



# Studieblad

door en voor technisch personeel

PTT

04

84

## VERHOGING ABONNEMENTSPRIJS

Met ingang van 1 Juli 1948 f 1,- per kwartaal

De verdubbeling van de omvang van het Studieblad, namelijk van 16 op 32 pagina's, alsmede de nog steeds voortdurende stijging der papieren, waren oorzaak, dat over 1947 een aanzienlijk verlies is geleden op de exploitatie van het blad.

Teneinde te voorkomen, dat ook 1948 een tekort oplevert, heeft het bestuur van de Uniegroep PTT zich gedwongen gezien, met ingang van 1 Juli 1948 de abonnementsprijs te verhogen van f 0,75 per kwartaal tot f 1,-.

De duur van deze verhoging zal mede afhankelijk zijn van de vraag in hoeverre wij er in zullen slagen, het abonné-aantal op te voeren.

Gij kunt daaraan Uw medewerking verlenen door Uw collega's, voor zo ver zij niet geabonneerd zijn, op de waardevolle inhoud van ons keurig verzorgde Studieblad attent te maken en hen te bewegen een abonnement te nemen.

Nieuwe abonné's kunt gij opgeven bij de correspondent van ons blad ter plaatse, of bij onbekendheid met zijn adres rechtstreeks aan de administratie van het Studieblad, Laan Copes van Cattenburch 10, 's-Gravenhage.

Wij rekenen er op, dat gij allen Uw beste beentje voorzet!

De Administratie

## BEDIENING VAN AUTOMATISCHE HUISTELEFOON- INSTALLATIES DOOR BLINDEN

Naar aanleiding van het artikel „Te-ka-bedieningstoestel voor blinde telefoniste” in het Decemernummer zij opgemerkt, dat het idee om ten behoeve van blinden de *voornamelijk optische* signalering aan het bedieningstoestel van moderne automatische huistelefooncentralen van kleine en middelbare omvang te vervangen door een *geheel acoustische* signalering stamt van het Bureel Huistelefonie (Tf IV) van de centrale Afdeling Telefonie en dat het in de vorm, waarvan de principes overeenstemmen met die uit het voornoemde artikel, ontwikkeld is door de Heer Z. C. Nijman.

Het zal verder allen, die belang stel-

len in de tewerkstelling van blinden als volwaardige telefonisten goed doen te vernemen, dat wordt gewerkt aan de vervolmaking van de schakeling en uitvoering om de wijze van bediening nog te verbeteren en de extra kosten te verminderen en dat in samenwerking met het Rijksarbeidsbureau van het Ministerie van Sociale Zaken alles in het werk wordt gesteld om binnen afzienbare tijd een groot aantal blinden op deze wijze een aantrekkelijk emplooi te doen vinden.

Te zijner tijd zal op een en ander nog uitvoeriger worden teruggeko-

men.  
De Redactie.

# Het Technisch Overzicht

(vervolg)

door G. Luking

## De abonné-tekening

Van een plattegrondtekening van een Gemeente, waar een telefoonnet is gevestigd, wordt op het Kadaster dat gedeelte overgenomen, hetwelk nodig is voor het maken van een abonné-tekening. Op de tekenkamers worden de overgenomen gedeelten gepantografeerd (vergroot of verkleind) tot een schaal 1 : 1000 (welke bij de districtsdienst het meest gebruikelijk is), terwijl ze daarna gecalqueerd worden op bladen met een tekenruimte van 700 × 1000 mm. Op een afdruk van deze calque's worden eerst ter plaatse de huisnummers en straatnamen opgenomen en daarna op de calque ingewerkt, terwijl ook percelen, nog niet door het Kadaster opgenomen, op de calque bijgetekend worden. Op een afdruk van de nu verkregen plattegrondcalque worden aangegeven:

a. de aftakkabels met een getrokken rode inktlijn; bij de kabels vermeldt men in rood het AK nummer, dat in de eerste plaats voor het maken van aansluitingen in aanmerking komt, gevolgd door de totale capaciteit van de aftakkabels in dubbeldraden. Indien dus een aftakkabel bv uit drie AK's bestaat, dan wordt alleen het betrokken nummer vermeld. Komt op een abonné-tekening een aftakkabel voor, die over het desbetreffende gedeelte niet voor het maken van aansluitingen gebruikt wordt, dan vermelden we hierbij de gegevens tussen haak-

jes. Aftakkabels in dit geval niet te verwarren met AK's, welke uit een gedeelte van een aftakkabel kunnen bestaan.

- b. de lassen (uitgezonderd doorverbindingslassen) met zwarte inktstippen. Boven de eindlas van een zijtak plaatst men bovendien een cirkelboogje (—). De voedingspunten geven we bij de betreffende lassen of opstijppunten met een kort rood streepje aan.
- c. de opstijppunten, aan te geven in verschillende kleuren, (uitgezonderd rood en zwart). Ook opstijppunten met kabelkastjes voor twee dubbeldraden worden op de abonné-tekening aangegeven.
- d. de bovengrondse routes en aflopers met een goed sprekende zwarte potloodlijn; de volgpalen worden voorgesteld door cirkeltjes in potlood.
- e. elke aansluiting door één potloodstip; ondergrondse aansluitingen in rood, bovengrondse aansluitingen in de kleur van het betrokken opstijppunt; bijzondere aansluitingen (zoals brandwekkers, kerktelefoonasln, enz) in zwart; bijgeschreven wordt met zwart potlood het tsnnr cq de aard van de bijzondere aansluiting. Het potlood mag echter niet te hard zijn, zodat het telefoonnummer bij opzegging of verhuizing gemakkelijk verwijderd kan worden.
- Voor nevenaansluitingen buiten het perceel van de hoofdaansluiting wordt zowel in dit perceel

als in het perceel van de nevenaansluiting een stip geplaatst met het tfnr onder bijvoeging van een Romeins cijfer. In het perceel van de hoofdaansluiting komen dan dus twee stippen te staan. Is het twijfelachtig op welke aftak-kabel een ondergrondse aansluiting is aangesloten, dan wordt de stip door middel van een zwart potloodlijntje met de betrokken aftakkabel verbonden.

Een kabelkastje voor twee dubbelraden wordt steeds door een zwart potloodlijntje met de aftak-kabel verbonden. Wordt een aansluiting opgeruimd, dan wordt in het perceel de aanduiding bij de stip verwijderd. Worden de invoergeleidingen in het perceel opgeruimd, dan wordt ook de stip van de abonné-tekening verwijderd. Aangesloten percelen, welke buiten de plattegrondtekening liggen, worden op topografische kaarten schaal 1 : 25000 aangegeven.

### Topografische kaarten

De topografische kaarten worden door de Topografische dienst vervaardigd op verschillende schalen. Als verlengstuk van de abonné-tekening wordt hoofdzakelijk de schaal 1 : 25000 gebruikt. De kaarten worden verstrekt in zwart en gekleurd, al of niet opgeplakt en gevouwen.

Voor het opnemen van percelen, liggende buiten de abonné-tekening, worden de op linnen geplakte, gekleurde vouwkaarten gebruikt.

Als verlengstuk van de abonné-tekening gebruiken we de kaarten uitgevoerd in zwart of wel zg ongekleurde kaarten. Deze blijven steeds bij de dienstkringleider berusten en wor-

den in een kartonnen omslag vlak bewaard.

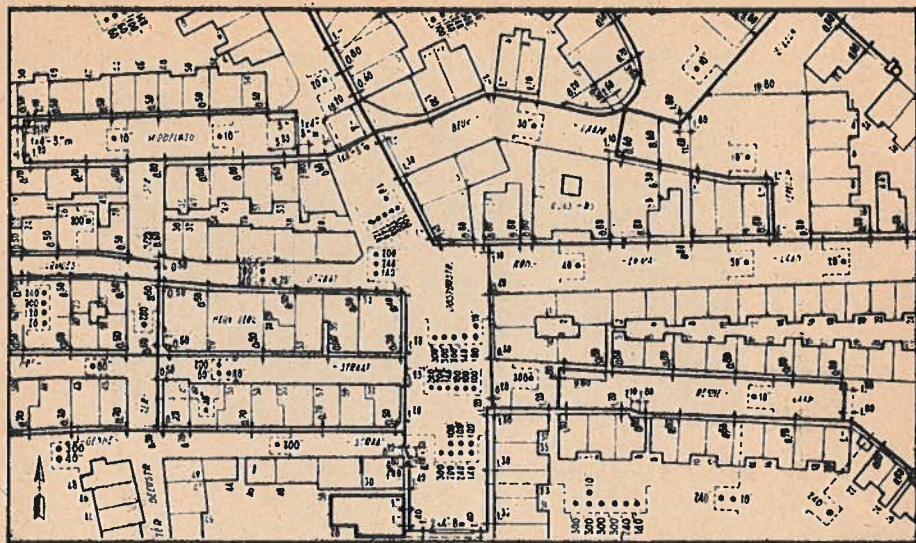
Op deze kaarten worden aangegeven:

- a. de aangesloten percelen door middel van een zwart potlood kruisje, waarbij het tfnr cq de bijzondere aard van de aansluiting in potlood wordt bijgeschreven (zo nodig met een verwijzingspijlje in rood potlood).
- b. de gedeelten, waarvan plattegrondtekeningen bestaan, door middel van rechthoeken (met zwart potlood) met daarin aangegeven het nummer van de betreffende plattegrondtekening.
- c. de bovengrondse routes, voor zover niet op de eigenlijke abonné-tekening aangegeven, geven we aan door een groen gestreepte potloodlijn.
- d. de grenzen van de minimum-tariefsgebieden, met de middelpunten van de daartoe behorende cirkelbogen, met getrokken rode inktlijnen.
- e. de grenzen van de bedrijfsgebieden met getrokken lijnen in blauwe inkt. Afstanden van buiten het minimum-tariefsgebied liggende aansluitingen kunnen op deze kaarten gemeten worden.

### De Geultekening

Van de calque van een plattegrondtekening wordt een matfilm vervaardigd, dit is een doorschijnende af-druk, welke dus zelf ook een soort van calque wordt en die dus een copie is van de eigenlijke calque, zoals we die voor de abonné-tekening vervaardigd hebben. Op een afdruk van deze matfilm worden door de districtstekenkamers opgenomen:

- a. de ligging van de kabels of ka-



belgeulen ten opzichte van vaste punten, de doorsnede van de kabelgeulen, de capaciteit van de kabels en de merkbanden. Ook niet in dienst zijnde kabels worden opgenomen.

- b. kabels, welke dieper liggen dan 70 cm, kruising met sterkstroomkabels, spoor- en tramwegkruisingen, buizen waardoor kabels gevoerd zijn alsmede reserve buizen en waterdoorgangen.
- c. lassen en de lengte van de kabels tussen de lassen.

Alle maten worden steeds uit vaste punten gemeten. Zijn deze gegevens alle ter plaatse opgenomen op de afdruk, dan worden de gegevens op de tekenkamers verwerkt op een matfilm. Lassen en merkbanden worden hierbij niet aangegeven. Het verloop van de kabelgeulen wordt aangegeven met een getrokken lijn. Ook niet in dienst zijnde kabels, alsmede radio-kabels, die in dezelfde geul liggen, worden op de matfilm in

Fig. 2.

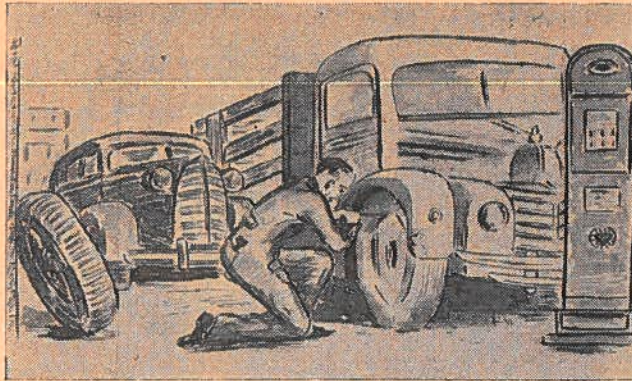
de doorsnede aangegeven. De doorsnede van de geulen wordt op de daartoe geschikte plaats naast de getrokken lijn op de tekening aangegeven, met vermelding van de capaciteit van iedere kabel.

