

Als men, per spoor van Amersfoort naar Apeldoorn reizende, het plaatsje Stroe is gepasseerd, beweegt de trein zich door een landschap, dat opvalt door zijn bijzondere geaardheid en zijn eveneens zeer bijzondere schoonheid.

Het is het Kootwijkse Zand, het beroemde Veluwe zandverstuivingsgebied. De opmerkelijke reiziger zal op enkele km ten zuiden van de spoorweg een tweetal opvallend hoge, slanke, stalen vakwerkmasten boven de heuvels en bossen zien uitsteken. Zij geven de plaats aan waar één der grootste en belangrijkste radiozendingcentra in Europa, het PTT radiozendstation *Kootwijk-Radio*, is gelegen.

Wat is de betekenis en wat is de functie van dit grote zendstation? Een ieder is zich uit de aard der zaak bewust dat een goede betrouwbare en snelle berichtenwisseling met het buitenland voor het economische leven van ons land en volk en dus voor de welvaart ervan een der primaire levensvoorwaarden is.

Het Staatsbedrijf der PTT, dat met de verzorging van deze berichtenwisseling is belast, bedient zich daartoe behalve van de posten en de telegrafie en de telefonie langs elektrische geleidingen ook op belangrijke schaal van de radiotelegrafie en -telefonie.

De radio wordt daar gebruikt, waar de toepassing van elektrische geleidingen (kabels) onmogelijk of onpraktisch zou zijn. Dit is het geval, als het gaat om de overbrugging van zeer grote afstanden, meestal over zee. Zo wordt radiotelegrafische zowel als radiotelefonische communicatie onderhouden met de USA, Curaçao, Paramaribo, Rio de Janeiro, Buenos Aires, Indonesië en Hollandia. Uitsluitend radiotelegrafische telecommu-

nicatie wordt onderhouden met Peru, Tanger, Egypte, Italië, Zwitserland, Portugal, Zweden, Finland en Japan.

Al dit verkeer, dat als commercieel, betaald verkeer kan worden aangeduid, wordt door het Staatsbedrijf der PTT via het zendstation Kootwijk-Radio afgewikkeld.

In het voorgaande werd gesproken over berichtenwisseling, dwz dat niet alleen berichten naar de genoemde landen worden uitgezonden, maar dat ook berichten uit die landen worden ontvangen. Bij telefoongesprekken is zulks al bijzonder duidelijk. Nu is Kootwijk-Radio een zendstation.

Voor de ontvangst van berichten uit de genoemde landen dient een radio-ontvangststation. Dit is gevestigd te Nederhorst-den Berg en heet daarom *Nederhorst-den Berg-Radio*, kortweg *Nera*.

Kootwijk-Radio is te vergelijken met de mond die spreekt, waarbij dan Nera de rol van het luisterende oor speelt.

Deze vergelijking kan nog verder worden doorgetrokken.

Mond en oor staan nl in verbinding met het hersencentrum van waaruit de mond wordt bestuurd en waar het gehoorde wordt verwerkt. Het equivalent van dit hersencentrum bevindt zich te Amsterdam. Het zijn er eigenlijk twee, één voor de radiotelegrafie en een ander voor de radiotelefonie. Men noemt ze de *radio-bedrijfscentrales* en deze zijn met de feitelijke verkeersafwikkeling belast. De radiobedrijfscentrales bedienen zich dus voor de verkeersafwikkeling van de beide radiostations Kootwijk-Radio en Nera en zij zijn daartoe dmv kabelcircuits verbonden met het zendstation Kootwijk en met het ontvangststation Nera.

Een te verzenden telegram of het uitgaande deel van een telefoongesprek wordt per kabel van Amsterdam naar Kootwijk overgebracht en aldaar uitgezonden. Het antwoord op het telegram of het inkomende deel van een telefoongesprek wordt na ontvangst op Nera per kabel naar Amsterdam overgebracht. De bedrijfscentrales, het zendstation Kootwijk en het ontvangstation Nera behoren onverbreekelijk bij elkaar. Dezelfde situatie treft men aan bij de correspondenten in de genoemde landen waarmede wordt gewerkt. De radiowegen over en weer zijn dus geheel gescheiden.

Het radioverkeer, waarvan in het voorgaande sprake was, geschiedt tussen vaste stations. Men spreekt dan van zgn „fixe” verkeer. Naast dit fixe verkeer, dat geheel via Kootwijk-Radio wordt afgewikkeld, levert Kootwijk-Radio ook een belangrijke bijdrage in de afwikkeling van het zgn *mobiele* verkeer, dat is verkeer met schepen op zee.

Voor dit verkeer dient van oudsher het zendstation *Scheveningen-Radio*. Aangezien dit zendstation echter door de steeds uitgroeiende stad Den Haag geheel wordt ingesloten, waardoor uitbreiding van Scheveningen-Radio reeds jarenlang vrijwel onmogelijk is, wordt een groot deel van het verkeer op lange afstand met schepen op zee door Kootwijk-Radio overgenomen. Scheveningen hield een deel van dat verkeer over en behield het eveneens uiterst belangrijke korte afstandsverkeer met schepen, waarvoor de ligging aan de kust belangrijk is.

Als ontvangstation en tevens bedrijfscentrale voor het verkeer met schepen dient *IJmuiden-Radio*.

Dat het zendstation Kootwijk-Radio functioneel een zeer belangrijk station is moge uit het voorgaande duidelijk gebleken zijn. Van de grootte zal men zich uit het volgende wellicht enig beeld kunnen vormen.

Voor de afwikkeling van het genoemde radioverkeer zijn niet minder dan 40 *kortegolfzenders* (golf lengten tussen 10 en 100 m) en 3 *langegolfzenders* (golf lengten tussen 1500 en 4000 m) aanwezig.

De radioverkeersdienst is een continu bedrijf, het gaat dag en nacht en op zonen feestdagen door. Het aantal zenders, dat gelijktijdig in bedrijf is, hangt van de verkeersintensiteit af.

Het komt op spijtstijden voor dat een zeer groot aantal zenders tegelijk in bedrijf is. De 43 zenders zijn ondergebracht in het grote hoofdzendgebouw en in twee kleinere zendgebouwen. Bij deze drie zendgebouwen behoort nog een vierde gebouw, centraal gelegen tov de drie zendgebouwen, waarin zich de apparatuur bevindt, waarmede de zenders worden bestuurd en gecontroleerd.

Hierop wordt later uitvoerig teruggekommen. Deze 4 gebouwen zijn dus rechtstreeks betrokken bij de uitoefening van de radioverkeersdienst. De 43 zenders zijn alle voorzien van één of meer bijbehorende antenne-systemen, met behulp waarvan de uitzendingen in de ruimte worden uitgestraald.

Het radiostation beslaat een terreinoppervlakte van ca 400 ha. Op dit terrein bevinden zich nog een aantal andere gebouwen, nl 32 personeelswoningen en nog een aantal gebouwen, waarin de voor de bedrijfsuitvoering nodige hulpdiensten zijn gevestigd. Van deze hulpdiensten kunnen er een aantal worden genoemd, nl:

*Bouw en onderhoud van masten en antennes,*

*Vervaardiging van ijzerconstructies tbv de antennebouw* en andere doeleinden.

*Aanleg en onderhoud van hoog- en laagspanningskabelnet* met de bijbehorende transformator- en schakelstations.

Hierbij kan worden opgemerkt, dat de benodigde elektrische energie wordt be-

trokken van het Provinciale elektriciteitsnet en dat het totale vermogen van de voedingstransformatoren ruim 3500 kVA bedraagt.

*Aanleg en onderhoud van zwakstroomkabels.*

*Aanleg en onderhoud van waterleidingen, pompstations, watertoren, koelwatersystemen voor de zenders enz.*

*Onderhoud en reparatie van bedrijfsauto's voor vracht- en personenvervoer.*

*Onderhoud en reparatie van gebouwen.*

*Aanleg en onderhoud van wegen en beplantingen.*

Een geheel afzonderlijke vermelding verdient de Afdeling *Zenderbouw*. Een belangrijk deel van de voor het zenderbedrijf nodige zenders en bijbehorende apparaten werden en worden in eigen beheer ontworpen, ontwikkeld en gebouwd. Dit geschiedt in de Afdeling *Zenderbouw* en deze is dan ook een combinatie van fabriek en ontwikkelingslaboratorium, die beschikt over ca 70 man personeel met de nodige gereedschapsmachines, hulpmiddelen voor onderzoek- en ontwikkelingswerk, voor ontwerparbeid, tekenkamer enz.

De totale personeelssterkte van Kootwijk-Radio bedraagt ca 220 man, waarbij een groep administratief personeel en een grote magazijndienst zijn inbegrepen.

Van dit talrijke personeel woont een klein deel op het radiostation zelf, in de genoemde personeelswoningen.

Dit geeft aan het radiostation enigszins het karakter van een kleine dorpsgemeenschap. Deze ligt echter tamelijk geïsoleerd. Daarom wordt op kosten van het Staatsbedrijf der PTT een autobusdienst Apeldoorn—Kootwijk-Radio v.v. onderhouden door de Veluwsche Autodienst. Op deze autobusdienst hebben de bewoners van Kootwijk-Radio met hun huisgenoten vrij vervoer. Deze autobusdienst

stelt dus de bewoners in staat om naar Apeldoorn te gaan voor het doen van inkopen, voor ontspanning enz. De kinderen van de bewoners maken van de autobus gebruik om in Apeldoorn de school te bezoeken. Omgekeerd wordt door middel van de autobusdienst het in Apeldoorn woonachtige personeel dagelijks naar en van het Radiostation vervoerd. Elke morgen om 7.45 uur arriveren twee grote autobussen voor 45 personen volbeladen uit Apeldoorn te Kootwijk-Radio om te 17.00 weer even volbeladen terug te keren. Het personeel, dat niet van de autobus gebruik kan maken, zorgt voor eigen vervoer tegen vergoeding per rijwiel of bromfiets en in een aantal gevallen per motorrijwiel.

Het zendstation Kootwijk-Radio dankt zijn ontstaan aan het feit, dat gedurende de 1e wereldoorlog het telegrafische verkeer tussen Nederland en het toenmalige Nederl. Indië onder buitenlandse censuur stond, aangezien de kabelverbindingen, waarover dit verkeer ging, in handen van de oorlogvoerende mogendheden waren. Dit bracht de Nederl. Regering tot het besluit om een eigen, nationale radiotelegrafische verbinding Nederland-Ned. Indië tot stand te brengen. Kootwijk-Radio werd in 1923 in dienst gesteld.

Er was toen maar één zendgebouw, het grote gebouw, dat tegenwoordig het hoofdzendgebouw wordt genoemd. Dit grote zendgebouw bevatte slechts één zender. Dit was een enorm gevaarte, dat meer aan een elektrische centrale deed denken dan aan een radiozender. De zender werkte met zgn hoogfrequentiemachines en had een golflengte van ca 17000 m. Volgens de toenmalige inzichten was radioverkeer op zeer grote afstanden slechts dmv dergelijke lange golven en een zeer groot vermogen mogelijk. De zender leverde 400 kW aan de antenne af. Aangezien het echter onmogelijk



door C. H. ZONNEVELD

56-038

### *Maatschetsen (slot)*

*Vervolg van blz 106.*

Schroefdraad wordt nooit naar de werkelijke vorm getekend, daar het tekenen van de schroefvormige insnijding geen eenvoudige opgave is.

Schroefdraad kan zowel uitwendig als inwendig worden aangebracht; in het eerste geval spreken we van uitwendige of buitenschroefdraad, in het tweede van inwendige of binnenschroefdraad.

Uitwendige schroefdraad treft men aan

op bouten, tapeinden, schroefjes, assen, pennen enz, inwendige schroefdraad in gaten, bussen enz.

Bij uitwendige schroefdraad meet men de diameter op de buitenzijde van de draad, de kerndiameter wordt gemeten in de insnijding van de draad.

### *HET TEKENEN VAN SCHROEF- DRAAD IN DOORSNEDE EN IN AANZICHT.*

In fig 23 is een geboord gat getekend

lijk is om voor dergelijke lange golven een efficient antennesysteem te maken, werd van dit grote vermogen slechts weinig nuttig uitgestraald. Het antennesysteem was door de zes stalen masten van 212 m hoogte bepaald indrukwekkend.

De gehele zendinstallatie werd geleverd door de firma Telefunken te Berlijn.

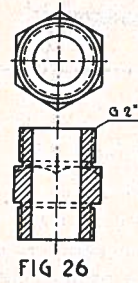
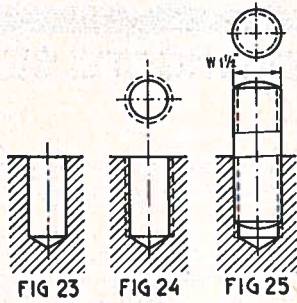
Sinds dit begin heeft Kootwijk-Radio een snelle en interessante ontwikkelingsgang doorgemaakt. De lange golven zijn grotendeels van het toneel verdwenen om plaats te maken voor de korte golven in het gebied van 10 tot 100 m. Het verschijnen van de korte golven maakte ook de radiotelefonie praktisch mogelijk en deze deed dan ook weldra zijn intrede. De radiodiensten van het Staatsbedrijf der PTT en de voormalige Nederl. Indische PTT hebben op het gebied van het lange afstand radioverkeer en met name op het gebied van de radiotelefonie indrukwekkend pionierswerk verricht.

