



15 JULI 196

De betekenis van onze radiocollectie beschouwd in het licht van de historische ontwikkeling van de radiotechniek

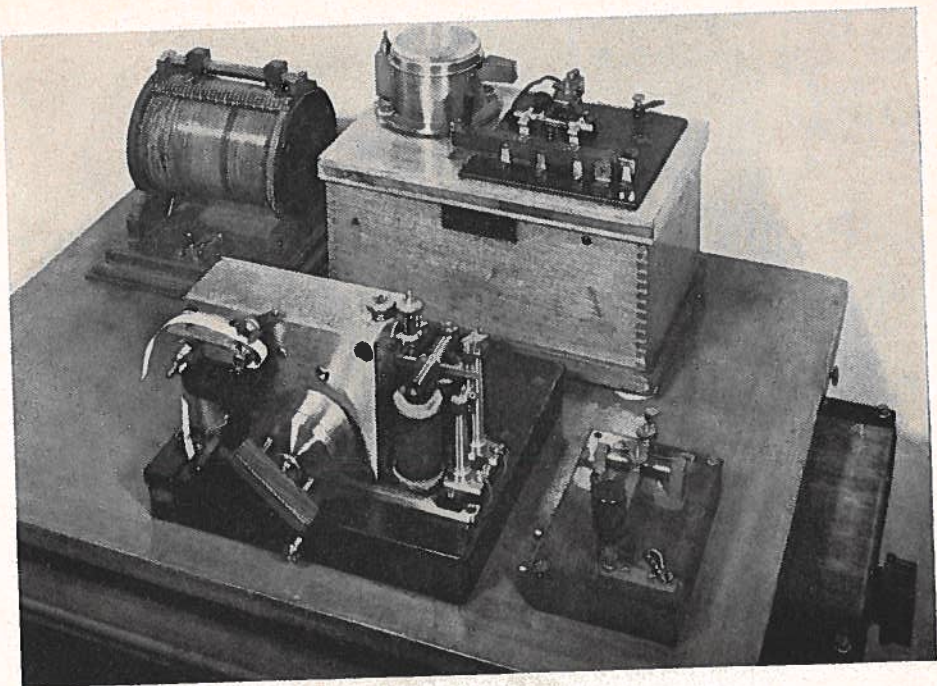
65-048

door C. W. L. Schell

Onze verzameling radio-apparatuur, bijeengegaard sinds de oprichting van het Nederlandse Postmuseum in 1929, vormde tot voor kort een weinig overzichtelijk geheel. De talloze objecten waren bij gebrek aan tijd slechts sporadisch beschreven en het was dus niet te verwonderen dat de waarde van het verzamelde grotendeels verborgen lag.

De nieuwsgierigheid om te weten te komen wat uit die verborgenheid kon worden onthuld was voor mij een prikkel de opdracht tot wetenschappelijke bewerking van deze collectie te aanvaarden. Met steeds groeiend enthousiasme heb ik mij van deze taak gekweten waarbij mij, systematisch en steeds dieper gravende en al combinerende en deducerende, meer en meer de samenhang met de ontwikkeling van de techniek duidelijk werd. Ontstellend was daarbij te ontwaren welk een worsteling men zich in de loop der tijden heeft moeten getroosten om, met herhaaldelijk vallen en weer opstaan, stap voor stap te komen tot de hedendaagse volmaaktheid van deze tak der telecommunicatie. Vooral in de begintijd, toen de research nog een zuiver individueel karakter droeg en de beschikbare hulpmiddelen nog maar heel beperkt waren, dwingen het doorzettingsvermogen en de vasthoudendheid van de velen die zich geroepen voelden de radiotechniek te dienen, het wezen daarvan te doorgronden en de kennis te verbreden, grote bewondering af.

Bij het allereerste begin aanvangende zien we dan uit een ten dele behouden gebleven installatie hoe de Hollandse IJzeren Spoorweg Maatschappij met door de Gesellschaft für drahtlose Telegraphie te Berlijn geleverde apparatuur het in 1902 klaarspeelde een dienstverbinding tot stand te brengen en te onderhouden tussen haar stations Enkhuizen en Stavoren.¹⁾ (Noten achteraan). Uitgaande van de in 1888 geslaagde experimenten van Hertz had men een installatie vervaardigd, die door periodieke onderbrekingen van een elektrische stroom vonken deed ontstaan welke de omringende ether in beroering brachten. Om een flinke reikwijdte te kunnen behalen moest in de vonken een grote hoeveelheid energie opgehoopt zitten. Vandaar dat men zijn toevlucht nam tot zeer hoge spanningen waarmee een condensator werd opgeladen. Bij het overspringen van een vonk gaf de condensator zijn lading weer af en zo slaagde men er in een forse evenwichtsverstoring te veroorzaken. Hoe kreeg men nu de beschikking over die exorbitante spanning die vele duizenden volt moest bedragen? Men had daarvoor zijn toevlucht genomen tot de in 1851 door Ruhmkorff uitgevonden inductieklos, in wezen een transformator met open kern en een grote verhouding tussen de primaire en secundaire windingsgetallen. De primaire wikkeling sloot men via een seingever van Morse en een stroomonderbreker aan op een accubatterij. Werd de stroomkring door het neerdrukken van de seingever gesloten dan zorgde de onderbreker voor snel opeenvolgende stroomstoten die in de secundaire wikkeling van de Ruhmkorffse klos de ver-



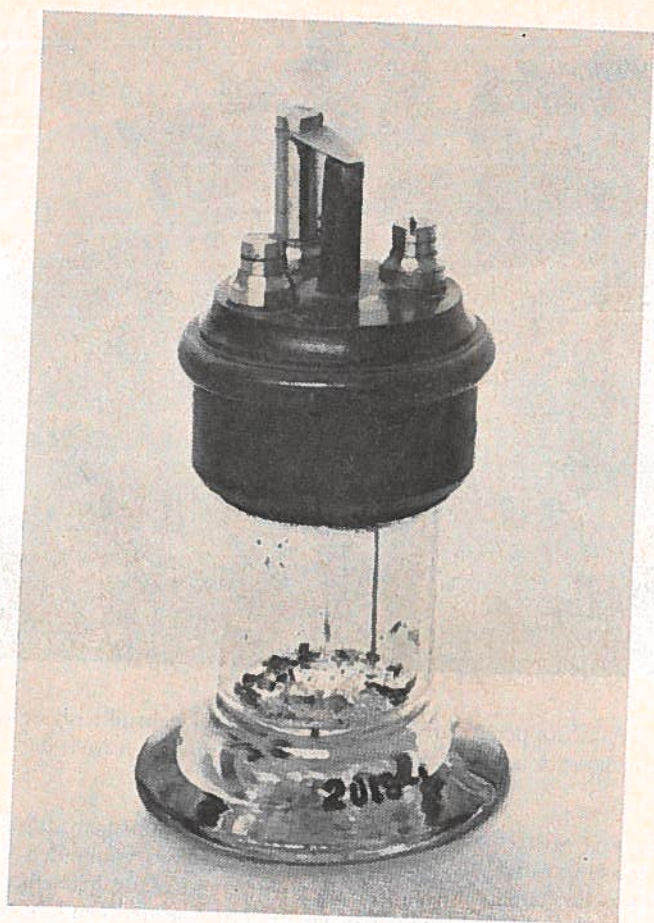
(foto 1)

De coherer met afklopper, relais en morse-schrijftafel gebruikt bij de opening van het station voor draadloze telegrafie Scheveningen-Haven in 1904.

lange hoge wisselspanning van gelijk ritme deden ontstaan. Bij elke spanningspiek zowel positief als negatief sloeg tussen twee vonkpolen een vonk over waarlangs de condensator zijn lading kwijt kon. Zolang het seinteken werd aangehouden duurden de vonkroffel en de snel opeenvolgende evenwichtsverstoringen in de ether voort, die zich als golfreinen in de ruimte voortplantten.

Om de aldus uitgezonden signalen te ontvangen maakte men gebruik van de coherer van Branly, een glazen buisje gevuld met nikkelvijsel dat van huis uit slecht geleidend is, maar bij doorgang van een opgevangen golftrein samenkoekt. Over dit aldus opgebouwde contact werd dan een relais bekrachtigd dat op zijn beurt een morse-schrijftoestel deed aanspreken met het gevolg, dat op papierstrook een doorlopende inktstreep werd getrokken. Het zal duidelijk zijn dat op deze manier registratie van de opgevangen seintekens nog niet mogelijk was. Vandaar dat men de coherer ging uitrusten met een afklopper die, als een elektrische schel in trilling gebracht, met een hamertje tegen de coherer trommelde en daardoor het samengekoekte nikkelvijsel weer los schudde. Aldus slaagde men er in de op de papierstrook getrokken streep af te breken zodra het ontvangen seinteken opviel. (foto 1).

Al spoedig bleek echter dat deze ontvangmethode te wensen overliet omdat atmosferische evenwichtsverstoringen in de ether evenzeer in staat waren de

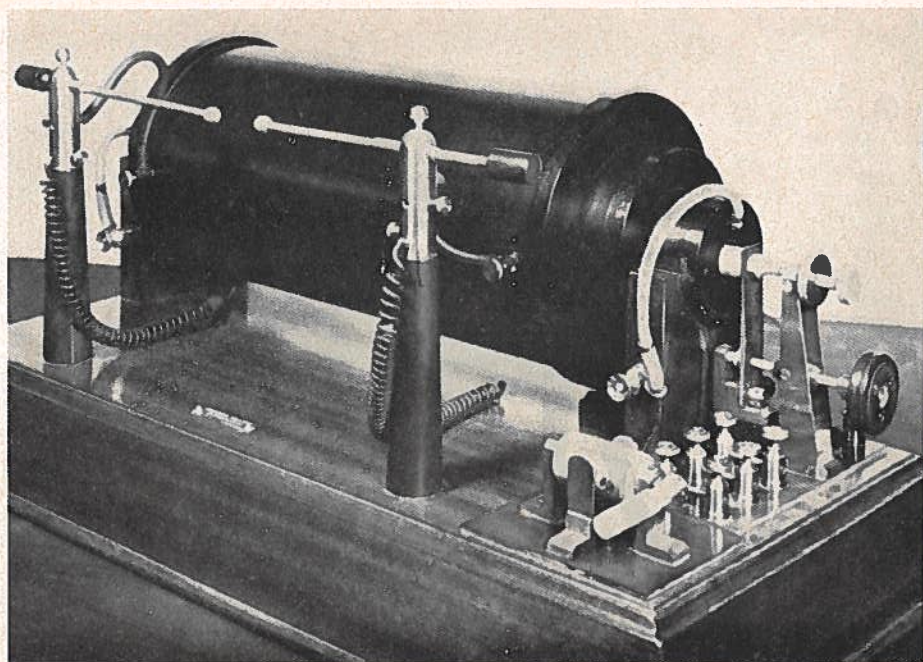


(foto 2)

Een der eerste uitvoeringsvormen van de in 1902 door Fersenden uitgevonden elektrolytische detector.

coherer te activeren met als gevolg verminking van de geregistreerde tekst. Hiertegen stelde men zich teweer door een voorziening die het gehoor van de telegrafist inschakelde. In dit verband bracht de in 1902 door Fersenden uitgevonden elektrolytische detector, bestaande uit een fijne platina stift opgehangen in een met een verdunde zuuroplossing gevuld bekertje, uitkomst. Hiermede werden de opgevangen golfreinen omgezet in gelijkstroomstoten die, aan een koptelefoon toegevoerd, het membraan aantrokken. Elke vonkontlading van de zender werd nu als een tik in de telefoon hoorbaar, zodat het aantal vonken per seconde bepalend was voor de toonhoogte van het weergegeven signaal.