Indien de plaats, waar de dwarsdoorsnede van de geul verandert, niet uit de tekening is op te maken, dan wordt dit punt door een dwarsstreepje in de geul ( dus op de getrokken lijn ) aangegeven. Dit zal zich voordoen, wanneer een kabel, liggende in een geul, op een bepaald punt eindigt, waardoor de geuldoorsnede zich dus wijzigt.

Opstijppunten ( behalve met een kabelkastje voor twee dubbeldraden ), kabelkasten, kabelmerkpaaltjes, buizen, enz worden mede op de geultekening aangegeven met de daarvoor vastgestelde symbolen.

Zie voor geultekening fig. 2.

(wordt vervolgd)



## MOTORRIJTUIGEN

door P. Meintema

De carburateur (vervolg)

Uit het hiervoor beschrevene blijkt wel, dat het van het grootste belang is, dat het vloeistofniveau in de vlotterkamer steeds even hoog is nl 2 à 3 mm onder de sproeiermond. Voor de toevoer van de benzine zorgt de benzinepomp, deze levert echter niet het juiste kwantum maar steeds meer. Er moet dus een regelapparaat aangebracht worden. Dit is gevonden door een afsluitnaald aan te brengen in de toevoeropening van de benzine naar de vlotterkamer. Deze naald wordt bediend door de vlotter.

Deze vlotter of drijver is gemaakt van latoen of dunne messingplaat, vroeger ook wel van kurk. Deze vlotter nu drijft op de brandstof en zal met het brandstofniveau stijgen of dalen. Bij het stijgen wordt de toevoer door de afsluitnaald gesloten, bij het dalen wederom geopend.

Hoe lichter de vlotter, des te hoger zal hij op de vloeistof liggen en des te eerder wordt de toevoer afgesloten. Raakt de vlotter lek en zou hier-

in benzine binnendringen, dan zou het geheel dus zwaarder worden en het niveau stijgen, wat tot gevolg kan hebben, dat de benzine reeds zonder drukverschil uit de sproeier druipt. Men kan de vlotter op lekkage controleren door hem in warm water te houden, de druk in de vlotter zal oplopen en ontwijken door het lek, waardoor men gasbellen ziet opstijgen.

Voor reparatie kan men het lek het beste groter maken en de benzinedamp laten ontwijken, daarna soldeert men de vlotter weder dicht, nadat hij goed droog is gemaakt. Men moet bij 't solderen alle maatregelen nemen om explosie tegen te gaan. Na de reparatie moet het gewicht van de vlotter weer op peil gebracht worden door het tin af te vijlen. Indien het gewicht niet ingeslagen is, moet men het geheel monteren in horizontale stand en de benzine moet, nadat het geheel gevuld is, op het juiste niveau staan.

De bediening van de vlotternaald door de vlotter kan op verschillende manieren plaats vinden, waarvan

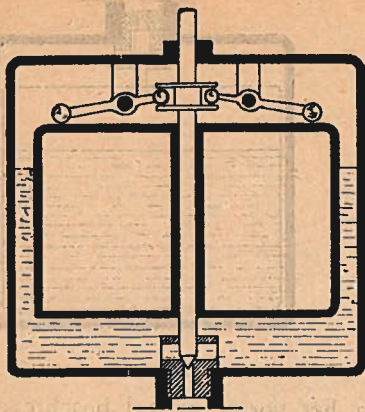


FIG. 7

enige voorbeelden hieronder worden beschreven.

a) De naald loopt vrij door een kanaal in de vlotter. Aan de naald zijn twee hefbomen bevestigd, welke aan het andere einde contra-gewichtjes dragen. Door deze contra-gewichtjes wordt de naald omhoog gehouden en blijft de inlaat geopend. Stijgt het niveau, dan drukt de vlotter de contra-gewichtjes omhoog en daalt de naald, waardoor de toevoer van benzine afgesloten wordt, zie fig 7.

b) De vlotter is aan het eind van een scharnierende arm bevestigd. Op deze arm rust de naald. Bij stijging van de vlotter wordt de naald omhoog gedrukt en wordt de opening afgesloten. Bij dit geval moet de benzinetoevoer zich in het deksel van de vlotterkamer bevinden, terwijl in het eerste geval (a) de toevoer in de bodem moet zijn. Indien echter het scharnierpunt tussen de drijver en de naald in zit, kan de afsluiting in de bodem plaats vinden. Indien de benen van de hefboom haaks op elkaar staan, kan afsluiting van de toevoer in de zijwand plaats vinden, fig 8.

c) In sommige gevallen drukt de vlotter direct zelf tegen de naald aan. Dat kan alleen bij benzinetoevoer in het deksel, zie fig 9.

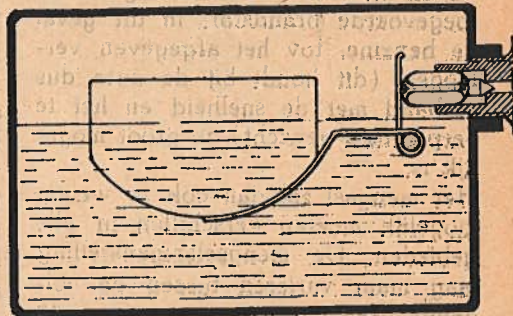
Voor een constant houden van het vloeistof-niveau in de vlotterkamer is het natuurlijk noodzakelijk, dat het gewicht van de vlotter constant is. Het gebruik van een kurken drijver is dan ook niet aan te bevelen, daar het kurk op de duur benzine opneemt, waardoor het gewicht groter wordt. Verandering van het soortelijk gewicht van de brandstof heeft natuurlijk hetzelfde gevolg. Het lekken van carburateurs kan echter behalve door een te zware vlotter of een lichtere brandstof ook veroorzaakt worden door een lekkende naald.

De naald en zitting moeten dan ingeschuurd worden, eventueel vervangen. Een te weinig aan benzine kan behalve door een te lichte vlotter, zwaardere benzine of niet voldoende levering door de benzinepomp ook veroorzaakt worden door verstopping van de verbinding van de vlotterkamer met de buitenlucht.

Hierdoor kan nl onderdruk in de vlotterkamer ontstaan, waardoor het verband tussen de druk in de vlotterkamer en de druk in de venturi verstoord is.

Het kan, om later nog aan te geven

Fig. 8



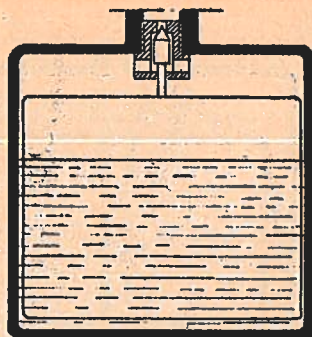
redenen, nodig zijn, dat het benzine-niveau tijdelijk verhoogd wordt boven het normale peil. Hiertoe wordt in het deksel van de vlotterkamer een zg vlotterpen aangebracht. Deze pen wordt door een veertje naar buiten gedrukt. Wil men nu het niveau verhogen, dan wordt het penne-je naar beneden gedrukt, waardoor het vlotter mee naar beneden neemt en de benzinetoevoer dus geopend blijft, zodat het niveau onbeperkt kan stijgen. Deze constructie komt nu ook zelden voor, maar wordt bij motorrijwielen algemeen toegepast. De laatst beschreven handeling wordt „vlotteren” genoemd.

Aan het einde van het vorige artikel werd geschreven over een geringe en grotere onderdruk en de daarbij behorende mengsels. Het is, zoals reeds eerder geschreven is, nodig, dat de carburateur een mengsel van lucht en benzinedamp aflevert, dat past bij de eisen, die men aan de motor stelt.

In sommige gevallen zal dat betekenen, dat de motor zijn maximum vermogen moet leveren, dwz dat de arbeid, die de motor levert zo groot mogelijk is; bij een automotor dus eigenlijk, dat de auto zijn maximale snelheid haalt. In de meeste gevallen echter zal men van de motor vragen het maximum rendement te leveren, dwz dat de verhouding van de toegevoerde brandstof, in dit geval de benzine, tov het afgegeven vermogen (dit houdt bij de auto dus verband met de snelheid en het te verplaatsen gewicht) zo groot mogelijk is.

Het mengsel zal dan ook zo weinig mogelijk moeten verschillen in alle gebieden. De mengselsamenstelling mag maar variëren tussen de volgende grenzen: 1 kg benzine op 20 à 25 kg lucht.

Fig. 9



De in het vorige artikel beschreven eenvoudige carburateur kan aan deze eisen niet voldoen. Dit zou wel het geval zijn als de zuiging, dus het drukverschil in de vlotterkamer en de venturi, steeds gelijk was.

Dit is bij een automotor zeer zeker niet het geval. Draait de motor nl onbelast met bijna gesloten smookklep, dan zal dit drukverschil uiterst gering zijn (stationnair draaien). Draait de motor echter op volle toeren met geheel geopende smookklep (vol gas), dan kan de druk in de venturi wel de helft zijn van die in de vlotterkamer. Nu is benzine een vloeistof, dus niet samendrukbaar, dwz men kan geen twee liter benzine samendrukken in een ruimte van één liter en ook niet één liter benzine een ruimte van twee liter laten vullen.

Bij lucht is dat wel het geval, deze kan nl zwaarder of ijler worden. Dit heeft nu tot gevolg, dat bij het bv vier maal zo groot worden van de onderdruk in de venturi de hoeveelheid benzine, welke door de sproeier wegstroomt, ook vier maal zo groot wordt, terwijl de hoeveelheid lucht in gewicht uitgedrukt maar twee keer zo groot wordt. Het gasluchtmengsel wordt dus rijker (krijgt een groter aantal kg benzine tov het aantal kg lucht). (wordt vervolgd).



# WAARUIT BESTAAN STOFFEN?

(slot)

De oorzaak waardoor het zo ongevoelig gemakkelijk in atomen kan doordringen is, dat het in het geheel geen elektrische lading heeft. Het bestaat uit een proton met een electron, evenals het waterstofatoom, maar nu in nauwere aanraking en niet met het electron cirkelend om het proton als de maan om de aarde. Dit neutrale deeltje (niet positief en niet negatief) heeft de naam gekregen van *Neutron*. Het is zó klein vergeleken bij een gewoon atoom, dat het met gemak door de meeste vaste stoffen heendringt.

Daar de atoomkernen bestaan uit elektrisch geladen deeltjes (protonen), die elkaar zouden afstoten als zij niet vast aan elkaar verbonden waren door middel van deeltjes met tegenovergestelde lading (electronen), doet de vraag zich voor, hoe de samengestelde atomen van zware stoffen ooit ontstaan kunnen zijn.

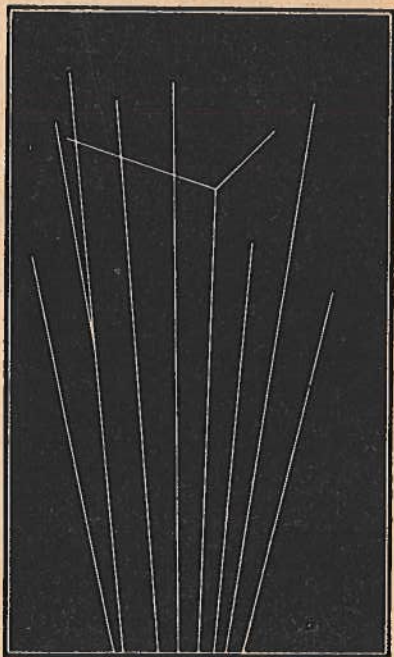
In 1933 ontdekte de Amerikaan Anderson het positieve electron of „positron”, het bestaan van een negatief proton of *negatron* wordt vermoed. Alle toestanden van de stof, die bekend zijn, kunnen we nu tot dergelijke elektrische deeltjes herleiden. Deze *deeltjes* zijn geen kleine stukjes van een of andere stof, maar energie-eenheden, die in bepaalde omstandigheden geheel kunnen worden omgezet in X-stralen of andere vormen van zuiver electro-magnetische straling. Als wij zeggen, dat 't heelal uit electriciteit bestaat, dan zeggen wij niet te veel. Electriciteit is zelf helemaal niet iets tastbaars, van de werkingen er van weten wij het een en ander en we kunnen haar slechts in wiskundige formules beschrijven.

Uit de bestudering van deze elektrische deeltjes blijkt, dat daarin ontzaglijke hoeveelheden energie zijn opgehoopt. Als bv twee zandkorrels geheel uit electronen bestonden, zouden zij elkaar afstoten met een kracht, die zou overeenkomen met het gewicht van de gehele aarde.

