmus.

Ook het materiaal komt hierdoor tot zijn recht. Reusachtige baksteengevels kunnen door dit systeem volkomen harmonieeren met een vlak-eraan-grenzend gebouw in Muschel-kalksteen uitgevoerd. We vinden hier het persoonlijke van den bouwmeester weer in een gepaste detaillering, zoowel wat vorm als kleur aangaat, en niet, zoals nog maar al te vaak voorkomt, in een excentrieke originaliteit van vormen, die alle grond-ideeën van massa-evenwicht negeert.

Neen, men moge denken over de huidige moderne Duitsche bouwkunst zoals men wil, ontkennen kan men niet, dat hier de aloude regelen van massa en verhouding toegepast zijn op een wijze, die den hedendaagschen tijd waardig is. Er is hier reeds een sterke aanwijzing 'op een toekomstige



Elbtunnel.



Rathaus.

practisch terug wat Berlage zegt: „Stijl is rust in de beweging en er kan slechts dan sprake zijn van één moderne stijl, als er één groote geestes-idee heerscht, die allen bezielt”, en die door de architecten op goede, moderne wijze, d. w. z. een wijze die van deze heerschende strooming getuigt, wordt vertolkt.

Er is hier geen plaats voor het voor iedere stijlontwikkeling zoo belemmerend subjectivisme, doch een algemeen streven naar een rustige architectuur, die op harmonische wijze de inwendige verdeling tracht weer te geven. Hierdoor ver-

stijleenheid. Eenige hierbij gereproduceerde afbeeldingen vertolken het boven-aangestipte volkomen.

Uit de Mönckebergstrasse komend, wandelt men recht op het Raadhuis aan. Een rustige silhouet, die toren, met groote klok, geflankeerd door twee langgerekte zijvleugels met talrijke groote en kleine dakvensters. Het dak is met koper gedekt, dat een mooie, ietwat eentonige, groene tint verkregen heeft.

Dichterbij komend, gaat het rustige weldra verloren en ontwaart men een zwaren rustieken zandsteen onderbouw, die zich tot aan de bel-étage voortzet. Een reeks van zwaar gedetailleerde ramen

verraadt aanstonds het representatieve deel van het gebouw. Hierboven zijn o. m. de dienstvertrekken gelegen.

Het Raadhuis is in neo-renaissance stijl opgetrokken, die vooral in de zeventiger jaren gaarne voor dergelijke monumentale bouwwerken werd gebezigd. Het geheel maakt een sterk gechargeerden indruk. Inwendig vooral valt dit direkt op. Ook hier is niet de eenheid te bespeuren die een monumentaal bouwwerk als dit zoo mooi beheerschen kan. Wellicht is dit het gevolg van het feit, dat er na lange prijsvraag-misère niet minder dan negen architecten aan gewerkt hebben. Prachtig echter zijn de mooie marmers en fijne houtsoorten, hier verwerkt.

In de balzaal zijn zeer mooie wandschilderingen, nog van recenten datum. Helaas is de naam van den ontwerper me ontgaan.

Aan de achterzijde staat het Raadhuis in verbinding met de Beurs, een doodsch gebouw uit de zestiger jaren naar ik vermeen. De geheele Raadhuismarkt, hoe ruim ook, wordt tegenwoordig minder door het Raadhuis, dan wel door de omringende winkelhuizen, hotels en café's beheerscht.

C. B. P. M. JR.

### Draadlooze tijdseinen en weerberichten.

Het is mijn bedoeling in het volgende een overzicht te geven van het verloop der tijdseinen en weerberichten der Eiffeltoren, en de tijdseinen van Norddeich, daar deze 2 stations voor den amateur het gemakkelijkst waarneembaar zijn. Het zal hem dan niet moeilijk vallen, de verschillende seinen te volgen, op te nemen en te ontcijferen.

#### Tijdseinen van den Eiffeltoren.

Overeenkomstig de besluiten van de „Conférence Internationale de l'Heure" zullen de tijdseinen worden gewijzigd (datum nog niet vastgesteld).

De golflengte zal bedragen 2500 meter; strepen van  $\pm 1$  sec. en punten van  $\pm \frac{1}{4}$  sec. duur met intervallen van 1 sec.

De seinen zullen worden gegeven te 22 u. en 12 u. G. Astr. M. T.

#### Vorbereidend sein:

Serie letters „X" van

$\left. \begin{array}{l} 21 \text{ u. } 57 \text{ m. } 0 \text{ s.} \\ 11 \text{ u. } 57 \text{ m. } 0 \text{ s.} \end{array} \right\}$  tot  $\left. \begin{array}{l} 21 \text{ u. } 57 \text{ m. } 50 \text{ s.} \\ 11 \text{ u. } 57 \text{ m. } 50 \text{ s.} \end{array} \right\}$

gevolgd door 3 strepen, eindigende

$\left. \begin{array}{l} 21 \text{ u. } 58 \text{ m. } 0 \text{ s.} \\ 11 \text{ u. } 58 \text{ m. } 0 \text{ s.} \end{array} \right\}$

#### Eerste serie tijdseinen.

Letter N beginnende te  $\left. \begin{array}{l} 21 \text{ u. } 58 \text{ m. } 8 \text{ s.} \\ 11 \text{ u. } 58 \text{ m. } 8 \text{ s.} \end{array} \right\}$

iedere 10 sec. herhaald, de punt valt op iedere 10 sec. der tijd (dus 21 u. 58 m. 10 sec. enz.); gevolgd door 3 strepen eindigende te

$\left. \begin{array}{l} 21 \text{ u. } 59 \text{ m. } 0 \text{ s.} \\ 11 \text{ u. } 59 \text{ m. } 0 \text{ s.} \end{array} \right\}$

#### Tweede serie tijdseinen.

Letter „G" beginnende te  $\left. \begin{array}{l} 21 \text{ u. } 59 \text{ m. } 6 \text{ s.} \\ 11 \text{ u. } 59 \text{ m. } 6 \text{ s.} \end{array} \right\}$

iedere 10 sec. herhaald, de punt valt op iedere 10 sec. der tijd; gevolgd door drie strepen eindigende te

$\left. \begin{array}{l} 22 \text{ u. } 0 \text{ m. } 0 \text{ s.} \\ 12 \text{ u. } 0 \text{ m. } 0 \text{ s.} \end{array} \right\}$

#### Tijdseinen van Norddeich.

Golflengte 1650 meter. De seinen worden gegeven te 12 uur 's middags en 12 u. 's nachts. G. M. T. als volgt: Van 11 u. 53 m. tot 11 u. 55 m. voorbereidend sein V V V V enz.