(foto 2)



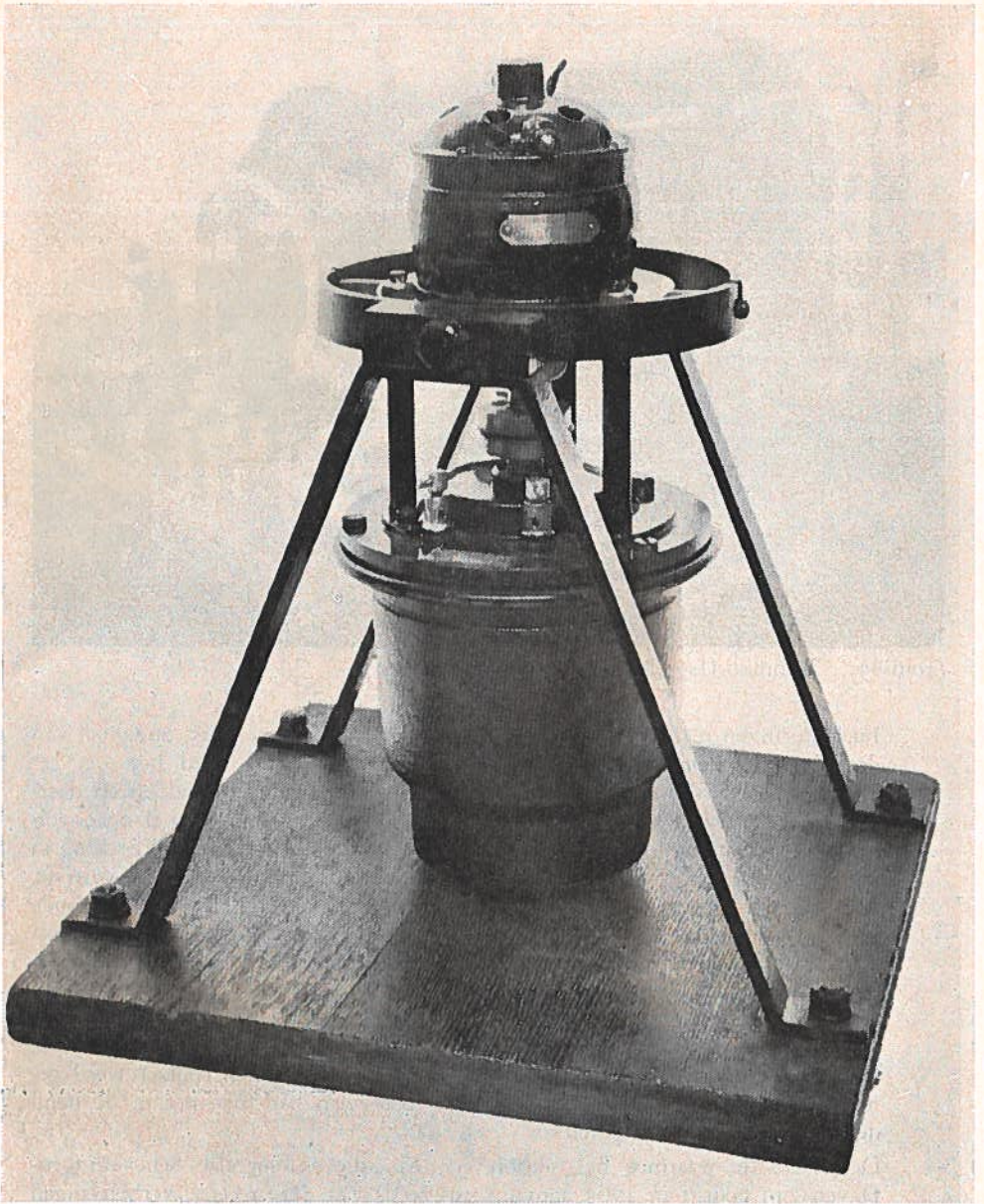
(foto 3) Ruhmkorffse klos met hameronderbreker.

Luchtstoringen manifesteerden zich daarentegen als een gekraak, zodat zij van de echte signalen onderscheiden konden worden. Aldus werd het een gebiedende eis de signaaltoon zo constant en zuiver mogelijk te houden en daarvoor was het nodig bij de zender de vonken regelmatig en zeer snel opeenvolgend te laten overspringen, hetgeen in eerste aanleg een stroomonderbreking in de primaire keten van de Ruhmkorffse klos van dezelfde kwaliteit vereiste. Vandaar dat men zich nu speciaal hierop ging toeleggen. (foto 3) De oude magnetische onderbreker, die in principe als een elektrische schel werkte, voldeed in dit opzicht niet al te best en men verving hem door de zgn. kwikstraalonderbreker. (foto 4)

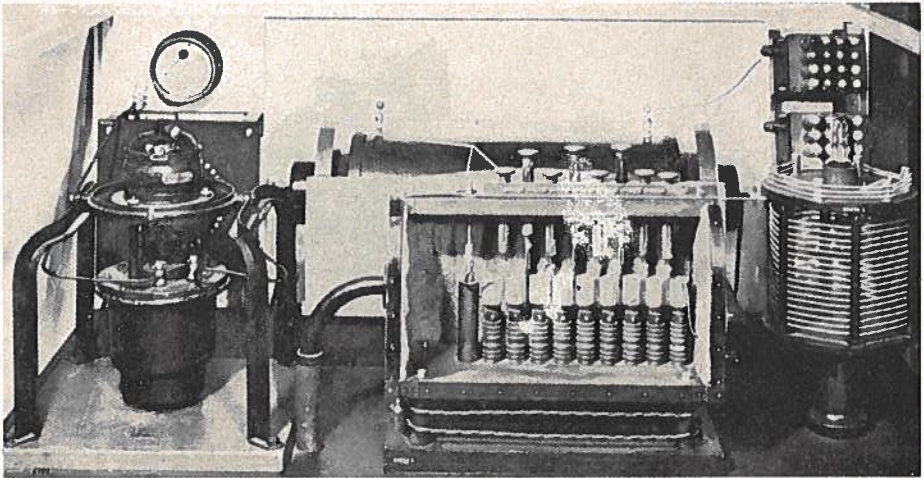
Aangedreven door een elektromotor perste deze een kwikstraal in het rond, waarbij in gedurige opeenvolging met een aantal segmenten contact werd gemaakt. Door het toerental van de motor te regelen had men het in de hand de vonkfrequentie te bepalen.

De installatie waarmee het station voor draadloze telegrafie Scheveningen-Haven zijn bedrijf in 1904 aanving was reeds van deze recente verbeteringen voorzien. (foto 5)

Voor alle zekerheid had men in de ontvanginstallatie naast de elektrolytische detector als reserve de coherer met het daarachter geschakelde morsetoestel aangehouden.



(foto 4) De kwikstraalonderbreker van Scheveningen-Haven in 1904.



(foto 5)

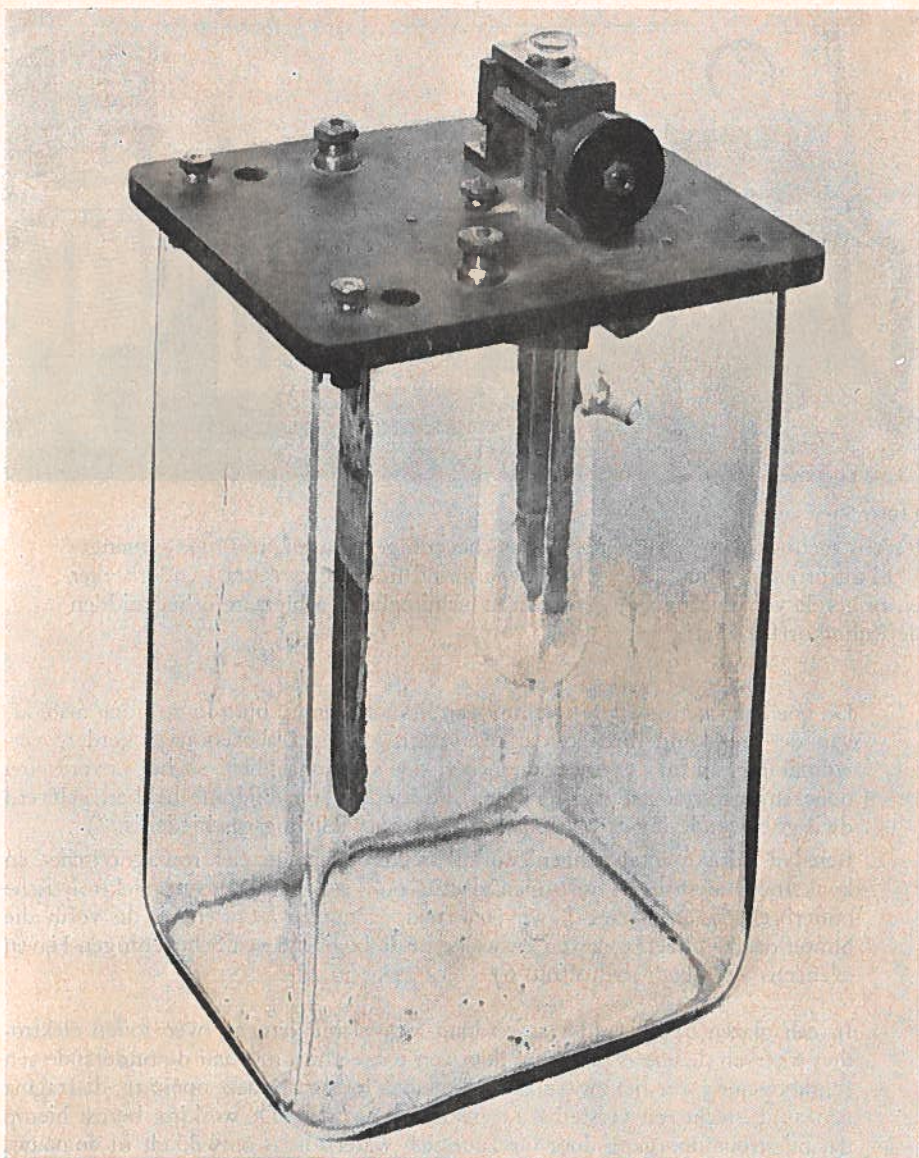
Reconstructie van de vonkzender van Scheveningen-Haven in 1904, samengesteld uit originele onderdelen. Op de voorgrond links de kwikstraal-onderbreker en rechts de vonkenbrug met geforceerde luchtkoeling (achteraan in het midden de Ruhmkorffse klos).

De goede en betrouwbare werking van de vonkzender hing in zo hoge mate af, van de stroomonderbreker, dat men rusteloos bleef zoeken naar verdere vervolmaking van dit essentiële onderdeel. De vindingrijkheid en het onverdroten doorzettingsvermogen van de velen die hieraan hun bijdrage hebben geleverd dwingt bewondering af bij de betreffende ontwikkelingsgeschiedenis. 2).

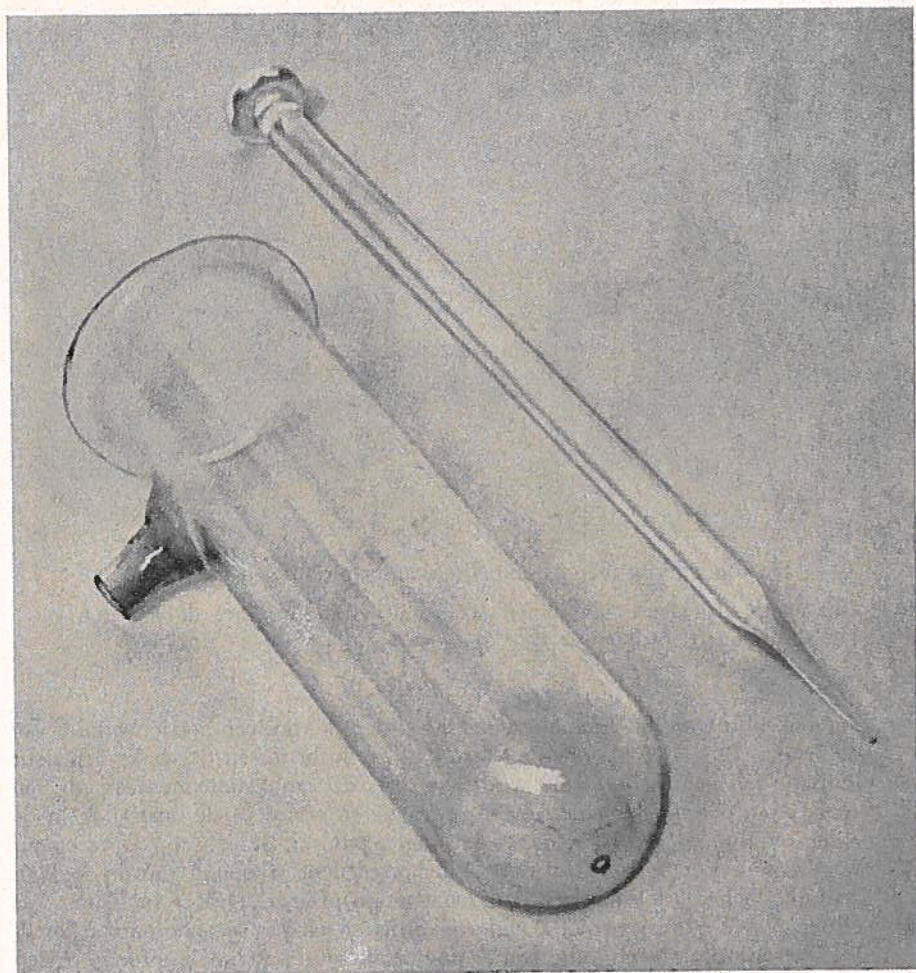
Behalve talrijke uitvoeringen van de reeds vermelde elektromagnetische- en kwikstraalonderbreker treft men daarin ook een arsenaal van elektrolytische onderbrekers aan, waarvan wij een fraai exemplaar bezitten in de vorm die Simon daaraan heeft gegeven en welke in de begintijd van Scheveningen-Haven eveneens werd beproefd. (foto 6)

In een glazen bak gevuld met verdund zwavelzuur hangen twee loden elektroden waarvan de ene is omgeven door een reageerbuis met aan de onderzijde een ronde opening, die het zwavelzuur uit de bak toelaat. In deze opening, diafragma genaamd, steekt een verstelbare conische glazen stift. De werking berust hierop dat bij stroomdoorgang door het zuur zich waterstofgas ontwikkelt in de nauwe diafragma-opening als gevolg waarvan de stroom wordt verbroken. Door condensatie van het gas herstelt zich de stroomdoorgang echter weer, waarna het spel opnieuw kan beginnen.