De ontwikkeling van Kootwijk-Radio kwam tot staan op het ogenblik van de Duitse bezetting en gedurende het laatste stadium van de 2e wereldoorlog hield het station op te bestaan. De zendinstal-

laties werden grotendeels naar Duitsland weggesleept en voor zover dit niet het geval was, door middel van springstoffen volledig vernield. Op het ogenblik van de bevrijding in april 1945 bestond het station nog slechts uit beschadigde gebouwen, de meeste leeg en de overige gevuld met de overblijfselen van de vernielde installaties.

Vrijwel direct werd een begin gemaakt met de wederopbouw. Door gebrek aan de allernodigste hulpmiddelen, materialen en gereedschappen was de eerste periode van opbouw een zeer moeilijke, zij het ook een bijzonder interessante en sportieve. Hier zal echter niet op in gaan worden aangezien het een verhaal op zich zelf zou zijn. De vernieling van het station had ondanks alle nadelen toch een voordeel nl dat de wederopbouw tevens een volslagen vernieuwing betekende.

Kootwijk-Radio is nu een zeer modern zendstation, waarmede het Staatsbedrijf der PTT eervol voor de dag kan komen, een feit dat door talrijke buitenlandse technici, die het station bezochten, wordt bevestigd. (wordt vervolgd)



met een diameter gelijk aan de kerndiameter van de schroefdraad.

In fig 24 is dit gat voorzien van schroefdraad; de getrokken lijn stelt de kerndiameter van de schroefdraad voor, de streeplijn de buitendiameter van de schroefdraad.

In fig 25 is een tapeind (uitwendige schroefdraad) in aanzicht in het draadgat getekend. De getrokken lijn stelt de buitendiameter, de streeplijn de kerndiameter van de schroefdraad voor.

Dit is dus net andersom als bij de inwendige draad, waar de buitendiameter als streeplijn en de kerndiameter als getrokken lijn wordt getekend.

Duidelijk komt dit naar voren onder in het draadgat, waar de overgang van de uitwendige draad van het tapeind en de inwendige draad van het gat getekend is.

De afgering van de doorsnede wordt tot aan de getrokken lijn getekend. Het einde van een schroefdraad op een bout wordt aangegeven door een dun getrokken lijntje. In fig 24 en 25 is tevens aangegeven het bovenaanzicht van resp het draadgat en het tapeind. Moet een bout met draad als onzichtbaar deel getekend worden, dan gebeurt dit met een streeplijn.

In fig 26 is de uitwendige schroefdraad in doorsnede getekend, de buitendiameter met een getrokken lijn, de kerndiameter met een streeplijn.

## BOUTEN EN MOEREN.

Voor losneembare verbindingen zullen over het algemeen schroefdraadverbindingen toegepast worden. Er zijn verschillende draadsoorten, waarvan de voorname zijn:

Whitworth-, metrische- en gasdraad.

Als bewegingsschroefdraad gebruikt men o.a. trapezium- en vierkante schroefdraad; deze worden toegepast bij klepstangen, vijzels, trekstangen ed.

*Whitworth schroefdraad* (afgekort met een W).

In de werktuigbouw en het constructiewerk gebruikt men voor bouten, tap- en draadeinden enz nagenoeg steeds de Whitworthschroefdraad. Door de tamelijk grote spoed is de schroefdraad vrij grof. Verbindingen die aan trilling onderhevig zijn, kunnen daardoor loswerken, tenzij de moer geborgd wordt door een tweede moer of splitpen.

Onder de spoed verstaan we de voortgang van de insnijding (schroefdraad) bij één omwenteling.

*Metrische schroefdraad.* (afgekort met M).

Deze draad biedt meer waarborg tegen loswerken, heeft een kleinere spoed dan de Whitworthdraad en is dan ook minder diep ingesneden.

De draad is dus fijner. Door de kleinere spoed kan met eenzelfde kracht en sleutellengte een steviger bevestiging tot stand

gebracht worden. Ook voor kleinere schroefjes zal dit de aangewezen draad zijn.

*Gasdraad* (afgekort met een G).

Dit draadtype met kleine spoed en ondiepe insnijding wordt in hoofdzaak toegepast op en in buizen, pijpen en wartels, waarvan de verbindingen gas- of waterdicht moeten zijn.

In de tekening wordt Whitworthdraad aangeduid door bijv W  $1\frac{1}{2}$ ". De boutdikte geeft men hierbij altijd in engelse duimen aan, zie fig 25.

Bij metrische draad gebeurt dit door een M met bijschrijven van de boutdikte in mm, bijv M 12. Metrische draad kan zijn normaal of fijn. Een bout van bijv 12 mm diameter heeft bij normaaldraad een spoed van 1,75 mm, bij fijne draad is voor dezelfde bout de spoed 1,5 mm. Wordt fijne draad bedoeld, dan wordt naast de M en de diameter ook nog de spoed vermeld, bijv M 12-1,50.

Gasdraad wordt aangeduid met de letter G en de afmeting in Engelse duimen. Deze maat is niet de buitendiameter voor de pijp of buis, maar de inwendige diameter, bijv G  $1\frac{1}{2}$ ".

De buitendiameter is volgens de tabel 47,81 mm. Daarom wordt hier geen maatlijn gebruikt; de aanduiding G  $1\frac{1}{2}$ " wordt er bijv zonder meer bijgeschreven, zie fig 26.

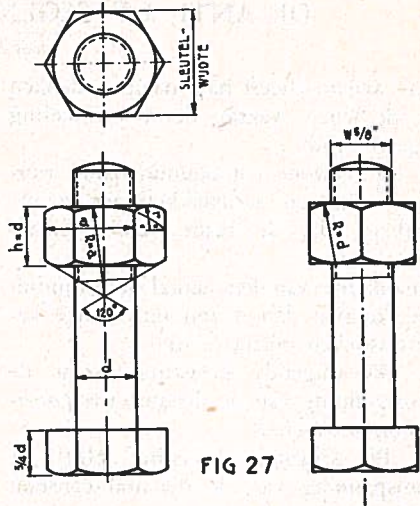
De bewegingsschroefdraad valt buiten het bestek van dit artikel en wordt dus niet behandeld.

Schroefdraadtabellen moeten in elke werkplaats aanwezig zijn; ze staan in de technische studie- en zakboeken.

Diverse instellingen en gereedschapszaken geven deze tabellen ook wel uit.

In fig 27 is een bout met de veel voorkomende zeskante kop en moer getekend in voor-, zij- en bovenaanzicht.

Stel de dikte van de bout gelijk  $d$ , dan is de hoogte van de moer gelijk aan  $d$  en de hoogte van de kop  $\frac{3}{4} \times d$ .



Door het wegnemen van de hoeken ontstaat op de vlakken van het zeskant een gebogen lijn. De grootte van de kop en moer is gebonden aan de „sleutelwijdte”, die voor elke bout-diameter in tabellen is aangegeven. Wil men dus kop en moer zuiver tekenen, dan moet men beginnen in bovenaanzicht het zeskant op de gegeven sleutelwijdte-maat te tekenen. Hierdoor vindt men de overhoekse maat, die is over te brengen naar het vooraanzicht.

De grootte van de straal voor de gebogen lijnen in de zeskantvlakken in voer- en zij-aanzicht is in de tekening aangegeven. Bedenk dat een kop of moer, zoals in het zij-aanzicht aangegeven, altijd scherpe hoeken houdt (waarom?)

Bij bouten tot een dikte van  $\frac{1}{2}$ " is de overhoekse maat ongeveer  $2 \times$  de boutdikte, bij grotere diameter wordt deze kleiner. Daar men niet altijd een tabel bij de hand heeft om de maten af te lezen, wordt in de praktijk meestal voor de overhoekse maat van de zeskante kop en moer  $2 \times$  de boutdikte getekend.

Geraadpleegd boekwerk: Tekening lezen voor de machinebouw van L. A. de Bruin en J. la Heij.

# DE ANTI- OF TEGENCOMPOUNDDYNAMO

door A. MINK

56-039

Deze dynamo heeft haar naam te danken aan de wijze, waarop de seriewikkeling is geschakeld.

Bij een gewone compounddynamo worden shunt- en seriewikkelingen zó geschakeld, dat de beide velden elkaar *versterken*.

Afhankelijk van het aantal seriewindingen, kunnen dan 3 zgn uitwendige karakteristieken ontstaan, nl:

1e. Bij stijgende belasting neemt de klemspanning van de dynamo toe (*overgecompoundeerd*).

2e. Bij stijgende belasting blijft de klemspanning van de dynamo constant (*vlakgecompoundeerd*).

3e. Bij stijgende belasting neemt de klemspanning van de dynamo af (*ondergecompoundeerd*). Zie fig 1.

Onder de uitwendige karakteristiek van een dynamo wordt verstaan het verband

ning. Zodra echter de dynamo stroom gaat leveren, wordt het shuntveld tegen- gewerkt door het opgewekte veld van de seriewikkeling. Dit heeft tot gevolg, dat de klemspanning daalt. Deze dynamo zal dus bij steeds toenemende belasting een steeds kleiner wordende klemspanning afgeven, omdat het totale veld steeds kleiner wordt. Bij een bepaalde belasting zal dus het moment aanbreken, dat het serieveld en het shuntveld elkaar opheffen, met als gevolg, dat de klemspanning nul wordt, omdat er geen emk meer ge- induceerd zal worden. Dit geval is echter denkbeeldig, want als de klemspanning nul zou worden, wordt de belasting dat ook.

Deze dynamo heeft dus, wat de belastingstroom betreft, een grenswaarde (limiet). Zie fig 2.

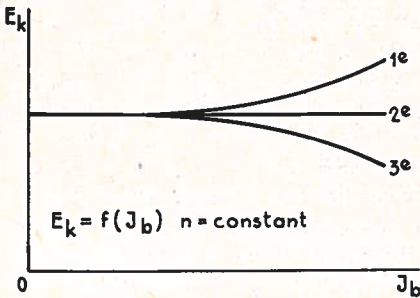


FIG 1

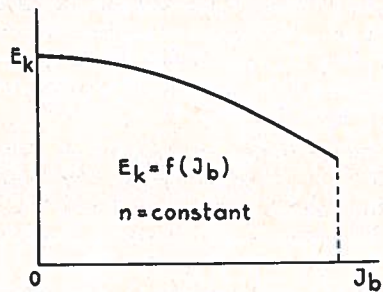


FIG 2

tussen de afgegeven klemspanning  $E_k$  en de belastingstroom  $I_b$  bij constant toerental  $n$ .

In formule:  $E_k = f(I_b)$  bij  $n$  constant. Wordt nu de seriewikkeling zó geschakeld, dat het opgewekte veld het shuntveld *tegenwerkt*, dan ontstaat de tegencompounddynamo.

Start deze dynamo onbelast, dan voert de seriewikkeling geen stroom, dus komt de machine als shunt-dynamo op span-

ning. Praktisch komt het hier op neer, dat het shuntveld altijd sterker is dan het serieveld. Wil men nu, dat deze dynamo geen grotere stroom kan leveren dan bij 1 ampère, dan bereikt men dit, door het serieveld zoveel windingen te geven, dat bij een stroom van 1 ampère het serieveld even sterk is als het shuntveld.

Nooit zal de dynamo dan deze 1 ampère kunnen leveren, zodat dus de tegencompounddynamo automatisch is beveiligd tegen te grote stromen.



(Vervolg van blz 76)

B. *Tweede fase. Het theoretische schema* (zie fig 6 in het meinummer).

Nagegaan wordt, welke uitbreiding aan het basisschema moet worden gegeven om onjuiste situaties te voorkomen.

1. *Door een defecte ISL komt de instelling van een bijbehorende II OZ niet tot stand.*

Komt de instelling van een II OZ niet tot stand tengevolge van een fout in de bijbehorende ISL, dan geeft de OD zichzelf  $\approx 700$  msec na de inbeslagneming vrij. Hiertoe is het contact  $i^{III}$  (fig 5, blz 16 en 17) vervangen door de condensator C1 van  $50\mu\text{F}$  (fig 6), terwijl de weerstand van de I-wikkeling op  $5000\ \Omega$  gesteld is.