De energie van een bewegend electron kan in Volts worden uitgedrukt. De Volt is de eenheid van elektrische spanning. Een elektrische stroom is niets anders dan het stromen van electronen.

De electronen, die als bèta-stralen uit radium C<sup>1</sup> worden weggeslingerd, vertegenwoordigen ongev. 13.000.000 Volt en de energie van alpha-deeltjes komt overeen met 7.000.000 V.

Fig. 4



Als dergelijke deeltjes door een gas vliegen, rukken zij hier en daar de buitenste electronen van de gasatomen en het gevolg is, dat de overblijvende ionen, zie fig 4, de baan van het deeltje tekenen als afgerukte takken en bladeren, als het spoor van een granaat, die door het bos is geschoten. Als er waterdamp aanwezig is, condenseert deze onmiddellijk in kleine druppeltjes rondom elk ion en onder de microscoop wordt in deze omstandigheden de baan van het alpha-deeltje of electron als een dunne streep mist zichtbaar.

Hierdoor is het mogelijk de banen van deze deeltjes te fotograferen.

Een toestel hiervoor werd samengesteld door Prof. Wilson, zie fig 5. Deze expansiekamer van Wilson, ook wel *nevelkamer* genoemd, bestaat uit een cilinder met glazen deksel waarin een lichte zuiger zich kan bewegen. De ruimte boven de zuiger is gevuld met lucht, die met waterdamp is verzadigd. Wanneer nu atoomdeeltjes door de kamer schieten, laat men door middel van een luchtpomp de zuiger plotseling enige millimeters zakken.

Hierdoor wordt de druk in de ruimte er boven verminderd, de lucht koelt af en onmiddellijk condenseert de waterdamp in het spoor van ionen, dat de deeltjes hebben achtergelaten.

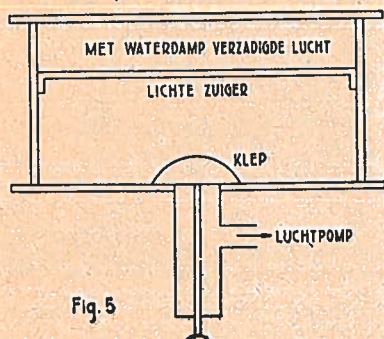


Fig. 5

Eén snel alpha-deeltje kan 200.000 ionen vormen en de 200.000 druppeltjes water, die hierdoor ontstaan, kunnen zonder moeite worden gefotografeerd. Zo kunnen we met eigen ogen zien hoe atomen, protonen en electronen zich gedragen.

Een ander uiterst gevoelig toestel is de telbuis van Geiger, waarmede afzonderlijke electronen worden geteld. In het aantonen van de kleinste stofdeeltjes is dit toestel een biljoen maal zo gevoelig als de gevoeligste scheikundige onderzoekingsmethode. Een beschrijving hiervan te geven zou te ver voeren, maar in hoofdzaak komt het hierop neer: in een metalen buis, waarin de druk verlaagd is, is een geïsoleerde draad gespannen waaraan een spanning van enige duizenden Volts is aangesloten.

Telkens als er een electron (of een ander electrisch geladen deeltje) in de buis komt, ontstaat er een kortdurende ontlading tussen de draad en de wand van de buis. Hierdoor ontstaat een stroomstoot, die enige honderden millioenen malen wordt versterkt en dan in een luidspreker hoorbaar kan worden gemaakt of zelfs kan worden gebruikt om een mechanisch telwerk in beweging te brengen. De nieuwste modellen kunnen tot duizend deeltjes per minuut registreren.

Tot 1932 kon men snelle deeltjes alleen verkrijgen uit radio-actieve stoffen. In dat jaar vervaardigde Walton een toestel waarmede aan protonen een ontzaglijke snelheid kon worden gegeven. De protonen werden verkregen door gewoon waterstofgas door middel van een electrische ontlading te ioniseren.

Een waterstofatoom ontiaan van zijn electron is immers een proton! Het *electronenkanon*, zie fig 6, dat hier-

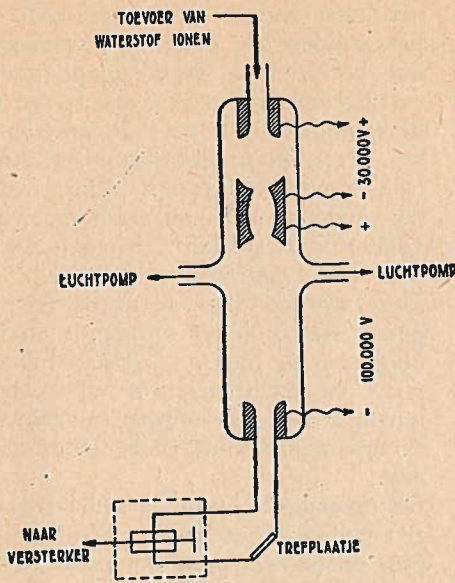


Fig. 6 Telbuis van Geiger

voor werd gebruikt, bestaat uit een verticale glazen buis van ongeveer anderhalve meter lengte, waarin met behulp van een luchtpomp een hoog vacuum wordt onderhouden.

De bedoeling hiervan is de stroom van protonen vrij baan te geven en te voorkomen, dat er een elektrische ontlading ontstaat tussen twee stelen metalen ringen, waar de protonen door moeten gaan. Tussen het eerste stel ringen bedraagt de spanning 30.000 Volt.

Hierdoor krijgen de protonen hun eerste stoot in benedenwaartse richting. In het volgende gedeelte van de buis wordt door een spanning van 100.000 Volt de snelheid opnieuw aanzienlijk vergroot. Door de opening in de onderste electrode komen zij naar buiten; komen vervolgens op het trefplaatje aan, waarop de te bombarderen stof is aangebracht. Een telbuis van Geiger (zeer schematisch voorgesteld) zorgt voor de registratie,

Zo zijn in 1932 lithium- en borium-atomen uit elkaar geschoten waarbij helium werd gevormd. Dit was de eerste keer, dat de transmutatie van elementen tot stand werd gebracht, zonder uit te gaan van radio-actieve stoffen. Later heeft men in plaats van protonen deuteronen gebruikt, die 'n zeer grote massa hebben en daarmee nog meer transmutaties bereikt.

Deuteronen zijn de kernen van zware waterstof. Een vorm van waterstof met het atoomgewicht 2, waarvan de kern twee protonen en een electron bevat.

In verbinding met zuurstof geeft dit zwaar water, dat in veel opzichten van gewoon water verschilt. Zo zijn er veel elementen waarvan de kernen kunnen verschillen. Deze verschillende vormen van hetzelfde element heeft men de naam gegeven van isotopen.

De Nobelprijswinnaar Prof. Lawrence uit Amerika heeft een uiterst vernuftig toestel uitgevonden, het *cyclotron*, waarmede een stroom deuteronen met een spanning van 8.000.000 Volt kan worden weggeschoten. Met behulp hiervan heeft men natrium omgezet in magnesium, platina in goud en bismuth in radium. Ook bij Philips is een zeer krachtig kernkanon geconstrueerd.

Een gelijkstroomgenerator van 2 miljoen Volt zorgt voor de bediening van het atoomkanon.

(Om zijn bijzondere manier van stroomlevering nl niet gelijkmatig als een batterij, maar met stroomstoten). De geestelijke vader van het idee is de natuurkundige Maise. Het komt hierop neer: een aantal Leidse flessen of condensatoren worden door een gelijkstroombron met hoge spanning gelijkmatig opgeladen (in parallel-schakeling dus), daarna schakelt men

de condensatoren in serie en ontladend hen gelijktijdig over een ontladingsweerstand. De omschakeling in serie geschiedt heel eenvoudig door het aanbrengen van vonkbruggen, die op het juiste moment en gelijktijdig gaan vonken, als de bijbehorende condensator geladen is. Heeft men dus een gelijkstroombron van 100.000 Volt, dan kan men met 10 condensatoren theoretisch stoten van 1.000.000 Volt produceren. De betreffende atoomkanongenerator heeft een uit wisselstroom gelijkgerichte stroombron van 180.000 Volt.

Elke condensator kan tot 150.000 Volt opgeladen worden. De generator heeft twee delen elk van zeven condensatoren, zodat er ruim 2.000.000 Volt verkregen kan worden.

Meters lange bliksemstralen kan men met zulk een apparatuur te weeg brengen. Bijzondere maatregelen moeten worden getroffen om de experimentors en het bedieningspersoneel tegen *wilde* bliksemoverslagen en gevaarlijke stralingen te beschermen. Uit voorwerpen op grote afstand van de apparatuur kan men nog vonkverschijnselen waarnemen. Komt men in de nabijheid, dan rijzen de haren niet alleen figuurlijk maar ook letterlijk te berge, als gevolg van de lading, die zij krijgen. Het gaat er hier uiteraard der zaak niet om bliksemstralen te produceren. Waartoe dienen deze 2 miljoen Volt? Hoe kan men daarmee atoomsplitsing bewerken?

De methode van de *kunstmatige* atoombeschieting, hier gebezigd, werkt als volgt.

In een zuil van de apparatuur wordt trapsgewijs gelijkspanning opgewekt tot 1,5 miljoen Volt. Deze wordt eveneens trapsgewijze overgebracht

naar een andere zuil, waar zich in het midden het eigenlijke atoomkanon bevindt, een rechte gladde buis van isolerend materiaal met boven in de *munitiefabriek* voor de projectielen. Deze munitiefabriek is een speciale gasontladingsbuis, waarin onder invloed van een spanning van 10.000 Volt stralen verkregen worden van waterstof-atoomkernen.

Deze worden door de achtereenvolgende steeds hoger wordende spanningen in de buis tot 2.000.000 Volt méér en méér *versneld* en komen tenslotte met een enorme snelheid in de opvanginrichting onder in de zuil aan.

De opvanginrichting bevindt zich in een geheel afgeschermd cabine, die zich onder het ruim vier meter hoge projectielenkanon bevindt.

Door een beschieting van atomen van het element *lithium*, welke onder dit bombardement bezwijken, ontstaan atomen van het element helium en een groot aantal neutronen met een nog veel grotere snelheid dan waterstofprojectielen. Deze aldus verkregen neutronenstraling wordt dan op haar beurt voor het bombarderen van atoomkernen van allerlei andere elementen gebezigd.

De journalist J. M. F. van de Ven, die een dergelijke atoombeschieting van nabij meemaakte, beschreef zijn ervaringen in de Telegraaf van 1 Juli 1941 als volgt:

Terwijl wij over deze en andere vragen nadenken, laten we ons onder deskundige leiding in de grote afgeschermd zaal van het Philips-Röntgenlaboratorium insluiten, waar de miljoenen-Volts-generator als het skelet van een vreemd monster in een natuurhistorisch museum is opgebouwd.

Achter ons sluiten zich de metalen

deuren met aan de voorzijde de bekende bliksempijlen met de waarschuwing: „Hoogspanning, levensgevaarlijk”.

Door een klein ruitje zien we de assistent voor het schakelpaneel plaats nemen. Straks als we in de ondergrondse bestralingskamer zijn gedaald, zal daar een van de meters 2.000.000 Volt aanwijzen.

Vluchtig nemen we de generator op. De metalen kappen glimmen in het schaarse licht, dat door de hoge zaal zweeft, juist voldoende om nog even op te merken, hoe de wanden gedeeltelijk met papier zijn afgeschermd om de ruimtelading te ontlasten.

Dan gaan we het trapje af als in een onderzeeër, waar we ingesloten worden om af te dalen naar de diepzeëën van de wetenschap. Bijna de gehele kamer, waarin het uiteinde van het neutronenkanon uitmondt, is gevuld met machines en buizen. In het midden zien we de glazen opvanginrichting. Daar gebeurt straks het wonder. *door verandering van de elementer wordt het goud der wetenschap gemaakt!*

Telefonisch wordt het sein *alles veilig* doorgegeven en langzaam horen wij de voedingsmotoren aanlopen. Even later is het eerste zwakke knetteren van de vonken hoorbaar, dat dan snel aangroeit. De spanning stijgt van 100.000 Volt naar 500.000, naar 1 miljoen Volt. Nu wordt een blauwgrijze straling in de opvanginrichting zichtbaar. Een plaatje zilver wordt thans door de neutronen

beschoten. Nog stijgt de spanning, tot het boven ons hoofd onheilspellend sist. Zitten we wel veilig?