De voorstanders van de verschillende systemen hebben door gestadige verbeteringen een ware wedloop ontketend, waarbij uiteindelijk de elektromagnetische onderbreker met de zege ging strijken. Voor korte duur echter, want reeds omstreeks 1908 voorzag de immer voortschrijdende techniek in de mogelijkheid

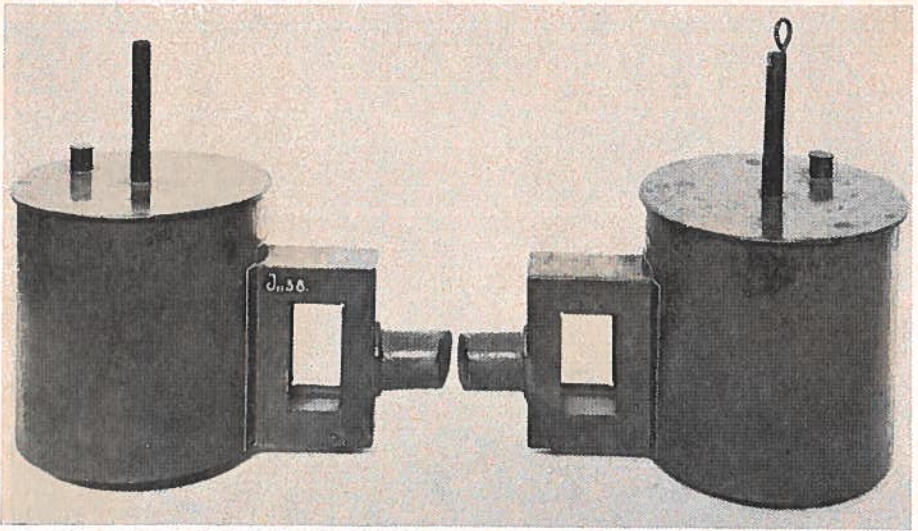


(foto 6a) Elektrolytische onderbreker van Simon.



(foto 6b) De reageerbuis met ronde opening met daarnaast de conische glazen stift.

om de reeds in 1831 uitgevonden wisselstroomdynamo zo te perfectioneren, dat wisselstroom van een veel hogere frequentie kon worden opgewekt. Wat lag immers meer voor de hand dan de Ruhmkorffse klos wisselstroom in plaats van onderbroken gelijkstroom toe te voeren. De opgevoerde frequentie daarvan schiep de mogelijkheid het aantal vonken per seconde zo groot te maken dat de koptelefoon na detectie het opgevangen signaal weergaf als een heldere fluittoon, die door de telegrafist gemakkelijk van luchtstoringen kon worden onderscheiden. Scheveningen-Haven was er als de kippen bij deze nieuwe methode in toepassing te brengen, waarbij de stroomonderbreker, snel verouderd, aan de kant werd gezet.³⁾ De verhoogde vonkfrequentie was echter oorzaak van overmatige verhitting van

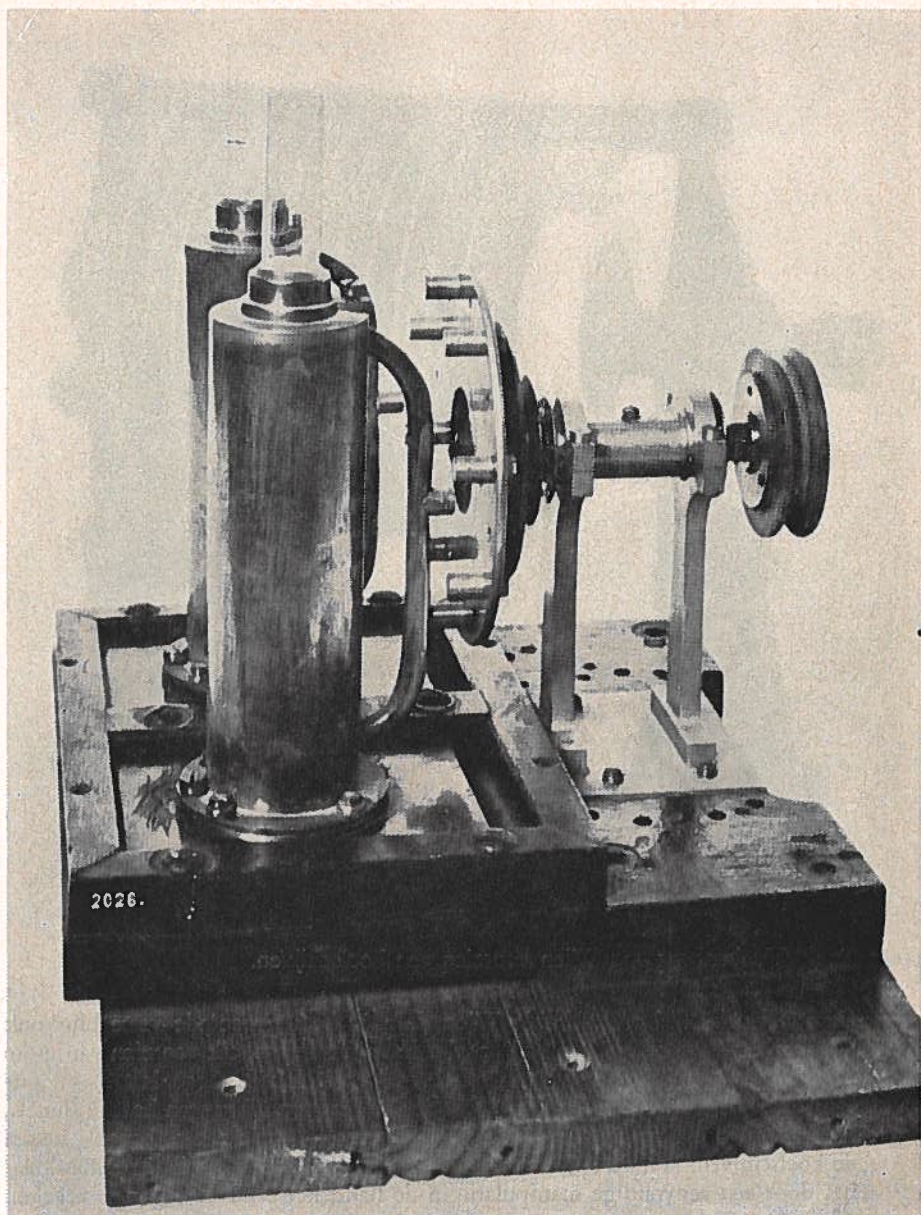


(foto 7) De vonkenbrug met waterkoeling van Scheveningen-Haven.

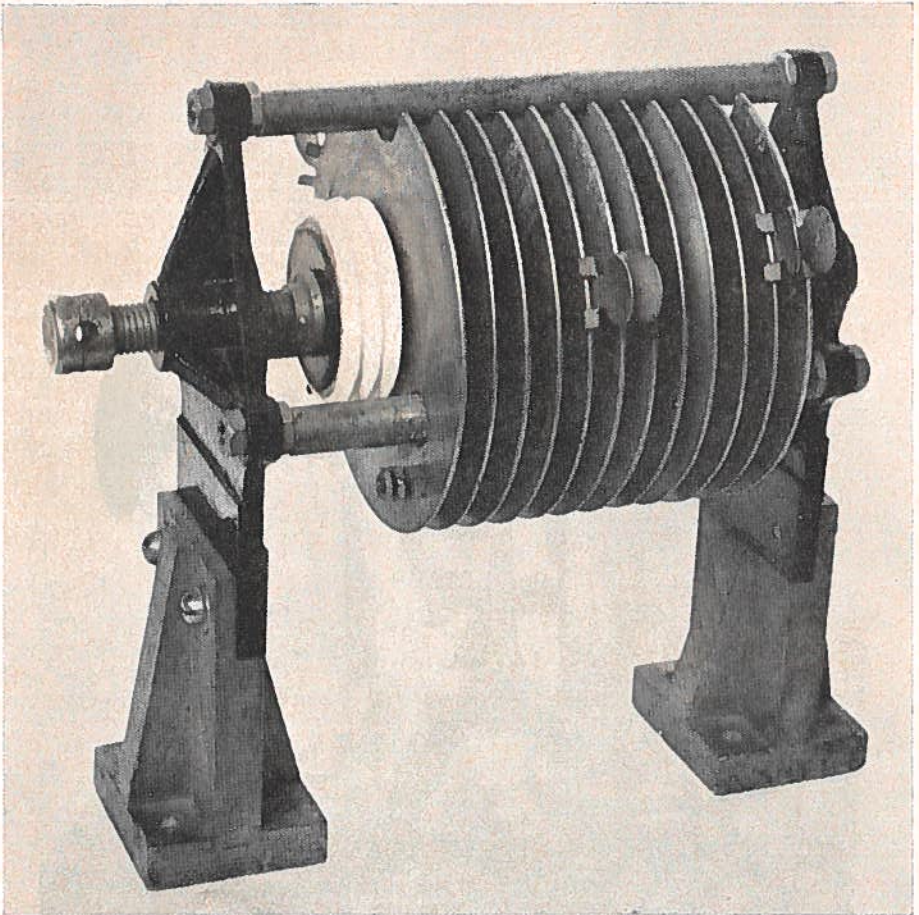
De holle schuin afgevlakte vonkpolen staan in verbinding met de koperen cilinders gevuld met koelwater.

de vonkenbrug en dit bleek allerm minst bevorderlijk voor een goede werking van de zender. Bij een vonkontlading wordt nl. de lucht tussen de vonkpolen door ionisatie geleidend en dit heeft weer tot gevolg dat aan de antenne overgedragen energie ten dele in de stootkring kan terugkeren waardoor de uitstraling in de ether verminderd wordt. Vandaar dat men reeds van de aanvang af er op uit was de duur van de vonkontlading te bekorten door afkoeling van de vonkenbrug die men daartoe in een sterke luchtstroom plaatste. Deze voorziening was echter bij een sterk vergroot aantal vonkontladingen per seconde ontoereikend. In Scheveningen-Haven ging men daarom ertoe over waterkoeling toe te passen in plaats van luchtkoeling. (foto 7)

Op het punt van vonkblussing maakten in die tijd weer nieuwe vindingen opgang. Zo construeerde Marconi zijn befaamde roterende vonkbrug bestaande uit twee vaste, tegenover elkaar opgestelde elektroden waartussen een motorisch aangedreven nokkenrad rondwentelde. Telkens wanneer een stel nokken de vaste elektroden passeerde sloeg een vonk over, die ogenblikkelijk weer werd gedoofd doordat de draaiende nokken zich verwijderden. De vonkoverslag moest uiteraard plaats vinden op het moment waarop de toegevoerde hoge wisselspanning haar topwaarde bereikte. Vandaar dat Marconi het nokkenrad bevestigde op de as van de wisselstroomdynamo. Dit als synchrone draivonk bekende systeem werd in 1910 door Scheveningen-Haven aan de zendinstallatie toegevoegd in een eigen constructie, waarbij de vaste elektroden tevens van waterkoeling werden voorzien. (foto 8)



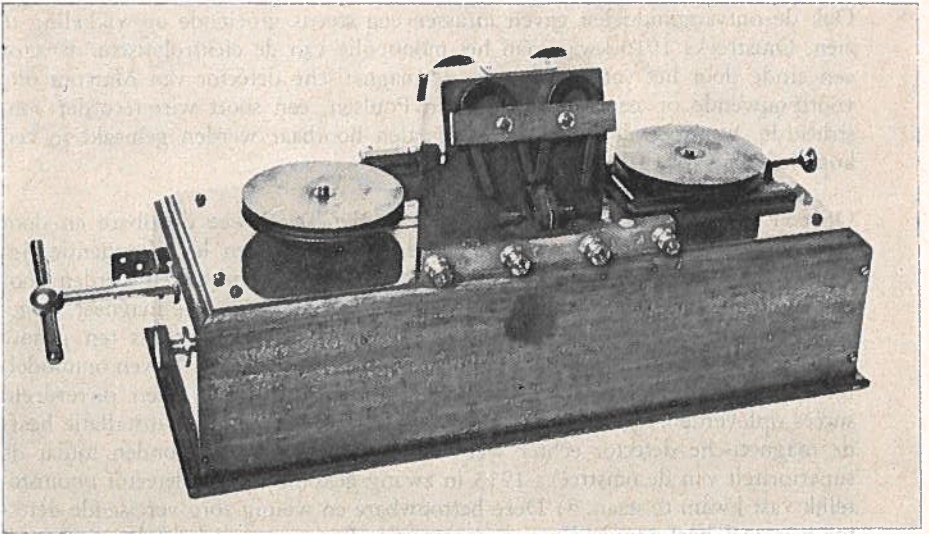
(foto 8)
De roterende vonkenbrug van Scheveningen-Haven in 1910, eveneens voorzien van waterkoeling.