In de normaalstand van de OD is C1 geladen tot een spanning van 60 V. Zodra de OD in beslag wordt genomen, wordt C1 over de weerstand WE 2 ontladen tot ongeveer 10 V. Daarna wordt C1 via de I-wikkeling geladen. Op deze wijze is I vertraagd afvallend gemaakt (afvaltijd  $\approx 650$  msec). Indien I niet op de normale wijze door het opkomen van B afvalt, valt hij  $\approx 700$  msec na het opkomen af door de afvalvertraging. Na het afvallen van I komt U weer op, zodat de OD weer in zijn normaalstand is teruggekeerd. Staat de oproeper nog op kiestoon te wachten, hetgeen in het algemeen het geval is, dan wordt de OD terstond weer inbeslaggenomen, zodat een nieuwe startimpuls wordt gegeven. Om te voorkomen, dat dezelfde (defecte) ISL weer inbeslag wordt genomen, is de OD voorzien van een „halveringschakeling”. De in serie geschakelde contacten  $i^I$  en  $u^{II}$ , welke de startimpuls leveren, zijn niet rechtstreeks met één ST-draad verbonden, zoals fig 5 aan-

A. H. Körmeling

geeft, doch via het contact  $z^I$  verbonden met 2 ST-draden (fig 6). Het contact  $z^I$  wordt telkens na het afvallen van I omgelegd, zodat de startimpuls afwisselend op beide ST-draden wordt gegeven (start A en start A'). Deze halveringschakeling werkt als volgt:

Bij de eerste inbeslagneming wordt Y door  $i^V$  opgebracht.  $y^I$  schakelt een wikkeling van het Z-relais parallel met  $i^V$ , zodat Z opkomt, zodra I afvalt. Y blijft op.  $z^{II}$  verbindt een aan spanning liggende serieschakeling van een tweede Y-wikkeling en een tweede Z-wikkeling met het aan aarde liggende contact  $i^{VII}$ . Deze Y-wikkeling is zodanig geschakeld, dat Y bij het volgende opkomen van I door tegenmagnetisatie afvalt. Z blijft dan via de tweede wikkeling gehouden. Als I vervolgens weer afvalt, valt ook Z af. Y blijft af, (Y heeft kopervertraging, zodat bij eventueel ongelijktijdig openen van  $i^V$  en  $i^{VII}$  Y niet opkomt).

De lading van C1 wordt in normale gevallen door  $b^{II}$  onderbroken, zodat in die gevallen C1 niet tot 60 V wordt opgeladen via I. (De condensatorspanning bij het opkomen van B is het kleinst, wanneer de II OZ niet gestart wordt, omdat hij reeds op een gemarkeerde ! OZ staat ingesteld, zodat de laadtijd dan gering is).

Toch moet de condensator na het opkomen van B snel tot 60 V worden geladen om te voorkomen, dat bij het afvallen van B het I-relais opkomt. Deze snelle lading vindt plaats via  $b^V$  en WE 3. De ISL komt  $\approx 900$  msec na de inbeslagneming vrij.

2. *Tengevolge van een fout in de inbeslagneming LSV of II OZ komt de instelling van de II OZ niet tot stand.*

Ook in dit geval komt  $B$  in de  $OD$  niet op, zodat de  $OD$  zichzelf vertraagd vrijgeeft. De startimpuls wordt herhaald, een andere  $ISL$  met een andere  $LVS$  en andere  $II OZ$  worden inbeslaggenomen, zodat de instelling van  $II OZ$  en  $I OZ$  vervolgens normaal kan plaats vinden. De eerste  $ISL$  en  $LVS$  komen ook weer vrij ( $\approx 900$  msec na de inbeslagneming van de  $ISL$ ).

3. *Tengevolge van een fout in  $ISL$ ,  $LVS$ ,  $II OZ$  of  $I OZ$  komt de instelling van de  $I OZ$  niet tot stand.*

Wanneer door een fout in de startweg of testweg de  $I OZ$  niet wordt ingesteld, dan komen de  $ISL$ ,  $LVS$ ,  $II OZ$  en  $I OZ$   $\approx 900$  msec na de inbeslagneming van de  $I OZ$  vrij. Door het afvallen van  $H$  in de  $LVS$  valt  $B$  in de  $OD$  af, zodat ook nu de  $OD$  vrijkomt. De startimpuls wordt herhaald op de andere  $ST$ -draad (indien althans de oproeper nog op de kiestoon staat te wachten) en de verbinding komt tot stand.

4. *Tengevolge van een fout in de  $LSL$  komt de instelling van de  $I OZ$  niet tot stand.*

Als onder punt 3, doch nu komt de verbinding met de oproeper *niet* tot stand, ondanks herhaalde startimpulsen van de  $OD$ . De oproeper wacht tevergeefs op kiestoon.

5. *Door een fout in het startcircuit van de  $ISL$  (kettingschakeling) wordt geen  $ISL$  inbeslaggenomen.*

Wanneer er door isolatie in het startcircuit van de  $ISL$  geen  $ISL$  inbeslaggenomen wordt via de normale weg, wordt de  $ODD$  ingeschakeld, welke op zijn beurt een startimpuls geeft op 2  $ST$ -draden, waardoor één of twee  $ISL$ 'n in beslag word(t)(en) genomen. Worden er 2  $ISL$ 'n inbeslaggenomen, dan komt via één van deze  $ISL$ 'n de verbinding met de oproeper snel tot stand, terwijl de andere  $\approx 900$  msec na de inbeslagneming vrij-

komt, omdat de bij deze  $ISL$  behorende draaiende  $II OZ$  niet op een  $I OZ$  kan worden ingesteld. De toegestane draai-tijd van de  $II OZ$  wordt overschreden,  $D$  in de  $ISL$  valt af met het gevolg, dat  $LVS$  en  $ISL$  vrijkomen.

Het starten van twee  $ISL$ 'n via de  $ODD$  komt als volgt tot stand.

Het niet starten van een  $ISL$  op de normale wijze wordt gesignaleerd door het  $X$ -relais in de  $OD$ .

Dit relais, waarvan een wikkeling in het startcircuit van de  $ISL$  is opgenomen, komt in het normale geval op, nadat in de  $ISL$  het  $M$ -relais is opgekomen en houdt zich door bekrachtiging van een tweede wikkeling via  $x^I$ . Een  $M$ -wikkeling met hoge weerstand ( $6000 \Omega$ ) wordt door  $m^{IX}$  kortgesloten; tgv de stroomversterking komt  $X$  op. Voor het houden van  $M$  is nu een aparte  $M$ -wikkeling nodig.  $r^{VI}$  voorkomt dat  $M$  bij het vrijgeven van de  $ISL$  vertraagd afvalt. Indien  $X$  niet opkomt, omdat geen  $ISL$  in beslag wordt genomen, wordt na het afvallen van  $U$  aarde gelegd aan de draad  $Q$  van de  $ODD$  ( $x^{II}$  en  $u^V$ ), waardoor in de  $ODD$  relais  $HS$  opkomt. Via de contacten  $bs^I$  en  $bs^{II}$  worden één of twee  $ISL$ 'n inbeslaggenomen. In dit (dubbele) startcircuit is een wikkeling van het  $Y$ -relais opgenomen.  $Y$  komt op, zodra in een  $ISL$  relais  $M$  opkomt.  $y^I$  laat  $HS$  afvallen.  $Y$  blijft op door bekrachtiging van een tweede wikkeling via  $y^{II}$  en de  $Q$ -draad. Op deze wijze wordt de aarde van de  $ST$ -draden weggenomen, voordat in de  $ISL$  relais  $N$  opkomt (doorschakeling).

Het contact  $i^{VIII}$  voorkomt, dat de  $ODD$  wordt ingeschakeld, wanneer  $U$  afvalt tengevolge van het niet beschikbaar zijn van een  $I OZ$  van het desbetreffende honderdtal, teneinde de  $OD$  te blokkeren.

Zodra dus in de  $OD$  relais  $I$  afvalt, valt in de  $ODD$  relais  $Y$  af. Wanneer op

normale wijze een *ISL* inbeslaggenomen is, komt *X* op en houdt zichzelf via een tweede wikkeling.

*X* mag pas afvallen, nadat  $i^{VIII}$  is teruggelegd, zodat geen aarde aan de *Q*-draad van de *ODD* wordt gelegd. *X* valt af dmv  $i^{IX}, x^{IV}$  voorkomt, dat *U* opkomt voordat *X* afgevallen is. Het in actie komen van de *ODD* tengevolge van een fout in het startcircuit van de *ISL* wordt gealarmeerd. Door  $y^{III}$  wordt het alarmrelais *AL* opgebracht. Als *Y* weer afvalt, blijft *AL* op via  $a^{II}$  en de toets *VT*. Met deze toets kan het alarm worden opgeheven. Ten behoeve van de signalering legt  $a^{III}$  aarde aan de *ODD*-draad van het signaalraam en doet  $a^{III}$  de matte lamp van het *ISO*-rek, waarin zich de *ODD* bevindt, gloeien.

#### 6. Duur der startimpuls en samenvallen van startimpulsen naar een *ISL*.

Wanneer twee *OD*'n gelijktijdig een startimpuls naar dezelfde *ISL* geven, komt in beide *OD*'n *X* op. Hoewel er dus twee oproepers zijn, wordt slechts één *ISL* inbeslag genomen. In de *OD*, waarin *B* niet opkomt, wordt de startimpuls herhaald, zodat vervolgens een andere *ISL* wordt gestart en voor één dezer oproepers de verbinding met de *LVS* enigszins vertraagd tot stand komt. De kans, dat startimpulsen samenvallen is echter gering.

Het kan ook voorkomen, dat het *X*-relais in een *OD* nog niet op is op het moment van doorschakeling van de *ST*-draad naar een volgende *ISL*. De lengte van de startimpuls moet echter zo groot zijn, dat *X* in de *OD*, na het opkomen van *M* in deze volgende *ISL*, zeker opkomt, anders komt er ten onrechte alarm via de *ODD*. De startimpuls moet dus groter zijn dan de som van de opkomsttijden van  $X(OD)$ ,  $M(ISL)$  en  $X(OD)$ . Anderzijds moet de startimpuls kleiner zijn dan de som van de opkomsttijden van  $M(ISL)$ ,

$M(LVS)$ ,  $H(ISL)$  en  $N(ISL)$  om te voorkomen, dat bij een enkelvoudige oproep ten onrechte twee *ISL*'n inbeslag genomen worden.

Aan deze voorwaarden is voldaan, door *U* een afvalvertraging te geven van ongeveer 120 msec en het afvallen van *U* mede afhankelijk te maken van het opkomen van *X*. De afvalvertraging dmv kortsluiting van de *U*-wikkeling wordt door  $x^{III}$  opgeheven, waardoor *U* dan snel afvalt.

#### 7. Er is geen *ISL* beschikbaar.

Ook wanneer alle *ISL*'n van een duizendtal bezet of niet beschikbaar zijn, komt *X* in de *OD* niet op met het gevolg, dat aarde aan de *Q*-draad van de *ODD* wordt gelegd na het afvallen van *U*. Nu moet echter worden voorkomen, dat alarm wordt gegeven. Het beschikbaar zijn van een *ISL* in een bepaald duizendtal wordt bewaakt door het hoogohmige *IA*-relais in de bij dit duizendtal behorende *ODD*. Zijn deze *ISL*'n alle bezet of niet beschikbaar, dan valt *IA* af;  $ia^I$  brengt *X* op;  $x^I$  maakt *HS* vrij van de *Q*-draad.

Dit *X*-relais is op, voordat door  $u^V$  aarde aan de *Q*-draad wordt gelegd, zodat *HS* niet opkomt en er derhalve geen alarm kan ontstaan. In elke *OD*, welke tevergeefs tracht beslag te leggen op een *ISL*, worden, door de wisselwerking van *I* en *U*, achtereenvolgens aardimpulsen gegeven op de *ST*-draad van een *ISL* en op de *Q*-draad van de *ODD*. Om te voorkomen, dat *I* reeds opkomt als de halveringsschakeling nog niet tot rust gekomen is (*Y* en *Z* zijn beide op of beide af), zijn de contacten  $y^{II}$  en  $z^{III}$  in het opkomcircuit van *I* opgenomen. Daar *Y* vertraagd opkomt resp. vertraagd afvalt, wordt *C1* voldoende ontladen. Zodra een *ISL* beschikbaar komt, trekt *IA* aan en valt *X* af.

Ligt er op het ogenblik, waarop  $x^I$  wordt teruggelegd, voldoende lang aarde aan

de  $Q$ -draad, dan komen  $HS$ ,  $M$  ( $ISL$ ), en  $Y$  op, zodat de vrijgekomen  $ISL$  in beslag wordt genomen. Indien er inmiddels meer  $ISL$ 'n beschikbaar gekomen zijn, worden twee  $ISL$ 'n inbeslag genomen.

Deze start van de  $ISL$ 'n via de  $ODD$  mag niet gepaard gaan met alarm. Hiertoe wordt in de  $ODD$  door  $x^{II}$  relais  $Q$  opgebracht.  $x^{III}$  maakt  $X$  traagafvallend, zodat  $Q$  ook bij korte bekrachtiging van  $X$ , zeker opkomt. Na het afvallen van  $X$  wordt  $Q$  gehouden via een andere wikkeling, welke door  $q^I$  met de  $Q$ -draad is verbonden.  $q^{II}$  voorkomt het opkomen van  $AL$ . Zodra de aarde van de  $Q$ -draad verdwijnt, vallen  $Y$  en  $Q$  af. Teneinde het opkomen van  $AL$  te voorkomen, moet  $Y$  vóór  $Q$  afvallen, reden, waarom  $Q$  dmv  $q^{III}$  vertraagd afvallend gemaakt is.