Te 11 u. 57 m. 47 s. wordt het volgende ge-seind:

— — — — — (attentie)

— — — — — (Norddeich)

— — — — — (G. M. T.)

Te 11 u. 58 m. 38 s. — — — — — (attentie)  
een punt van  $\frac{1}{3}$  sec. duur na iedere seconde van

}	11 u. 58 m. 46 s.	}	11 u. 58 m. 50 s.
	11 58 56		11 59 0
	11 59 6		11 59 10
	11 59 36		11 59 40
	11 59 46		11 59 50
	11 59 56		12 0 0

Te 12 u. 0 m. 6 s. — — — — — (einde).

#### Weerberichten der Eiffeltoren.

Tweemaal daags worden vanwege het „Bureau Central Météorologique de France" draadlooze weerberichten verzonden *a* onmiddellijk na het tijdsein te 11.09 v.m. en *b* te 5.20 n.m.

*a.* het morgensein vermeldt eerst *in code* de barometerstand, windrichting, kracht, toestand der lucht en der zee der volgende 6 stations: volgens waarnemingen van 7 uur 's morgens van dien dag: van Reykjavik, Valencia, Ouessant, Corunna, Horta, en der vorigen avond van St. Pierre; daarna *in*

woorden een algemeen overzicht van het weer in Europa en de plaatsen der hooge en lage drukcentra en tenslotte *in code* de waarnemingen der volgende 14 stations van des morgens 7 uur: Parijs, Clermont-Ferrand, Biarritz, Marseille, Nice, Algiers, Stornoway, Shields, den Helder, Skudeness, Stockholm, Praag, Triest en Rome.

Dit weerbericht begint met de letters B C M, wat aanduidt, dat de afzender is het Bureau Central Météorologique. Bovenstaande 20 stations zijn resp. aangeduid door de letters R, V O, C O, H O, S P, Paris, C, B I, M, N, A, S Y, S H, H E, S K, S T, P, T en R.

b. middagsein geldt voor waarnemingen van 2 uur 's middags van dienzelfden dag en vult het morgensein aan; tevens kan men kennis nemen van de wijzigingen, die sinds 7 uur 's morgens hebben plaats gehad. Het vermeldt waarnemingen van de volgende 8 stations: Parijs, Brest, Biarritz, Nice, Valencia, Skudeness, Rome en Corunna (Brest is aangeduid door B R).

Zoowel morgen- als middagseinen zijn samengesteld uit groepen van 7 tot 8 cijfers (behalve St. Pierre). De eerste 3 cijfers duiden de luchtdruk in millimeters aan; het cijfer der honderdtallen 7 is weggelaten); het 4<sup>e</sup> en 5<sup>e</sup> geeft de richting der wind, het 6<sup>e</sup> de kracht, het 7<sup>e</sup> de toestand der lucht en het 8<sup>e</sup> (slechts voor enkele stations) de toestand der zee. Voor St. Pierre zijn de twee laatste cijfers weggelaten.

Elke waarneming, die is weggelaten, wordt door een even groot aantal letters X vervangen, als zij cijfers zou bevatten.

Voor het uitwerken der waarnemingen dienen de volgende tafels: (Zie ook 2) 3) 4)).

1) Windrichting.

Codecijfers	32	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20
Richting	N	NO Z	NO Z	NO O	O ZO	ZO Z	ZO ZZ	Z	ZZW	ZZW	ZW

Codecijfers	22	24	26	28	30
Richting	WZ W	W	WNW	NW	NNW

Na het laatste codesein volgt in worden de verwachting, waarna nog de richting en kracht in meters per seconde der wind in de nabijheid van den Eifeltoren, beginnende met de letters F L.

2) Windkracht.			3) Toestand der lucht.		4) Toestand de zee.	
Code.	Beschrijving.	Snelh. in mijlen per uur.	Code.	Beschrijving.	Code.	Beschrijving.
0	windstilte	0	0	onbewolkt	0	vlak
1	} zwakke	2	1	licht bew.	1	kabbelend
2		5	2	half bew.	2	licht golvend
3	} matige	10	3	zwaar bew	3	golvend
4		15	4	betrokken	4	zee
5	} krachtige	21	5	regen	5	aanschietsende zee
6		27	6	sneeuw	6	wilde zee
7	} stormachtige	35	7	nevelig	7	hooge zee
8		42	8	mist	8	zeer hooge zee
9	} storm	50	9	onweer	9	} buitengew. hoog en wilde zee
10		59			10	
11	zware storm	68				
12	orkaan	75 en meer				

Voorbeeld van een morgensein:

B C M. — R 53 230 21. — V 58 322 434. — O 603 26 433. — ----- S P 634 18 2. — Depression S. W. Europe forte pression N. W. — Paris 62 4 28 32 ----- R 62 4 22 11. — Probable vent W. modéré averses Nord et Est. F L W 11 probable W 9.

Uitgewerkt krijgen we dus:

Letter	Station	Barometer	Wind-		lucht	zee.
			richting	kracht		
R	Reykjavik	753.2	NNW	2	1	—
V	Valencia enz. enz.	758.3	WZ W	4	3	4

Voorbeeld van een middagsein.

B C M. — Paris 600 18 21. — BR x x x x x x x ----- C 574 22 132. — Baisse Barométrique Baltic Stationnaire Manche. — Vents tournant N. W. forts Manche Méditerranée Averses. — F. L. W 9 probable W 7.

Dit uitgewerkt:

Letter	Station	Barometer	Wind-		lucht	zee.
			richting	kracht		
Paris	Parijs	760.0	ZZW	2	1	—
B R	Brest enz. enz.	geen waarnemingen van dit station				

## Plaatsbepaling op zee.

VERSLAG van de lezing, gehouden door den Heer P. HAVERKAMP, luit. ter zee, voor de Vereeniging „Christiaan Huygens”.