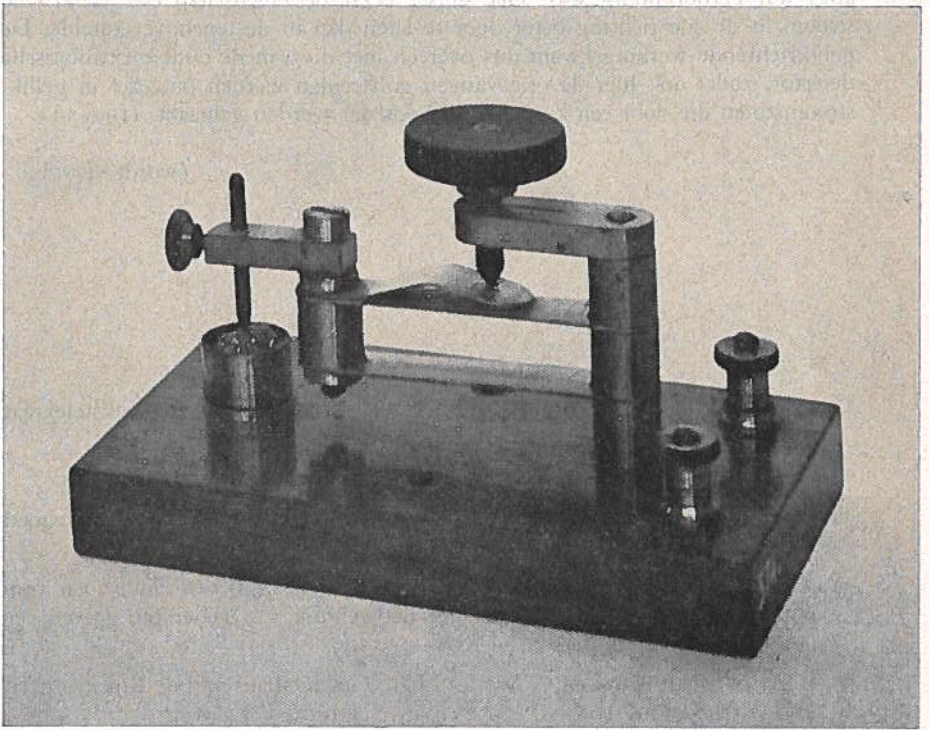
(foto 9) Vonkenbrug van Wien voorzien van koelschijven.

Omstreeks die tijd ontwikkelde Wien de naar hem genoemde vaste blusvonk bestaande uit een reeks in serie geschakelde vonkbruggen, elk voorzien van grote roodkoperen koelschijven die, in een krachtige luchtstroom geplaatst, een uitmuntende smoorwerking hadden. Door een of meer vonkbruggen kort te sluiten, hetgeen kan geschieden door het inschuiven van verende contactbeugels tussen de koelschijven, kon de totale vonklenge worden verkleind en hiermee had men het door een eenvoudige manipulatie in de hand het zendvermogen te regelen. (foto 9)

Scheveningen-Haven, voortdurend op verbetering van zijn apparatuur uit, ging er onmiddellijk toe over ook dit nieuwe stelsel toe te passen. Beide laatstgenoemde vonkblussystemen hebben tot het laatste toe 4) een verbitte concurrentiestrijd gevoerd.



(foto 10) De magnetische detector van Marconi.



(foto 11) De kristaldetector in een van zijn vele uitvoeringsvormen.

Ook de ontvangmiddelen gaven intussen een steeds groeiende ontwikkeling te zien. Omstreeks 1910 kwam aan het monopolie van de elektrolytische detector een einde door het verschijnen van de magnetische detector van Marconi die, voortbouwende op een ontdekking van Poulsen, een soort wire-recorder construeerde, waarmee de opgevangen signalen hoorbaar werden gemaakt in een koptelefoon. (foto 10)

Op een staaldraad zonder eind, strak gehouden over twee draaibare en door een uurwerk aangedreven schijven, werden de ontvangen hoogfrequentie signalen geïnduceerd. De aldus aangebrachte magnetische indrukken werden door een weergever omgezet in hoorbare trillingen. Een permanente magneet, opgesteld vóór de opnemer, zorgde voor het uitwissen van de reeds ten gehore gebrachte impressies. Onnodig te vermelden, dat Scheveningen-Haven onmiddellijk de gelegenheid aangreep tot experimenten die echter geen onverdeelde succes opleverden. 5) Op de schepen voorzien van een Marconi-installatie heeft de magnetische detector echter wel veelvuldig toepassing gevonden totdat de superioriteit van de omstreeks 1913 in zwang gekomen kristaldetector onomstotelijk vast kwam te staan. 6) Deze betrouwbare en weinig zorg vereisende detector was wel heel eenvoudig van constructie. Een mineraal kristal en een verplaatsbare metaalpunt waarvan de druk op het kristal geregeld kon worden was alles wat ervoor nodig was. Het stelsel bezat de eigenschap een elektrische stroom in de ene richting beter door te laten dan in de tegenovergestelde. De gelijkrichtende werking kwam dus overeen met die van de oude elektrolytische detector, zodat ook hier de opgevangen golftreinen werden omgezet in gelijkstroomstoten die door een koptelefoon hoorbaar werden gemaakt. (foto 11)

(wordt vervolgd)

- 1) E. A. B. J. ten Brink en C. W. L. Schell, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf 's-Gravenhage* 1954, blz. 132.
- 2) Ernst Ruhmer, *Funkeninduktoren*, Leipzig 1904, blz. 66—115.
- 3) E. A. B. J. ten Brink en C. W. L. Schell, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf 1852—1952*, blz. 163—164.
- 4) Aan de toepassing van de vonkzender kwam in 1950 een einde toen voor het steeds toenemende radioverkeer het gebruik van gedempte golven een onoverkomelijke hinderpaal werd.
- 5) E. A. B. J. ten Brink en C. W. L. Schell, *Geschiedenis van de Rijkstelegraaf 1852—1952*, blz. 165.
- 6) De uitvinding door Dunworthy en Pickard dateert reeds van 1906.

Datatransmissie is de overdracht van gegevens naar en van computers. Uit dien hoofde bestaat datatransmissie grotendeels uit het overseinen van cijfers. Dit in tegenstelling tot het normale telegraaf- of telexverkeer waar de hoofdmoot van de berichten in leesbare taal is gesteld. Als van een gewoon telegram of telexbericht enkele letters fout overkomen, heeft dit meestal geen ernstige consequenties. Uit de wel goed overgekomen letters van een woord of uit het zinsverband, is gewoonlijk het goede woord te reconstrueren. Komen in het bericht codewoorden of cijfergroepen voor, dan zijn fouten daarin niet zonder meer te verbeteren of zelfs maar te herkennen. Om althans dit laatste mogelijk te maken, worden aan het einde van het bericht de codewoorden en cijfergroepen nog eens herhaald. Aan deze herhaling gaat de aanduiding *coll.* (afkorting van *collato* = ter vergelijking) vooraf. Als de codecombinaties in bericht en *coll.* niet overeenstemmen, wordt het tegenstation verzocht het bericht te herhalen. Voor geheel of grotendeels uit cijfers bestaande databerichten is een dergelijk beschermingssysteem niet goed bruikbaar.

Het komt neer op het tweemaal seinen van elk bericht en het aan de ontvangkant noodzakelijke vergelijken is tijdrovend en lang niet altijd betrouwbaar. Dataverkeer noodzaakt daarom de toepassing van meer efficiënte beschermingsmethoden en bij de ontwikkeling daarvan heeft men in de laatste jaren opmerkelijke resultaten geboekt. Globaal gesproken komen deze hierop neer, dat men met de cijfers in het bericht en er aan toegevoegde *toetscijfers*, zekere berekeningen uitvoert, waarbij de toetscijfers er voor moeten zorgen, dat deze berekeningen bepaalde uitkomsten geven. Het „collationeren” aan de ontvangkant bestaat dan uit het herhalen van

deze berekeningen, waarvan de uitkomsten, tot een zekere grens, fouterkenning mogelijk maken.

De berekeningen worden meestal zo opgezet, dat in verhouding tot het aantal cijfers in het bericht, de toetscijfers beperkt in aantal blijven. Men heeft in dit opzicht theoretisch optimale resultaten weten te bereiken. Verschillende berekeningsprocedures zijn eventueel ook te gebruiken voor het zonder navraag corrigeren van één of enkele fout overgekomen cijfers.

De ontwikkelde methoden hebben als belangrijk voordeel, dat de vorming van de toetscijfers aan de zenzijde en de foutherkenning of foutcorrectie aan de ontvangzijde, zich bijzonder goed lenen voor automatisering met behulp van elektronische schakelmiddelen. Men gaat dan niet rechtstreeks van de cijfers uit, maar van de signaalelementen waarin deze tijdens de overdracht worden gecodeerd. Daar de overdracht van letters en leestekens met dezelfde signaalelementen geschiedt, kunnen deze eveneens in de bescherming worden opgenomen.

In dit bestek zullen we op de automatisatie niet verder ingaan, maar de systemen toelichten alsof ze rechtstreeks zouden worden toegepast op de decimale cijfers in de databerichten. Aan het principe doet dit vrijwel niets toe of af.

Bij de berekeningen maakt men gebruik van de volgende definitie uit de rekenkunde: Als de gehele getallen a en b dezelfde rest overlaten bij deling door een getal m , noemt men a en b *congruent naar de modulus m* . Delen we bijvoorbeeld de getallen 16 en 56 door 10, dan levert dit in beide gevallen een rest 6 op. Volgens bovenstaande definitie is dan 16 congruent 56 naar de modulus 10. Verkort neergeschreven: $16 \cong 56 \pmod{10}$ en uitgesproken: 16 congruent 56 modulo

10. Daar in het volgende alle berekeningen modulo 10 zijn bedoeld, wordt bij de verdere notaties de toevoeging mod. 10 weggelaten.

De cijfers 0 tot en met 9 gedeeld door 10 houden als rest de cijfers zelf over. Alle andere gehele getallen gedeeld door 10 houden ook één der cijfers 0 tot en met 9 als rest over.

Daarom zijn alle gehele getallen, hoe groot ook, congruent één der cijfers 0 tot en met 9.

Als $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ een aantal gehele getallen voorstellen en

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n \cong 0$$

dan moet deze som een tienvoud zijn want de congruentie houdt in dat deling door 10 als rest 0 heeft.

Veel bij datatransmissie voorkomende fouterkende en foutcorrigerende systemen berusten op dergelijke somvormingen. Het volgende eenvoudige voorbeeld moge dit illustreren. Stel, dat het databericht bestaat uit de vier cijfers 9087.

Willen we er zeker van zijn dat tenminste één fout overgekomen cijfer aan de ontvangkant wordt herkend, dan moet aan het bericht één toetscijfer worden toegevoegd. Dit cijfer wordt dan zo gekozen, dat de som van bericht- en toetscijfers een tienvoud is. Daar $9 + 0 + 8 + 7 = 24$ is het toetscijfer in dit geval dus 6 en dan is:

$$9 + 0 + 8 + 7 + 6 \cong 0$$

De fouterkenning bestaat nu hierin, dat men aan de ontvangzijde controleert of de som nog steeds congruent 0 is. Hierbij kan men er zeker van zijn dat de omzetting van één der cijfers, in welke andere waarde ook, te allen tijde een van 0 verschillende congruentie zal opleveren. Een waardeverandering van een cijfer zal nl. steeds ten minste 1 en ten hoogste 9 bedragen, waardoor de som nooit meer congruent 0 kan zijn. De fouterkenning zal falen als meerdere cijfers zodanig veranderen, dat de som van hun variaties

weer een tienvoud is, waaronder begrepen de waarde 0.

Bijvoorbeeld wanneer de 9 als 7 en de 0 als 2 overkomt, is de som van hun variaties $-2 + 2 = 0$ en dan is weer:

$$7 + 2 + 8 + 7 + 6 \cong 0$$

Met twee toetscijfers is de foutdetectie uit te breiden tot drie opeenvolgende cijfers.

Noemen we de cijfers in het bericht a_1, a_2, a_3 en a_4 en de toetscijfers a_5 en a_6 , dan moeten deze laatste er voor zorgen, dat aan onderstaande twee congruenties wordt voldaan:

$$a_1 + a_3 + a_5 \cong 0$$

$$a_2 + a_4 + a_6 \cong 0$$

Van de som van de cijfers op de oneven en op de even plaatsen worden dus tienvouden gemaakt. Bij één fout overgekomen cijfer zal één van de congruenties niet meer opgaan, bij fouten in twee opeenvolgende cijfers zijn beide sommen niet meer congruent 0 en bij drie opeenvolgende foute cijfers faalt in ieder geval de opstelling waarin het middelste foute cijfer voorkomt.