Komt na het niet beschikbaar zijn van alle  $ISL$ 'n van een duizendtal één van deze  $ISL$ 'n beschikbaar juist op het moment, waarop een  $OD$  de startimpuls op een  $ST$ -draad geeft, dan kunnen zich drie gevallen voordoen, afhankelijk van het ogenblik, waarop een  $ISL$  beschikbaar komt.

a)  $M$  in de  $LVS$  en  $X$  in de  $OD$  komen beide op. Er komt nu geen aarde op de  $Q$ -draad van de  $ODD$ . De vrijgekomen  $ISL$  wordt inbeslag genomen.

b)  $M$  in de  $LVS$  komt wel op, doch voordat  $X$  in de  $OD$  op is, wordt de impuls beëindigd. Nu komt er wel aarde op de  $Q$ -draad. Nadat in de  $ODD$  relais  $X$  vertraagd is afgevallen, vindt nog een start van één of twee  $ISL$ 'n plaats, hoewel dit niet nodig is, want er is reeds een  $ISL$  inbeslag genomen. In dit geval is  $Q$  echter op, zodat geen alarm wordt gegeven (door de afvalvertraging van  $Q$  blijft  $Q$  via de tweede wikkeling gehouden).

c)  $M$  in de vrijgekomen  $ISL$  komt niet

op, dus ook  $X$  in de  $OD$  niet. Ook nu vindt de start van één of twee  $ISL$ 'n plaats, zonder alarm. Daar door de desbetreffende  $OD$  nog geen  $ISL$  rechtstreeks inbeslag genomen is, heeft deze start in dit geval wel zin.

#### 8. Het voorkomen van dubbeltest op de $I$ $OZ$ 's en de $LSL$ .

Terstond nadat een  $II$   $OZ$  op een  $I$   $OZ$  is ingesteld, moet worden voorkomen, dat een andere  $II$   $OZ$  op dezelfde  $I$   $OZ$  wordt ingesteld. Ook mag een andere  $II$   $OZ$  niet ingesteld worden op één van de  $I$   $OZ$ 's, welke tegelijk met de zojuist inbeslag genomen  $I$   $OZ$  werden gemarkeerd.

Door het opkomen van  $T$  in de  $ISL$ , het afvallen van  $H$  in de  $ISL$ , het opkomen van  $B$  in de  $OD$  en het opkomen van  $H$  in de  $LVS$ , wordt de potentiaal van de gemarkeerde  $II$   $OZ$ -c-contacten steeds verder verhoogd. Ook kan een andere  $II$   $OZ$  dan niet worden ingesteld op een  $I$   $OZ$ , welke door dezelfde  $OD$  tegelijk met de zojuist inbeslag genomen  $I$   $OZ$  werd gemarkeerd. Zoekt een andere  $II$   $OZ$  met behulp van een  $ISL$  een gemarkeerde  $I$   $OZ$ , dan kan deze niet ingesteld worden op een reeds in beslag genomen  $I$   $OZ$ , daar het  $T$ -relais onvolgende wordt bekrachtigd.

Direct na het vrijgeven van de  $OD$  door de  $I$   $OZ$  moet de potentiaal van de  $m$ -draad van de  $OD$  zodanig zijn, dat geen andere  $II$   $OZ$  op de bij de  $OD$  behorende vrije  $I$   $OZ$ 's kan worden ingesteld. Hiertoe wordt na het afvallen van  $I$  aarde aan de  $m$ -draad gelegd ( $i^X$ ). Na het opkomen van  $H$  in de  $I$   $OZ$  moet  $B$  in de  $OD$  toch afvallen. Om dit te bewerkstelligen, wordt de aarde, welke door  $i^X$  aan de  $m$ -draad wordt gelegd, gegeven via een  $B$ -wikkeling, welke zodanig geschakeld is, dat het  $B$ -relais wordt tegen-gemagnetiseerd, zodra  $H$  in de  $I$   $OZ$  afvalt. Om te voorkomen, dat  $B$

hierna weer opkomt tgv het parallel schakelen van de weerstand  $WE$  1 door  $b^I$  is het contact  $b^{IV}$  aangebracht, welk contact echter door  $i^{VI}$  moet worden overbrugd tbv de markering van de vrije  $I$   $OZ$ 's na de inbeslagneming van  $OD$  ( $u^{III}$ ).

### 9. Blokkering van de $LSL$ voor inkomend verkeer tijdens een uitgaande oproep.

In de schakeling van de  $LSL$ , zoals deze in fig 5 is aangegeven, is de oproeper nog bereikbaar voor een inkomende oproep tot het ogenblik, waarop de  $I$   $OZ$  de  $LSL$  van de oproeper gevonden heeft. Hieraan is het volgende bezwaar verbonden.

Wanneer een netlijn van een huistelefooninstallatie door een neventoestel in gebruik genomen is, kan op deze netlijn, zolang de  $I$   $OZ$  hierop nog niet is ingesteld, een inkomende oproep binnenkomen.

Deze oproep, welke uiteraard bij het bedieningstoestel behoort binnen te komen, komt nu terecht bij het bovengenoemde neventoestel, waar men tevergeefs op kiestoon wacht. De oproeper, die het nummer van de huistelefooninstallatie heeft gekozen, hoort geen vrijtoon, daar de oproep direct wordt beantwoord.

Om dit ongemak te voorkomen, is in de  $LSL$  in de  $c$ -draad naar de  $EK$ , contact  $IV$  opgenomen, zodat direct na het afnemen van de micro-telefoon de abonneelijn voor inkomend verkeer wordt geblokkeerd.

Wordt een  $LSL$  door een  $EK$  inbeslaggenomen, dan mag de  $c$ -draad in de  $LSL$  uiteraard niet worden onderbroken.  $IV$  is daarom overbrugd door  $s^{VII}$ .

### 10. Bezetsignalering uit de $LSL$ .

Als een oproeper de telefoon van de haak neemt en niet kiest, of wanneer bij een kabelstoring  $a/b$ -sluitingen optreden, worden de  $ISL$ ,  $LVS$  met  $II$   $OZ$  en  $I$   $GK$

en  $I$   $OZ$  vertraagd vrijgegeven, waarbij in de  $LSL$  relais  $S$  opblijft, zolang de abonneelus gesloten blijft. Deze „afgeworpen toestand” wordt gealarmeerd. De  $b$ -draad van de abonneelijn wordt hierbij via het  $CB$ -relais in de  $OD$  verbonden met een aan aarde verbonden wikkeling van een bezettoontransformator in de signaalcombinatie van het duizendtal.  $cb^I$  legt via de matte lamp van het abonnee-rek, waarin de  $OD$  zich bevindt, aarde aan het  $CB$ -relais van de signaalcombinatie van het duizendtal, vanwaar het alarm dmv de relais  $I$  en  $II$  vertraagd wordt doorgegeven naar de signaalkolom van de rij en vervolgens naar het signaalraam. De matte lamp gloeit echter alleen, wanneer de hoogohmige wikkeling van  $CB$  door de schakelaar  $SS$  in de signaalkolom wordt kortgesloten. Ook wanneer de  $I$   $GK$  en  $II$   $GK$  geen vrije uitgang vinden of de opgeroepene bezet is, valt de gehele verbinding uit. De oproeper hoort dan bezettoon via de  $LSL$  op de hiervoor beschreven wijze.

### 11. Teldraadcontrole.

Het teldraadcircuit wordt bij elke telimpuls gedeeltelijk op isolatie gecontroleerd. Hiertoe is in de  $I$   $OZ$  het  $X$ -relais aanwezig. Een wikkeling met hoge weerstand van dit relais is parallel geschakeld met de abonnee-teller, terwijl een andere  $X$ -wikkeling in serie geschakeld is met de parallel geschakelde teller en  $X$ -wikkeling. In het normale geval zijn de bekrachtigingen van deze beide  $X$ -wikkelingen gelijk doch tegengesteld, zodat  $X$  tijdens de telimpulsen niet opkomt. Ligt de teller niet aan aarde of treedt er isolatie op tussen de teller en de serie- $X$ -wikkeling, dan komt  $X$  op bij de eerste telimpuls na het optreden van de fout. Door bekrachtiging van een derde  $X$ -wikkeling via  $x^I$  blijft  $X$  gehouden.  $x^{II}$  legt aarde aan de  $AL$ -draad van de rek-

# Beantwoordingsinrichting

door J. C. BRAKEL

56-041

## Inleiding.

Aan de grote verscheidenheid van apparaten, die op de netlijnaansluitingen bij de abonnees worden aangesloten, is er kort geleden weer één toegevoegd, nl de *automatische beantwoordingsinrichting*.

Met deze inrichting is het mogelijk een inkomende netlijnoproep automatisch te beantwoorden en de oproeper bepaalde inlichtingen te verstrekken.

Zoals reeds bij andere gelegenheden werd vermeld, zijn onbewaakte aansluitingen een groot bezwaar voor het beyorderen van een vlot telefoonverkeer. Het is daarom een goede gedachte geweest een mogelijkheid te scheppen, waardoor de oproeper onmiddellijk kan vaststellen hoe de situatie aan de zijde van de opgeroepene is. De oproeper behoeft dus, bij

afwezigheid van de opgeroepene, niet tevergeefs op antwoord te wachten. Behalve dat er hierdoor geen kostbare tijd van de oproeper teloor gaat, kunnen er aan de oproeper ook nog door middel van de recorder belangrijke inlichtingen worden verstrekt.

Het is dus momenteel heel goed mogelijk, dat men na het kiezen van een bepaald nummer het volgende te horen krijgt: „Met de firma van Zanten, u hoort thans de beantwoordingsmachine. Onze zaak is om half zes gesloten. U kunt echter voor dringende gevallen telefoonnummer 186030 opbellen. Het gesprokene wordt nog eenmaal herhaald”.

De eerste tijd zal de oproeper dit wat vreemd in de oren klinken, doch na enkele jaren zal ook deze wijze van be-

## (Vervolg van blz 141)

signalen, waardoor de signalering in het rek en de doorsignalering naar de signaalkolom van de rij en het signaalraam tot stand komt (rode lamp).  $x^{III}$  schakelt een elders opgestelde teller, *OZTE* genaamd, parallel met de abonneeteller, zodat geen telimpulsen verloren gaan. Verbreekt de oproeper de verbinding, dan blijft de *I OZ* geblokkeerd ( $x^{IV}$ ,  $x^{V}$ ), terwijl hij ingesteld blijft op de *LSL*, waarvan de bijbehorende teller niet heeft gefunctioneerd. Deze *I OZ* wordt dus geheel aan het verkeer onttrokken, teneinde de extra teller blijvend parallel te schakelen met de „defecte” teller. Wordt nu via de aansluiting met de „defecte” teller een oproep gemaakt, dan wordt een andere *I OZ* op de *LSL* ingesteld. Daar nu via de geblokkeerde *I OZ* de extra teller parallel geschakeld staat met de „defecte” teller, zal de andere

*I OZ* geen telleralarm veroorzaken en derhalve na het gesprek normaal vrijkomen.

*De abonneelijn met de „defecte” teller wordt dus niet geblokkeerd!*

(De extra-teller vervangt nu de „defecte” teller). Door middel van de toets *UT* van de *OD* kan het telleralarm worden opgeheven. De teller *OZTE* komt eenmaal per vier honderdtallen voor.

Tijdens het geblokkeerd zijn van de *I OZ* tgv telleralarm gloeit het lampje *BL* flauw ( $x^{VI}$ ).

De hoogohmige wikkeling van *X* mag niet rechtstreeks aan aarde liggen, daar *X* dan tijdens de telling op zou komen, indien de *I OZ* op een *LSL* staat, welke door een andere *I OZ* in beslag is genomen.

Alleen als een *I OZ* bezet is, mag deze *X*-wikkeling aan aarde liggen ( $bb^V$ ).

(wordt vervolgd).

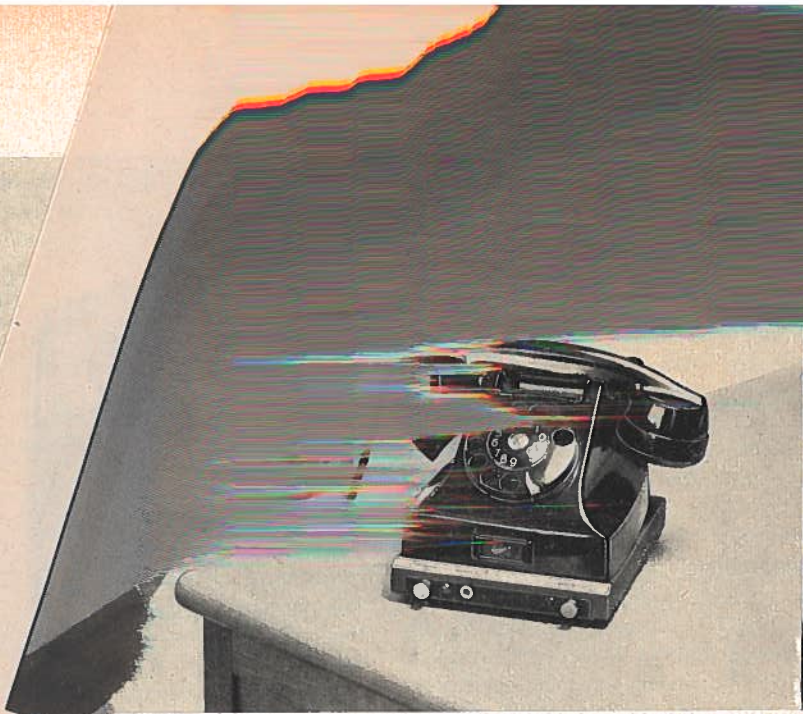


Fig 1

gemeen bekend zijn en de op-... het zelfs een tekortkoming vinden in de service, als men na het oproepen van bepaalde abonnees tevergeefs op antwoord moet wachten.