Natuurlijk, maar toch, te lang mogen we hier niet blijven. De stralingen zijn medogenloos en nadelig voor het menselijk lichaam, zij banen zich een weg door de muren en metaal, ja zelfs door de dikke lagen lood, dat toch een afschermmateriaal bij uitstek is. De deskundige geeft een teken te stoppen. De spanning daalt, eindelijk is alles weer rustig. Er gaat een lampje aan ten teken, dat we de moderne *alchemistenkamer* zonder gevaar kunnen verlaten. Boven in het laboratorium terug, begint de meetapparatuur voor het vaststellen van radio-actieve stoffen onmiddellijk sterk te reageren, zodra we het plaatje zilver in de nabijheid houden. Het is dus inderdaad sterk radio-actief geworden, als gevolg van de splitsing van de getroffen atoomkernen.

Tot zover het artikel in de Telegraaf. Zo is de droom van de alchemisten geheel verwezenlijkt, wij kunnen dus goud maken. Maar als alle dromen blijkt ook deze bedrog te zijn. Het maken van enige onzichtbare goudatomen kost duizenden guldens en dan moet men nog uitgaan, niet van lood, maar van een metaal dat veel duurder is dan het goud zelf! De kunstmatige transmutatie van de elementen is een feit, maar zij kost meer dan zij ooit schijnt te zullen opbrengen.

---

IEDER LID TD

ABONNÉ

# S & H - Centrales

## Afschakeling

Ons werd de vraag gesteld, waarom in het schema FgMp 734/0 blad 3, (de zg afschakeling), niet volstaan kan worden met twee vertraagde relais bv G1 en G2.

Wanneer door een fabriek een bepaald type relais is geconstrueerd, wat voor de meest voorkomende gevallen voldoet, is men gebonden aan verschillende factoren, oa aan de wikkeldruimte.

Dit houdt in, dat men bij een volgewikkeld relais een bepaalde kracht op het anker heeft, die in geen geval beneden de veerbelasting mag liggen. Men is daarom ook aan een max veerbelasting gebonden.

Bij de S en H-relais worden daarom nooit meer dan 4, hoogstens 5 veren per veerpakket gemonteerd. Dit laatste alleen een combinatie van een wisselcontact met een maak- of verbreekcontact. Hoogstens kunnen er 6 maak- of 6 verbreekcontacten op een relais worden aangebracht.

In het schema Fg Mp 734/0 blad 3 moeten er voor een groep 10 maakcontacten worden ondergebracht. Hiervoor zijn twee relais nodig, nl G3 en G4 elk met 5 maakcontacten. We zouden deze beide relais G3 en G4 in de plaats kunnen stellen van het relais G1.

Het G1-relais voert praktisch altijd stroom. Hier dienen we te zorgen, dat dit relais bij een continue belasting niet te warm wordt, maar ook dat het stroomverbruik wordt beperkt.

Dit kunnen we met het type relais G3 en G4 niet bereiken, evenmin als we met het type relais G1 de functie van G3 en G4 kunnen overnemen. In het eerste geval (bij G3 en G4) is de stroomsterkte belangrijk en zullen de relais te warm worden. In het tweede geval (G1) kan niet voldoende kracht ontwikkeld worden voor een goede werking van de contacten. We hebben dus ook dit relais nodig. Voorts moet de afschakeling met enige vertraging werken, oa om deze onafhankelijk te maken van de impuls-serie's van de I Gk (b IV contact), wanneer de in beslag genomen I Gk de laatste is in een groep.

Het G1-relais moet dus voor een goede werking van het geheel weinig stroom voeren en tevens traag werken. Deze twee combinaties zijn in een relais type S & H niet goed te verwezenlijken. Hieruit volgt, dat ook relais G2 nodig is. We kunnen dus besluiten, dat voor een juiste werking van het geheel inderdaad 4 relais nodig zijn.

---

## Wie heeft . . . .

voor onze abonné's in Suriname de nummers 1 en 2 van de eerste Jaargang van het Studieblad?

voor een onzer abonné's ter leen of ter overname:

Automatische Telefonie — D. v. Hermert en

Theorie van het Electromagnetische Telefoonrelais — Ir. W. F. Bähler.  
Inzendingen worden gaarne bij de redactie ingewacht.

# LINKSETS

door H. Hollander

In de afgelopen oorlogsjaren is in de United States een frequentie gemoduleerde zender-ontvanger vervaardigd door de Fred. M. Link Radio Corporation New York.

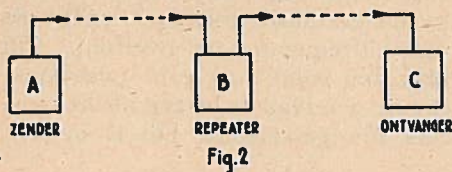
Deze zender-ontvanger kan werken in de band van 70—100 Mhz, dus van 4,3-3 meter. De werkingssfeer is volgens opgave ongeveer 150 km, deze is echter sterk afhankelijk van de hoogte der antennes boven de grond. Deze korte golven gedragen zich nl als het licht, zodat optisch zicht voor de antennes noodzakelijk is. Als de hoogte der antennemasten bekend is, kan de werkingssfeer eenvoudig berekend worden uit de formule:

$$D = 3,56 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) \text{ km}$$

(zie fig 1)



Het is echter mogelijk grotere afstanden te overbruggen door gebruik te maken van een „relay station”, dat dienst doet als een „automatic repeater control” (zie fig 2).



Het door A uitgezonden signaal wordt door B opgevangen en gedetecteerd.

Het nu verkregen lf signaal wordt weer gebruikt als modulatie spanning voor de zender van B en deze zendt het weer het luchtruim in en kan door

C ontvangen wordt. Dit geldt natuurlijk ook voor de richting van C naar A. Zender-ontvanger B werkt geheel automatisch dmv een relais-schakeling, zodra een draaggolf ontvangen wordt.

De zender-ontvanger is normaal ingericht voor simplex verkeer, dwz volgens het aloude „over” recept, waarbij zender en ontvanger op dezelfde antenne werken. Om dit in- en uitschakelen te vergemakkelijken is in de hand micro-telefoon een drukknop aangebracht, die een relais bedient (push to talk relays), dat de antenne omschakelt van ontvanger naar zender. Dat zelfde relais schakelt ook de hoogspanning voor de zender in en bovendien gaat er een lampje branden als indicatie, dat de zender ingeschakeld is. Wanneer men nu uitgesproken is, laat men de drukknop los en wordt de antenne weer op de ontvanger gebracht en de hoogspanning voor de zender uitgeschakeld.

Zender, ontvanger en voedingsdeel zijn op afzonderlijke panelen in bovengenoemde volgorde in een plaatijzeren kast geplaatst. Bij een eventuele storing kan nu snel elk onderdeel afzonderlijk verwisseld worden.

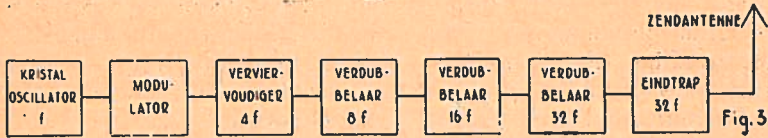
De werking van zender en ontvanger komt in het kort hierop neer.

## De zender

De zender bevat een kristal gestuurde oscillator, die  $1/32$  van de frequentie van de draaggolf opwekt. De frequentie van de draaggolf wordt bereikt door vermenigvuldiging van

de oscillatorfrequentie (zie fig 3).  
De eindtrap bevat twee in balans geschakelde elektronenstraalbundel-te-

voedingskabel. Door de verstelbare elementen kan de antenne op de gewenste golflengte ingesteld worden.



troden, die in één buis zijn ondergebracht en een vermogen van ca 50 Watt aan de antenne kunnen afgeven. Verder is nog een schakelaartje aangebracht, dat de schermrooster spanning in de eindtrap kan weg nemen en daarmee het zendvermogen kan reduceren tot ca 1/10. Oorspronkelijk was dit bedoeld om de bijbehorende ontvanger op dit aldus gereduceerde zendvermogen af te regelen.

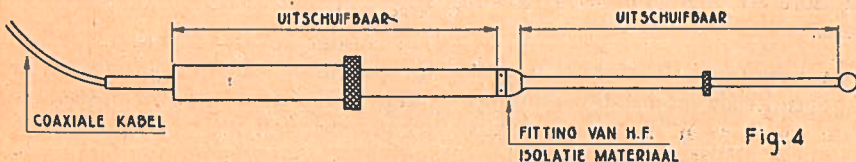
In de praktijk is deze mogelijkheid benut om op korte afstand met dit vermogen te werken.

De antenne, die met een ca 30 meter lange kabel (coaxiale) aan de zender verbonden kan worden, bestaat uit een verticale-halve-golf-antenne met verstelbare elementen (zie fig 4).

Het bovenste deel van de antenne is op te vatten als een voortzetting van de binnenste geleider van de coaxiale kabel; het onderste deel als de omgeschulpte buitengeleider van deze

## De ontvanger

De ontvanger bevat driemaal frequentie-transformatie volgens het superheterodyne principe. Het antennesignaal wordt eenmaal hoogfrequent versterkt (preselectie) en daarna gevoerd naar de eerste mengbuis, die een hulptrilling krijgt toegevoerd van een kristal gestuurde oscillator. De verschilfrequentie wordt gevoerd naar de tweede mengbuis, die dezelfde hulptrilling krijgt toegevoerd als de eerste mengbuis. Als resultaat van deze twee mengingen ontstaat nu 5 MHz als verschilfrequentie. Deze frequentie wordt in 'n trap versterkt en dan naar een derde menglamp gevoerd, die een hulptrilling van 5456 kHz krijgt toegevoerd van een andere kristal gestuurde oscillator, zodat als verschilfrequentie nu overblijft 456 kHz. Nu volgt weer een tweetraps-circuit, waarvan de buizen als begrenzers zijn geschakeld. Dit is gedaan





om eventueel aanwezige amplitude-modulatie (bv stoorsignalen) te verwijderen.

Het hierna verkregen constante signaal (wat amplitude betreft) wordt naar een zg discriminator gebracht, die het frequentie-gemoduleerde signaal detecteert. Dit lf-signaal wordt tot slot nogmaals versterkt en via een laag doorlaatfilter (4000 Hz) naar luidspreker en telefoon gevoerd. In de ontvanger is verder nog een

zg „squelch circuit” aangebracht, dat tot doel heeft de ontvanger „dicht te drukken”, wanneer geen draaggolf ontvangen wordt. De ontvanger heeft nl een grote gevoeligheid en bij afwezigheid van de draaggolf zou het geruis hinderlijk kunnen zijn. In fig 5 is het blokschema van de ontvanger getekend.

In een volgend artikel zal behandeld worden de toepassing van Linksets in telefoonverbindingen.

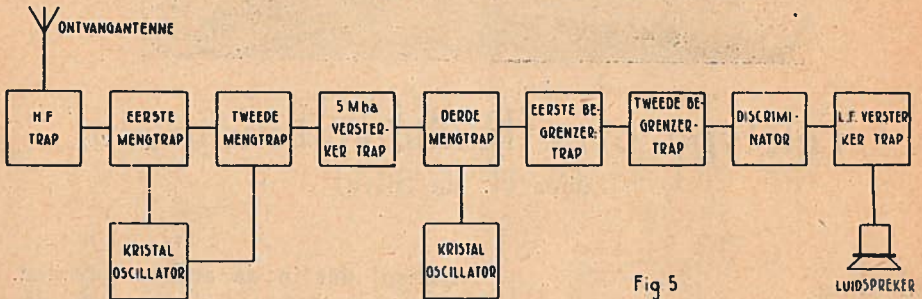
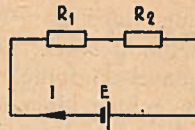


Fig 5



2. Hoeveel mA is 10 A
- „ A is 250 mA
- „ mV is 48 V
- „ V is 8 mV
- „ megohm is 1,2 ohm
- „ ohm is 12 megohm

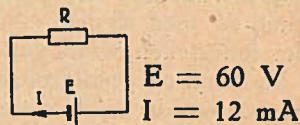
3.



$$\begin{aligned} R_1 &= 8,45 \text{ ohm} \\ R_2 &= 11,55 \text{ ohm} \\ I &= 4 \text{ mA} \end{aligned}$$

Gevraagd: Hoe groot is E?