Bij de beschreven methoden met één en twee toetscijfers zijn de aantallen cijfers in de berichten aan geen restricties gebonden. Daarentegen stelt de volgende methode, waarmee twee willekeurig verspreid voorkomende foute cijfers kunnen worden gedetecteerd, wel eisen aan de omvang van het bericht. Voor een bericht van maximaal vier cijfers is dit te bereiken met drie toetscijfers. Noemen we de cijfers in het bericht weer a_1, a_2, a_3 en a_4 en de toetscijfers a_5, a_6 en a_7 dan moeten deze laatste voor de volgende congruenties zorgen:

$$a_1 + a_3 + a_4 + a_5 \cong 0$$

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_6 \cong 0$$

$$a_2 + a_3 + a_4 + a_7 \cong 0$$

Als we de termen voorzien van de coëfficiënten 0 en 1 kunnen we alle cijfers in de congruenties opnemen:

$$1.a_1 + 0.a_2 + 1.a_3 + 1.a_4 + 1.a_5 + 0.a_6 + 0.a_7 \cong 0$$

$$1.a_1 + 1.a_2 + 1.a_3 + 0.a_4 + 0.a_5 + 1.a_6 + 0.a_7 \cong 0$$

$$0.a_1 + 1.a_2 + 1.a_3 + 1.a_4 + 0.a_5 + 0.a_6 + 1.a_7 \cong 0$$

Deze drie sommen zijn weer vereenvoudigd voor te stellen door een matrix van 3 rijen en 7 kolommen waarin alleen de coëfficiënten voorkomen en daarboven de cijfers waarmee ze vermenigvuldigd moeten worden:

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
1	0	1	1	1	0	0
1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1

Elke kolom bevat drie plaatsen waarin de cijfers 0 tot 1 zijn geplaatst. In geen enkele kolom komen alleen maar nullen voor. Bij het optreden van één fout cijfer zal daarom tenminste één optelling niet meer congruent nul zijn. Verder zijn de 0—1 combinaties in elke kolom verschillend. Dit impliceert dat in twee willekeurig gekozen kolommen, nooit hetzelfde patroon van nullen en énen kan voorkomen en op tenminste één overeenkomstige plaats in de één een 0 en in de ander een 1 zal staan.

Het gevolg is dat bij het optreden van twee foute cijfers, op welke van de zeven plaatsen ook, er tenminste één optelling is, waarin slechts één van de foute cijfers voorkomt. Deze optelling zal dan in ieder geval niet meer congruent nul zijn.

Stel bijvoorbeeld, dat a_1 en a_3 fout overkomen. In de eerste twee optellingen komen a_1 en a_3 beide voor. Als nu de som van hun variaties een tienvoud is, zullen deze optellingen congruent nul blijven.

De derde optelling echter, waarin alleen a_3 als fout cijfer voorkomt, zal in geen geval meer congruent nul zijn.

De detectie-mogelijkheid van twee onaf-

hankelijke foute cijfers gaat in het beschreven geval ten koste van een relatief groot aantal toetscijfers. Naarmate echter de databerichten groter zijn, kan met een relatief kleiner aantal toetscijfers worden volstaan. Met k toetscijfers kunnen k verschillende optellingen worden gemaakt, waardoor in de matrix-voorstelling van de optellingen, de kolommen k plaatsen hoog zijn. Het maximale aantal onderling afwijkende 0—1 combinaties in de kolommen is dan 2^k . Hieronder valt de combinatie met allemaal nullen welke niet mag voorkomen. In totaal blijven dus $2^k - 1$ verschillende combinaties over. Dit is dan tevens het totaal aantal mogelijke bericht- en toetscijfers samen. Bij toepassing van 10 toetscijfers mag het totale aantal cijfers dus $2^{10} - 1 = 1023$ zijn.

Van een databericht van maximaal $1023 - 10 = 1013$ cijfers kunnen dan in ieder geval 2 onafhankelijke fouten gedetecteerd worden. Daarnaast zijn er nog redelijke kansen dat het optreden van meer dan 2 fouten eveneens gedetecteerd wordt.

Tenslotte willen we nog wijzen op de fout-corrigerende mogelijkheid van het systeem. Stel, dat het bericht 9087 verzonden moet worden, waaraan de toetscijfers 635 worden toegevoegd om de drie sommen congruent nul te maken. Stel verder dat de 0 als 4 overkomt, dan is aan de ontvangkant:

$$a_1 + a_3 + a_4 + a_5 \cong 9 + 8 + 7 + 6 \cong 0$$

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_6 \cong 9 + 4 + 8 + 3 \cong 4$$

$$a_2 + a_3 + a_4 + a_7 \cong 4 + 8 + 7 + 5 \cong 4$$

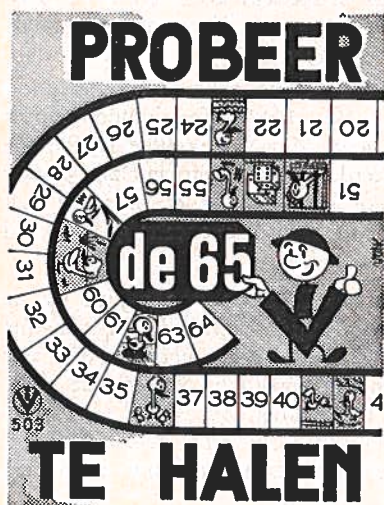
De uitkomsten van de optellingen geven aan dat het foute cijfer niet in de eerste optelling voorkomt, maar wel in de tweede en derde. In de eerder gegeven matrixvoorstelling van de optellingen, zien we dat alleen het tweede cijfer aan die voorwaarden voldoet. Dit moet dus het foute cijfer zijn.

Verder impliceert het feit, dat de optellin-

gen, waarin het foute cijfer voorkomt, congruent 4 zijn, dat het oorspronkelijke cijfer met 4 vermeerderd of met 6 verminderd is. Het fout ontvangen cijfer moet dus met 4 verminderd of met 6 vermeerderd worden. Het laatste is niet mogelijk daar dit een getal met twee cijfers (10) oplevert. De eerste mogelijkheid blijft alleen over, zodat het verzonden cijfer $4 - 4 = 0$ geweest moet zijn. Het vermeerderen komt aan de orde indien

het aftrekken in een negatief cijfer resulteert.

We hopen hiermee een tipje opgelicht te hebben van de gewoonlijk met veel wiskunde geweven sluier rond de moderne fout detecterende en corrigerende systemen. De elektronische realisatie is een hoofdstuk apart. Hierop willen we alleen ingaan indien daarvoor voldoende belangstelling bij de lezers bestaat. Verzoeken daartoe richt men aan de redactie.



U kunt de laatste Veiligheidsplaat van 1964 nl. op deze verschillende manieren uitleggen.

Over de eerste regel zult u misschien wat smalend lachen en denken: „Tut, tut, wat een overdrijving, met die ongevallen loopt het nog wel los. Het nieuwe jaar halen we altijd”.

Toch in het kansspel, wat het dagelijkse leven toch ook is, is het net als met ganzeborden: de opdracht is, zo „veilig” mogelijk het einddoel te halen, m.a.w. met zo min mogelijk „oponthoud” en dus door ontlopen van risico's.

„Dat is onmogelijk”, zegt u, „risico's kunnen in het leven niet altijd ontweken worden”.

Accoord, niet altijd, maar voor een heel belangrijk deel is dit wél mogelijk en dan willen wij u toch niet de definitie onthouden die de directeur van het Veiligheidsinstituut te Amsterdam, voor dit begrip heeft gegeven:

„VEILIGHEID IS HET BEWUST VERMIJDEN VAN ONAANVAARBARE RISICO'S, m.a.w. als u zich altijd bewust bent van het risico dat u neemt bij een bepaalde handeling, dan bent u reeds op de goede (veiligheids-)weg. Verlies dit „bewust” zijn dan ook nimmer uit het oog. Dan komt u beslist ook uit met de tweede regel waarmee wij zijn begonnen, nl. dan heeft u alle kans om minstens de 65-jarige, dus pensioen-gerechtigde leeftijd te halen (en liefst nog meer).

Waarmee we 's „levens ganzebord” warm in uw aandacht aanbevelen, maar dan voortaan met de veiligheidsgedachte als „achtergrond”.

Het lezen van schakelingen III 65-050

(Vervolg van blz. 79)

J. C. BRAKEL

Tot onze spijt zijn in dit artikel, dat reeds in het aprilnummer werd geplaatst, enkele zeer bijzonder storende fouten blijven staan. Het komt ons daarom gewenst voor, om het artikel in zijn geheel te herplaatsen.

De Redactie

5. TIJDVOLGORDESHEMA.

Voordat wordt overgegaan tot het behandelen van de bijzonderheden van een interne verbinding, nog iets over een ander belangrijk gegeven, dat ook veel te maken heeft met het lezen van schakelingen, nl. het *tijdvolgordeschema*.

Het tijdvolgordeschema is zo oud als de schakeltechniek.

Een ontwerper van schakelingen zet een tijdvolgordeschema op — vooral bij gecompliceerde schakelingen — om zijn werk te kunnen controleren.

Voor degenen die reeds eerder een bepaalde schakeling hebben bestudeerd doch niet regelmatig met de betreffende inrichting te maken hebben, is het een buitengewoon hulpmiddel om zich in korte tijd weer in te werken.

De storingzoeker kan het tijdvolgordeschema niet missen. Hij kan aan de hand van dit schema vaststellen, welke schakelementen een rol spelen op elk moment tijdens de opbouw of het verbreken van een verbinding. Dit kan voor het zo snel mogelijk vaststellen van een storing van zeer veel nut zijn.

Het is jammer, dat er in het algemeen zo weinig tijdvolgordeschema's van de diverse apparaten worden gemaakt. Dit geldt niet alleen voor automaten doch eveneens voor andere apparatuur.

Het maken van een tijdvolgordeschema is inderdaad een moeilijk en tijdrovend werk, als het goed wordt gedaan. Wat

dat betreft is er geen verschil tussen een goed opgezet schakelschema en een tijdvolgordeschema, want de tijd, door één of twee personen besteed aan het maken van deze schema's, wordt in de praktijk ruimschoots teruggewonnen, omdat de tientallen personen die dagelijks deze gegevens moeten raadplegen, zich veel sneller kunnen oriënteren, als ze over beide schema's beschikken.

Het grote verschil tussen het beschikbaar stellen van een schakelschema en een tijdvolgordeschema is wel, dat een schakelschema beslist gemaakt *moet* worden en dat een tijdvolgordeschema meer als een soort luxe wordt beschouwd en daarom slechts bij hoge uitzondering wordt verstrekt.

Er is wel eens beweerd — zeker niet door personen, die met de praktijk te maken hebben — dat een tijdvolgordeschema een beschrijving kan vervangen. Dit geldt beslist niet voor degenen, die met de studie van de apparaten moeten beginnen. Een goede beschrijving is voor een beginneling van veel meer waarde dan een tijdvolgordeschema. Een tijdvolgordeschema is alleen maar van veel belang voor degenen die al over een behoorlijk schakeltechnisch inzicht beschikken. Toch zullen ook ervaren personen, voor het bestuderen van een voor hen onbekend apparaat, in eerste instantie de voorkeur geven aan een beschrijving. Zodra de inwerkperiode achter de rug is, zal de beschrijving direct vervangen worden door

het tijdvolgordeschema, als dat tenminste beschikbaar is.

De aandacht wordt er nog even op gevestigd, dat in de eerste kolom van het tijdvolgordeschema zo volledig mogelijk de te verrichten handelingen door de oproeper, de opgeroepene en de bedieningspersoon, de schakeltechnische functies en effecten worden vermeld. Vanaf voornoemde vermeldingen kunnen dan horizontale lijnen worden getrokken naar de schakelelementen, die in eerste instantie op de aangegeven handelingen reageren, of in de kolom vermelde functies verrichten, of na het opkomen of afvallen bepaalde aangegeven effecten opleveren.

Het betreffende schakelelement wordt dan gekenmerkt met een pijltje of kruisje in de bovengenoemde horizontale lijn. Op deze wijze kan direct worden vastgesteld welk schakelelement te maken heeft met hetgeen in de eerste kolom is vermeld.

De nuttigheidsgraad van een tijdvolgordeschema wordt in belangrijke mate bepaald door hetgeen in de eerste kolom is aangegeven.

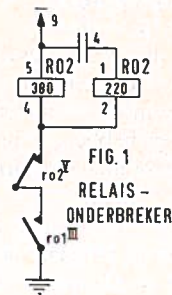
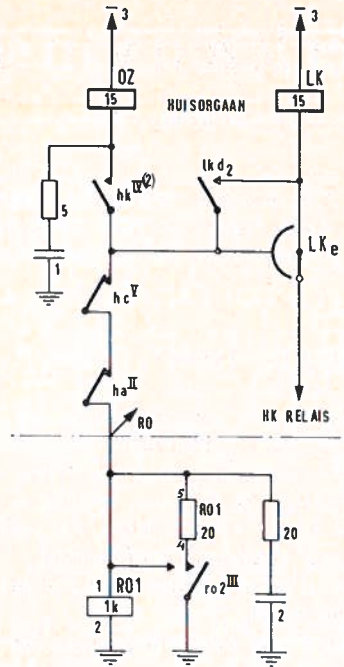
6. BIJZONDERHEDEN TEKA BB.