Het spreekt vanzelf, dat niet elke abonnee, die nog al eens afwezig is, een beantwoordingsinrichting aan zal schaffen, daarvoor is dit apparaat trouwens te duur. Het zou echter overweging verdienen een eenvoudiger apparaat ter beschikking te stellen, waarmede met behulp van een bepaalde toon „niet thuis” wordt gegeven. Hiermede zouden zeer veel verloren wachturen en even zovele inbeslagname-uren van de locale en interlocale apparatuur bespaard kunnen worden.

#### *Algemene werking.*

De beantwoordingsinrichting heeft in hoofdzaak zijn ontstaan te danken aan de recorder, die in dit apparaat de hoofdrol speelt. Zoals bekend, zijn er recorders met draad, band platen met groeven in de geest van grammofoonplaten, terwijl bij de in dit artikel beschreven recorder een schijf zonder groeven is toegepast. Met

behulp van het, bij de inrichting behorende, telefoontoestel, kan het gesprokene op de recorder van het apparaat worden vastgelegd. Onmiddellijk hierna kan aan hetzelfde toestel de ingesproken tekst worden gecontroleerd. Is het gewenst de tekst nog te wijzigen, dan kan deze worden uitgewist en een andere mededeling worden ingesproken.

Hierna kan de inrichting op de netlijn worden geschakeld. Komt er een oproep binnen, dan wordt deze automatisch beantwoord en tegelijkertijd wordt de recorder op de netlijn geschakeld. De oproefer hoort dan de op de recorder ingesproken tekst, welke één keer wordt herhaald.

De maximale inspreektijd van de recorder bedraagt ongeveer 30 seconden, zodat de netlijn 1 minuut door de beantwoordingsinrichting in beslag wordt gehouden; de netlijn wordt dan ook 1 minuut na het beantwoorden van de oproep automatisch weer vrij gegeven.

#### *Uitvoering.*

In fig 1 is een aanzicht van de beant-

woordingsinrichting met het bijbehorende toestel weergegeven. Onder het toestel is het bedieningstableau van de inrichting aangebracht.

*Beantwoordingsinrichting.*

De afmetingen van het apparaat, dat aan de wand wordt bevestigd, zijn  $22 \times 27 \times 17$  cm. Aan de linkerzijde zijn 3 snoeren ingevoerd, waarvan de bovenste dient voor het voeden van het apparaat vanuit het sterkstroomnet, het tweede en derde snoer worden respectievelijk gebruikt voor het tot stand brengen van de verbindingen met de netlijn en het bedieningstableau.

In de bovenste ovale opening is een kipschakelaar (S) aangebracht voor het in- en uitschakelen van de sterkstroom. In de opening daaronder kan een contrastekker worden gestoken, waaraan via een snoer een recorder is verbonden. Met deze recorder kan eventueel hetgeen door de oproeper wordt gesproken, worden opgenomen.

*Bedieningstableau.*

Aan de rechterzijde van het bedieningstableau is een rode drukschakelaar (In) aangebracht, waarmee de inrichting op de netlijn wordt geschakeld en de spanning op de relais wordt gebracht. Het rode lampje links van de schakelaar

gloeit als de schakelaar is ingedrukt, dus de inrichting is ingeschakeld.

Aan de linkerzijde van het bedieningstableau is rechts van het groene lampje een zgn potloodtoets (R) aangebracht. Met het indrukken van deze toets wordt de op de recorder aanwezige tekst uitgewist en kan er een nieuwe tekst worden ingesproken. Deze toets kan alleen worden bewerkt met een scherp puntig voorwerp, bijv met de punt van een potlood. Een dergelijke uitvoering van de toets is gewenst en wel om te verhinderen, dat met het even indrukken hiervan door onbevoegden, de op de recorder opgenomen tekst zou worden uitgewist. Het groene lampje naast voornoemde toets wordt ingeschakeld na het indrukken van de toets R en blijft gedurende de tijd, dat er ingesproken kan worden, gloeien; enige seconden voor het einde van de inspreektijd gaat de lamp flakkeren.

De witte toets L, geheel links, wordt gebruikt om de beantwoordingsinrichting in die situatie te brengen, waarbij het mogelijk is op het toestel de ingesproken tekst tussentijds te controleren.

*Voorwaarden voor aansluiting.*

Daar het plaatsen en het onderhoud van deze voorzieningen tot op heden nog geheel door particuliere leveranciers

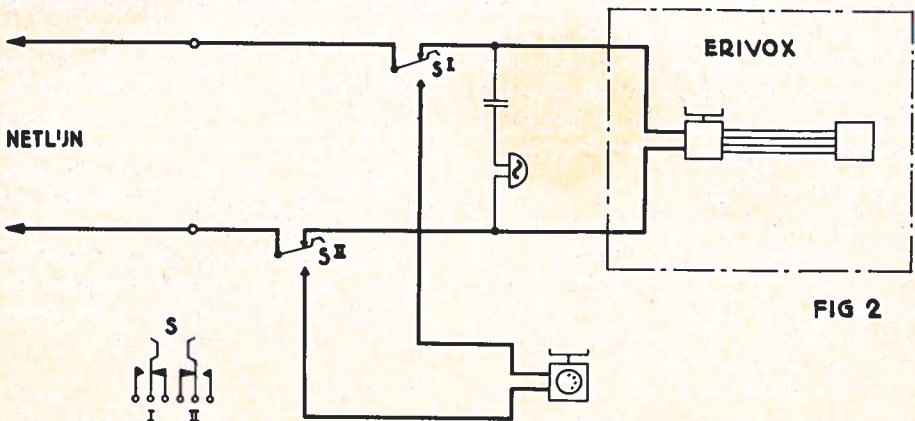


FIG 2





wordt verzorgd en het voornoemde toestel met de beantwoordingsinrichting één geheel vormt, wordt ook in dit geval de gebruikelijke schakelaar met controletoestel van PTT aangebracht. De schakeling hiervan is in fig 2 weergegeven. Voor de in dit artikel beschreven Erivox en nog enkele andere fabrikaten is door PTT toestemming verleend tot aansluiting van de beantwoordingsinrichting op het openbare telefoonnet. Voor het op de goede wijze samenwerken van de inrichting met het telefoonnet moet deze aan bepaalde voorwaarden voldoen, zodat niet zonder meer elk fabrikaat op de netlijn mag worden aangesloten. Het is daarom noodzakelijk, dat voor elk geval door de abonnee een verzoek aan de directeur van het district of de plaatselijke telefoondienst moet worden gericht, voor het aansluiten van een beantwoordingsinrichting. Het spreekt vanzelf dat er alleen toestemming voor het aansluiten van een dergelijke inrichting kan worden verleend, als het een fabrikaat betreft,

dat door de centrale directie is goedgekeurd.

*Werken van de inrichting.*

In fig 3 is het schema van de beantwoordingsinrichting weergegeven. Het schema is in hoofdzaak samengesteld uit 6 belangrijke delen, nl:

- a. de stroomvoorziening,
- b. de versterker,
- c. de relaisschakeling,
- d. de recorder,
- e. de motor,
- f. het mechanisme.

In fig 4 is de inrichting in 3 uiteengenomen delen weergegeven. De linker afbeelding omvat de onder a en b genoemde delen, de middelste de relaisschakeling en de rechter de onder d, e en f vermelde elementen.

Voor het in gebruik nemen van de inrichting moet de schakelaar S worden omgelegd, waardoor de stroomvoorziening wordt ingeschakeld. De inrichting is bedrijfsklaar na het indrukken van de schakelaar IN. (wordt vervolgd).

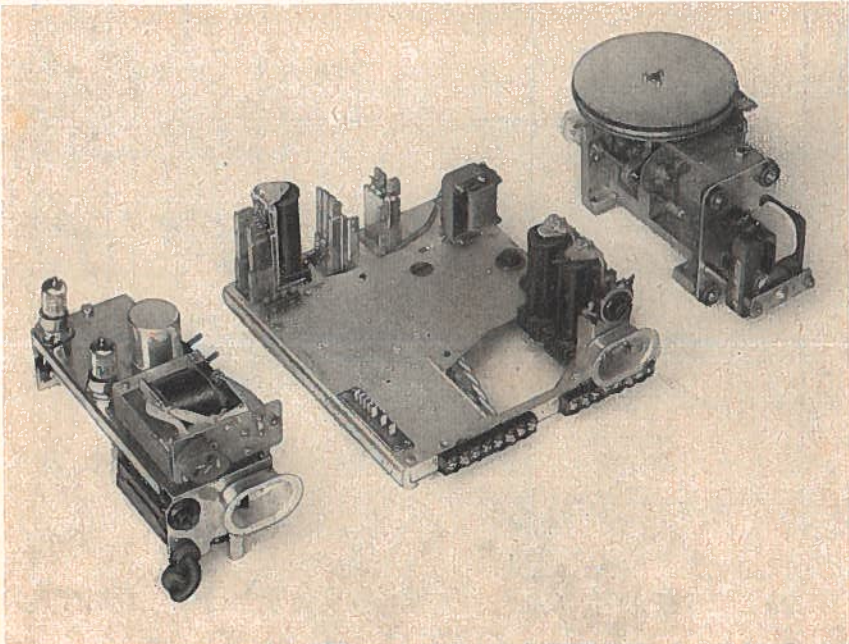
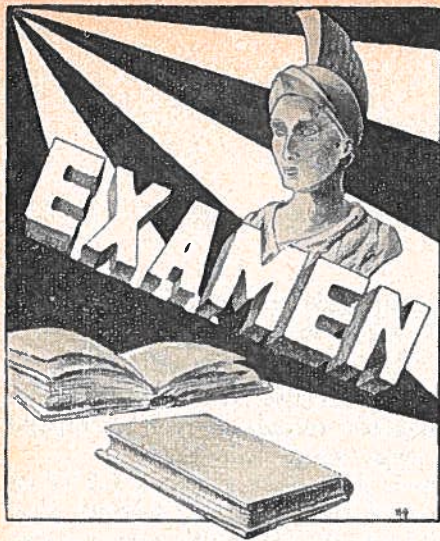


Fig 4



Examenantwoorden 56-042

$$1. \cos \varphi = \frac{\text{werkelijk vermogen } P}{\text{schijnbaar vermogen } P_s} =$$

$$0,8 = \frac{P}{35}$$

Het werkelijke vermogen  $P =$   
 $35 \times 0,8 = 28 \text{ W.}$

$$2. a. R_v = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 4,5}{3 + 4,5} =$$

$$\frac{13,5}{7,5} = 1,8 \text{ ohm.}$$

$$b. I = \frac{E}{R_{\text{tot}}} =$$

$$\frac{1,5}{1,8 + 0,2 + (2 \times 0,5)} = \frac{1,5}{3} =$$

$$0,5 \text{ A.}$$

c. De spanning, waarop de twee parallel geschakelde weerstanden zijn aangesloten, bedraagt:

$$I \times R = 0,5 \times 1,8 = 0,9 \text{ V.}$$

$$I \text{ in } 3 \text{ ohm} = \frac{0,9}{3} = 0,3 \text{ A.}$$

$$I \text{ in } 4,5 \text{ ohm} = \frac{0,9}{4,5} = 0,2 \text{ A.}$$

3. De weerstand per leiding bedraagt:

$$R = \frac{l \times \rho}{q} = \frac{100 \times 0,0175}{2,5} =$$

$$\frac{1,75}{2,5} = 0,7 \text{ ohm.}$$

$$R_{\text{tot}} = 2 \times 0,7 + 498 + 0,6 =$$

$$500 \text{ ohm.}$$

$$I = \frac{E}{R_{\text{tot}}} = \frac{125}{500} = 0,25 \text{ A.}$$

$$4. P = I^2 \times R \text{ of } R = \frac{P}{I^2} =$$

$$\frac{600}{10 \times 10} = 6 \text{ ohm.}$$

$$5. P = E \times I$$

$$P = 60 \times 8 = 480 \text{ W.}$$

$$6. 5 \times 736 \times \frac{100}{80} = 4600 \text{ W} =$$

$$4,6 \text{ kW.}$$

$$7. 70 \text{ kgm} = 70 \times 9,81 = 686,7 \text{ J.}$$

$$\eta = \frac{\text{afgegeven arbeid}}{\text{toegevoerde arbeid}} \text{ of}$$

$$\frac{\text{toegevoerde arbeid} =}{\text{afgegeven arbeid} =}$$

$$\eta$$

$$\frac{686,7}{0,8} = 858,375 \text{ J of ook wel:}$$

$$\text{toegevoerde arbeid} =$$

$$686,7 \times \frac{100}{80} = 858,375 \text{ J.}$$

$$8. I = \frac{E \times s}{s \times R_t} + R_u$$

$$P$$

$$I = \frac{4 \times 0,5}{\frac{4 \times 0,3}{2} + 3,4} = 0,5 \text{ A.}$$

$$9. R_t R_{15} \{1 + \alpha (t - 15)\} \text{ ohm.}$$

$$R_{60} = 8 \{1 + 0,0015 (60 - 15)\} \text{ ohm.}$$

$$R_{60} = 8 \{1 + 0,0075\} = 8,54 \text{ ohm.}$$

# Montage

van telefooncentrales  
in de districten

door J. B. REINDERS.

56-043

(Vervolg van blz 128).

Op de begroting is voor deze werken een post „onvoorzien” opgenomen.

De kapitaalsbegroting wordt ingezonden in de vorm, zoals die hierna is aangegeven, fig 3.