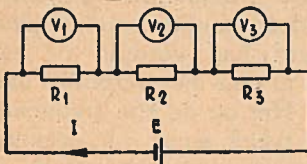
4.



$$\begin{aligned} E &= 60 \text{ V} \\ I &= 12 \text{ mA} \end{aligned}$$

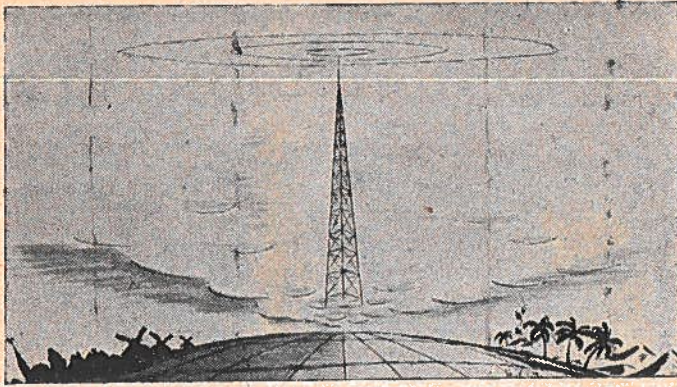
Gevraagd: Hoe groot is R?

1.



$$\begin{aligned} R_1 &= 10 \text{ ohm} \\ R_2 &= 30 \text{ ohm} \\ R_3 &= 60 \text{ ohm} \\ E &= 10 \text{ V} \end{aligned}$$

Gevraagd: a Hoe groot is I  
b Wat geven de voltmeters  $V_1, V_2$  en  $V_3$  aan



# Teletype over Radio-verbindingen

door H. da Silva

## Inleiding

In het jaar 1923 begon de PTT radioverbindingen te maken, zodat na enkele jaren Amsterdam draadloos met Batavia, Paramaribo, Willemstad, New York, Tokio en verscheidene plaatsen in Zuid-Amerika verbonden was.

Op deze verbindingen werd in eerste stadium met Morse gewerkt en later ook met ééNZijband-telefonie. Na 1926 begon men echter alom in het buitenland de Morse-telegrafie door teletype te vervangen.

De Fransman Verdan bereikte in 1926 't eerste succes met 'n teletypeverbinding tussen Parijs en Fananrise. Dit was 'n langegolf verbinding, waarbij fading zo goed als niet voorkwam. Ieder letterteken werd van 3 tot 5 maal herhaald en gecontroleerd of de elementen steeds gelijk waren. Werd slechts eenmaal een rustelement geregistreerd, dan werd aange-

nomen, dat in de andere gevallen, deze rust door extra's in werk elementen veranderd waren.

Werkend over korte golven echter, heeft men ook met fading te maken en is de methode waardeloos geworden. Verschillende methoden om het teken te beschermen zijn daarna toegepast.

1e. „Frequente shift”. Hierbij worden de werk- en rustelementen op verschillende frequentie uitgezonden, waardoor aan de ontvangzijde gecontroleerd kan worden, of een letterteken al dan niet verminkt ontvangen is. Het op de ene frequentie ontvangen teken moet nl evenveel werkelementen registreren, als er rustelementen op de andere ontvangen worden en omgekeerd.

2e. „Het Pulse Time systeem”. Hierbij wordt een werkelement als volgt. De eerste helft van het element wordt als werk, en de tweede helft als rust verzonden, terwijl een rustelement

eerst voor de helft als rust en daarna als werk verzonden wordt.

Nu kan een fading een werkelement niet in een rust veranderen terwijl een rustelement door extra's in een werk omgezet kan worden. In wezen is dit eigenlijk een 10 eenheden code, waarin de elementen de halve tijd duren, en evenveel rust- als werkelementen per teken aanwezig moeten zijn.

De seinsnelheid is dus verdubbeld, waardoor de bandbreedte van dit circuit groter is en meer voor geluidsstorings openstaat.

Bij het constateren van een verminkte letter zal dus dat telegram nagevraagd moeten worden, indien niet onomstotelijk uit het telegram op te maken valt, welke die letter geweest moet zijn.

Hieronder wordt nu een systeem beschreven, waarbij elke letter, die als verminkt gekenmerkt wordt, onmiddellijk automatisch nagevraagd wordt. Deze verbetering neemt bij storing van een letterteken de tijd van 700 milli-sec in beslag en alleen wanneer de letter goed ontvangen is, wordt deze tot afdruk gebracht.

Het systeem, dat hierin beschreven wordt, is door Dr Ir H. C. A. van Duuren ontwikkeld, met het oogmerk te voldoen aan navolgende eisen:

- a) een betrouwbare telegrafieverbinding;
  - b) een minimum aan tijdsverlies bij navraag;
  - c) een hoge graad van storingsongevouligheid;
  - d) een mogelijkheid van aansluiten op bestaand telexverkeer;
  - e) een minimum aan bedienend personeel.
- a) Om een betrouwbare verbinding te verkrijgen is het noodzakelijk te weten, welke lettertekens goed en welke fout zijn overgekomen. Hier-

toe is een zgn storingsaanwijzer noodzakelijk.

Dit nu is eenvoudig te verkrijgen door gebruikmaking van een 7-eenheden code, waarin elk teken eenzelfde aantal rustelementen bevat. De verhouding tussen het aantal werken rustelementen per teken geeft de meeste combinatie als 3 : 4 of 4 : 3.

terwijl dan  $\frac{7!}{3! 4!} = 35$  verschillende

combinaties mogelijk zijn. Elk teken, dat niet aan de werk/rustverhouding 3 : 4 voldoet, wordt als storing gekenmerkt en niet tot afdruk gebracht.

b) Indien nu zo'n storing gedetecteerd is, kan onmiddellijke navraag gedaan worden naar dat teken en is er dus een minimaal tijdsverlies bij die navraag, welke automatisch geschiedt en aangeduid wordt als „automatic RQ" (Herhaalsysteem).

c) Een grote ongevoeligheid voor storings van atmosferische aard kan verkregen worden door inplaats van het tekenelement op een bepaald moment af te tasten, dit over de gehele lengte te doen en het als werk of rust onderkennen af te leiden uit de toestand, welke juist meer dan 50 % van de tijdsduur aanwezig is. Deze aftasting wordt integrerend genoemd.

d) Als onder a) beschreven werkt dit systeem met een 7-eenheden code. Om een aanpassing te hebben aan het bestaande telexnet is een omzetting van 5 op 7 eenheden en omgekeerd noodzakelijk.

e) Behalve het technisch personeel is voor de bediening van dit systeem slechts één man nodig voor de verzending, d.w.z. voor het ponsen van het telegram en het inleggen in de stapzender en één man voor het in ontvangst nemen van de binnenkomende telegrammen.

Wordt echter een bladschrijver met rol gebruikt, dan kan volstaan worden door periodiek één man de telegrammen van de rol te doen halen.

Deze man kan dus tevens voor meerdere verbindingen gebruikt worden. Het telegram kan meteen afgeleverd worden, daar geen fouten afgedrukt zijn en dus een afgerond en „ready printed“ geheel vormt.

### Verdeler

In het apparaat zijn zender en ontvanger als een star geheel verbonden. Een motor drijft de verdelerassen aan, welke door middel van nokkenschijven contacten op bepaalde tijden maken en verbreken.

De motor is via een differentiaal I aan de zenderas verbonden en deze weer via een differentiaal II aan de ontvangeras. Hierin kunnen zender- en ontvangeras elke willekeurige fazehoek tov de motor en elkaar aannemen. De differentialen worden door middel van electromagneten vóór- of achterwaarts bewogen.

Uitgegaan wordt van een strook, waarin het te verzenden telegram en de bestaande 5-eenheden code op een willekeurige ponsdoos gepost is. Deze 5 tekenelementen worden gelijktijdig na de stap door de 5 aftasthefbomen als rust of werk doorgegeven aan de codeconvector 5/7. Deze convector 5/7 (zendconvector) zet deze combinatie door middel van 5 codex- en 2 hulprelais om in een 7-eenheden code.

De contacten van de 5 code relais' en hulprelais' geven aan de 7 uitgangen de convector een + of —spanning, kenmerkende rust of werk.

Deze uitgangen worden na elkaar gedurende 20 msec afgetast als + of —spanning tov aarde en sturen een polair relais. Dit relais sleutelt naar

believen een toonfrequent- of gelijkspanning, welke weer de radiozender sleutelt.

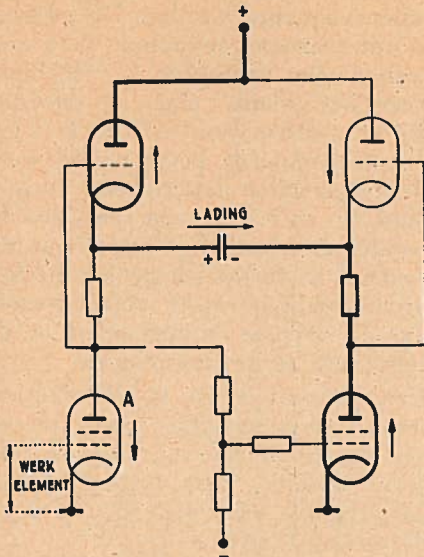
### Ontvangzijde

Van de radio-ontvanger wordt een toonfrequent signaal toegevoerd aan de versterker-gelijkrichter. Dit signaal wordt normaal versterkt en gelijkgericht en daarna naar de zgn integrator gevoerd. Dit is een brug van vier radiobuizen, zo gevormd, dat bij een rustelement één stel in serie geschakelde buizen geleidend wordt, terwijl het andere stel dichtgeknepen is en dat bij een werkelement de toestand juist omgekeerd wordt.

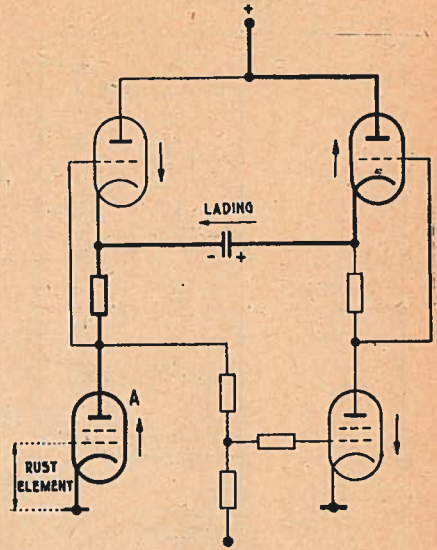
Dit heeft tengevolge, dat een condensator, welke in de brugtak opgenomen is, bij rust in andere richting geladen wordt dan bij werk. Door nu voor elk element een andere condensator in genoemde tak te schakelen verkrijgt men, dat na 140 msec (tijdsduur van 7 eenheden) 7 condensatoren geladen zijn volgens het binnengekomen teken. Door gelijktijdige ontlading van deze condensatoren, elk over een bijbehorend polair relais, geeft de stand der tongen van deze relais' het teken weer. Deze tongen bekrachtigen, indien in werk, 7 stuks neutrale relais, waarvan de contacten de 5 eenheden code vormen, behorende bij het binnengekomen 7 eenheden signaal. Deze 5 uitgangen worden elk gedurende 30 msec naar werk of rust afgetast, voorafgegaan door een start- en gevolgd door een stopimpuls, elk van 20 msec, gevoerd naar een polair relais, wat met enkel- of dubbelstroom de teletype en/of reperforator bewerkt.

### Storingsindicatie

De tongen van bovengenoemde 7 polaire relais schakelen behalve de 7 coderelais tevens elk één van 7 ge-



Werk geeft -spanning aan rooster penthode A, waardoor deze dicht gedrukt wordt



Rust geeft aard potentiaal aan rooster penthode A, waardoor deze open gaat

De pijltjes naast de buizen geven aan de toestand waarin deze verkeren, naar boven is open, naar beneden is dicht

lijke weerstanden aan een + of — spanning, afhankelijk van de rust of werk conditie van de relais.

Deze weerstanden vormen nu, tezamen met twee vaste weerstanden, waarin de verhouding 3 : 4 uitkomt, een brug van Wheatstone.

In de galvanometertak is een gevoelig en snel relais geschakeld. De brug is in evenwicht, wanneer de verhouding rust: werk als 4 : 3 geregistreerd staat. Bij iedere andere verhouding is de stroom door de galvanometertak voldoende om het zgn storingsrelais te doen opkomen en aldus een „fout” te registreren.