Het is nu zover dat, wat betreft een interne verbinding, de bijzonderheden kunnen worden nagegaan.

7. RELAISONDERBREKER.

Voor het doen stappen van de OZ, LK en NS worden de relais RO1 en RO2 gebruikt. De combinatie van beide relais wordt de relaisonderbreker (RO) genoemd. (Zie figuur 1).

Zodra de OZ, LK of NS in serie met relais RO1 wordt geschakeld komt wel relais RO1 op, doch het anker van de OZ, LK of NS trekt niet door, omdat de weerstand van 1000 ohm van relais RO1 daarvoor te hoog is.



Eenvoudigheidshalve zal voortaan alleen de OZ worden vermeld.

Met contact $ro1^{III}$ wordt relais RO2 ingeschakeld. De wikkeling 4-5 wordt direct aan volle spanning gelegd, terwijl in serie met wikkeling 2-1 een condensator van $4 \mu F$ is opgenomen. Het gevolg van dit laatste is, dat er door wikkeling 2-1 alleen maar stroom blijft lopen, totdat de condensator geladen is.

Aangezien het opgewekte magnetische

veld van wikkeling 2-1, in het begin van de lading van de condensator, nagenoeg even sterk is als het veld van wikkeling 4-5 en het veld van wikkeling 2-1 tegengesteld is aan het veld van wikkeling 4-5, komt relais RO2 dus niet direct op. Dat beide wikkelingen tegengesteld zijn geschakeld, kan als volgt worden vastgesteld.

Door wikkeling 4-5 loopt de stroom — van plus af — van 4 naar 5, dus van laag naar hoog wat de becijfering betreft; door wikkeling 2-1 van 2 naar 1, dus van hoog naar laag. Naarmate de condensator geladen wordt, gaat er steeds minder stroom door wikkeling 1-2 en verzwakt het tegenveld steeds meer, totdat het veld van wikkeling 4-5 de overhand krijgt en het relais opkomt.

Relais RO2 komt dus min of meer traag op. Veel vertraging geeft dit echter niet, omdat een condensator van $4 \mu\text{F}$, met de betrekkelijk lage weerstand van wikkeling 2-1 in serie, snel geladen is. Blijkbaar wordt hiermee echter toch de gewenste vertraging bereikt.

In het algemeen wordt bij een zelfonderbreker (want in serie met relais RO2 is het verbreekcontract $\text{ro}2^{\text{V}}$ aangebracht) het anker van het relais niet geheel aangesloten en valt niet geheel af, zodat het anker in een bepaalde stand staat te trillen. In de eerste plaats werkt het relais dan veel te snel en in de tweede plaats worden de overige contacten, die bepaalde functies moeten verrichten, niet voldoende gemaakt of verbroken om in dit geval een OZ of ander relais bedrijfszeker te bewerken.

Zodra relais RO2 opkomt wordt, met contact $\text{ro}2^{\text{III}}$, de OZ eerst bewerkt over de weerstand van 20 ohm en direct daarna over een volle aarde. In dit geval maakt de OZ dus wel een stap. Relais RO1 is nu kortgesloten en zal traag afvallen. Intussen is ook met contact $\text{ro}2^{\text{V}}$ relais RO2 uitgeschakeld. Het valt echter

niet direct af doch enigszins vertraagd, omdat de condensator van $4 \mu\text{F}$, na het verbreken van contact $\text{ro}2^{\text{V}}$, ontladen wordt over de beide — in serie geschakelde — wikkelingen van relais RO2. In deze situatie versterken de velden van beide wikkelingen elkaar, omdat de geladen condensator rechts positief en links negatief is. De stroom loopt dan van plus van de condensator door de rechter wikkeling van 1 naar 2 en vervolgens door de andere wikkeling van 4 naar 5, dus in beide van *laag naar hoog*.

Als de condensator nagenoeg ontladen is, valt relais RO2 af en wordt contact $\text{ro}2^{\text{III}}$ ook teruggelegd en de 1000 ohm weerstand van relais RO1 weer in serie met de OZ geschakeld. Hierdoor valt het anker van de OZ weer terug.

Dat bij het bewerken van contact $\text{ro}2^{\text{III}}$ eerst de 20 ohm weerstand in serie met de OZ wordt geschakeld en daarna een volle aarde wordt gegeven — hetgeen bij het weer terugleggen van voornoemd contact juist andersom het geval is, dan wordt nl. na het wegnemen van de volle aarde nog even de 20 ohm weerstand in serie met de OZ opgenomen — vindt zijn oorzaak in het zoveel mogelijk voorkomen van vonkvorming aan contact $\text{ro}2^{\text{III}}$. Bovendien is over contact $\text{ro}2^{\text{III}}$ nog een vonkblussing voor hetzelfde doel aangebracht, bestaande uit een condensator en een weerstand. Beide voornoemde voorzieningen zijn nodig in verband met het ontstaan van hoge zelfinducties tijdens het in- en uitschakelen van de OZ. Daarbij komt nog, dat er niet alleen rekening moet worden gehouden met het in- en uitschakelen van slechts één OZ, doch er kunnen ook meerdere kiezers tegelijkertijd met de RO zijn verbonden. In het ongunstigste geval 1 OZ, 1 LK en 2 NS's of 2 LK's en 2 NS's.

Het is kennelijk de bedoeling, dat relais RO1, tijdens het stappen van de OZ op

blijft en dat dus alleen relais RO2 opkomt en afvalt. Zodra de RO wordt geïsoleerd valt relais RO1 af en wordt met contact ro1^{III} ook relais RO2 uitgeschakeld.

8. LANGZAME ONDERBREKERS.

De langzame onderbreker (LO) bestaat uit de relais LO1 en LO2. Met contact lo1^{III} wordt het periodiek uitzenden van de belstroom geregeld en met de contacten lo2^{III} en lo2^I wordt respectievelijk het geven van bezettoon (BT) en het tikkersignaal (Tis) verzorgd. (Zie fig. 2). De relais LO1 en LO2 functioneren in

dezelfde geest als relais RO2, alleen in veel langzamer tempo. Beide relais worden in werking gesteld, voor wat het interne gedeelte betreft, door contact lk^{III2}, bijv. na het kiezen van een bezette aansluiting en door contact III; relais L wordt ingeschakeld als in een van de huisorganen relais HU opkomt en wel door contact hu^V.

Zodra relais LO1 wordt ingeschakeld komt het relais niet direct op, omdat gedurende het laden van de elektrolytische condensator van 200 μ F ook de wikkeling 1-2 stroom voert. Hierdoor wordt door wikkeling 1-2 een magnetisch veld opgewekt, dat tegengesteld is aan het door wikkeling 4-5 gevormde veld. Naarmate de condensator verder wordt geladen, stijgt de spanning van de condensator, waardoor de spanning op wikkeling 1-2 van relais LO1 steeds minder wordt en daardoor het tegenveld van deze wikkeling steeds verder verzwakt. Op een gegeven moment krijgt dus het veld van wikkeling 4-5 een zodanige overwaarde, dat het relais opkomt.

De tijd, welke ligt tussen het inschakelen van relais LO1 en het opkomen daarvan, is ongeveer 1/3 deel van de totaal tijd van opkomen en afvallen tesamen. Gedurende deze tijd wordt via het rustcontact van lo1^{III} belstroom gezet op het punt $\sim 3,5''$.

Zodra de contacten van relais LO1 worden bewerkt, wordt contact lo1^{III} omgelegd en het punt $\sim 3,5''$, via de weerstand van 100 ohm, direct met batterij verbonden. Na het opkomen van relais LO1 wordt de inschakeling verbroken door contact lo1^V. Het relais valt echter niet direct af, omdat de condensator nu wordt ontladen over de beide wikkelingen in serie en wel zodanig, dat de velden van beide wikkelingen in dit geval elkaar versterken.

De stroom loopt nu nl. van plus elektrolyt, wikkeling 5-4 (van hoog naar laag),

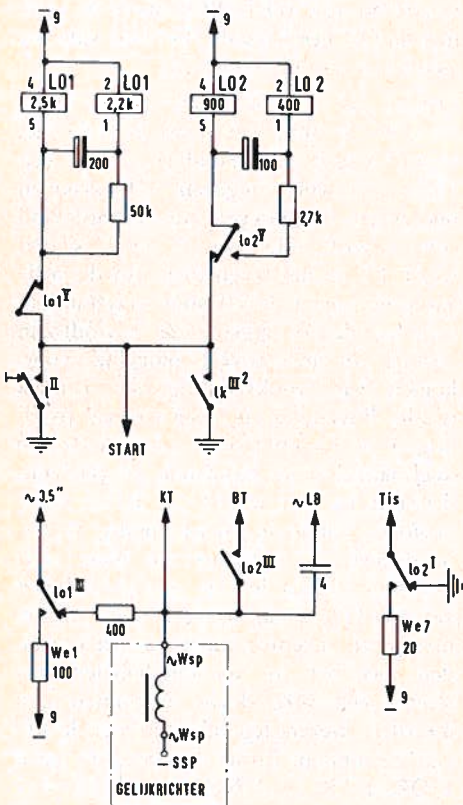


FIG. 2
LANGZAME
ONDERBREKER

wikkeling 2-1 (ook van hoog naar laag), minus elektrolyt.

Aangezien de weerstand, waarover de elektrolyt wordt ontladen, van beide wikkelingen samen meer dan tweemaal zoveel is en het veld van beide wikkelingen samen ook meer dan tweemaal zo groot, blijft relais LO1 dus veel langer op dan het nodig heeft om op te komen. De afvaltijd van het relais is ongeveer 2/3 van de totaaltijd. De weerstand van 50k (50000 ohm) is blijkbaar aangebracht om enige correctie toe te passen op de tijd van het afvallen van relais LO1.

Relais LO2 functioneert op precies dezelfde wijze als relais LO1, alleen zijn de tijden van opkomen en afvallen veel korter. In de eerste plaats is een elektrolyt aangebracht van 100 μ F en in de tweede plaats zijn de weerstanden van wikkeling 1-2 en 5-4 belangrijk lager. Door de kleinere capaciteit van de condensator wordt deze dus in kortere tijd geladen, hetgeen in belangrijke mate wordt bevorderd door de veel lagere weerstand van 400 ohm van wikkeling 1-2. Hetzelfde geldt voor het ontladen van de condensator. De weerstanden van beide wikkelingen zijn in dit geval samen slechts 1300 ohm, terwijl dit bij LO1 4700 ohm is.

Dat, met het omleggen van contact lo2V, 2700 ohm parallel op de elektrolyt wordt geschakeld is kennelijk gedaan om relais LO2 sneller te doen afvallen. De elektrolyt wordt dan nl. niet alleen over de beide wikkelingen 5-4 en 2-1 in serie ontladen, doch eveneens via de weerstand van 2700 ohm. Het relais komt in ongeveer 180 msec op en valt in 150 msec af.

9. LIJNSTROOMLOOP.

Een belangrijk voordeel van de Teka-automaten is, dat het interne orgaan niet wordt gebruikt om de bezettoon aan de oproeper te geven als een bezette aansluiting is gekozen. In andere fabrieken

is dat wel het geval; dan blijft de oproeper met het interne orgaan verbonden, van waaruit de bezettoon naar de oproeper wordt gezonden. Bij een Teka wordt de oproeper direct na het kiezen vrijgemaakt van het interne orgaan, zodat het orgaan onmiddellijk weer beschikbaar komt voor het tot stand brengen van een andere interne verbinding. De oproeper ontvangt dan de bezettoon vanuit de lijnstroomloop.

Om voornoemde mogelijkheid te verwezenlijken zijn er vier verschillende situaties in de lijnstroomloop nodig en wel de volgende:

1. de rusttoestand;
relais R en T af;
2. de oproepstand;
relais R op en T af;
3. de bezetstand;
relais R en T op;
4. de vangstand;
relais R af en T op.

10. UITSCHAKELEN LO TIJDENS VANGSTAND.

De vangstand wordt bewerkstelligd in de volgende gevallen. (Zie figuur 3).

- a. De oproeper kiest een bezette aansluiting.
- b. Vanaf een toestel voor beperkt lokaal verkeer wordt het cijfer 0 gekozen.
- c. Vanaf een toestel voor beperkt interlokaal verkeer wordt over een extern orgaan interlokaal gekozen.
- d. De oproeper kiest niet na het verneemen van de kiestoon.
- e. Na het doorgeven van een externe verbinding.

In de vangstand kan de aansluiting niet worden opgeroepen, omdat contact r^I is teruggelegd en contact t^I omgelegd; de c-draad is dus geïsoleerd.