In kolom 2 wordt de aard van de werkzaamheden door middel van een afkorting vermeld; bijv:

UI = Uitbreiding interlocale apparatuur

UL = Uitbreiding nummercapaciteit

VI = Vervanging interlocale apparatuur enz.

De ingezonden gegevens worden door de contactambtenaar van TF III, die voor het betreffende district is aangewezen, aangevuld met gegevens betreffende de benodigde gelden voor de uitvoering van de uitbreidingen van de interlocale apparatuur in de districtscentrales.

Deze laatste gegevens hangen nauw samen met de *koppelingsplannen*, die door TF I zijn opgesteld.

Nadat de centrale directie voor alle districten heeft nagegaan of de voorgestelde investeringen kunnen worden gerealiseerd, ontvangt de directeur van het telefoondistrict een goedkeuring op de ingediende begroting en de mededeling, dat

de benodigde kredieten tzt door de CA CO zullen worden verstrekt.

C. *Het maken van een werkschema.*

Het is om twee redenen noodzakelijk tijdig een werkschema voor een bepaald bouwjaar op te stellen.

Op de eerste plaats, omdat de CA TF uit de werkschema's van de districten moet afleiden, hoe de apparatuurverstrekking over de vier kwartalen van het betreffende bouwjaar moet worden verdeeld.

Op de tweede plaats, omdat dit voor de districten de enige manier is om een inzicht te krijgen in het benodigde montagepersoneel.

Het werkschema wordt opgezet in de vorm van een *blokschema*, waarbij het aantal benodigde man-uren per project een zeer ruwe schatting moet zijn, aangezien op dit moment van een gedetailleerde uitwerking van het project nog geen sprake is.

Ten aanzien van de volgorde van uitvoering moet rekening worden gehouden met de volgende punten:

a. De projecten, die in het voorgaande bouwjaar niet gereed zijn gekomen, de zgn doorgeschoven projecten dienen in het begin van het jaar te worden uitgevoerd.

b. De projecten, waarvan de levering

BOUWBEGROTING 195...  
DISTRICT .....

Volg- num- mer	Aard v.d. voor- ziening	Omschrij- ving Yh project	Directe kosten in guldens											Kwartaal waarin de werkz. heden Aanvan Gereed komen	Opmerkingen
			Kosten Yh totale werk		Reeds geïn- vesteerd in begr. 195...		Te investeren in 195...						Totaal 8/12		
			Materi- aal	Loon	Materi- aal	Loon	Materiaal		Loon DTT		Loon Overige				
							Tfn	Stroom voorz.	Tfn	Stroom voorz.					
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			

FIG 3

van de apparatuur niet verschoven kan worden, moeten in overleg met de contactambtenaar van bureel TF III worden gepland.

c. Hetzelfde geldt ook voor die projecten, waarvan het moment van uitvoering afhankelijk is van te treffen gebouwenvoorzieningen.

d. Zolang de uitbreiding van de numeracapaciteit van de centrales nog op een tijdstip valt, waarop de centrales bijna volbezet zijn of zelfs al een aantal wachtenden hebben, moet getracht worden de uitbreidingen met het oog op de bezetting van de centrales zo gunstig mogelijk te plannen.

Door de uitbreidingen te plannen voor een groei van ongeveer 3 jaar, zullen in de toekomst geen wachtenden meer voor kunnen komen.

e. De werkzaamheden moeten zodanig worden gespreid, dat het aantal benodigde krachten voor de uitvoering gedurende het gehele jaar ongeveer gelijk is.

Naast de vooraf geplande projecten dient rekening te worden gehouden met een aantal uit te voeren werkzaamheden, die bij de montagebureau's bekend staan onder de naam „Oké-werk”.

Hieronder vallen oa:

a. Opvoerbundels voor locale- en interlocale kabels.

b. Apparatuurwijzigingen.

c. Aanbrengen en vervangen van stroomlopen voor kostentellers.

d. Werkzaamheden aan stroomvoorzieningsinstallaties.

e. Werken voor derden, zoals het leggen van kabels tbv de draadomroepversterkers, inrichten van een cursuskamer voor de TTA, hulpverlening aan de NSEM, en dergelijke.

Boven het blokschema van de geplande projecten verschijnt dus een zoom voor diversen. Het aantal hiervoor benodigde krachten is slechts door ervaring vast te stellen.

Fig 4 toont een voorbeeld van zo'n werkplan, waarbij moet worden opgemerkt, dat herziening in de loop van het bouwjaar veelal niet is te vermijden.

#### *D. Het samenstellen van de goederenbegroting.*

Vóór 1 juli van het jaar, voorafgaande aan dat van uitvoering, worden op de daarvoor bestemde formulieren de goederen vermeld, die voor de uitvoering van de projecten in het onderhavige bouwjaar nodig zullen zijn.

De opgave moet voor elke materiaalsoort per kwartaal worden geschat. Onder de goederen, waarvoor een begroting wordt ingediend, vallen:

alle typen email-textiel-loodkabel

alle typen plasteikkabel

alle typen verbindingstroken

alle typen onderzoekklinkenstroken.

De opgave van alle draadsoorten is met ingang van het jaar 1956 komen te vervallen.

#### *E. Goedkeuring van de uitgewerkte projecten.*

De projecten, waarvan de projectering naar de telefoondistricten is gedecentraliseerd, worden vroegtijdig ter goedkeuring naar de CA TF gezonden.

Hiertoe worden de betreffende calques van de centrale gewijzigd, waarna de nieuwe afdrukken worden ingezonden, vergezeld van een *apparatuurspecificatie* (zie later onder *Projectering*).

Op de afdrukken worden de wijzigingen in groen gemarkeerd.

De CA TF controleert de gemaakte projecten naar verbindingstechnische eisen en de geldende voorschriften betreffende de opstelling en gaat na of de benodigde apparatuur kan worden geleverd. Indien een ander type zal worden verstrekt, worden de wijzigingen op de teruggezonden afdrukken en op de apparatuurspecificatie in blauw aangegeven.



# Een relais dat zichzelf houdt

door C. L. QUINT

56-044

In de zwakstroomtechniek worden relais in de meest uiteenlopende uitvoeringsvormen toegepast en bovendien nog als schakelorgaan voor het elektromagnetisch aandrijven van draaischakelaars, hef-draaikiezers enz.

Kiezers hebben als schakelorgaan ten opzichte van de relais volgens de normale samenstelling het voordeel, dat zij, wanneer ze eenmaal in de gewenste stand zijn gebracht, zonder dat ze stroomvoerend zijn, hierin naar behoefte kunnen blijven staan.

Relais moeten in het algemeen voor het in standhouden van een bepaalde schakeling een houdstroom voeren. Het relais heeft ten opzichte van de kiezers het voordeel, dat het voor het tot stand brengen van een bepaalde schakeling

slechts een zeer klein gedeelte van de stroom nodig heeft, die nodig zou zijn voor het doorschakelen van de kiezer.

Een schakelorgaan, dat de geringe stroombehoefte van een telefoonrelais en de eigenschap die een kiezer (nl om een schakeling stroomloos in stand te houden) in zich verenigt, zou een waardevol bouwelement zijn voor het gebied van de telefoontechniek, indien dit verwezenlijkt kan worden.

Onderzoekt men de oplossingsmogelijkheden, dan zou het stroomloos houden van een relais op de volgende wijzen kunnen worden verkregen:

1. Door het aanbrengen van een zuiver mechanisch werkend blokkeer- of ver-grendelingsstelsel.
2. Door middel van een mechanisch ver-

## *F. Tussentijds overleg.*

Hoewel het projecteren, voorbereiden en uitvoeren van projecten in meerdere of mindere mate zelfstandig door de districten wordt verzorgd, is een vlotte afwikkeling van deze werkzaamheden niet denkbaar, zonder een goede en voortdurende samenwerking tussen de districtsfunctionarissen en de aangewezen projectambtenaren van de centrale directie, die tevens contactambtenaren zijn voor alle zaken, het district betreffende.

Hieronder vallen niet alleen telefoon-technische zaken, doch ook gebouwen-voorzieningen.

Aangezien de districtscentrales en in bepaalde districten tevens de knooppuntcentrales met Bell-apparatuur, vanwege bureel TF III worden verzorgd, is het

overleg inzake het parallel lopen van de uitbreidingen van verbindingswegen in de districts- en knooppuntcentrales en die van de eindcentrales noodzakelijk.

Ook ivm de apparatuurvoorziening en eventuele toekomstplannen inzake het gebruik van nieuwe apparatuur is het dikwijls gewenst met de contactambtenaar overleg te plegen, terwijl een bespreking van de projecten, die door de CA TF worden geprojecteerd en die door districts personeel worden uitgevoerd, een vanzelfsprekende zaak is.

Tenslotte komen er, zoals bij alle soorten werkzaamheden, incidentele moeilijkheden voor in het projecteringswerk. In die gevallen wordt door de districtsfunctionaris een dankbaar gebruik gemaakt van de ervaring van de contactambtenaar.

(wordt vervolgd).

grendelingsysteem, hetwelk magnetisch wordt beïnvloed.

3. Door gebruik te maken van magnetische velden, bijv door het benutten van het remanent magnetisme of de houdkracht van een permanente magneet.

4. Door een combinatie van de in de punten 1, 2 en 3 genoemde mogelijkheden.

Iedere constructie moet echter aan bepaalde noodzakelijke eisen voldoen, nl:

1. Het relais zelf en de aangebrachte constructie voor blokkering moeten bij een korte stroomimpuls bedrijfszeker werken.

2. De blokkering moet onmiddellijk na het aantrekken van het relais-anker in werking treden, zodat na beëindiging van de stroomimpuls het relais gehouden blijft.

3. De blokkering moet door een latere stroomimpuls, waarvan de stroomrichting afhankelijk is van de behoefte (bijv tegenmagnetisering), zonder verdere voorzieningen worden opgeheven.

4. De blokkering moet bedrijfszeker zijn;

de tegenwerkende druk van de contactveren, schokken en stoten, mogen de blokkering niet nadelig beïnvloeden.

Voor het instandhouden van schakelingen door relais zijn in principe vele oplossingen constructief mogelijk. Een deel hiervan is niet bruikbaar wegens de te grote plaats, die de constructie inneemt, of omdat het stroomverbruik te hoog is.

Andere constructies voldoen weliswaar aan de gestelde eisen, maar zijn wegens de grote kosten niet doelmatig.

In fig 1 en 2 zijn twee oplossingen op eenvoudige wijze schematisch aangegeven. De constructie in fig 1 stelt voor een rondankerrelais, dat geblokkeerd wordt door een zelf invallende pal, wanneer het anker wordt aangetrokken. Een extra elektromagneet zorgt er voor, dat de blokkering kan worden opgeheven.

Behalve, dat deze constructie vrij veel ruimte vraagt, is zelfs bij een zeer zorgvuldige opbouw de stroom, welke nodig is voor de vrijgeef-spoel, hoog, wil deze bedrijfszeker aantrekken, aangezien de wrijving van de pal aanzienlijk is.

In fig 2 is een andere constructie weer gegeven. Hier zijn twee rondankerrelais toegepast, die zich afwisselend door palen blokkeren en vrijgeven. Deze constructie voldoet aan de gestelde eisen wat de stroom betreft, maar de grootte van

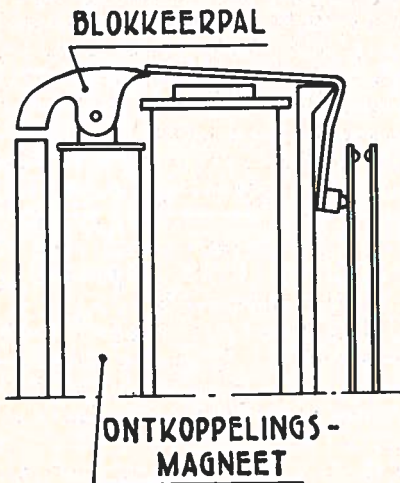


Fig 1

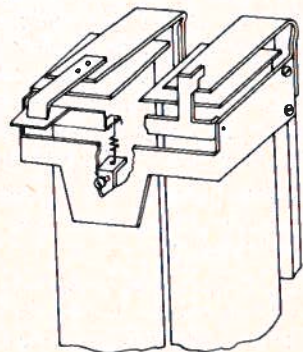


Fig 2



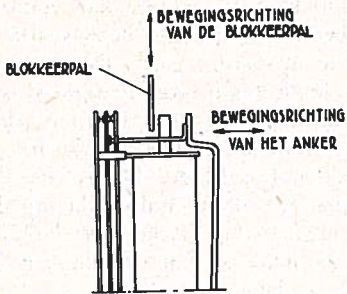


Fig 3

de constructie en de kosten zijn zodanig, dat toepassing hiervan niet economisch is. De schakeltijden zijn, gezien de grote massa, die bewegen moet, zò lang, dat deze constructie nauwelijks in overweging wordt genomen.

Betere resultaten worden verkregen bij het toepassen van plat-ankerrelais. Bij dit relaistype kunnen gemakkelijk blokkeerpalen worden aangebracht, die elektrisch bewerkt worden.

Er zullen nu enige constructies beschreven worden, die niet alleen interessant zijn, maar tevens voor toepassing in aanmerking komen.

De ontwikkeling heeft geleid tot een constructie, die een mechanische blokkering elektrisch bewerkt terwijl bovendien gebruik gemaakt wordt van de houdkracht van een permanente magneet.

Alle constructies hebben een gemeenschappelijk grondprincipe, nl men laat loodrecht op de bewegingsrichting van het anker van een platanker-relais een pal invallen, zoals schematisch in fig 3 is aangegeven. De blokkering kan door middel van een pal of een beweegbaar anker worden uitgevoerd; deze worden na het aantrekken van het relais door een veer of elektromagneet in een uitsparing of tegen een aanslag gebracht, om ingeval van opheffing van de blokkering weer te worden vrijgemaakt en de ruststand in te nemen.

In al deze gevallen verhindert de blokkeerpal het terugvallen van het anker, wanneer de bekrachtiging van de relaispoel is opgeheven.

Een zelfhoudend-relais, dat een bijzonder magneetsysteem bezit om de blokkering op te heffen, is schematisch weergegeven in fig 4. Hieruit is de werkwijze te zien. Het magneetsysteem voor het opheffen van de blokkering is aangebracht aan de relaiskern.

Voor de blokkering dient een loodrecht op de bewegingsrichting van het relais-anker werkende blokkeerpal, die door een veer, na het aantrekken van het anker, in een uitsparing valt. Door een bijzondere stroomimpuls kan de blokkering worden opgeheven en de blokkeerpal vrijkomen.

De voor de vergrendeling bewerkte blokkeerpal wordt bovendien nog tijdelijk door de druk van de contactveren vastgeklemd. Deze druk alleen is reeds voldoende om de blokkeerpal vast te houden, mits de contactdruk  $\approx 130$  gram bedraagt. Hierdoor wordt echter het aantrekken van de blokkeerpal verzwaard.

De volgens deze constructie gebouwde relais, hebben voor het aantrekken van het anker 25 mA of 150 Aw en voor het opheffen van de blokkering 60 mA of 180 Aw nodig. Zonder de op de blokkeerpal werkende zijdelingse druk, zou 7 mA of 21 Aw voldoende zijn voor het opheffen van de blokkering.

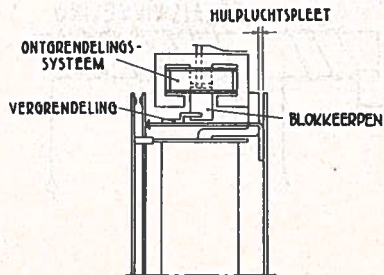


Fig 4

Een belangrijke verbetering zou het zijn, wanneer gelijktijdig met het opheffen van de blokkering de zijdelingse druk, die op de blokkeerpal werkt, kon worden opgeheven. In dat geval is er voor de opheffing van de blokkering belangrijk minder stroom nodig. Men laat nu om dit te bereiken, na de bekrachtiging van het relais, het anker een gedeelte van de ankerslag terugvallen ( $\approx 0,05$  tot  $0,1$  mm), zodat tussen het anker en de kern een luchtspleet van  $0,05$  tot  $0,1$  mm ontstaat.

De goede werking van de relaiscontacten wordt hierdoor niet beïnvloed. Men past nu bij dit relais een extra hulpwikkeling toe, die met de wikkeling voor het ontkoppelen in serie wordt geschakeld. Moet nu de blokkering van het anker worden opgeheven, dan wordt de bekrachtigingswikkeling van de blokkeermagneet en de hulpwikkeling van het relais door dezelfde stroomimpuls doorlopen.

Door de hulpwikkeling wordt het relaisanker, door de kleine luchtspleet die aanwezig is, aangetrokken en zo wordt de bestaande zijwaartse druk van de blokkeerpal weggenomen. De stroom be-

krachtigt gelijktijdig de wikkeling voor de blokkeerpal en deze kan zonder beïnvloed te worden door de zijwaartse druk uit de uitsparing gaan. De stroom, die deze beide fasen moet bewerken, is kleiner dan de helft van de stroom, die nodig is voor het aantrekken van het anker uit de normaalstand. Dit is een gevolg van het feit, dat de hulpwikkeling slechts de magnetische kracht moet opbrengen om het anker over de veel kleinere luchtspleet te laten aantrekken.

De hulpwikkeling kan gescheiden of als een gedeelte van de relaiswikkeling worden uitgevoerd, zie fig 5.

Door gebruik te maken van de veerdruk voor het klemmen van de pal in de inkeping en het aanbrengen van een hulp-luchtspleet voor de vergrendeling, zijn er nog andere uitvoeringsvormen voor het vasthouden van het eenmaal aange- trokken relaisanker.

Er zijn constructies denkbaar, die zeer eenvoudig zijn en weinig plaats innemen, waarbij het mogelijk is de vergrendeling tussen de contactveren en het anker te brengen.

(wordt vervolgd).

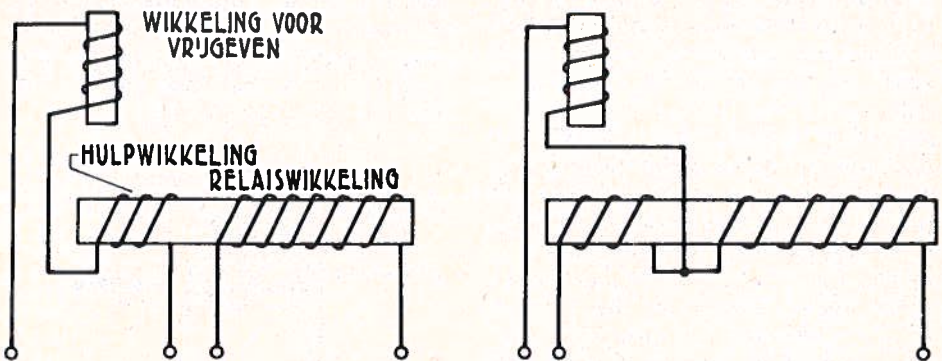
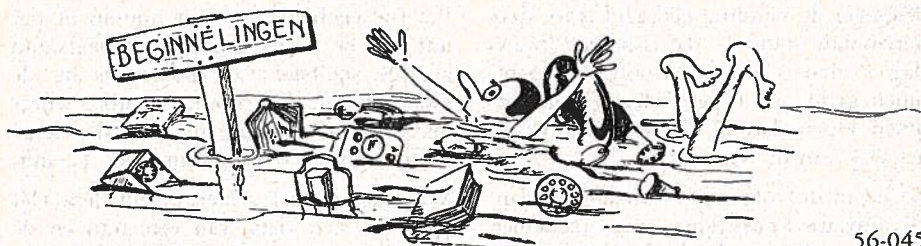


Fig 5



56-045

### Het opwekken van elektriciteit.

In het vorige nummer hebben we geleerd, dat het mogelijk is in een gesloten draadwinding een elektrische stroom te doen ontstaan, door het aantal omvatte krachtlijnen te veranderen.

Deze verandering brachten we teweeg door een permanente staafmagneet binnen de spoel te brengen of door de magneet er uit te halen; was de magneet in rust gekomen, dan was de elektrische stroom verdwenen.

Het is niet eenvoudig een apparaat te bedenken, dat deze bewegingen van de magneet snel achter elkaar blijft verrichten. Eenvoudiger is het, het magnetisch veld stil te laten staan — bijv tussen de polen van een hoefmagneet — en dan de winding te laten draaien om een as, welke loodrecht op de krachtlijnen staat; zie fig 1.

Tussen de rond uitgeboorde poolschoenen van de magneet loopt een bundel krachtlijnen van de noordpool naar de zuidpool. In deze ruimte bevindt zich een tot een vierkant a-b-c-d gebogen winding van koperdraad, terwijl de uiteinden naar buiten gevoerd zijn.

De winding bevindt zich thans in een stand, waarin het grootst aantal krachtlijnen wordt omvat. Kijken we in deze stand van links naar rechts — dus in de richting van de krachtlijnen — naar de winding, dan zien we een vierkant van  $10 \times 10$  cm, wanneer de zijden van de draadvorm deze afmetingen hebben.

Draaien we de winding uit deze stand

rechtsom, dan zien we de zijde ab dalen en de zijde cd omhoog gaan; we zien het vlak van de winding geleidelijk kleiner worden. De winding gaat dan minder krachtlijnen — die van links naar rechts lopen — omvatten; het aantal omvatte krachtlijnen neemt geleidelijk af.

In de winding zal nu een emk worden opgewekt, volgens de wet van Lenz in een zódanige richting, dat hij de oorzaak van zijn ontstaan tegengewerkt.

Die oorzaak was: afname van het aantal omvatte krachtlijnen, die naar rechts lopen. Deze afname van het omvatte magnetisch veld kan worden tegengewerkt, door krachtlijnen in dezelfde richting op te wekken, dwz krachtlijnen die naar rechts lopen.

Kijken we in de richting van deze krachtlijnen — dus van noord naar zuid — dan moeten we de stroom volgens de kurketrekkerregel rechtsom zien lopen, dwz in de in fig 1 getekende richting.

Let er op, dat dit is van b naar a en van d naar c.

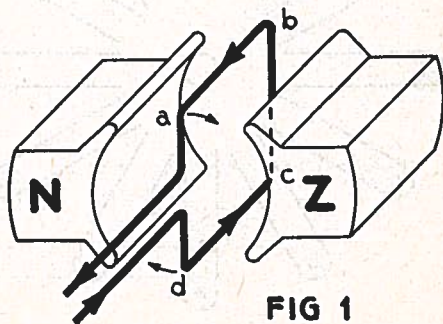


FIG 1

Wanneer de winding gedraaid is tot deze horizontale stand — dat is na een kwartslag — dan is het aantal omvatte krachtlijnen gelijk aan 0 geworden. De krachtlijnen lopen dan nl alle evenwijdig aan het vlak van de winding.

Zo zal in de volgende kwartslag het aantal omvatte krachtlijnen weer toenemen tot het maximum, in de derde kwartslag weer afnemen, in de vierde weer toenemen, enz. In deze 4 kwartslagen maakt de winding één gehele omwenteling.

Wat heeft er nu in de draad plaatsgevonden?

Om dit te kunnen begrijpen moeten we een ronddraaiende beweging eerst wat nader bezien.

De grote wijzer van een klok maakt in een uur een volledige omwenteling; per minuut legt hij het  $\frac{1}{60}$  deel af.

In de meetkunde heeft men aangenomen, dat de omtrek van een cirkel in 360 graden ( $360^\circ$ ) is te verdelen. Per minuut draait de grote wijzer dus  $6^\circ$ ; om 3 uur en om 9 uur maken de wijzers een hoek van  $90^\circ$ , om 6 uur van  $180^\circ$  en om 12 uur van  $0^\circ$ .

Per tijdseenheid, dwz per minuut of per uur legt de wijzer eenzelfde hoekafstand af. De snelheid van draaien is bij de klok wel zeer langzaam; de grote wijzer maakt 1 omwenteling per uur, de kleine wijzer zelfs 1 omwenteling per 12 uur.

We kennen veel grotere snelheden. Het wiel van een fiets, van een auto en de propeller van een vliegtuig volgen elkaar in snelheid op.

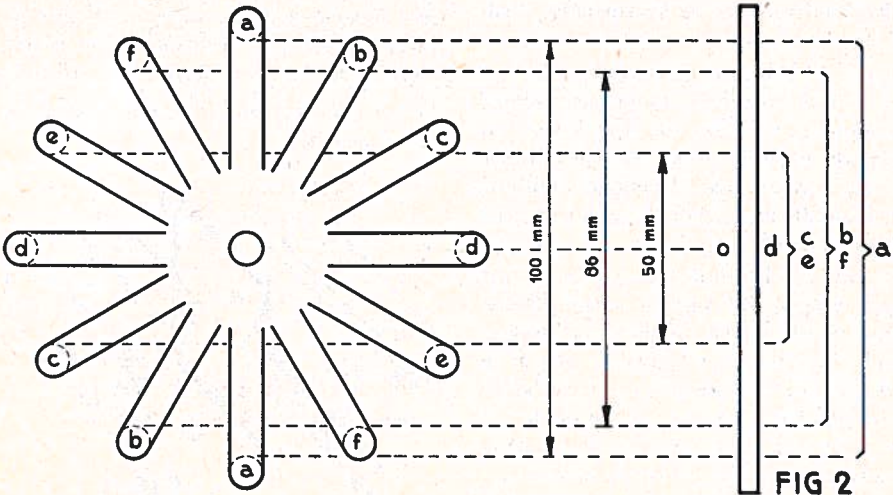
Sommige elektrische machines maken 3000 t/min (= toeren per minuut). Deze laatste doen dit zeer gelijkmatig; per seconde maken ze 50 omwentelingen, dwz dat ze over een hoek van  $90^\circ$  maar

$$\frac{1}{4 \times 50} \text{ sec} = \frac{1}{200} \text{ sec} = 5 \text{ msec doen.}$$

Een gehele omwenteling duurt dus maar 20 msec.

Het anker van de generator of dynamo, waarop de windingen liggen, draait dus zeer gelijkmatig. Maar hoe is het nu met de toename en de afname van het aantal omvatte krachtlijnen gedurende één omwenteling?

Veronderstel, dat binnen de winding



a-b-c-d in fig 1 de krachtlijnen op 1 mm afstand van elkaar evenwijdig lopen. Het maximale aantal dat omvat kan worden - dat is in de verticale stand van de winding - is dan  $100 \times 100 = 10000$ .