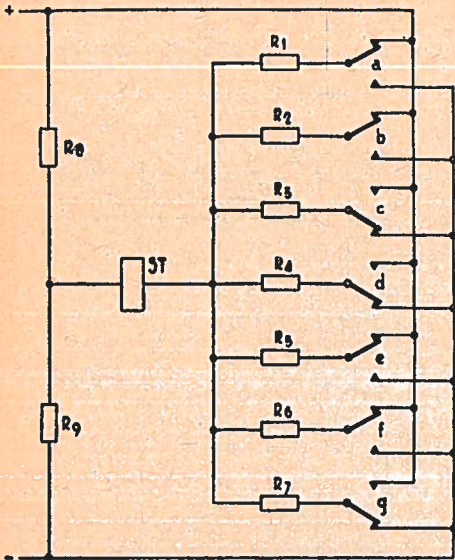
### Herhaalinrichting

Door tijdverlies in het apparaat en tijdens de overdracht is voor het her-

halen van een fout letterteken een tijd van 5 lettertekens = 700 ms vereist.

Gedurende deze tijd (herhaalcyclus) moet de letterafdruk verhinderd worden. Dit geschiedt door een contactencombinatie van de tetschakeling, welke bij ontvangst van een storing ingeluid wordt en na 5 impulsen weer in rust is. Elk van deze impulsen stelt de tijdsduur met een letterteken voor. Bij ontvangst van een storing of een signaal II wordt meteen het verzendende telegram onderbroken en een signaal I, gevolgd door 4 signalen II, uitgezonden als vraag om herhaling. Gedurende deze cyclus wordt de strook in de stapzender drie tekens voortgestapt, waarna het 3 tekens met dubbele snelheid teruggezet

### Storingsindicatie



$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7$$

$$\frac{R_0}{R_9} = \frac{3}{4}$$

a, b, e en f in rust }  
c, d en g in werk } tongen der 7 polaire relais

Aan + ligt dus  $\frac{R}{4}$  en aan -  $\frac{R}{3}$

wordt, zodat aan het einde van de cyclus na het 4e signaal II de uitzending van het telegram doorgaat waar het onderbroken werd. De teletype blijft van het moment, dat de storing of signaal II ontvangen wordt, of tot het einde van de cyclus, geblokkeerd.

Bij ontvangst van een signaal I wordt de telschakeling analoog bewerkt, letterafdruk verhinderd, terwijl de stroom onmiddellijk 3 stappen met dubbele snelheid teruggezet wordt om door te gaan met de letter, welke aan de andere zijde verminkt ontvangen werd.

Tevens heeft de ontvangst van een

signaal I tengevolge, dat geen signalen verstuurd worden. De teletype wordt eveneens gedurende de 5 omwentelingen geblokkeerd. Ook blokkeert het „blank” tegen de teletype. Bij dit systeem van herhalen is 't gepenste bandje de enige plaats, waar de uitgezonden lettertekens vastgelegd zijn en bij navraag geeft dus dit bandje antwoord. Een nadeel van dit systeem is, dat de stapzender mechanisch aan hoge eisen voldoen moet om de vereiste terugstappen in de juiste tijd te bewerkstelligen.

Een tweede systeem is, dat elke letter, welke uitgezonden wordt, tevens een stel condensatoren volgens deze letter oplaadt. Een volgende letter bewerkt dan weer een 2e stel en de derde een 3e stel.

Door nu na elke letter een ander stel condensatoren in te schakelen, is het dus mogelijk altijd de 3 laatste letters, welke uitgezonden zijn, geconserveerd te houden. Bij navraag kan nu volstaan worden met het stoppen van de stapzender. Gedurende de tijd van de herhaalcyclus ontladen de condensatoren zich stel na stel over de coderelais. Door direct na de ontlading hetzelfde teken weer in dat stel te laden, kan deze herhaling onbepaalde tijd duren, zonder dat er kans is op ladingsverlies.

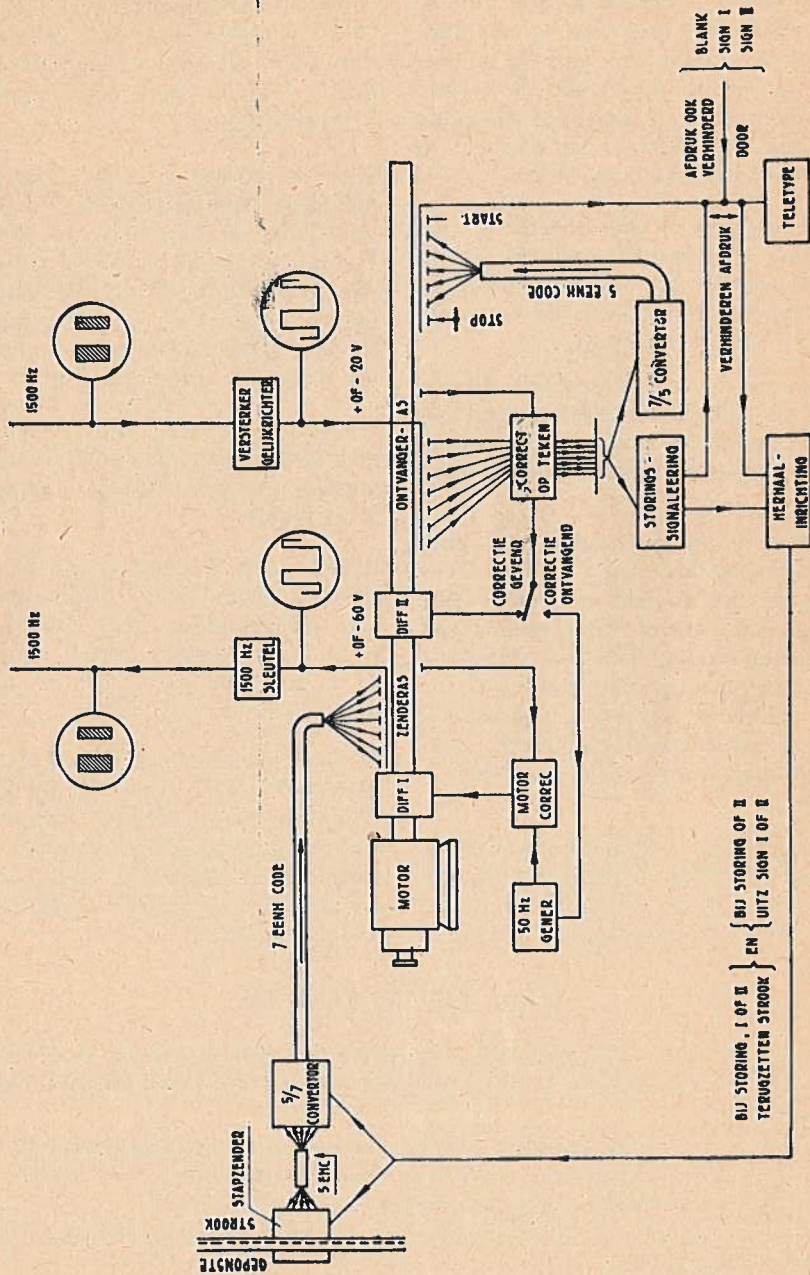
### Synchronisme

Als onder a) beschreven vindt de overdracht over de radioweg plaats in 7 eenheden code. Elk der elementen van deze code duurt 20 msec, zodat per lettertekens 140 msec verbruikt wordt.

Bij deze snelheid, zijnde dezelfde als bij de in gebruik zijnde 5-eenheden teletype apparatuur, 50 band is er in de 7-eenheden geen tijd beschikbaar om de synchronisatie met start- en

Naar radio zender

Van radio zender



stopimpulsen te besturen. Bovendien zijn de start- en stopimpulsen ook aan storing onderhevig, zodat dit systeem niet wel bruikbaar zou zijn op een radioweg. Hierdoor is een hoge graad van gelijkheid van de snelheden aan beide zijden van de verbinding vereist. De aandrijvende motoren zijn onvoldoende nauwkeurig en vereisen een correctiesysteem.

Deze correctie, motorcorrectie genaamd, vergelijkt de snelheid van de zenderas met die van een locale 50 Hz generator, waarvan de constantheid 1 : 10—4 bedraagt.

Wanneer de verdelersnelheid afwijkt van de generatorsnelheid resulteert dat in impulsen, welke deze afwijkingen na de eerste differentiaal opheffen.

In een verbinding wordt één zijde correctiegevend en de andere zijde correctie-ontvangend genoemd. Aan de correctiegevende zijde is de locale generator, welke dan een standaard kan zijn, maatgevend voor het gehele systeem, terwijl de generator aan de correctie-ontvangende zijde gedwongen wordt die snelheid te volgen.

Deze correctie, genaamd tekencorrectie, vergelijkt de snelheid van de ontvangeras met het binnenkomende teken. Wijkt de ontvangeras in fase of

snelheid af van het binnenkomende signaal, dan resulteert deze afwijking wederom in impulsen, welke in het correctie-ontvangende deel aan de locale generator gevcerd worden en deze een blijvende snelheidsvariatie geeft, tegelijk met een momentele fazeverandering.

Aan de correctiegevende zijde worden deze impulsen via de 2-differentiaal aan de ontvangeras gevoerd. Hieruit volgt, dat in de correctie-ontvangende zijde de fazeverschuiving tussen zender- en ontvangeras, gefixeerd is en ingesteld op experimenteel bepaalde propagatietijd.

De code-omzetting van 5 naar 7 is niet willekeurig, doch vindt op eenvoudige wijze plaats volgens een 5-tal regels.

Indien geen verzending plaats vindt, wordt het zgn „blank“ (idletine) signaal uitgezonden. Dit signaal ontstaat in de codeconvertor, ongeacht de letter combinatie, die in ligt bij uitgeschakelde stapzender.

Daar in de 7 eenheden code (zie onder a) 35 combinaties mogelijk zijn, terwijl de 5 eenheden er 32 kent, blijven er nog 3 combinaties over, welke gebruikt worden voor signalen I, II en idletime. Signaal I en II zijn de navraagsignalen.

## VAN DE REDACTIE

*Dank zij een nauw contact met onze correspondenten, krijgt de redactie regelmatig een overzicht van de wensen der abonné's. Wensen waaraan wij zoveel mogelijk tegemoet willen komen.*

*De laatste tijd is er veel gevraagd naar copy over radio en radio-distributie. Wij kunnen U mededelen dat aan beide onderwerpen hard gewerkt wordt. Zeer spoedig hopen wij een speciaal radiohoekje te kunnen beginnen.*

*Waar het voorbereiden van artikelen enige tijd vraagt verzekeren wij U echter nog even geduld te willen oefenen.*



# BEGINNERSRUBRIEK

## NEDERLANDS

### Invuloefening

Invullen zoals in het voorbeeld is aangegeven.

1 Nederland — Een Nederlander — de Nederlandse landbouw. 2 Friesland. Een .....; ..... schaatsen. 3 Groningen. Een .....; ..... koek. 4 Utrecht. Een .....; ..... theerandjes. 5 Noord-Holland. Een .....; ..... aardappelen. 6 Zeeland. Een .....; ..... oesters. 7 Limburg. Een .....; ..... steenkolen. 8 België. Een .....; ..... industrie. 9 Frankrijk. Een .....; ..... wijnen. 10 Duitsland. Een .....; ..... staalwaren. 11 Spanje. Een .....; ..... sinaasappelen. 12 Noorwegen. Een .....; ..... ansjovis. 13 Engeland. Een .....; ..... anthraciet. 14 Schotland. Een .....; ..... haring. 15 Hongarije. Een .....; ..... huisnijverheid. 16 Portugal. Een .....; ..... vijgen. 17 Brittannië. Een .....; ..... scheepvaart. 18 Vlaanderen. Een .....; ..... kunst.

Tot nu toe hebben we het slechts gehad over de spelling. Of we één o of twee o's moeten schrijven, één a of twee a's enzovoort.

Ook hebben we het een en ander gehoord over de persoonsvormen, over tegenwoordige en verleden tijd en deelwoorden.

Wij hebben bij dit laatste kennis gemaakt met de werkwoorden en hun onderscheidene vormen.

Er zijn echter nog wel enkele andere soorten van woorden. Achtereenvolgens zullen we deze woorden de revue laten passeren. De woorden, die

wij in een zin kunnen tegenkomen zijn de volgende.