(Vervolg van bldz. 291).

Na de pauze ging spreker over tot de bepaling van de plaats van een schip, dat zich in zicht van land bevindt: deze wordt uitgevoerd met behulp van peilingen van voorwerpen, waarvan de plaats op de kaart is aangegeven. Hoe een peiling uitgevoerd wordt is reeds in het kort beschreven; wij moeten nu nagaan wat met deze meting te bereiken is.

De peilingen geven ons den hoek, die de groote cirkel gaande door ons en het voorwerp, b.v. een toren, in onze standplaats maakt met het kompasnoorden. Hieruit leiden wij af den hoek met den meridiaan (het azimuth,) door de magnetische variatie en de fout van het kompas (afhankelijk van den koers) in rekening te brengen. Wij nemen nu aan, dat de groote cirkel tusschen onze standplaats en het voorwerp samenvalt met den loxodroom tusschen deze punten, wat op den afstand waarop peiling mogelijk is, gewoonlijk practisch geen fouten geeft. De meetkundige plaats van de punten, waaruit men den toren in het gevonden azimuth ziet d. i. die groote cirkel, wordt dus op de kaart een rechte lijn door den toren, die met den meridiaan de gevonden hoek maakt; op deze lijn bevindt zich het schip.

Wij moeten nu nog een tweede gegeven trachten te verkrijgen. Dit kan geschieden:

1<sup>o</sup>. door peiling van een ander voorwerp onmiddellijk na de eerste peiling. Deze geeft ons op de kaart een tweede rechte; het snijpunt met de eerste is de plaats van het schip;

2<sup>o</sup>. door bepaling van den afstand van het gepeilde voorwerp met behulp van afstandsmeters, die op oorlogschepen ten behoeve der artillerie toch aanwezig zijn;

3<sup>o</sup>. met behulp van een looding (d. i. bepaling van de diepte van het water) en een diepten-aangevende kaart;

4<sup>o</sup>. door een peiling met doorzeiling. Men peilt hierbij op twee tijdstippen hetzelfde voorwerp en schat, met behulp van kompas en log, richting en grootte van den weg afgelegd tusschen deze tijdstippen. Bevindt men zich eerst op de lijn AT (fig. 1) dan kan men dus de lijn A'T' construeeren, waarop men zich op het tweede tijdstip moet bevinden. Men zet daartoe in een willekeurig punt van AT den afgelegden weg in richting en grootte af; A'T' is *practisch* evenwijdig aan AT. Het snijpunt van A'T' met de rechte gevonden door de tweede peiling geeft de plaats van het schip op het tweede tijdstip (S<sub>2</sub>).

Heeft men drie of méér kenmerkende punten in zicht, dan kan men zijn plaats bepalen onafhankelijk van het kompas door de hoeken tusschen de lijnen van ons oog naar die punten getrokken, te meten. In de practijk bepaalt men dan zijn plaats door een constructie, daar een berekening te omslachtig zou zijn.

Bij mist kan men eenige aanwijzing omtrent de plaats van het schip verkrijgen door het lood. Tegenwoordig tracht men een nadere bepaling mogelijk te maken en wel in de eerste plaats met behulp van het

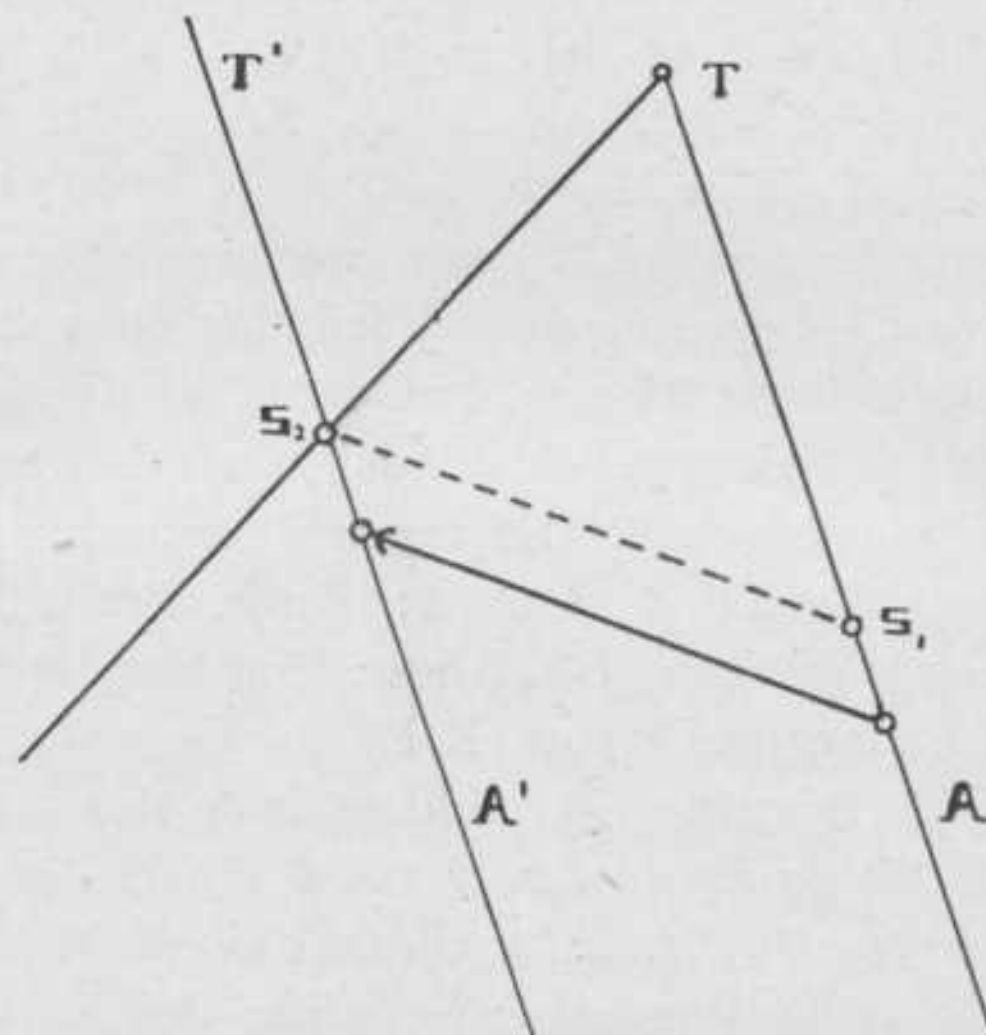


Fig. 1.

geluid n.l. door misthoorns en klokken onder water. De eerste zijn bovenwinds slecht te hooren, bovendien worden de geluidgolven vaak afgebogen door atmosferische toestanden, m. a. w. als men het geluid hoort uit een bepaalde richting, bevindt zich de geluidsbron niet zeker in die richting. De onderwater-kloksignalen daarentegen zijn in alle richtingen vrij ver (tot op vijf en meer mijlen afstand) waar te nemen; door de groote homogeniteit van het water planten de golven zich rechtlijnig voort, zoodat de richting waaruit men de signalen hoort ook overeenkomt met die, waarin de klok zich voor ons bevindt. Hiervan heeft men gebruik gemaakt door ontvangers ter weerszijden van den boeg te plaatsen. Worden de geluidseinen (telefonisch overgebracht naar de brug) in beiden even duidelijk gehoord dan koerst men juist op den geluidgever af. De klokken, die  $\pm 75$  K.G. zwaar zijn, worden onder boeien of lichtscheppen gehangen op  $\pm 5$  M. diepte en langs hydraulischen of electrischen weg of wel door de zeegang bewogen. Ter onderscheiding geven klokken dicht bij elkaar gelegen verschillende seinen.

Een ander hulpmiddel geeft de radiotelegraphie. Men kan n.l. luchtnetten (antennes) construeeren, die niet naar alle richtingen even sterke trillingen uitzenden.

Zoo kan de intensiteit der trillingen afhangen van de richting, waarin zij worden uitgezonden, op een wijze als bij benadering aangegeven is in fig. 2. Men kan nu door de lijn van minimum-intensiteit te doen

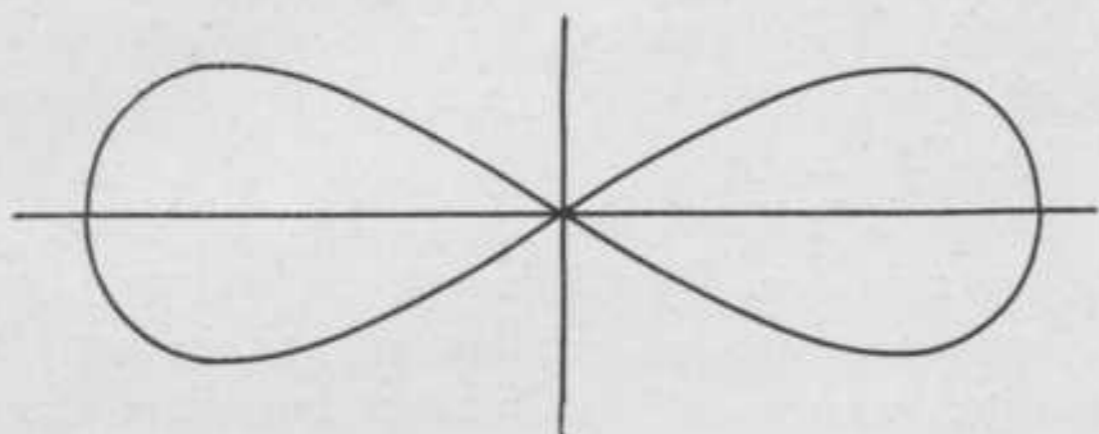


Fig. 2.

samenvallen met de as van een vaargeul, de ligging van deze kenbaar maken aan hen, die haar moeten volgen; zij hebben slechts te zorgen, dat zij de seinen steeds het zwakst waarnemen.

Men zou in 't algemeen radiographisch peilen mogelijk maken door een luchtnet draaibaar op te stellen of een stelsel van gelijke luchtnetten in verschillende richtingen geplaatst, te bouwen. Men seint in opvolgende standen (resp. met een volgend net) en geeft telkens op welke richtingen de lijnen van maximale en minimale intensiteit hebben. De commandant van een schip heeft slechts te bepalen welk sein hij het duidelijkst en het minst-duidelijk waarneemt om te weten in welke richting het radiotelegraphisch station zich bevindt. Daar echter de voortplantingslijn der aethertrillingen niet steeds recht is, maar hun vorm beïnvloed wordt door de scheiding tusschen land en water en bovendien door de wisselende atmosferische toestanden, heeft men tot nog toe op deze wijze geen voldoende nauwkeurigheid kunnen verkrijgen.

Het bevaren van zeegaten en het aandoen van havens wordt bij heldere nacht dikwijls vergemakkelijkt door schermen en geleidelichten. Men vaart in de lijn door twee schermen of lichten gaande, totdat men een aanwijzing krijgt (b.v. door kleurverandering van een licht ter zijde) een volgende koers te sturen.

Tenslotte behandelde spr. de plaatsbepaling op een schip voor het geval, dat men zich in volle zee bevindt. Voor deze bepaling is noodig, dat men een hemellicht kan waarnemen en dat men den middelbaren tijd van een bepaalde plaats op aarde (tegenwoordig altijd Greenwich) kent.

Teneinde zijn gehoor vertrouwd te maken met de begrippen noodig voor de behandeling van dit onderwerp, gaf spr. een korte samenvatting van enkele onderdeelen der cosmographie. Een verslag van dit gedeelte der lezing heeft geen reden van bestaan; men raadplege een cosmographieleerboek, indien dit noodig is.

We onderstellen, dat met behulp van een vroeger bepaalde plaats en de gegevens van kompas en log op de kaart een gegist bekomen plaats is aan te wijzen, die waarschijnlijk niet ver verwijderd is van

de waar bekomen plaats. Om deze laatste nu te bepalen, moeten we de hoogten meten van twee hemellichten, liefst ongeveer op hetzelfde oogenblik. Op de oogenblikken van observatie lezen wij tevens den chronometer af; uit deze aflezing berekenen wij de Middelbare Tijd te Greenwich (M. T. Gr.) door een eenvoudige correctie aan te brengen; bij moderne chronometers hangt n.l. de gang, d.i. wat de wijzer per etmaal minder of meer dan precies 24 uur aflegt, slechts af van de temperatuur en wel op een eenvoudige wijze, die vooruit aan land bepaald wordt. De stand kan dikwijls nog gecontroleerd worden met behulp van de draadlooze tijdseinen of door astronomische waarnemingen.

We kennen dus met voldoende nauwkeurigheid den M. T. Gr. op het tijdstip eener waarneming. Met behulp van een almanak en door een eenvoudig cosmografiesommetje op te lossen kunnen we nu vinden waar op dat oogenblik de lijn van het hemellicht naar het middelpunt der aarde getrokken, het aardoppervlak snijdt; deze plaats heet de *aardsche projectie* van het hemellicht (S). Het is duidelijk dat een waarnemer jaist op de aardsche projectie geplaatst, het hemellicht in het zenith ziet. Heeft voor een ander waarnemer het hemellicht een zenithsafstand =  $\alpha^0$  dan moet deze waarnemer zich bevinden op een cirkel met een sferischen straal van  $\alpha^0$  en met S tot middelpunt.

Uit de hoogtebepaling van het hemellicht, die wij met den sextant hebben uitgevoerd, is de zenithsafstand gemakkelijk te vinden. Deze is  $90^0$  — de gemeten hoogte; correcties moeten echter aangebracht worden voor kimduiking, refractie, parallaxe, enz.

Op een globe is nu de cirkel, waarop wij ons bevinden moeten (de z.g. hoogte-parallel) te teekenen met behulp van een passer; bepalen we de aardsche projectie van het tweede waargenomen hemellicht en trekken we ook voor deze de hoogte-parallel, dan zal één der snijpunten van de gevonden cirkels de ware plaats van het schip zijn. Welk snijpunt we moeten nemen ligt steeds voor de hand.

Op de kaart is de constructie niet zoo eenvoudig uit te voeren; de cirkels worden hier hogere graads krommen: de z.g. hoogte-krommen; bovendien valt de aardsche projectie als regel niet op hetzelfde blad als de plaats van het schip. In groote trekken volgen we nu deze methode: we berekenen een punt van ieder der hoogte-krommen in de nabijheid van de gegist bekomen plaats en trekken in ieder dier punten de raaklijn, de z.g. hoogtelijn, aan de betreffende kromme. De richting dezer raaklijnen is eenvoudig te bepalen; hun snijpunt levert meestal met voldoende nauwkeurigheid de waar bekomen plaats, omdat in den regel de stukken tusschen het snijpunt en de berekende plaatsen zoo klein zijn, dat raaklijn en kromme praktisch samenvallen.

Zijn in fig. 3 S de aardsche projectie van het hemellicht en t de gegist bekomen plaats. Een der manieren om in de nabijheid van t een punt van de hoogtekromme te vinden is die van Marc St. Hilaire. Het te bepalen punt is hierbij het snijpunt van de kromme

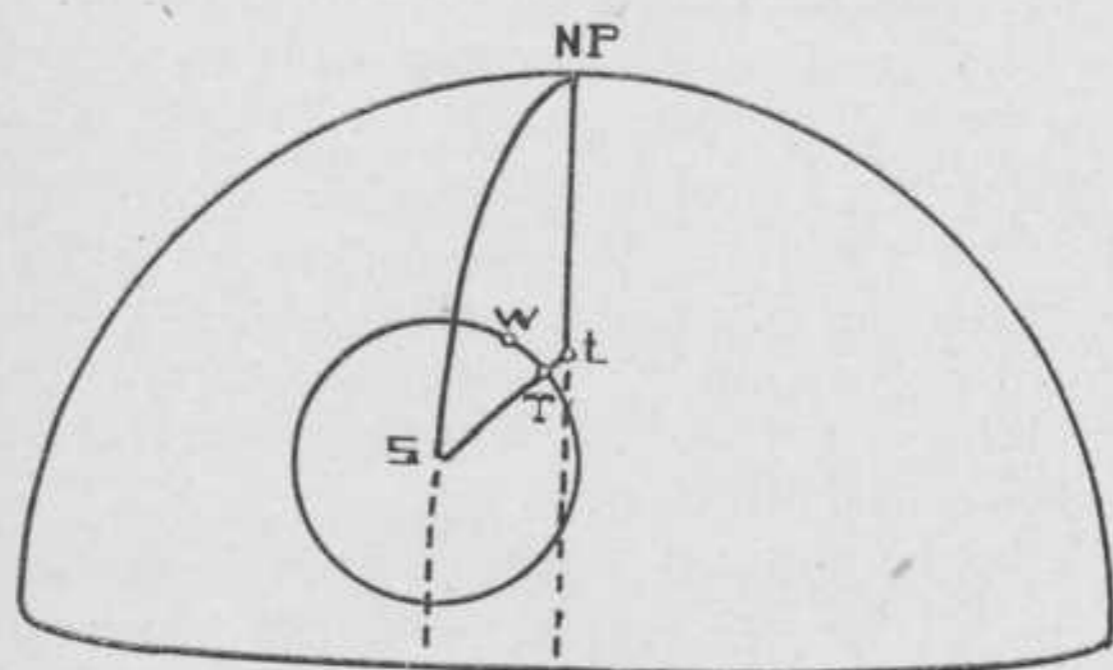


Fig. 3.

met den grooten cirkel door S en t. In den boldriehoek NP-S-t zijn bekend S-NP, NP-t, en  $\angle$  S-NP-t, d. i. de uurhoek van het hemellichaam voor t. Met deze gegevens berekenen we St en  $\angle$  NP-t-S. De zenith afstand van de ster was gelijk aan ST; door haar af te trekken van de berekende waarde grootte van St vinden we Tt. Dit kleine stukje van den grooten cirkel kunnen we beschouwen als samen te vallen met een even groot stukje van een loxodroom, die in t den grooten cirkel raakt. De richting van die loxodroom is bepaald door den berekenden hoek NP-t-S. Op de kaart kunnen we dus het lijntje tT<sub>1</sub> als rechte, in richting en grootte afzetten m. a. w. het punt T is bepaald. Dit punt heet de benaderde plaats volgens de methode Marc St. Hilaire of ook wel hoogtepunt.

We willen nu de raaklijn in T aan de hoogte kromme trekken; deze staat in werkelijkheid en ook op de kaart loodrecht op Tt en is dus direct te teekenen.

Dezelfde werkwijze toegepast op de resultaten van waarneming van een ander hemellicht, geeft ons een tweede rechte op de kaart; haar snijpunt met de eerste is bij benadering de waar bekomen plaats W.

Op de kaart ziet de constructie er uit als Fig. 4 (uitgezonderd de gestippelde lijnen) aangeeft; uit t zetten we tT' en tT<sub>2</sub> af, loodrecht hierop de hoogtelijnen, die elkaar in W' snijden. De theoretisch juiste plaats is W; de afstand WW' zal in het algemeen niet groot zijn als de stukken T<sub>1</sub>W' en T<sub>2</sub>W' kort zijn. De krommen wijken dan slechts weinig af van de raaklijnen. Is men bevreesd dat W' niet voldoende nauwkeurig de plaats aangeeft, dan herhaalt men de berekeningen en de constructie uitgaande van W', in plaats van t.

De ligging van de hoogtelijnen is bepaald met behulp van astronomische metingen, die steeds fouten

hebben. De hoogtelijnen zullen dus niet op hun ware plaats liggen; snijden zij elkaar onder een zeer scherp hoek, dan kan het snijpunt W' veel afwijken van de ware plaats W. Men moet er dus voor zorgen, dat den hoek, die zij maken, m. a. w. het verschil in azimuth der hemellichten zoo dicht mogelijk bij 90° ligt.

Overdag is meestal slechts één hemellichaam waar te nemen: de zon. Door de hoogte van haar rand boven den horizon te meten, vinden wij op de kaart één hoogtelijn, waarop wij ons moeten bevinden. Om nu toch onze plaats te bepalen, passen wij dezelfde werkwijze toe als bij de peiling met doorzeiling (zie fig. 1); wij herhalen na een tijd de waarneming en vinden voor de plaats van het schip op dat oogenblik het snijpunt van twee lijnen n.l. de hoogtelijn, geconstrueerd met behulp van die tweede waarneming en een rechte evenwijdig aan de eerste hoogtelijn, te vinden door uit een punt van deze lijn den geschatten afgelegden weg in richting en grootte af te zetten.

De meting van de hoogte van een hemellichaam geschiedt met den sextant, waarvan een exemplaar door

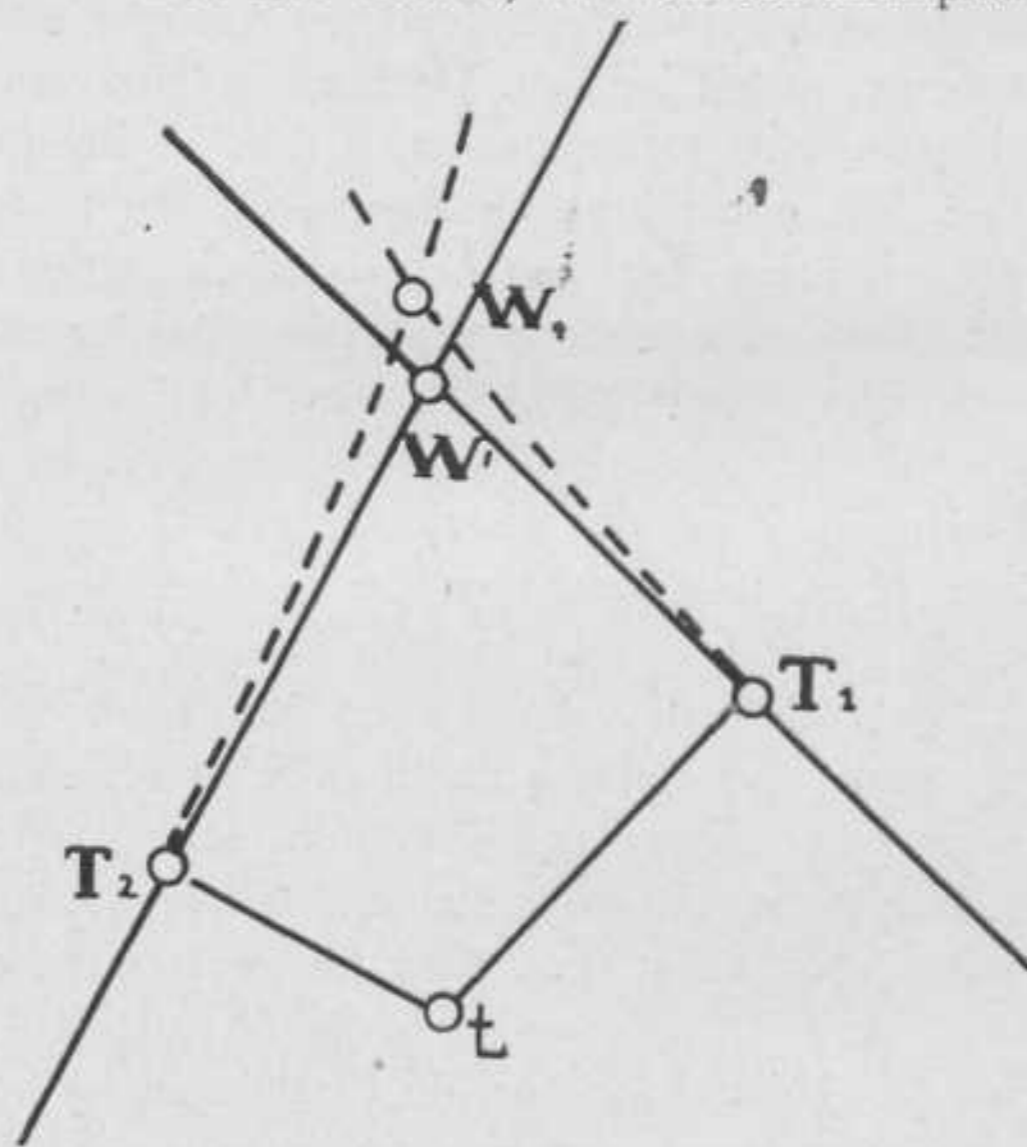


Fig. 4.

spr. getoond en uitgelegd werd. Op de gemeten hoogte moeten correcties worden toegepast voor kimduiking, refractie, parallaxe.

De meeste moeilijkheden levert de kimduiking op. We zien den kim n.l. nooit juist in de richting van de raaklijn uit ons oog aan de aarde getrokken, doordat de lichtstralen tengevolge van temperatuur- en drukverschillen in de lucht gebogen zijn. We kunnen in de practijk echter slechts rekening houden met den gemiddelden toestand van de atmosfeer.

Een kunstmatige kim is door middel van vloeistof op zee niet te verkrijgen. Het vloeistofoppervlak stelt

zich n.l. loodrecht op de resultante van de krachten, die op de vloeistof werken, dus aan boord van een bewegend schip niet steeds horizontaal. Wel kan men door middel van een sneldraaienden bol een kunstmatige horizon verkrijgen, wat toegepast is bij de sextant van Fleuriais; deze wordt echter slechts gebruikt indien de kim niet scherp zichtbaar is b.v. 's nachts of wanneer bij een laaghande mist de zon toch duidelijk wordt gezien.

Het meten van de hoogte van een ster vereischt veel routine; de hoek moet n.l. gemeten worden precies in het verticaalvlak. Door den sextant licht om zijn loodrechten stand te doen schommelen, beschrijft het beeld van de ster een boogje, waarvan het hoogste punt het beeld van de kim moet raken.

Tenslotte gaf spr. aan hoe de fout van het kompas in volle zee bepaald kan worden. Men meet daartoe kort na de hoogte, met het kompas het azimuth van één der sterren, gebruikt bij de plaatsbepaling. Men verkrijgt dan het azimuth ten opzichte van het kompasnoorden. Het werkelijke azimuth vinden we bij de berekening; het verschil van de gevonden waarden is de magnetische variatie op de kaart aangegeven vermeerderd met de fout van het kompas.

## BOEKBESPREKING.

RECHEN-SCHIEBER „system Cuntz”  
(Mk. 12.50). Schacht & Westerich.  
Hamburg. — Grosze Bäckerstr.

De nieuwe Schacht & Westerich rekenschuif systeem Cuntz, uit mahoniehout vervaardigd, met op wit celluloid scherp ingekraste verdeeling, en de gebruikelijke aluminium glaslooper heeft een handige platte vorm en is slechts 16.5 cM. lang. Trots deze kleine lengte, waardoor de stok veel boven de gebruikelijke, met 25 cM. lange verdeeling voor heeft, kunnen er nog nauwkeuriger resultaten mede verkregen worden en werkt men er meestentijds sneller mede. De grondverdeling

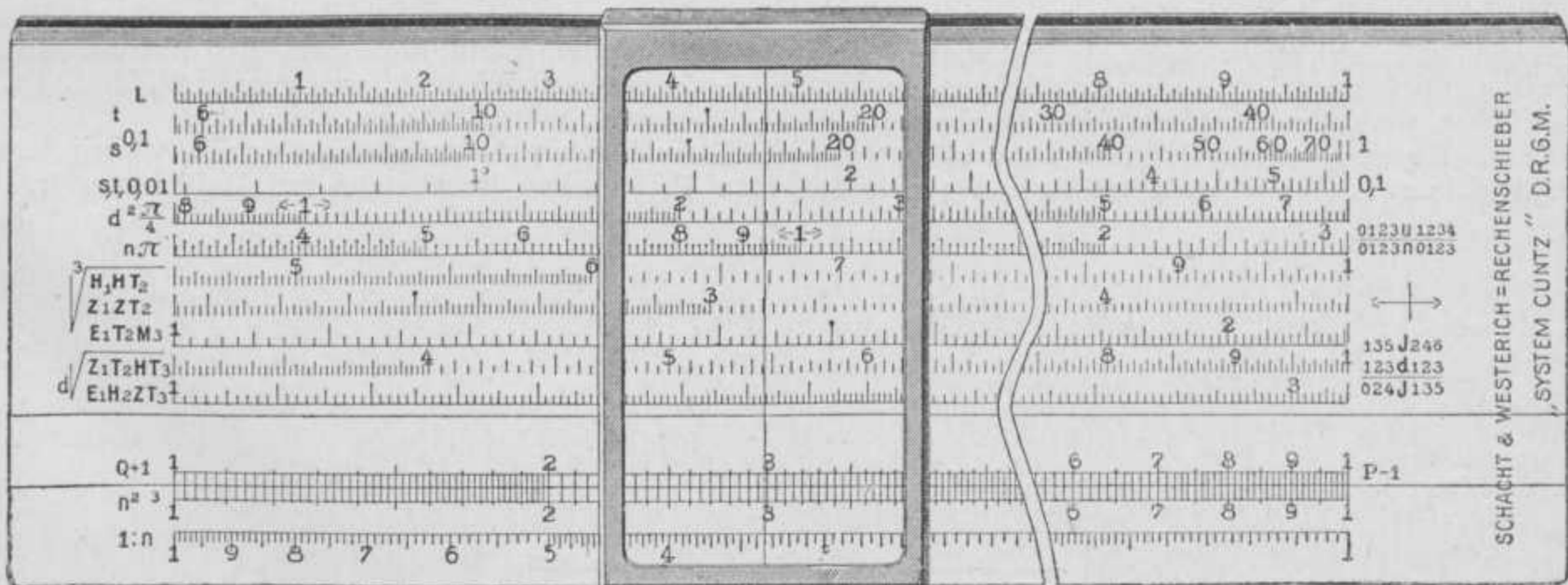
op de stok komt overeen met de aangrenzende verdeling op de smalle schuif, en is in het gewoon gebruik nauwkeurig genoeg.

Daaronder ligt dezelfde verdeling doch van rechts naar links, zoodat men dadelijk de reciproce waarde kan aflezen. Boven de grondverdeling zijn de verdelingen voor de tweede en derde machtswortel, die tegelijk dienen voor de tweede en derde macht, aangebracht, en wel de tweede machtswortel in 2, de derde machtswortel in 3 rijen, zoodat de eerste de nauwkeurigheid van een 25 cM. lange, de laatste die van een 37.5 cM. lange rekenstok bezit. Daarbij is de instelling op de grondverdeling bij worteltrekken onafhankelijk van het cijfertaal, het behoeft slechts op de juiste der bovenste rijen afgelezen te worden, waarvoor op de schuif aanwijzingen zijn. Voor een nauwkeurige vermenigvuldiging en deeling neemt men deze 3<sup>e</sup> machtswortelverdeling te hulp en werkt naar de formule  $ab = \sqrt[3]{a^3 b^3}$  zoodat hiermede de fout der kortere schuif geheel opgeheven wordt.

Boven deze verdeling draagt de stok een verdeling voor cirkelomtrek  $\pi n$  en cirkeloppervlak  $\frac{\pi}{4} d^2$ , waarbij het begin der verdeling zoo aangebracht is, dat bij instellen der looper op een gegeven getal  $n$  der grondverdeling, of  $d$  der wortelverdeling, de gezochte waarde onmiddellijk onder de looperstreep af te lezen is.

Voor de trigonometrische functies zijn de 3 volgende verdelingen: de onderste dezer voor kleine hoeken tot  $5^\circ 45'$ , waarbij  $\sin = tg$ , voor de grootere hoeken een rij voor  $\sin$ , en een voor  $tg$ . Stelt men de looperstreep op een dezer hoeken, dan leest men op de grondverdeling de  $\sin$  of  $tg$  waarde af, waarbij men uit de grenswaarden bij begin en eind der rij aangegeven, het cijfertaal dadelijk ziet. De bovenste verdeling geeft de logaritmen der grondverdeling aan, en kan direct in verband met de andere verdelingen, zooals  $\sin$ , gebruikt worden. Een omdraaien der schuif, ontcijferen van omgekeerde cijfers of omkeeren der stok is geheel overbodig. De achterzijde bevat een corresponderende schaal van centimeters en Engelsche duimen, waaruit men met behulp der looper onderdeelen direct kan herleiden, en open ruimte voor notities. Uit deze weinige aanduidingen is te zien dat deze schuif zeer uitgebreide toepassingen heeft.

Z.



Rekenschuif systeem Cuntz 16,5 × 5 × 0,7 cM.

DRAADLOOZE TELEGRAFIE, Populaire Natuurkundige Verklaring door Dr. N. Koomans, 3<sup>e</sup> druk.

Dat dit werkje in weinige jaren een 3<sup>den</sup> druk beleeft, is wel een bewijs, dat het een uitgebreiden lezerskring gevonden heeft.

Indien men in het boek niet meer zoekt, dan de titel belooft, zal men zeker niet teleurgesteld worden.

Op een populaire manier en in vlotten stijl, legt Dr. Koomans de eerste beginselen van het draadloos seinen en ontvangen uit, zonder hierbij op de theorie in te gaan.

De voornaamste uitbreiding in dezen druk is de noot aan het slot van het boekje. Hierin wordt aangegeven, hoe iemand, die niet al te onhandig is en er een gulden of vijf voor over heeft, een ontvanginstallatie kan construeeren. Tevens worden de nauwkeurige tijden medegedeeld, waarop men de tijdsignalen en weerberichten van Parijs en Norddeich kan opvangen. Zeer terecht legt Dr. Koomans den nadruk op 't ontvangen van de weerberichten, daar de meeste amateurs het wel niet zoo ver zullen brengen, dat ze den gewonen dienst zullen verstaan.

De pers zal Dr. Koomans zeer dankbaar zijn voor alle copy, die deze laatste noot tengevolge zal hebben, indien de dagbladen er ten minste mee doorgaan om over elke opvanginrichting gemaakt door een leeraar of concierge van een H. B. S. of andere menschen een „technisch artikel” op te nemen.

De inhoud van het laatstverschenen nummer *Gewapend Beton*, Maandblad voor Beton en Gewapend Beton, bevat: Steigerbouw in gewapend beton, door B. A. Verheij c. i. — Een en ander over uitzetvoegen in gewapend betonvloeren. — Kunststeen. — Het kleuren van betonsteen met ultramarijn. — Aangevraagde en Verleende Octrooien. — Boekbespreking. — Literatuur Overzicht. — Handelsberichten. — Afloop van Aanbestedingen.

---

## BERICHTEN EN MEDEDEELINGEN.

---

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandse Zaken dd. 25 Maart 1914, is met ingang van 1 April 1914 benoemd tot chef-machinist voor het gebouw voor werktuig- en scheepsbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, G. Pols, en is voor het tijdvak van 1 April 1914 tot en met 31 Maart

1915 benoemd tot machinist voor het gebouw voor werktuig- en scheepsbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, E. J. Adamse te Rotterdam.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandse Zaken dd. 26 Maart 1914, is voor het tijdvak van 1 April tot en met 31 Augustus 1914 benoemd tot assistent voor de electrotechniek aan de Technische Hoogeschool te Delft, P. H. A. van Lis.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandse Zaken is met ingang van 1 April 1914 aan P. J. J. Linckers, werktuigkundig ingenieur te 's-Gravenhage, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft en is voor het tijdvak van 1 April tot en met 31 Augustus benoemd tot assistent voor de werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, B. A. Labrujere te Rotterdam.

### Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde.

De Voorzitter van de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde van de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het Ingenieurs-examen voor Civiel-Ingenieur, dat zal worden afgenomen in Juni 1914, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris der Afdeeling, Prof. J. Klopper, vóór den 11<sup>en</sup> Mei 1914.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den Technischen Boekhandel van J. Waltman Jr. te Delft.

—o—

### Afdeeling der Scheikundige Technologie.

De Voorzitter van de Afdeeling der Scheikundige Technologie van de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het Ingenieursexamen voor Scheikundig-Ingenieur, dat zal worden afgenomen in Juni 1914, zich daartoe schriftelijk moeten aanmelden bij den secretaris, Prof. Dr. J. G. Sleswijk, vóór den 15<sup>en</sup> Mei a. s.

Formulieren voor de aanmelding zijn verkrijgbaar in den Technischen Boekhandel van J. Waltman Jr.