In fig 2 is deze winding in verschillende standen getekend, terwijl we rechts daarvan gelegenheid hebben, het aantal omvatte krachtlijnen te meten.

In stand a staat de winding verticaal; de afstand tussen de beide draden in deze richting gemeten is dan 10 cm. Het aantal omvatte krachtlijnen is dan 10000.

Na  $12\frac{2}{3}$  msec is de winding  $30^\circ$  gedraaid en in stand b gekomen; de verticaal gemeten afstand tussen de draden b is dan 86 mm.

In stand c is de winding na eenzelfde tijdsverloop nog eens  $30^\circ$  gedraaid; nu meten we 50 mm tussen de draden c.

Als de winding na  $90^\circ$  draaien in stand d is gekomen, is de verticale afstand 0 geworden. Het aantal omvatte krachtlijnen is dan 0.

Wat u reeds zal zijn opgevallen is, dat de verschillen in de 3 gelijke tijdsdelen niet gelijk zijn. Ze bedroegen nl achtereenvolgens 14, 36 en 50 mm.

Teneinde een duidelijker beeld van het verloop te krijgen, zijn in onderstaande

aantal graden	aantal omvatte krachtlijnen	verschil
$1^\circ$	10000	
$10^\circ$	9848	152
$20^\circ$	9397	451
$30^\circ$	8660	737
$40^\circ$	7660	1000
$50^\circ$	6428	1232
$60^\circ$	5000	1428
$70^\circ$	3420	1580
$80^\circ$	1736	1684
$90^\circ$	0	1736

tabel de verschillen over kleinere tijdsdelen, nl die van  $10^\circ$  draaien ( $= \frac{5}{9}$  msec), gegeven.

Zouden we dit staatje maken met  $1^\circ$  verschil in tijd, dan zou blijken, dat het verschil in aantal omvatte krachtlijnen in de 1ste graad ca 0 zou zijn, in de 90ste graad ca 177.

Het zal duidelijk zijn, dat tijdens de volgende kwartslag de afname van het verschil van het aantal omvatte krachtlijnen in omgekeerde volgorde zal zijn en dat dit spel zich elke halve slag herhaalt.

Tijdens 1 omwenteling is het aantal omvatte krachtlijnen dus  $2 \times 0$  en  $2 \times$  maximaal.

Wanneer we vorenstaande gegevens in een grafiek uitzetten, dan zien we het beeld van de verandering van het aantal omvatte krachtlijnen als in fig 3 getekend.

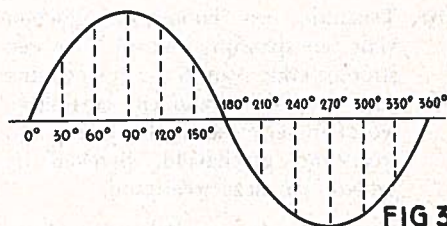


FIG 3

In het vorige nummer hebben we gezien, dat de grootte van de opgewekte emk afhankelijk is van de verandering van het aantal omvatte krachtlijnen per tijdseenheid.

Het kan dan ook niet anders of de opgewekte emk en de daardoor geleverde stroomsterkte moeten ook deze vorm hebben.

We zien, dat de stroom periodiek van grootte en ook van richting verandert en deze stroom noemen we wisselstroom.

De afstand van  $0^\circ$  tot  $360^\circ$ , dat is de tijd waarin de winding één omwenteling maakt, noemen we een *periode*. Vorenbedoelde machine maakte 50 omwentelingen per sec en levert dus per sec 50 perioden. Dit is de soort wisselstroom, welke door de elektriciteitsbedrijven wordt geleverd.

Het aantal perioden wordt wel uitgedrukt in *hertz* (Hz); de sterkstroom is dus een wisselstroom van 50 Hz.

Onthoud goed, hetgeen uit het vorenstaande blijkt, dat *de opgewekte emk 0 is op het moment, dat het aantal omvatte krachtlijnen maximaal is en de opgewekte emk maximaal is op het moment, dat het aantal omvatte krachtlijnen 0 is.*

Op het feit, dat de stroom, wanneer deze 0 is, van richting verandert, komen we in het volgende nummer terug.

## VRAGEN VOOR DE PROEF

### VAN VAKMAN

61. Teneinde een booglamp, geschikt voor een spanning van 45 V en een stroomsterkte van 6 A, op een net van 110 V te kunnen aansluiten, wordt in serie met de booglamp een weerstand geschakeld. Bereken de grootte van deze weerstand.
62. De spoel van een elektrische deur-opener wordt gemaakt van koperdraad met een diameter van 0,4 mm. Als de weerstand van de spoel 3,5 ohm is, hoe lang is dan die koperdraad?
63. Een elektrische bel wordt aangesloten op een spanning van 4 V; de weerstand van de bel is 32 ohm. Hoe groot is de stroomsterkte?
64. Bereken:

$$19\frac{8}{33} + 15\frac{1}{3} + 10\frac{5}{9} + 5\frac{1}{6} =$$

$$65. 45,639 + 728,905 - 314,244 =$$

Antwoorden op de vragen.

55. De éne magneet heeft

$$628 \times 4,35 = 2731,8 \text{ Aw}$$

en de andere

$$942 \times 2,9 = 2731,8 \text{ Aw.}$$

Ze zijn dus even sterk.

56. De weerstanden verhouden zich als 3 : 8, dus de stroomsterkten als 8 : 3.

Door de eerste weerstand gaat dus

$$\frac{8}{11} \times 3,3 = 2,4 \text{ A en door de tweede}$$

$$\frac{3}{11} \times 3,3 = 0,9 \text{ A. De klemspanning} = 0,9 \times 56 = 50,4 \text{ V of } 2,4 \times 21 = 50,4 \text{ V.}$$

$$57. R = \frac{l \times \rho}{q} \quad q = \frac{l \times \rho}{R} =$$

$$\frac{78,5 \times 0,016}{1,6} = 0,785 \text{ mm}^2$$

$$\frac{\pi}{4} d^2 = 0,785.$$

$$d^2 = \frac{4 \times 0,785}{3,14} = 1. \quad d = 1$$

58. Vermogen  $P = 17,6 : 5 = 3,52 \text{ kW.}$

$$E = 3520 : 16 = 220 \text{ V.}$$

59. Wanneer men in een rechte geleider de stroom van zich af ziet gaan, dan lopen de krachtlijnen rechts om de draad. Ziet men in een spoel de krachtlijnen van zich af gaan, dan loopt de stroom in de draad rechtsom.

60. In een spoel wordt een emk van inductie opgewekt, wanneer het aantal omvatte krachtlijnen verandert.

# NEDERLANDS

(Vervolg van blz 122).

door P. v. d. LEEST

56-046

In het Studieblad van maart stond als opgave: maak een opstel over één der volgende onderwerpen . . . Bij de opstellen, die wij hebben ontvangen waren er, die wat betreft inhoud, stijl en het zuiver schrijven, zeer goed waren. Maar . . . er waren ook schrijvers, die van te voren bij zichzelf uitgemaakt hadden: „Dat kan ik toch niet”. Je krijgt dan van die opstellen van: „Ik zou wel willen, maar ik kan het niet”. Er zitten aardige en vlotte stukjes in en ineens denkt de schrijver: „O ja, ik kan het immers niet”. Maar die goede stukjes bewijzen intussen, dat hij het wel kan.

## Studeren.

Men hoort dikwijls de klacht, wanneer men over studeren spreekt: „Ik kan er mijn gedachten niet bijhouden”. En vraag je dan: „Waarom niet?”, dan zijn de antwoorden: „Het valt niet mee als je een hele dag gewerkt hebt” of „Mijn meisje praat alsmar tegen me”. Bij een ander heeft de vrouw schuld of zijn het de kinderen.

Zijn deze redenen echter gegrond? Is er in u niet een klein beetje zelfmedelijden?

Is er niet een beetje angst, dat u het wel eens niet zoudt kunnen? Zet dan die gedachte opzij en u zult zien, dat die bezwaren gaandeweg minder worden en dat u best kunt studeren.

Er zijn lezers, die denken dat ze de les bestudeerd hebben, wanneer ze hem één keer doorlezen. Dat is natuurlijk niet waar. Weer anderen lezen hem tien keer over en zijn teleurgesteld, dat ze na tien keer lezen nog niet weten, wat er in staat. De eersten zijn vluchtig, de laatsten zijn geestelijk traag.

Tegen beide groepen van lezers willen wij dit zeggen: „Probeer te begrijpen wat u leest. Wees er even scherp bij. Stel uzelf steeds de vraag: „Heb ik het goed begrepen”?

En nu weer tot de les terug.

Er waren nog al wat stijl- en taalfouten. Er zijn er, die moeite hebben met „liggen” en „leggen”.

„Het boek legt op tafel” is fout.

„Het boek ligt op tafel” is goed.

De jongen legt het boek op tafel. Ziet u het hem neerleggen?

*Leggen* drukt een beweging uit.

*Liggen* betekent dat iets in rust is. Een paar voorbeelden:

Het kind *ligt* te slapen (*rust*).

De kip *legt* een *ei* (beweging; ziet u *het ei komen*?)

Het schip *legt* aan (*ziet u het langzaam aanleggen*?)

Het schip *ligt* aan de kade (*ziet u het rustig liggen*?)

De stroper *ligt* op de loer (*rust*).

De koetsier *legt* de zweep er over (*ziet u hem slaan*?)

Het is al net zo met *kunnen* en *kennen*.

*Kunnen* betekent: *in staat zijn, mogelijk zijn iets te doen*.

*Kennen* betekent: *iets weten, ergens kennis van hebben*.

Ik *kan* (*ben in staat*) goed fietsen.

Ik *ken* (*weet*) de les uit mijn hoofd.

Ik *ken* (*heb kennis aan*) die man.

Ik *kan* de man niet uitstaan (*ben niet in staat om hem uit te staan*).

Dat *kan* wél waar zijn (*het is mogelijk*).

Hij zegt, *alsdat* er geen mensen genoeg zijn om te helpen.

Dat komt *als vanwege* omdat hij niet goed uitgekeken heeft.

Ziehier twee zinnen, die wij uit de opstellen gehaald hebben. In de spreektaal zullen wij deze zinnen nooit zo zeggen. Men zegt dan: Hij zegt, *dat* er geen mensen genoeg zijn om te helpen. Dat komt, *omdat* hij niet goed uitgekeken heeft.

*Dus nog eens:* wilt ge goed Nederlands schrijven, schrijf dan eenvoudige taal.

### *Hoofdzinnen en bijzinnen.*

De man, die ik op straat zag, was een kennis van mijn vader.

Deze zin kunnen wij in twee gedeelten delen. „*De man was een kennis van mijn vader*”, is ook een volledige zin. Maar als ik zeg: „*die ik op straat zag*”, zie ik duidelijk, dat er aan dat zinnetje wat ontbreekt. Het hoort bij *de man*. Het woordje *die* slaat terug op *man*, het heeft *betrekking* op de man. Daarom spreken we van een *betrekkelijk voornaamwoord*. Het zinnetje, dat bij de man hoort, noemen we een *bijzin*. Het overige gedeelte: De man . . . was een kennis van mijn vader, is de *hoofdzin*.

Nog een paar voorbeelden.

Het kind, *dat in zijn bedje lag*, hoestte lelijk.

De vader gaf zijn zoon, *die een goed examen had gedaan*, een fiets.

Het jongetje, *dat plotseling de straat overstak*, werd door een auto overreden.

De man stond te kijken naar de kinderen, *die in het park aan het spelen waren*. De schuin gedrukte zinnen zijn de bijzinnen.

### *Leestekens.*

Vroeger zette men bijzinnen altijd tussen komma's. Er zijn nog veel mensen, die dat doen, maar heel veel ziet men ook,

dat men dat alleen maar doet als men bij het spreken *een rust hoort*.

*Wanneer moeten we nu een zin beëindigen?*

Als men in een zin onderwerp, gezegde en lijdend voorwerp kan ontdekken, mag men er altijd een punt achter zetten.

In het zinnetje: „Wanneer moeten we een zin beëindigen?” zien we een vraagteken staan, omdat die zin een vraag inhoudt. We hebben nu de *belangrijkste leestekens* behandeld:

*de komma*, geeft een rust in het spreken aan.

*de punt*, geeft het einde van een gewone zin aan.

*het vraagteken*, geeft het einde van een vragende zin aan.

Er zijn nog een paar andere leestekens, die u niet hoeft te gebruiken, maar die men toch wel dikwijls ziet.

*Piet kon zijn ogen niet geloven; zijn broertje was weer helemaal genezen.*

Er zijn twee hoofdzinnen te ontdekken.

1e. Piet kon zijn ogen niet geloven;

2e. zijn broertje was weer helemaal genezen.

Tussen die twee hoofdzinnen ziet u een ; (punt-komma) staan. De tweede hoofdzin begint ook niet, zoals de eerste, met een hoofdletter. U weet: iedere zin begint met een hoofdletter. Na een punt komt dus altijd een hoofdletter. Hier schrijven we een punt-komma en we beginnen niet met een hoofdletter, omdat die twee zinnen zo nauw aan elkaar verbonden zijn dat we ze eigenlijk als bij elkaar behorend voelen. Het is dus niet fout om een punt te zetten. Dat is zelfs ook goed. Maar een punt-komma is fijner.

(wordt vervolgd).