- 1 werkwoorden
- 2 zelfstandige naamwoorden
- 3 lidwoorden
- 4 bijvoeglijke naamwoorden
- 5 bijwoorden
- 6 voornaamwoorden
- 7 telwoorden
- 8 voorzetsels
- 9 voegwoorden
- 10 tussenwerpsels.

Onder 1 genoemde woorden zijn reeds behandeld. Gaan wij dan nu over tot de zelfstandige naamwoorden.

Zelfstandige naamwoorden zijn namen van zelfstandigheden (dwz mensen, dieren, dingen, en van datgene, wat als zelfstandigheid kan worden voorgesteld (namen van werkingen, toestanden, eigenschappen).

*Voorbeelden:* man, paard, zand, stoel; vriendschap, ouderdom, gelach, rust.

De eerste noemt men *concrete* zelfstandige naamwoorden (man, paard, stoel), de laatste heten *abstracte* zelfstandige naamwoorden (vriendschap, ouderdom).

Zelfstandige naamwoorden zijn gemakkelijk te herkennen, doordat men er een der woordjes *de, het of een* voor kan plaatsen bv *de man, het gelach, een stoel*.

De meeste zelfstandige naamwoorden hebben een verschillende vorm naar gelang zij èen of meer zelfstandigheden noemen. Dit noemt men *getal*. Wij onderscheiden hierbij *enkelvoud* en *meervoud*.

Het meervoud wordt op verschillende manieren gevormd.

1e Achter het bestaande woord komt *en* of *n* paard — paarden, kantoor — kantoren.

2e Achter het bestaande woord komt *s*. tafel — tafels, jongen — jongens.

3e Bovendien hebben we nog enkele bijzonderheden te onthouden.

a Het meervoud heeft soms een andere klinker dan het enkelvoud. Stad — steden; schip — schepen, aangelegenheid — aangelegenheden.

b Soms moet een letter worden ingelast. koe, koeien,

c Eindigt het enkelvoud op *o*, (in vreemde woord *eau*) *a*, *i*, *u*, *ee* (in vreemde woorden *é*), dan wordt het meervoud gevormd door achtervoeging van 's.

motto's, massa's, paraplu's, canapé's, kali's.

Het meervoud echter van *ra*, *vla* en *ega* is *raas*, *vlaas*, *egaas* (onthoud deze drie goed).

d De *f* en *s* worden vaak *v* en *z*, kaas, kazen, zeef, zeven.

e Eindigt een woord op *ie* dan wordt het meervoud gevormd door achtervoeging van *en* wanneer de klemtoon op de *ie* valt. Heeft de *ie* de klemtoon niet dan wordt slechts *n* achtergevoegd.

Provincie — provinciën, lelie — leliën, melodie — melodieën, fotografie — fotografieën.

f Woorden eindigend op *man* hebben als meervoud *lui* of *lieden*, wanneer ze een beroep aanduiden.

zeeman, zeelui, timmerman, timmerlui, koopman, kooplui.

De overige woorden op *man* hebben *mannen* als meervoud.

leenman — leenmannen, Muzelman — Muzelmannen, kaasman, kaasmannen.

g Vreemde woorden hebben soms twee meervoudsvormen, nl een Nederlandse en een eigen vorm.

museum, museums of musea.

historicus, historici.

criticus, critici.

gymnasium, gymnasia of gymnasia.

Thans nog een oefeningetje om de theorie toe te passen.

Onderstreep in de volgende zinnen de zelfstandige naamwoorden.

1 In de handel komt het meermalen voor, dat een koper geen genoegen neemt met een partij goederen, die hem door de leverancier gezonden werden.

2 De koper meent dan, dat de verkoper het contract niet nakomt. Hij dient dan een klacht in, men noemt dit reclameren. Zo een reclame kan plaats hebben om allerlei redenen.

Anders wordt de zaak, wanneer de afnemer veronderstelt, dat de levering niet volgens monster is geschied.

Het leed is vaak niet te overzien. De echtheid van het monster wordt door de koper ontkend.

Geef het meervoud van:

Sollicitatie, secretaris, bureau, advertentie, cursus, risico, ega, snelheid, discussie, maximum, chef, duo, proces-verbaal, werkman, olie, galanterie, theorie, harmonie, pessimist, ijlgood, monnik, havik, notaris, ra, noorman, rail, genie.

# ELECTROTECHNIEK

## Krachtwerking op een stroomvoerende geleiding.

We leggen twee sterke staafmagneten in elkaars verlengde op een plank, zodanig dat twee ongelijknamige polen bij elkaar liggen met een tussenruimte van een paar millimeter. Om te voorkomen, dat ze naar elkaar toe getrokken worden, moeten ze worden vastgeklemd.

Het magnetisch veld tussen beide polen kunnen we in dit geval wel als homogeen beschouwen, dwz de veldsterkte is overal gelijk en de krachtlijnen lopen evenwijdig. Natuurlijk zijn de krachtlijnen buiten de tussenruimte gebogen, maar die laten we maar buiten beschouwing. In het veld hangen we horizontaal, vrij van de plank, een geleider aan een paar zwakke veertjes, die juist in staat zijn de geleider te dragen. De geleider staat dus loodrecht op de richting van de krachtlijnen, zie fig 1.

Sturen we nu door de geleider een stroom van enige ampère's, dan blijkt, dat de geleider naar boven of naar beneden gedrukt wordt, dus in een richting *loodrecht op de richting van de krachtlijnen en loodrecht op de richting van de stroom*.

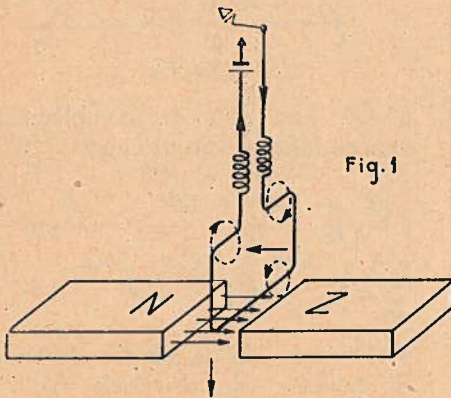


Fig. 1

Voor het bepalen van de richting worden vaak handregels gebruikt. In het ene leerboek geeft men een rechterhandregel en in het andere weer eens een linker. Dit werkt verwarrend. Het lijkt ons dan ook beter de kwestie, zo dit ooit nodig mocht zijn, op de volgende wijze uit te zoeken. De krachtlijnen van een magneet gaan van de noordpool uit en als de stroom een positieve richting heeft, hebben de krachtlijnen, welke door deze stroom worden opgewekt een positieve draairichting. In het veld van de permanente magneten gebracht, zullen de electricch opgewekte krachtlijnen dus aan de ene kant van de draad het veld versterken en aan de andere kant verzwakken.

Aan de kant, waar ze samenwerken, zullen ze op de geleider een duwende kracht uitoefenen. De lezer onthoude, dat de richting van de kracht afhankelijk is van die van de stroom bij gelijkblijvende veldrichting.

De grootte van de kracht is recht evenredig met de grootte van de veldsterkte, met de stroomsterkte en met de lengte van de stroomvoerende geleider voor zover deze zich in het magnetisch veld bevindt in de zoeven aangegeven positie.

Is de veldsterkte 1 Gaus, de stroomsterkte 1 A en de lengte 1 cm, dan is de kracht 1 dyne.

We kunnen de beweging van de geleider verduidelijken door de stroom in een geschikt rythme te sluiten en te onderbreken, zoals we dit ook doen bij het gebruik van de brug van Wheatstone.

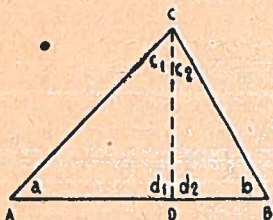
Toepassingen: de electromoter en de draaispoel-milli-ampèremeter.

# MEETKUNDE

## Uitkomsten van blz. 88

1. Wanneer we in driehoek ABC uit C de loodlijn CD neerlaten, dan wordt deze driehoek verdeeld in twee rechthoekige driehoeken, nl driehoek ADC en driehoek BDC.

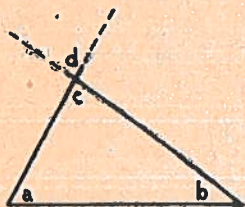
Fig. 1



$h A + h C_1 = 90^\circ$ .  $h A = 36^\circ$ ,  
dan is  $h C_1 = 90^\circ - 36^\circ = 54^\circ$ .  
 $h B + h C_2 = 90^\circ$ .  $h B = 64^\circ$ ,  
dan is  $h C_2 = 90^\circ - 64^\circ = 26^\circ$ .

2. In fig 2 is  $h d (= 72^\circ)$  de overstaande  $h$  van  $h c$  en is dus gelijk aan  $h c$ .  $h c$  is dus ook  $72^\circ$  en de beide andere hoeken  $a$  en  $b$  samen  $180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$ .

Fig. 2

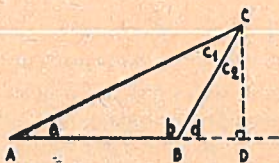


3. Wanneer  $h B = 130^\circ$ , dan is  $h d = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$ .

Driehoek BDC is rechthoekig, dus  $h C_2 = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$ . Zie fig. 3

$$\begin{array}{r} 4. \quad h p + h q = 54^\circ \\ \quad h p + h r = 150^\circ \\ \hline 2x \quad h p + h q + h r = 204^\circ \\ \quad h p + h q + h r = 180^\circ \\ \hline \quad h p = 24^\circ \\ \quad h q = 54^\circ - 24^\circ = 30^\circ \\ \quad h r = 150^\circ - 24^\circ = 126^\circ \end{array}$$

Fig 3



$$\begin{array}{r} 5. \quad h A + h B = 90^\circ \\ \quad h A - h B = 12^\circ 16' \\ \hline + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2x \quad h A = 102^\circ 16' \\ \quad h A = 51^\circ 8' \\ \quad h B = 90^\circ - 51^\circ 8' = 38^\circ 52' \end{array}$$

6. De buitenhoek + de aanliggende binnenhoek =  $180^\circ$ .

De buitenhoek =  $2 \times$  de binnenhoek; samen zijn ze dus  $3 \times$  de binnenhoek =  $180^\circ$ . De binnenhoek =  $180^\circ : 3 = 60^\circ$  en de andere scherpe hoek van de rechthoekige driehoek is dus  $30^\circ$ .

7. Gegeven:  $h C = 90^\circ$ ,  $CD \perp AB$  en  $h A = 48^\circ$ .

$$\begin{array}{r} h C_1 = 90^\circ - 48^\circ = 42^\circ \\ h C_2 = 90^\circ - 42^\circ = 48^\circ \end{array}$$

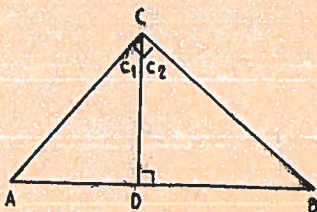


Fig. 4

8. De som van de complementen van de hoeken van driehoek ABC =  $(90^\circ - h A) + (90^\circ - h B) + (90^\circ - h C) = 90^\circ - h A + 90^\circ - h B + 90^\circ - h C = 270^\circ - h A - h B - h C = 270^\circ - (h A + h B + h C) = 270^\circ - 180^\circ = 90^\circ$ .

9. De som van de supplementen van de hoeken van driehoek ABC =

$$(180^\circ - hA) + (180^\circ - hB) + (180^\circ - hC) = 180^\circ - hA + 180^\circ - hB + 180^\circ - hC = 540^\circ - hA - hB - hC = 540^\circ - (hA + hB + hC) = 540^\circ - 180^\circ = 360^\circ.$$

$$10. \quad ha = 2 \times hb, \quad hb = 3 \times hc. \\ ha \text{ is dus} = 2 \times 3 \times hc = 6 \times hc. \\ ha + hb + hc = 6 \times hc + hc + 3 \times hc + hc = 10 \times hc = 180^\circ.$$

$$hc = 18^\circ, \quad hb = 54^\circ, \quad ha = 108^\circ.$$

### Driehoeken (vervolg)

Bij een driehoek noemt men één van de zijden de *basis*, terwijl men de beide andere zijden als de *opstaande zijden* aanduidt. Bij een gelijkbenige driehoek noemt men de opstaande zijden veelal de *benen* van de driehoek.