Relais T blijft op over de volgende stroomloop:

minus, T 140, r^I , t^{III} , a-lijn, toestel, LK 75, aarde
b-lijn, t^{II} , T 500, r^{III} , k^{II} , bezettoon

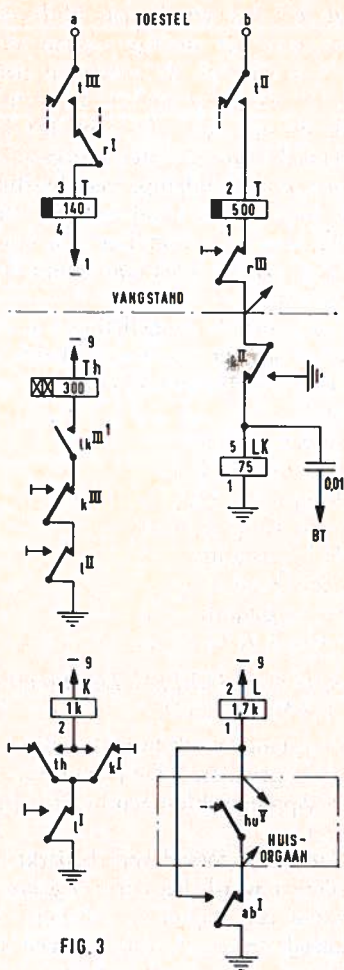


FIG. 3

Als de oproeper na het vernemen van de bezettoon de microtelefoon op de haak legt, dan verloopt alles op normale wijze.

Indien echter om een of andere reden de microtelefoon niet op de haak wordt gelegd, dan blijft de vangstand intact en blijven behalve de relais T en LK ook de relais LO1 en LO2 in functie en bovendien — in geval van accuvoeding — blijft ook de poolwisselaar werken.

Om te voorkomen, dat vooral 's nachts, wanneer de automaat in het algemeen

weinig of niet wordt gebruikt, de relais LO1 en LO2 eigenlijk voor niets worden bewerkt, blijft voornoemde situatie slechts een 20 à 25 seconden bestendig.

Met contact lk^{III1} wordt nl. ook het gemeenschappelijke thermorelais Th ingeschakeld. Na 20 à 25 seconden wordt dan met contact th het relais K bewerkt, waarna contact k^{II} wordt omgelegd. Het relais LK wordt dan uitgeschakeld, terwijl de vangstand gehandhaafd blijft, via de maakzijde van contact k^{II} . Door contact k^{III} wordt relais Th weer uitgeschakeld, terwijl met contact k^I een houdstroomloop voor relais K tot stand wordt gebracht. Bij het openen van contact lk^{III2} werden de relais LO1 en LO2 uitgeschakeld. Er wordt dus nu geen bezettoon meer gezonden naar de aansluiting waarvan de microtelefoon van de haak ligt, omdat met het omleggen van contact k^{II} ook de bezettoon is afgeschakeld.

Indien echter hierna een van de andere aansluitingen een bezette aansluiting kiest, moet toch de bezettoon weer op de lijnstroomloop geschakeld kunnen worden. Dit geschiedt dan ook op de volgende wijze. Zodra door voornoemde andere aansluiting een vrij intern huisorgaan in beslag wordt genomen, zal ook relais HU opkomen, waardoor met contact hu^V relais L wordt bewerkt. Contact l^I verbreekt de houdstroomloop van relais K, zodat bij het terugleggen van contact k^{II} relais LK en de bezettoon weer worden ingeschakeld en met contact lk^{III2} de relais LO1 en LO2 in werking worden gesteld.

Gedurende de tijd dat relais L op is, wordt ook relais Th uitgeschakeld door contact l^I . Zodra relais L afvalt wordt relais Th weer ingeschakeld en komt na 20 à 25 seconden — als tenminste de microtelefoon van de betreffende aansluiting nog steeds van de haak ligt — relais K weer op.

(wordt vervolgd)

Ter recentie ontvingen wij een boek, uitgegeven door „De Muiderkring” te Bussum, getiteld: „Antenne installaties voor Radio en TV”.

Bij bestudering van dit boek realiseert men zich eigenlijk pas wat er allemaal komt kijken voordat een TV- of Radio-antenne technisch verantwoord kan worden aangeboden.

De schrijver A. J. Dirksen heeft zich als doel gesteld het overdragen van kennis, om op verantwoorde wijze het ontwerpen, installeren en repareren van antenne-installaties te kunnen uitvoeren.

Na een inleiding volgen er negentien hoofdstukken waarvan wij alleen de algemene titel zullen laten volgen.

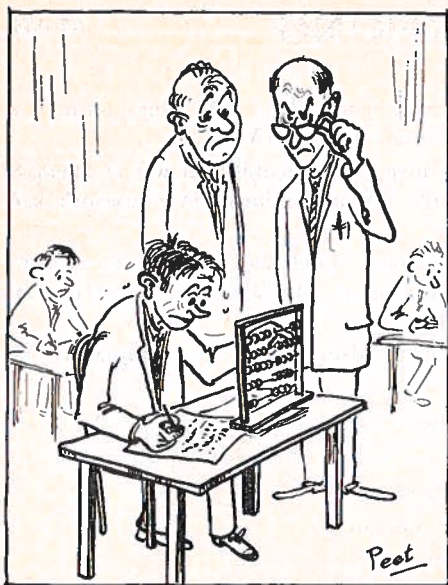
Hoofdstuk	I	Antenne-installaties.
„	II	Rekenen met dB.
„	III	Transmissieleidingen.
„	IV	Tussen zender en ontvanger.
„	V	Antenneconstanten.
„	VI	Dipolen.
„	VII	Yagi-antennes.
„	VIII	Antennes voor LG, MG en KG.
„	IX	Enkele ontvang-antennes.
„	X	Transformatoren.
„	XI	Wissels.
„	XII	Antenneversterkers, convertors en voedingen.
„	XIII	Installaties voor één deelnemer.
„	XIV	Centrale antenne-installaties.
„	XV	Richten van antennes.
„	XVI	Antennemontage.
„	XVII	Storende signalen en de onderdrukking ervan.
„	XVIII	Storingen in de antenne-installatie.
„	XIX	Zelfbouw van TV- en FM-antennes.

U ziet wel, dat vele facetten van deze materie onder de loep genomen worden. Het geheel is verlicht met duidelijke blokschema's, tekeningen en foto's.

Hun, die met TV- en Radio-antennes te maken hebben of zich in de stof willen verdiepen, kunnen wij dit boek aanbevelen.

Het kost f 10,50 en kan onder bestelnummer 1063 bij de „MUIDERKRING” te Bussum worden besteld.

De Redactie.



Examenantwoorden 65-052

1. $R_1 \times R_x = R_2 \times R_3$
 $R_x = \frac{R_2 \times R_3}{R_1} = \frac{15 \times 25}{10} = 37,5 \text{ ohm.}$

2. 1. $U_p : U_s = 1 : 3$
 $220 : U_s = 1 : 3$
 $U_s = 220 \times 3 = 660 \text{ V.}$

2. $N_p : N_s = 1 : 3$
 $300 : N_s = 1 : 3$
 $N_s = 300 \times 3 = 900 \text{ windingen.}$

3. De hijskraan heeft een vermogen van $P = 60 \text{ pk}$ of,
 $P = 60 \times 75 = 4500 \text{ kgm/sec.}$
 $K = 15000 \text{ kg}$
 $s = \text{drie meter}$
 $A = K \times s \text{ of}$
 $A = 15000 \times 3 = 45000 \text{ kgm.}$
 De arbeid die moet worden verricht is 45000 kgm.
 $\text{Arbeid} = P \times t = 4500 \times t.$
 $t = \frac{45000}{4500} = 10 \text{ seconden}$

4. $R = \frac{U}{I} = \frac{24}{6} = 4 \text{ ohm.}$
 $R = \frac{\text{lengte} \times \text{soortelijke weerstand}}{\text{doorsnede}}$

$R = \frac{l \times f}{q} = 4 \text{ ohm.}$
 $q = \frac{l \times f}{R} =$
 $\frac{500 \times 0,0175}{4} = \frac{8,75}{4} = 2,19 \text{ mm}^2.$

Men neemt dan draad van $2,5 \text{ mm}^2.$

5. Het vermogen van de motor, welke op deze meter mag worden aangesloten bedraagt:
 $\frac{220 \times 10}{736} = 3 \text{ pk.}$

NORMMUTATIES

NIEUWE UITGAVEN

621.3 *Elektrotechniek*

NEN 10050.31 1964

Sein- en beveiligingsapparatuur voor Spoorwegen. Benamingen

NEN 10050.40 1964

Elektrothermische toepassingen. Benamingen

NEN 1 050.50 1964

Elektrochemie en elektrometallurgie.

Benamingen

NEN 10050.62 1964

Golfgeleiders, Benamingen

NEN 15002 1964

Voorschriften voor leidingen met aderisolatie van rubber (*f* 5,—)

Ontw. NEN 15002 A 1964

Voorschriften voor leidingen met aderisolatie van rubber (*f* 3,50)

NEN 15013 1964

Voorschriften voor leidingen met aderisolatie van polyvinylchloride (*f* 5,—)

Ontw. NEN 15013 A 19 4

Voorschriften voor leidingen met aderisolatie van polyvinylchloride (*f* 3,50)

Ontw. 3140 1964

Veiligheidsvoorschriften voor werkzaamheden aan of in de omgeving van laagspanningsinstallaties en -netten

(Werkvoorschriften I) (*f* 2,25)

Ontw. 3184 A 1964

Wijzigingsblad op NEN 3184 Richtlijnen voor transformatoren (april 1958) (*f* 0,30)

Ontw. 3284 1964

Wasbehandelingstoestellen met elektrische beweegkracht voor huishoudelijk gebruik.

Richtlijnen voor het meten van gebruikseigenschappen (*f* 3,50)

621.82/85 *Machine-onderdelen*

Ontw. 5591 1964

Eenrijige groefkogellagers (*f* 1,25)

Ontw. 5592 1964

Hoekcontactkogellagers (*f* 1,—)

Ontw. 5593 1964

Tweerijige zich instellende kogellagers (*f* 1,—)

621.9 *Gereedschap en gereedschapswerktuigen*

Ontw. 2198 1964

Wisselplaten voor beitels, driekant, hardmetaal (*f* 0,30)

Ontw. 2199 1964

Wisselplaten voor beitels, vierkant, hardmetaal (*f* 0,30)

Ontw. 3189 1964

Boormaten voor kernmiddellijn van schroefdraad. Richtwaarden (*f* 1,—)

66 *Chemische technologie*

NEN 3105 1964

Chemische analyse. Richtlijnen voor scheidingen (*f* 5,—/*f* 10,—)

Ontw. 1969 1964

Onderzoek van celstof. Bepaling van het aantal vuildeeltjes in gebleekte celstof (*f* 1,—)

665 *Oliën en vetten*

NEN 3276 1964

Aardoliën. Bepaling van het zwavelgehalte volgens Schöniger (*f* 2,50/*f* 5,—)

744.4 : 6 *Technische tekeningen*

Ontw. 3310 1964

Technische tekeningen. Vorm- en plaatstoleranties. Definities (*f* 1,—)

Ontw. 3311 1964

Technische tekeningen. Aanduiding van vorm- en plaatstoleranties (*f* 1,25)

HERZIENE UITGAVEN

621.3 *Elektrotechniek*

NEN 1060 1964

Voorschriften voor bovengrondse hoogspanningslijnen (*f* 6,50/*f* 13,—)

658.5/8 *Plastieken*

NEN 2173 1964

Plastieken. Bepaling van de wateropneming en de oplosbaarheid in water (*f* 1,25/*f* 2,50)

667.6 *Verf, vernis en lak*

NEN 84 1964

Droge verfstoffen. Keuringsproeven. Chromaatgeel (3e druk) (*f* 2,50/*f* 5,—)

NEN 1941 1964

Droge verfstoffen. Keuringsproeven. Zinkgroen (2e druk) (f 2,50/f 5,—)

NIEUWE UITGAVEN

620.1 *Materiaalonderzoek*

NEN 1132 1964

Benamingen te gebruiken bij het bemonsteren en keuren (f 4,—/f 16,—)

667.5/6 *Drukinkten. Verf, vernis en lak*

Ontw. NEN 2465 1964

Oplosmiddelen voor de verfindustrie. Keuringsmethoden (f 3,75)

Ontw. NEN 2466 1964

Oplosmiddelen voor de verfindustrie. Keuringseisen (f 4,50)

669 *Metallurgie. Metaalbereiding*

NEN 6021 1964

Ongelegeerd aluminium in blokken. Soorten en keuring (f 1,25/f 5,—)

677.0/5 *Textielindustrie*

Ontw. NEN 2145 1964

Textielonderzoek. Bepaling van het gehalte aan polyester in binaire mengsels van polyester en katoen of geregenereerde cellulose (f 0,30)

Ontw. NEN 3307 1964

Aanduidingen van steken, naden en stiksels. I-Steken (f 5,50)

678.4 *Rubberindustrie*

NEN 1711 1964

Schuimrubberartikelen. Keuringseisen (f 1,25/f 5,—)

NEN 3118 1964

Keuringsmethoden voor schuimrubber (f 3,50/f 14,—)

ISO/R 247 1964

Bepaling van het asgehalte in ruwe natuur-rubber (f 1,55)

ISO/R 248 1964

Bepaling van de vluchtige bestanddelen in ruwe natuurrubber (f 1,55)

ISO/R 249 1964

Bepaling van vuil in ruwe natuurrubber (f 1,55)

ISO/R 250 1964

Het bemonsteren van ruwe natuurrubber (f 2,35)

HERZIENE UITGAVEN

744.4:6 *Technische tekeningen*

NEN 25 1964

Technische tekeningen. Stuknummers (f 1,25/f 5,—)

VERVALLEN UITGAVEN

54 *Scheikunde. Chemie*

Ontwerp 3159 1962

Nauwkeurige semi-micro kookpuntsbepaling

621-72 *Smering*

N 1450 1944

Smeertoestellen. Olicringen en gleufbreedten

N 1485 1947

Idem, Uitwendige maten van vetnippels

621.82/85 *Machine-onderdelen*

N 19 1930

Klemkoppelingen

N 20 1930

Flenskoppelingen

N 69 1930 Drijfwerk. Voetplaten

N 1338 1947

Blanke drijfwerkassen

N 1484 1947

Voeringen van koperlegering

621.88 *Bevestigingsmiddelen*

N 32 1928

Schijfspieën

N 50 1920

Opgekrompen stellingen

N 167 1928

Stellingen

HERZIENE UITGAVEN

621.791 *Lastechniek*

Ontw. 1062-A 1964

Booglassen met de hand. Keuring van elektroden voor het lassen van ongelegeerd en zwakgelegeerd staal met een treksterkte tot 62 kgf/mm² (ca. 620 N/mm²) (f 1,25)

621.9 *Gereedschap en gereedschapswerktuigen*

NEN 830 1964

Frezen. Uitvoeringsvormen (f 1,25/f 2,50)

NEN 831 1964

Frezen. Benamingen (f 1,25/f 2,50)

Ontw. 5452 1964

Benaming van machinale hamers (f 1,—)

VERVALLEN UITGAVEN

621.3 *Elektrotechniek*

N 315 1945

Sterkstroombindingen met rubberisolatie. Ornametdraad, ornamentleiding 250 V en rubber-aderdraad 750 V

N 316 1932
Idem. Rubberaderleiding (onbeschermd). Nominale spanning 1000 V
N 317 1932
Idem. Omvlochten en gepantserde rubberaderleiding (1-, 2-, 3- en 4-aderig). Nominale spanning 750 V
N 318 1932
Idem. Omvlochten en gepantserde rubberaderleiding (1-, 2-, 3- en 4-aderig). Nominale spanning 1500 V
N 319 1945
Sterkstroomleidingen met rubberisolatie. Blanke, omvlochten en gepantserde rubberaderloodkabel (1-, 2-, 3-, 4- en 5-aderig). Nominale spanning 750 V
N 320 1932
Idem. Blanke, omvlochten en gepantserde rubberloodkabel (1-, 2-, 3- en 4-aderig). Nominale spanning 1000 V
N 341 1932
Idem. Rubberaderleiding (onbeschermd). Nominale spanning 3000 V
N 762 1939
Idem. Kronendraad, rubberaderleiding en rubberloodkabel. Overzicht
N 763 1939
Idem. Idem. Keuringseisen

N 764 1939
Idem. Idem. Uitvoering der keuringsproeven I
N 766 1932
Idem. Idem. Uitvoering der keuringsproeven II
T 27 1949
Tijdelijke afwijkingen van normen: A. Leidingen met rubberisolatie. B. Kabels met papierisolatie
Ontw. 1050 1958
Voorschriften voor leidingen met aderisolatie van rubber voor een nominale spanning van ten hoogste 750 V
Ontw. 3224 1961
Voorschriften voor leidingen met aderisolatie van polyvinylchloride voor nominale spanningen tot en met 750 V

621.643.2 *Gesloten buizen en pijpen*

N 233 1933
Pijpleidingen en toebehoren. Nominale doorlaten.

744.43 : 6 *Uitvoering van technische tekeningen; tekenmethode*

N 27 33/36
Lettersoorten
N 28 33/36
Cijfersoorten

NEDERLANDS

65-054

door P. v. d. Leest

LES 9. GRAMMATICA.

Naamvallen.

Jan wandelt in Amsterdam.

Jan's woorden wekken nogal verwondering.

De nacht breekt aan.

Des nachts worden de poorten gesloten.

Berg *het* vege *lijf*.

Hij stond in levende lijve voor me.

Wij gaan verder.

Hij begeleidt *ons*.

In de gegeven voorbeelden vinden we telkens van twee woorden een verschillende vorm, in het laatste voorbeeld zijn het zelfs verschillende woorden. Hoe komt dat?

Omdat die woorden in de twee zinnen telkens een verschillende functie hebben. Ga dat eens na.

Het verschil in functie wordt in de voorbeelden aangegeven door een verschil in vorm. Denk erom: *dit zijn uitzonderingen*.

Gewoonlijk is er in het nederlands (vooral het gesproken nederlands) geen verschil in vorm dat correspondeert met het verschil in functie.

1. *De man* was verwonderd.
2. De woorden *van de man* klonken nogal vreemd.
3. Geef *de man* maar wat voor zijn moeite.
4. Ik zie *de man* niet meer.

Hier heeft het woord *de man* vier verschillende functies en slechts één vorm. Die functies: *onderwerp*, *bijvoeglijke bepaling*, *meewerkend voorwerp* en *lijdend voorwerp* veranderen niet, maar de verschillende vormen zijn verdwenen.

In veel ouder Nederlands is er nog wel iets van vormverschil te ontdekken. Die verschillende vormen noemde men, afhankelijk van de functie, *naamvallen*: de man (onderwerp, 1e naamval), des mans (bijvoeglijke bepaling, 2e naamval), der manne (meewerkend voorwerp, 3e naamval), den man (lijdend voorwerp, 4e naamval).

In het Duits is meer vormverschil overgebleven dan in het Nederlands: der Mann, des Mannes, dem Manne, den Mann.

Men zou hier in de combinatie zelfstandig naamwoord plus lidwoord nog 4 naamvallen kunnen onderscheiden. Bij ons bestaan die naamvallen zo niet meer, er zijn nog wel enkele restjes van over: in spreekwoorden, vaste uitdrukkingen e.d.:

's Lands wijs, 's lands eer. De heer *des huizes*, iemand van *goeden huize*, *voor den dag* komen. Bij de redekundige ontleding komen de functies voor de dag.

Deze fabrikant verzendt de goederen altijd met de trein.

Deze fabrikant	=	onderwerp
verzendt	=	gezegde
de goederen	=	lijdend voorwerp
met de trein	=	bijwoordelijke bepaling
altijd	=	bijwoordelijke bepaling

Nu zegt men van verschillende functies nog wel dat ze in verschillende *naamvallen* staan, al zijn de vormverschillen totaal verdwenen.

Men zegt dan: *Een onderwerp staat altijd in de 1e naamval, een lijdend voorwerp staat altijd in de 4e naamval, een meewerkend voorwerp staat, als er geen voorzetsel voor staat, in de 3e naamval, de 2e naamval is te herkennen aan de combinatie met het lidwoord des of der en na een voorzetsel staat een zelfstandig naamwoord* (behalve in die ouderwetse vormen als in *levende lijve, te goeder trouw, beden ten dage* in de 4e naamval).

Alleen bij persoonlijke voornaamwoorden zien of horen we nog verschillen.

Hij ziet mij — Ik zie hem — Zij zien ons — Wij zien hen. (*Hij, ik, wij, zij*, kunnen bijv. alleen maar onderwerp zijn, staan dus in de 1e naamval).

OEFFENING.

Zeg van de schuingedrukte woorden in welke naamval ze staan.

De *deuren* zijn stevig met *ijzer* beslagen.

Dacht *zij*, dat *wij* hier papieren *deuren* neerzetten?

Eén der *commiezen* roept *iets* uit het *wachlokaal* onder de *poort*.

Ik weet *het* niet. *Wie* moet de *poorten* sluiten?

Geen ongewenste *gasten* mogen in de *stad* komen.

In die ene *deur* zie je een *gat*. *Ik* heb je al verteld wat *dat* was.

De *commiezen* zorgen ervoor, dat er *belasting* wordt betaald op *vlees*, *bier*, enz.

Loes en *Jan* groeten de *man* met de *bakkebaarden*.

Nou, *dat* weten *we* dan alweer. Op het *Jaagpad* langs het *water* kijkt het jagertje de *trekschuit* na.

SPELLING.

Genitieven of tweede naamvalsvormen.

De 2e naamval wordt meestal gevormd door achtervoeging van *s*.

Soms echter schrijft men *'s*, soms alleen *apostrof*, soms ook *es*.

Bij enkele woorden wordt de 2e naamval gevormd door *en*.

Vaders fiets, tantes verjaardag, Anna's boek, Frits bromfiets;

's Lands wijs, *'s lands eer*, *zijns weegs gaan*;

Des graven, des heren; langs *'s heren* wegen slenteren.

Opmerkingen:

Men ziet wel eens vormen als: Engeland's handel. Er is geen enkele noodzaak hier *'s* te gebruiken, dus liever Engeland's handel.

Soms verandert de slotmedeklinker van een woord: de heer des huizes.

Bijzondere vormen van een 2e naamval zijn:

Jan z'n boeken, Marie d'r school.

Schrijf met een tweede-naamvalsform (soms twee manieren).

De grenzen *van het land* — Het opstel *van Wim* — de duinen *van Holland* — de werken *van Cats*, het huis *van opa* — de tas *van moeder* — de hoofdstad *van Italië* — de komst *van Alva* — de auto *van oom* — de boeken *van Truus* — de adjudant *van de prins* — de hitte *van de dag* — de schaatsen *van Otto* — in de uren *van het gevaar* — aan de kusten *van Java*.

WERKWOORDSOEFFENING.

Zet de werkwoorden in de aangegeven tijden.

Toen we dan eindelijk in Otterlo (*aankomen*, *v.v.t.*), *moeten* (*o.v.t.*) we beginnen met het opzetten van de tent. Dat *zijn* (*o.v.t.*) makkelijker gezegd dan

gedaan, want een stevige zuidwestenwind (*schijnen o.v.t.*) ons bepaald te willen hinderen. We (*laten o.v.t.*) ons echter niet kennen en na een half uurtje gemeenschappelijk zwoegen (*staan o.v.t.*) hij overeind. Tot overmaat van ramp (*beginnen o.v.t.*) het te regenen. Het (*zijn o.v.t.*) niet zo'n gewoon buitje, maar wat je noemt een plensregen. Nu (*kunnen o.v.t.*) we zien of de tent werkelijk waterdicht (*zijn o.v.t.*), zoals de verhuurder ons (*verzekeren v.v.t.*). Het (*vallen o.v.t.*) niet tegen en we (*zitten o.v.t.*) voorlopig althans droog. Wat (*kunnen o.v.t.*) we beter doen, dan ons middagmaal klaarmaken.

Ik (*moeten o.v.t.*) de aardappelen schillen. Nu (*brengen v.t.t.*) ik het daarin niet ver en het povere resultaat (*zijn o.v.t.*), dat ik eindelijk een pannetje dubbelsteentjes klaar (*hebben o.v.t.*). Jan (*koken o.v.t.*) ze, terwijl Kees een blik doperwtjes voor de consumptie (*gereedmaken o.v.t.*). Voor het gemak (*eten o.v.t.t.*) we vegetarisch, jus maken (*zijn o.v.t.*) te moeilijk. Ik (*beweren o.t.t.*) niet dat de kok van Kransnapolsky er eer mee (*inleggen v.v.t.t.*), maar zo nauw (*moeten o.t.t.*) een kampeerder niet kijken: we (*eten o.v.t.*)! De regen en de wind (*opgeven o.v.t.*) de strijd. Tegen zo'n harde wind (*vallen o.v.t.*) niet te vechten en toen de zon eindelijk (*doorbreken o.v.t.*), (*zitten o.v.t.*) we als nomadenvorsten voor onze tent.

STIJL.

Het woord trekschuit is verouderd, want trekschuiten varen er niet meer; wij reizen met bussen. Het woord *schuit* gebruiken we nog wel, maar uitdrukkingen met *schuit* geraken langzamerhand in onbruik. Als je de betekenis van onderstaande uitdrukkingen weet, gebruik ze dan in zinnen:

in iemands schuitje komen; wie in het schuitje zit moet meevaren;

in een schuitje varen; met de schuit van elven komen.

Allerlei uitdrukkingen, waarvan de mensen een eeuw geleden er vele in de mond lagen, komen in de tegenwoordige taal weinig of niet meer voor.

Bedenk een zin, waaruit de betekenis van de volgende uitdrukkingen duidelijk wordt.

Alle zeilen bijzetten.

Achter het net vissen.

Iemand in de maling nemen.

Met iets te koop lopen.

Een loopje met iemand nemen.

Daar is geen kruid voor gewassen.

Hij is altijd de kwaai Piet.

Hij heeft een geheugen als een garnaal.

Men moet niet op alle slakken zout leggen.