Eigenschap: *In een gelijkbenige driehoek zijn de beide basishoeken gelijk.*

In fig 5 is driehoek ABC gelijkbenig en we moeten dus bewijzen, dat  $hA = hB$ .

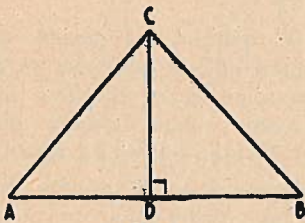


Fig. 5

**Bewijs:** We trekken de lijn CD, welke  $hC$  middendoor deelt; dit is dus de bissectrice van  $hC$ .

Wanneer we de figuur nu omvouwen langs de lijn CD, dan valt BC langs AC omdat  $hACD = hBCD$ . Daar  $BC = AC$  zal punt B in punt A vallen. Hieruit volgt, dat  $hA$  gelijk moet zijn aan  $hB$ , want de benen van  $hA$  vallen samen met die van  $hB$ .

Men kan de vorige eigenschap nu ook lezen als de volgende

Eigenschap: *In een driehoek staan tegenover gelijke zijden gelijke hoeken.* In een gelijkzijdige driehoek zijn de 3 zijden gelijk, waaruit volgt, dat de 3 hoeken ook gelijk moeten zijn en dus elk gelijk aan  $180^\circ : 3 = 60^\circ$ . In een gelijkbenige driehoek kan alleen de tophoek recht of stomp zijn.

Eigenschap: *De som van 2 zijden van een driehoek is groter dan de derde zijde.*

In fig 6 zou dus  $AC + CB$  groter moeten zijn dan  $AB$ . Dit is zeer voor de hand liggend, omdat de kortste

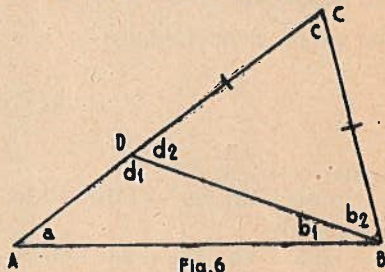


Fig. 6

afstand tussen 2 punten A en B is de rechte lijn tussen A en B; hier dus de zijde  $AB$ .

Elke andere weg om van A naar B te komen (bijv. via C) is langer, dus  $AC + CB$  groter dan  $> AB$ .

Eigenschap: *Wanneer 2 zijden van een driehoek ongelijk zijn, dan ligt tegenover de grootste zijde de grootste hoek.*

In driehoek ABC is de zijde AC groter dan BC (fig 6). We moeten nu bewijzen, dat  $hABC (= b_1 + b_2)$  groter dan  $hA$ .

We passen op AC een stuk  $CD = BC$  af en trekken de lijn BD. Driehoek BDC is dan gelijkbenig en dus is  $hb_2 = hd_2$ .  $hd_2$  is een buitenhoek van driehoek ABD en is dus gelijk aan  $ha + hb_1$  en dus groter

dan  $h a$  alleen.

$h d_2$  is ook gelijk aan  $h b_2$  en dus is ook  $h b_2$  groter dan  $h a$ . Tellen we bij  $h b_2$  de  $h b_1$  nog op, dan is de som ( $= h ABC$ ) zeker groter dan  $h a$ , hetgeen te bewijzen was.

### Opgaven

1. Hoe groot zijn de scherpe hoeken in een gelijkbenige rechthoekige driehoek?
2. In een gelijkbenige driehoek is de tophoek  $56^\circ 43' 12''$ . Hoe groot zijn de basishoeken?
3. In een gelijkbenige driehoek is een basishoek  $= 33^\circ 45' 9''$ . Hoe groot is de tophoek?

4. Kunnen de zijden van een driehoek 8, 12 en 18 cm zijn?
5. Kunnen de zijden van een driehoek 5, 8 en 14 cm zijn?
6. In een gelijkzijdige driehoek worden 2 hoeken middendoor gedeeld; hoe groot is de hoek, waaronder de bissectrices elkaar ontmoeten?
7. De omtrek van een gelijkbenige driehoek is 1,6 m. De basis is 13 cm groter dan één van de benen; hoe groot is elke zijde?
8. Uit een punt binnen een driehoek trekt men lijnen naar de hoekpunten. Bewijs, dat de som van deze drie lijnen groter is dan de halve omtrek.

## ALGEBRA

Uitkomsten van blz 91.

1.  $-6; +6; +42; 5a; -11b; -13c; 42x; -60y$ .
2.  $a - 2b; -2q; 2 - 2a; -b + 2c; +b; +q$ .
3.  $8x + 4y - z; x - 6y; 14q^2 + 3$ .
4. a)  $x + 21$ .  
b)  $-x - 5$ .  
c)  $-2x + 4$ .
5. a)  $2x + 3a + 4$ .  
b)  $15x - 8y + 2z$ .  
c)  $-2q + 2r$ .

### Aftrekking (vervolg)

Wanneer 2 getallen onder elkaar geschreven staan, dan kan men niet zien, of ze afgetrokken of opgeteld moeten worden; dit moet speciaal erbij vermeld zijn, bijv:

$$\begin{array}{cccc} 8p & 4q & 8r & -5s \\ 5p & 7q & 12 & +5s \end{array}$$

ken tussen te schrijven en dan is ook onmiddellijk te zien, wat er bedoeld wordt, bijv:

$$\begin{array}{cccc} 8p & + & 5p & 4q - 7q; 8r + 12; \\ & & & -5s + 5s. \end{array}$$

Op blz. 90 hebben we gezien, dat, wanneer men enkele positieve en negatieve getallen moet optellen, men deze gewoon naast elkaar moet schrijven, elk met zijn eigen teken.

Bij het aftrekken is dit anders, hoewel we daar altijd maar te maken hebben met 2 getallen (of vormen): het aftrekken en de aftrekker.

Wanneer we de volgende aftrekkingen:

$$\begin{array}{r} 5m - 2n \quad 2a + 5 \\ 7m \quad 3a - 4 \\ \hline 5y - 2z \\ -4y + 3z - 2 \end{array} +$$

achter elkaar willen schrijven, dan moeten we de gehele aftrekker tus-

sen haakjes achter het aftrektaal plaats, zodat we krijgen:

$$7m - (5m - 2n); 3a - 4 - (2a + 5) \text{ en } 5y - 2z - (-4y + 3z - 2).$$

De gehele vorm tussen haakjes moet dus worden afgetrokken.

Op blz. 90 hebben we gezien, dat *aftrekken = de omgekeerde waarde bijtellen*.

Wanneer we dus een vorm tussen haakjes moeten aftrekken, dan nemen we daarvan de omgekeerde waarde, dwz we draaien de tekens om en tellen gewoon op. Het — teken vóór de haakjes wordt dus een + teken!

In plaats van vorenstaande vormen krijgen we dus:

$$7m + (-5m + 2n); 3a - 4 + (-2a - 5) \text{ en } 5y - 2z + (4y - 3z + 2).$$

Nu hebben we reeds gezien, dat we de haakjes zonder meer mogen weglaten, wanneer er een + teken voor staat, waardoor we krijgen:

$$7m - 5m + 2n = 2m + 2n; \\ 3a - 4 - 2a - 5 = a - 9 \text{ en} \\ 5y - 2z + 4y - 3z + 2 = 9y - 5z + 2.$$

Ook in de Rekenkunde gebruiken we behalve de haakjes nog de accoladen { } en de vierkante haken [ ] om aan te geven, dat de tussen die teken geplaatste vorm als één getal moet worden beschouwd.

Komen in dezelfde opgaaf deze 3 soorten tekens voor, dan worden éérst de haakjes, daarna de accoladen en tenslotte de vierkante haken weggewerkt.

## Voorbeeld

Herleid:  $14a - [3a + 5 + \{3a - 4 - (7 - 3a) + 2\} - 8a + 6]$ .

Oplossing:  $14a - [3a + 5 + \{3a - 4 - 7 + 3a + 2\} - 8a + 6] = 14a - [3a + 5 + 3a - 4 - 7 + 3a + 2 - 8a + 6] = 14a - 3a - 5 - 3a + 4 + 7 - 3a - 2 + 8a - 6 = 13a - 2.$

## Opgaven

Vereenvoudig:

- $8p + (5q - 3p); (12m - 5n) + (6m - 3n).$
- $a - (-4a + 5b); (8c - 6d) - (4c + 5d).$
- $(6x - 4y + 5z) - (-2x + 6y - 7z) - (3x - 5y - 9e).$
- $3p - \{-5p - (2p + 6)\}; 2a - \{-7a + (-5a + 3a)\}.$
- $-5a - [-6b + \{7a - (-9a - 5b) + 4a\} + 3b].$
- $-(3e - 7f) + (9e - 6g) - (12f - 4g) - (-4f - 9g).$
- $-(3ab - 6bc) + (-2ab + 5bc) - (-8ab - bc).$
- $4 - \{6 - (3 - s)\} + \{3s - (4 - 2s)\} - \{-s + (8 - 7s)\}.$
- $-\{(16a^2 - 7ab + 7b^2) - (-7a^2 - 8ab + 8b^2)\}.$
- $(5x^2 - 6x + 4) - \{(8x^2 - 5x + 9) - (3x^2 - 7x - 5)\}.$
- $9x - [-(2x - 5) - \{3x + 7 - (5x + 6) + 3\} - 8x + 5] + 7x - 3.$

## REKENKUNDE

Uitkomsten van blz. 92

1. Het totaal aantal leden bedraagt  
 $764 + 158 + 416 + 387 = 1725$ .

De subsidie bedraagt f 690.— of per lid f 690.— : 1725 = 40 cent. De vereniging te A krijgt dus  $764 \times f 0,40 = f 305,60$ , te B f 63,20, te C f 166,40 en te D f 154,80.

2.  $(8\frac{1}{4} : 6\frac{7}{8} + 2\frac{1}{3} \times 1\frac{2}{7}) : \frac{7}{10} -$

$$1,2^2 + \frac{11}{25} =$$

$(\frac{33}{4} \times \frac{8}{55} + \frac{7}{3} \times \frac{9}{7}) : \frac{7}{10} -$

$$1,44 + \frac{11}{25} = (\frac{6}{5} + 3) : \frac{7}{10} -$$

$$1,44 + 0,44 =$$

$$\frac{21}{5} \times \frac{10}{7} - 1,44 + 0,44 = 6 -$$

$$1,44 + 0,44 = 5$$

3.  $0,2577 \text{ ca} = 25,77 \text{ dm}^2$   
 $382,7 \text{ cm}^2 = 3,927 \text{ „}$   
 $0,0028543 \text{ ha} = 2854,3 \text{ „}$   
 $1,16103 \text{ m}^2 = 116,103 \text{ „}$

$$\frac{3000}{\text{dm}^2}$$

4. De inhoud van de staaf is  $50 \times 0,5 \times 0,04 \text{ dm}^3 = 1 \text{ dm}^3$ .

Het soortelijk gewicht = 7,8; de staaf weegt dus 7,8 kg.

5. Wanneer men de noemer met 5 vermenigvuldigt, dan moet men dit de teller ook doen om de waarde gelijk te houden. Men telt er echter bij de teller 28 bij. Dan is  $t + 28 = 5 t$ .  $4 t = 28$ .  $t = 7$ . De breuk is dan  $\frac{7}{9}$ .

## IN DIT NUMMER

Verhoging van de abonnementsprijs  
 Bediening van automatische huistelefooninstallaties  
 Technisch overzicht (vervolg)  
 Motorrijtuigen  
 Waaruit bestaan de stoffen (slot)  
 Afschakeling bij S & H - centrale  
 Linksets  
 Teletype over radio-verbindingen  
 Beginnersrubriek

administratie

G. Lukiug  
 P. Meintema

H. Hollander  
 H. da Silva

### STUDIEBLAD DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL DER P.T.T.

15 April 1948, 3e Jaargang No. 4

*Uitgave: Unie-Groep PTT, welke gevormd wordt door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Christelijke Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van PTT personeel St. Petrus. Redactie: J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) S. J. Geerlings, C. L. Quint (Redacteuren) en A. C. v. Leeuwen (secreteraar der redactie) Apeldoornselaan 108, den Haag Tel. 391954.*

*Administratie: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag, giro 4073.*

*Typografie: W. E. van Bunge, Druk.: C. V. Simonis, den Haag.*

*Abonnementsprijs f 3.— per jaar Verschijnt maandelijks*

*Alle correspondentie betreffende verzendingen en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag*