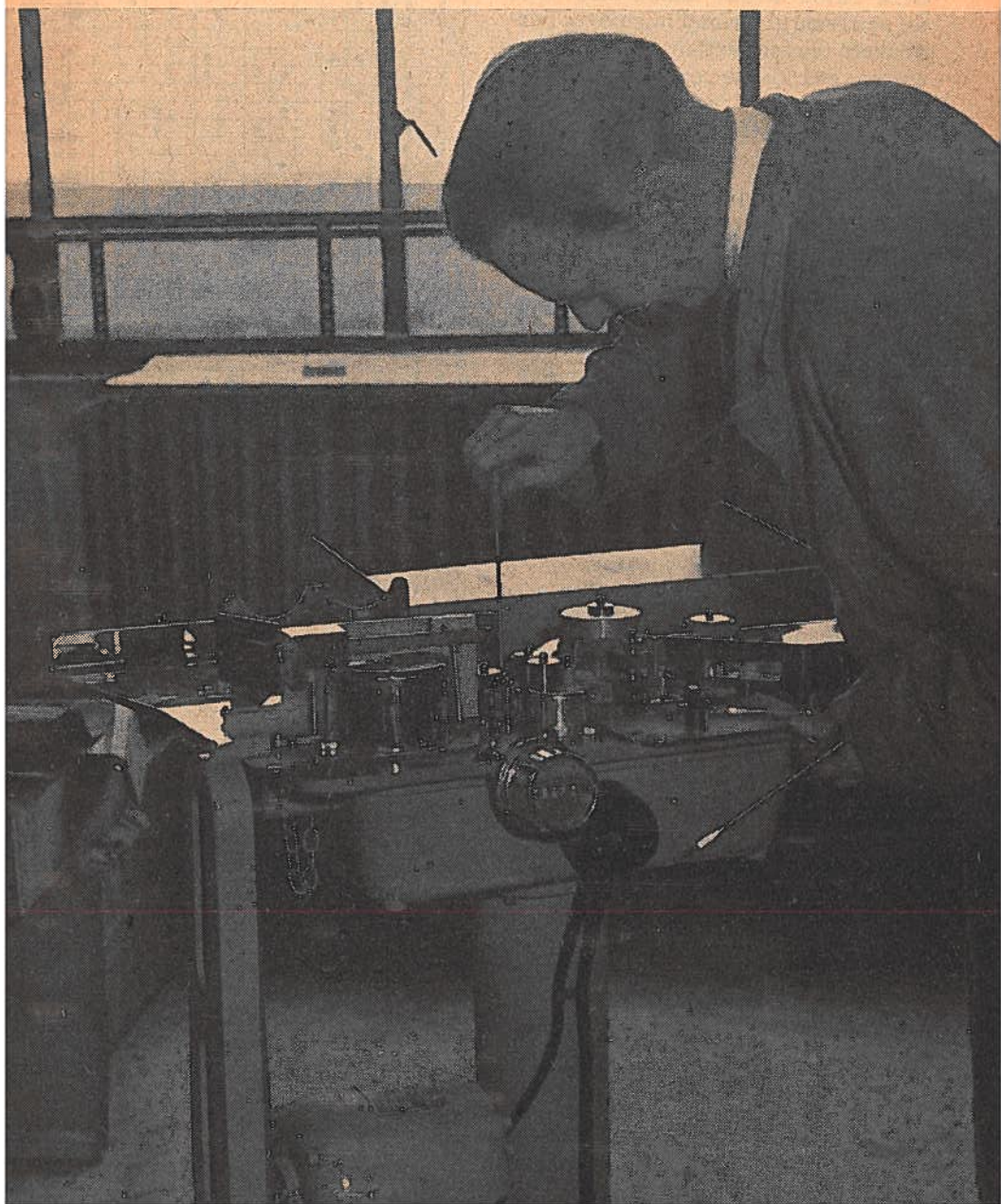


# studieblad

door en voor technisch personeel



# De E.T.K. verreschrijver

door J. A. Bronkhorst.

## Inleiding.

Door de Zwitserse firma „Dr Edgar Gretener AG” is een verreschrijver in de handel gebracht, welke door deze firma wordt aanbevolen voor de verreschrijverbindingen over particuliere telefoonnetten van de spoorwegen, elektrische centrales, militaire organisaties enz, mede ter vervanging van bestaande morse-verbindingen.

Door de transportabele uitvoering en de mogelijkheid om met accumulatoren te werken, is deze verreschrijver ook geschikt voor de militaire communicatie te velde.

Teneinde ook over normale telefoonverbindingen te kunnen werken, wordt een toonfrequentie-apparaat bijgeleverd, dat is gebouwd in een metalen cassette, waarin ook de verreschrijver, waarvan de afmetingen ongeveer  $15 \times 35 \times 40$  cm zijn, geborgen kan worden. Het geheel is dan gemakkelijk vervoerbaar.

Evenals de verreschrijvers met de vijf eenhedencode, werken ook de E.T.K. verreschrijvers volgens het start-stopsysteem. Er is echter een opmerkelijk verschil in de wijze waarop de tekens afgetast en afgedrukt worden.

Het systeem werkt met 14 eenheden, waarbij ieder teken, evenals bij de vijf eenhedencode, door een start-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	.	.	.	.	.									
B	.	.	.	.	.					.		.		
C	.	.	.	.	.									
D	.	.	.	.	.					.				
E	.	.	.	.	.									
F	.	.	.	.	.									
G	.	.	.	.	.							.		
H	.	.	.	.	.									
I	.	.	.	.	.					.				
J	.	.	.	.	.					.				
K	.	.	.	.	.					.				
L	.	.	.	.	.									
M	.	.	.	.	.							.		
N	.	.	.	.	.							.		
O	.	.	.	.	.									
P	.	.	.	.	.									
Q	.	.	.	.	.									
R	.	.	.	.	.									
S	.	.	.	.	.									
T	.	.	.	.	.									
U	.	.	.	.	.									
V	.	.	.	.	.									
W	.	.	.	.	.									
X	.	.	.	.	.									
Y	.	.	.	.	.									
Z	.	.	.	.	.									
1	.	.	.	.	.									
2	.	.	.	.	.									
3	.	.	.	.	.									
4	.	.	.	.	.									
5	.	.	.	.	.									
6	.	.	.	.	.									
7	.	.	.	.	.									
8	.	.	.	.	.									
9	.	.	.	.	.									
0	.	.	.	.	.									
(	.	.	.	.	.									
)	.	.	.	.	.									
=	.	.	.	.	.									
+	.	.	.	.	.									
-	.	.	.	.	.									
,	.	.	.	.	.									
/	.	.	.	.	.									
?	.	.	.	.	.									
.	.	.	.	.	.									
'	.	.	.	.	.									

FIG 1

element wordt voorafgegaan en door een stopelement gevolgd. Fig 1 geeft de samenstelling van de code te zien.

## BIJ DE VOORPAGINA:

*Het afstellen van de stempelas van een Universal poststempel machine.*

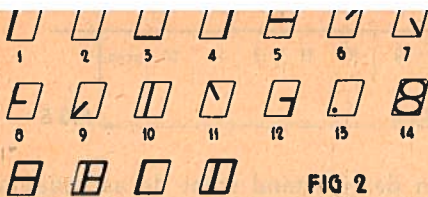


FIG 2

Elk der 14 eenheden vertegenwoordigt een van de veertien karakterelementen, waarmede alle tekens kunnen worden samengesteld. Deze karakterelementen zijn in fig 2 afgebeeld.

Het samenstellen van de tekens uit de karakterelementen geschiedt wel op de meest letterlijke wijze, hetgeen bij de beschrijving van het ontvang gedeelte zal blijken. Door bijzondere keuze van de af te drukken karakterelementen is het ook mogelijk om voor een bepaald station of een abonné een kenteken samen te stellen, zie fig 3. Het is dan echter nodig, dat de betrokkenen het teken van zo'n station kennen. Dit kenteken mag dan ook niet vergeleken worden met de naamgevers zoals die op de verreschrijvers van diverse fabrikanten voorkomen. Het kenteken kan niet automatisch afgevraagd worden, maar wordt evenals de andere tekens door middel van een toets gegeven.



FIG 3

Het toetsenbord vertoont uiterlijk zeer veel overeenkomst met die van de bij onze Dienst gebruikte verreschrijvers. Alleen ontbreken de wisseltoetsen voor cijfers en letters, terwijl ook de NR (nieuwe regel) — en TW (terugloop wagen) — toetsen er niet op voorkomen, omdat uitsluitend op papierband wordt afgedrukt. De werking van het toetsenbord is echter geheel anders. Worden bij de

bekende verreschrijvers de impulscombinaties van de tekens mechanisch voorbereid door de toetsdruk, bij het hier beschreven toestel geschiedt dit elektrisch door middel van contacten, die zich onder de toetsen bevinden.

De toets is dus eigenlijk een sleutel met meerdere contacten.

Voor het opbergen van de papierrol is een papierroldrager horizontaal boven het toestel aangebracht, die onder de kap valt waarmede het gedeelte van het toestel dat zich achter het toetsenbord bevindt, wordt afgedekt.

### Zenden.

Na deze inleiding volgt hieronder een beschrijving van de werking van het toestel. Hierbij zullen de weinige mechanische delen, welke de verreschrijver bezit, min of meer in principe worden weergegeven teneinde de werking zo duidelijk mogelijk te doen uitkomen.

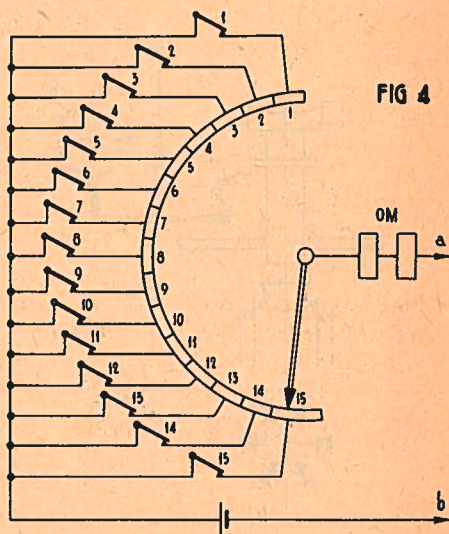


FIG 4



FIG 5

Allereerst zij opgemerkt, dat het toestel buiten die van de motor, slechts één as heeft. De overbrenging van de motor op deze as geschiedt door middel van een worm en wormwiel. Waar hierna over de as gesproken wordt, is dus bovengenoemde as bedoeld.

Volgens het bekende systeem wordt de as door de motor aangedreven door tussenkomst van een slipkoppeling.

Voor het uitzenden van de tekens wordt gebruik gemaakt van een verdeler, die men zich het beste kan voorstellen als de collector van een motor of dynamo, echter met dit verschil dat de collector stilstaat, terwijl de borstel over de lamellen glijdt. Genoemde borstel bevindt zich aan een arm, welke aan de as bevestigd is. De as draait in het middelpunt van de verdeler.

In de ruststand staat de as zodanig gearrêteerd, dat de borstel juist op de 15e lamel staat. Zolang geen toets gedrukt wordt, zijn alle lamellen met een der polen van een stroombron verbonden, zie fig 4.

Drukt men een toets, dan worden, afhankelijk van het teken dat afgedrukt moet worden, sommige lamellen afgeschakeld. Daaronder is, bij elke toetsdruk, ook lamel 15. Het afschakelen van deze lamel heeft tengevolge dat de as gekoppeld wordt en begint te draaien.

De arm met de borstel, welke via de eigen ontvanger OM aan de lijn ligt, tast vervolgens de overige veertien lamellen af waarna hij weer op de 15e belandt, die intussen weer onder spanning staat; dit laatste komt in de latere behandeling nog ter sprake.

Doordat de spanning op lamel 15 weer aanwezig is, wordt de as gearrêteerd (stopelement).

Was het uitgezonden teken een letter A, dan zou de grafische voorstelling van de stroom er uitzien als in fig 5. Het startelement is ongeveer  $1\frac{1}{2}$  maal zolang als de andere elementen.

De snelheid, waarmee de tekens gezonden kunnen worden, bedraagt 210 per minuut. Deze lage snelheid zou licht tot gevolg kunnen hebben, dat een volgende toets wordt aangeslagen, voordat het lopende teken is afgedrukt. Hiertoe is een voorziening getroffen, waarvan in fig 6 een voorstelling is gegeven.

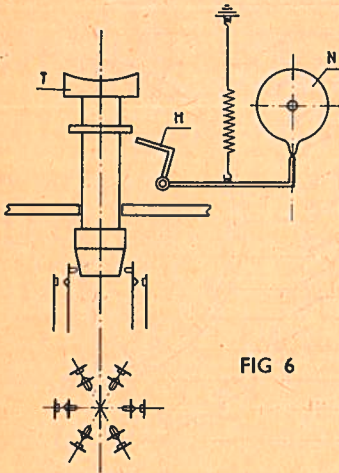


FIG 6



FIG 7

De schijf N, die op de as gemonteerd is, geeft kort na het koppelen van de as de hefboom H gelegenheid om in te vallen *boven* de op de gedrukte toets aangebrachte rand.

Bij de toetsen, welke niet gedrukt zijn, valt de hefboom *onder* deze rand. Gedurende de omwenteling kan dan geen enkele toets gedrukt worden. Is de omwenteling volbracht, dan geeft de nok van schijf N de toetsen vrij.

Het zal de lezer opgevallen zijn, dat bij het behandelen van de verdeler gesproken werd over het afschakelen van bepaalde lamellen bij het drukken van een toets, terwijl in fig 6 geen verbreek- doch maakcontacten zijn getekend.

De verklaring hiervoor ligt in het volgende. Het ontvang-gedeelte is zodanig ingericht, dat bij het ontvangen van een stroomloos element één van de karakterelementen wordt afgedrukt. Om lamellen af te schakelen zijn verbreekcontacten nodig. Deze kan men niet onder de toetsen aanbrengen, omdat, wanneer men de spanning bij het drukken van een bepaalde toets van een lamel zou willen wegnemen, de batterij via het contact van andere niet gedrukte toetsen, die in hun teken hetzelfde element hebben, aan bedoelde lamel ligt.

Slechts bij serieschakelen zou het

mogelijk zijn verbreekcontacten te gebruiken. Voor het tweede element, dat in 21 tekens voorkomt, zouden dan even zovele contacten in serie staan. Voor het startelement is dit aantal zelfs gelijk aan het aantal toetsen, dat op het toetsenbord voorkomt. De overgangsweerstand zou dan te groot worden.

Bij het tussenschakelen van relais met verbreekcontacten kunnen de toetsen van maakcontacten voorzien worden, waarbij bedoelde bezwaren zich niet voordoen.

Met bovenomschreven wetenschap gewapend zullen we met behulp van fig 7 het ontstaan van de elementencombinatie, waaruit de tekens bestaan, nog eens nader bezien, speciaal wat betreft het start- en stop-element.

Zoals reeds werd opgemerkt, wordt direct bij het indrukken van een toets een stroomloos element ingezet. Dit is dus reeds voordat de arm van de verdeler in beweging is gekomen. Als de arm eenmaal zover gedraaid is, dat de borstel juist aan het einde van lamel 15 gekomen is en lamel 1 bereikt heeft, kan in beide toestellen van de verbinding het eerste element afgetast worden. Het verlaten van lamel 15 betekent het einde van het startelement.

De duur van het startelement is dus eigenlijk samengesteld uit de koppel-tijd en de tijd waarin de borstel vanuit de ruststand naar het einde van lamel 15 loopt.

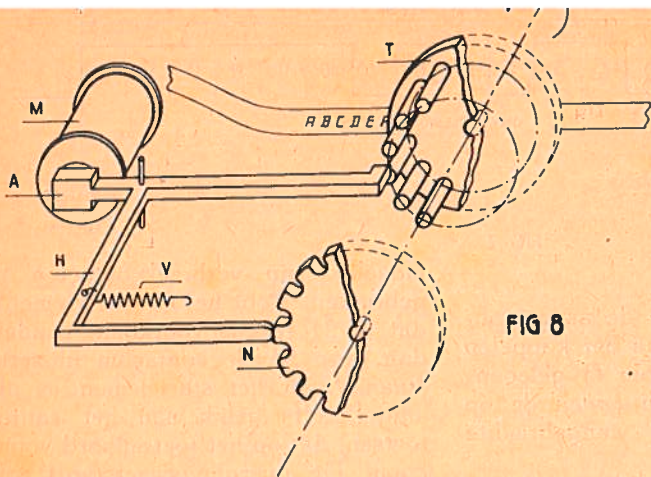


FIG 8

Vervolgens worden de veertien tekeneenheden uitgezonden, waarna het stopelement inzet bij het weder bereiken van lamel 15.

Het einde van het stopelement wordt bepaald door de volgende toetsdruk, die echter niet kan geschieden voordat  $\frac{2}{3}$  van de lamel door de borstel is bestreken. Daar lamel 15 anderhalf maal zo lang is als de andere lamellen, komt de duur van het kortst mogelijke stopelement juist overeen met die van de combinatie-elementen.

De ontkoppeltijd heeft ook ongeveer de duur van een element, waaruit volgt, dat het startelement, gezien het feit dat de borstel nog  $\frac{1}{3}$  van de grote lamel moet bestrijken vanuit zijn ruststand, ongeveer  $1\frac{1}{2}$  maal zo lang duurt als de overige elementen.

**Ontvangen.**

Nu de samenstelling van de tekens duidelijk gemaakt is, volgt een beschouwing van het ontvang- en af-drukgedeelte van de verreschrijver. De as is voorzien van een nokkenschijf N, zie fig 8, welke tot taak heeft het anker A aan de electromagneet M aan te bieden, telkens nadat het als gevolg van een der

stroomloze elementen van het te ontvangen teken is losgelaten. Dit loslaten geschiedt in de tijd, dat de bij dat element behorende inkeping van de nokkenschijf N zich voor de hefboom H bevindt.

Bij het invallen van de hefboom, waaraan een trekveer V bevestigd is, tikt het hamertje aan het andere eind van

de hefboom tegen een van de veertien staafjes, die in de schijf T parallel aan de as kunnen schuiven.

De staafjes worden dan tegen de papierband gedrukt, die daar langs gevoerd wordt. Doordat de staafjes verend zijn aangebracht, springen ze direct na het teruggaan van de hamer weer in de ruststand, zie fig 9.

Op elk van de staafjes is een van de karakterelementen gegraveerd, welke door een inktrolletje, waar ze langs lopen, van inkt worden voorzien.

Zijn bijv in een teken het eerste vierde en vijfde element stroomloos, dan worden het eerste, vierde en vijfde staafje ingedrukt en komt de letter H tot stand. De letter komt stukje voor stukje op het papier en wordt dus werkelijk *samengesteld*.

Een typische eigenschap van dit systeem is, dat bij het ontvangen van tekens waarvan een element door storing weggevalen of extra gekomen is, de letters verminkt worden afgedrukt. Men kan dan dikwijls de letters toch nog herken-

nen waar bij andere soorten verreschrijvers geheel andere tekens op het papier zouden zijn gekomen, zie fig 10.

### Bijzondere constructies

Vervolgens nog enige woorden over de bijzondere voorzieningen, die het onmogelijk maken om bij het gedrukt houden van een toets méér dan één keer het teken af te drukken en over de wijze waarop de startmagneet en de ontvangmagneet worden geschakeld.

In fig 11 links is het toetsenbord schematisch voorgesteld. C1 t/m C14 zijn de contacten, welke op de toetsen in verschillende combinaties kunnen voorkomen. Dit zijn er hoogstens vijf per toets. Daarbij komt C15 op elke toets voor.

Doordat de toetsen uniform zijn uitgevoerd, zijn ze in werkelijkheid alle van zes contacten voorzien, zie fig 6 onder, waarvan er naar behoefte hoogstens vijf verbonden kunnen worden met de relais R1 t/m R14, fig 11.

Wordt een toets gedrukt dan sluit C15 het circuit:

Aarde, C15, contact b, wikkeling 0-relais, min.

Behalve de relaiscontacten, die de lamellen behorende bij de karakterelementen van het af te drukken teken afschakelen, wordt ook het contact 0 (fig 11 rechts) geopend en lamel 15 blijft zonder spanning zolang het 0-relais aangetrokken is.

Na het starten wordt door een nokkenschijfje op de as het contact  $n_1$  gesloten, waardoor het B-relais opkomt. Door het omleggen van het b-contact wordt relais B gehouden en relais 0 valt af.

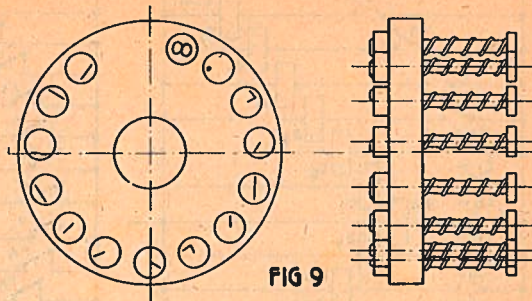


FIG 9

Aan het einde van de omwenteling wordt  $n_1$  weer geopend, doch relais B valt niet af alvorens de toets wordt losgelaten en daardoor het contact C15 geopend. Pas daarna, als het bovenste contact van b weer in de getekende stand is, kan door een volgende toetsdruk het relais 0 weer opkomen en daardoor de startmagneet stroomloos maken voor het nieuwe teken.

De startmagneet wordt direct na het vrijgeven van de as afgeschakeld door het contact  $n_2$ , dat eveneens door een nokkenschijfje op de as wordt bediend. Door het omleggen van dit contact wordt de ontvangmagneet dan ingeschakeld, zodat de hefboom H uit fig 8 de elementen kan aftasten.

Bij het ontvangen van het stop-element ligt de lijn weer aan de startmagneet, zodat deze wordt bekrachtigd en er voor zorgt, dat de as stopt. De als *startmagneet* aangeduide electromagneet heeft dus tevens tot functie de as te blokkeren en zou, strikt genomen, juister aangeduid kunnen worden met de naam *start-stopmagneet*.

STUDIE ALAD,

FIG 10

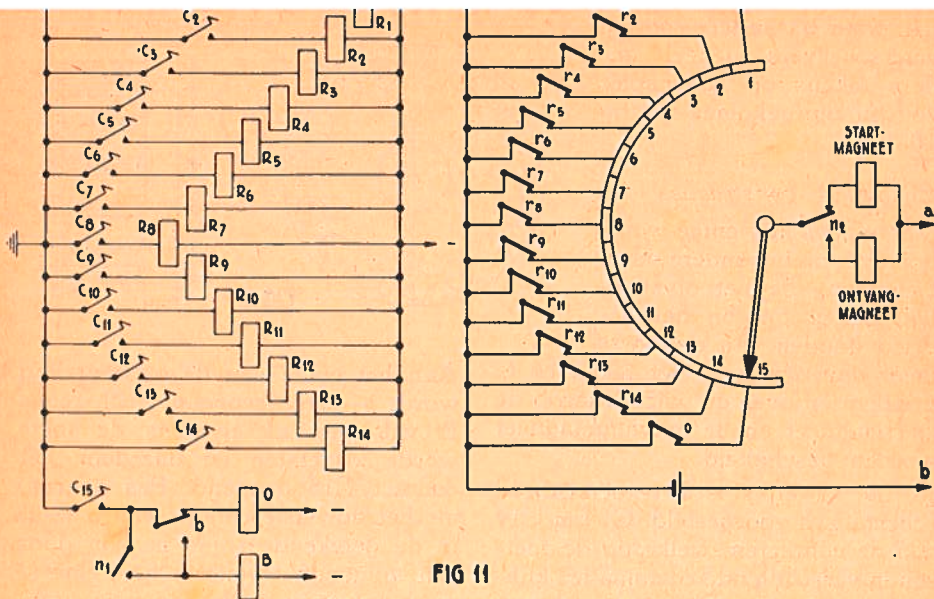


FIG 11

Het toestel is na het stoppen van de as weer gereed voor de ontvangst van het volgende teken.

Tenslotte zij nog vermeld, dat de aandrijfmotor tevens generator is, welke, wanneer de voeding van een accu-batterij van 12 volt betrokken wordt, de spanning voor de lijn-

stroom levert. Deze spanning bedraagt ongeveer 70 volt.

Bij een verbinding van twee verreschrijvers staan de generatoren in serie geschakeld. De stroom voor de aandrijving wordt in dit geval rechtstreeks van de accubatterij betrokken.

## Boekbespreking

Van de N.V. Uitgevers Maatschappij voorheen van Mantgem en De Does te Amsterdam, ontvingen we het eerste deel (derde druk) en het tweede deel (tweede druk) van het *Beknopt Leerboek der Electrotechniek voor Lager Nijverheids-sonderwijs* door W. v. Dam, Leraar N.O.

In het eerste deel worden de grondbeginselen van de electrotechniek zodanig behandeld, dat de lezer tot juist begrip van deze materie komt. De praktische toepassingen van de electrotechniek vormen een belangrijk gedeelte van dit boekje.

Het tweede deel bevat de behandeling van

electrische machines, apparaten en schakelingen.

Een groot aantal vraagstukjes, verband houdende met hetgeen in deze boekjes wordt behandeld, treft ge er in aan. Daar het oplossen hiervan onontbeerlijk is voor hen die hun studie van de electrotechniek ernstig opvatten, is het van groot belang, dat de schrijver deze vraagstukken in zijn werkjes heeft opgenomen. De boekjes, waarin veel schema's en tekeningen voorkomen, maken een verzorgde indruk; jammer dat de kwaliteit van het papier van het tweede deel minder is dan die van het eerste. De beide boekjes, die voor resp f 1,90 en f 3,80 verkrijgbaar zijn, bevelen wij gaarne bij U aan.



# Dubbelgerichte toontrequent verbinding

door B. H. Geels.

### 3. Verbreken van de verbinding door de opgeroepene.

In fig 5 is door een tijddiagram voorgesteld, hoe bij verbreken van de verbinding door de opgeroepene de relais van de overdragers worden in- en uitgeschakeld. (blz 282).

In de inkomende overdrager zijn de relais B, R, S en T bekrachtigd. Als gevolg van het verbreken door de opgeroepene zal in de groepkiezer of richtingkiezer de c-draad verbroken worden, waardoor relais T afvalt. Door wisselcontact tIII wordt een begin gemaakt met de sluitimpuls door het verbinden van aarde aan de b<sup>1</sup>-draad.

Relais R valt af door het verbreken van contact tII. Na het openen van wisselcontact tIII blijft relais S ingeschakeld over de contacten sIII en iII.

De beëindiging van de sluitimpuls is afhankelijk van het ontvangen van een door de overdrager in de andere bedrijfscentrale teruggezonden contrôle-impuls, ten teken dat de sluitimpuls is ontvangen en ter contrôle van de beide richtingen van de vierdraadsweg.

In de uitgaande overdrager zijn de relais A, B, C en S ingeschakeld. De sluitimpuls wordt op de reeds eerder beschreven wijze doorgezonden naar de uitgaande overdrager, waardoor relais I van deze overdrager opkomt. Maakcontact iIII schakelt relais K in, dat met contact kIII een stroomloop voor relais E sluit.

Met contact eI wordt een houdstroomloop gesloten voor relais E,

terwijl hetzelfde contact relais K uitschakelt, zodat het vertraagd afvalt. Door contact eV1 wordt relais C kortgesloten. Het valt af en verbreekt met contact cI de c-draad van de groepkiezer, waardoor deze naar de ruststand terugkeert.

De oproeper hoort de kiestoon.

Door het uitschakelen van de kiezer wordt ook de stroomloop van relais A verbroken. Door het terugleggen van wisselcontact aI wordt een contrôle-impuls teruggezonden over de b-draad. Door contact cV wordt relais S uitgeschakeld (contact iIII was reeds geopend).

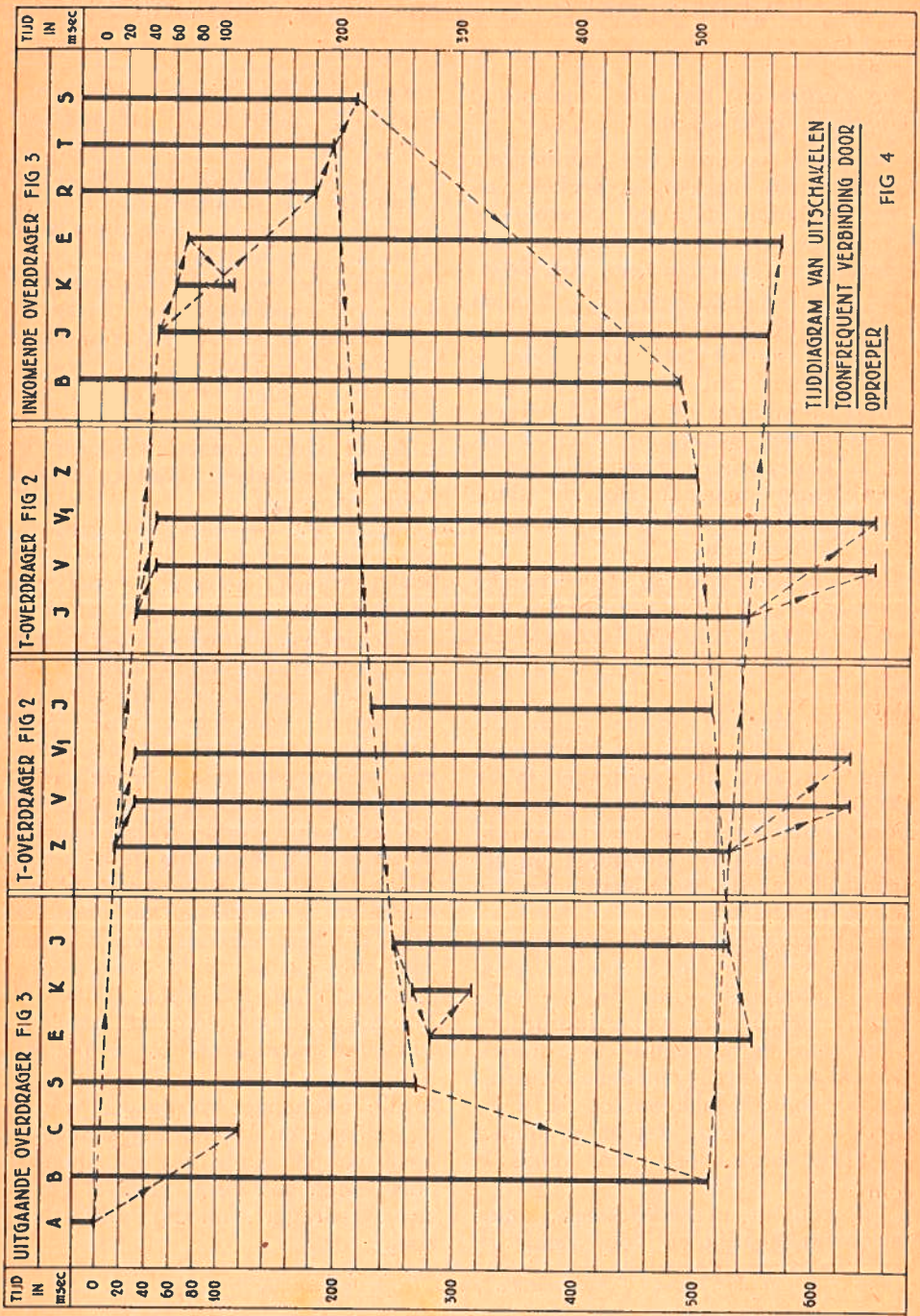
Contact sV verbreekt de stroomloop voor relais B, dat vertraagd afvalt en met contact bI de contrôle-impuls beëindigt.

In de inkomende overdrager, waar nog slechts de relais B en S zijn ingeschakeld, wordt de contrôle-impuls ontvangen, waardoor relais I opkomt en met contact iII de houdstroomloop voor relais S verbreekt. Contact sV schakelt relais B uit, dat vertraagd afvalt. Wisselcontact bI isoleert de aarde van de b-draad, zodat de sluitimpuls wordt beëindigd. Na het einde van de contrôle-impuls vallen de relais I en E af en zijn alle relais van de inkomende overdrager uitgeschakeld, zodat deze weder voor een volgende uitgaande of inkomende oproep beschikbaar is.

In de uitgaande overdrager waren de relais I en E nog ingeschakeld, doch na het einde van de sluitimpuls vallen ook deze relais af en is de overdrager volledig uitgeschakeld.

---

Op blz 282 van het October nummer moet „fig 4” worden gewijzigd in „fig 5”.



TIJDDIAGRAM VAN UITSCHAKALEN  
TOONFREQUENT VERBINDING DOOR  
OPROEPEER

FIG 4

## 1. Blokkering tijdens storingen.

De storingen worden in drie groepen verdeeld en wel:

1. Storingen in de twee- of vierdraadswegen, de versterker- en draaggolfapparatuur of in relais, die de sluit- en contrôle-impuls verzorgen.
2. Het defect geraken van de veiligheid in één van de vier overdragers, behorende bij de verbindingslijn.
3. Alle andere storingen aan relais, weerstanden, condensatoren of bedrading.

De kans op storingen uit de groepen 1 en 2 is belangrijk groter dan uit groep 3. Daarom is in de schakeling der overdragers een voorziening aangebracht, welke blokkering der verbindingslijn aan beide zijden veroorzaakt, als een storing uit de groepen 1 en 2 optreedt.

Bij een storing uit groep 3 kan deze blokkering worden verkregen door het trekken van de blokkeertoets.

Thans zal worden beschreven, hoe blokkering optreedt, als zich een storing uit groep 1 voordoet. Als voorbeeld wordt aangenomen, dat na verbreken door de oproeper en het zenden van de sluitimpuls geen contrôle-impuls wordt ontvangen, wegens een storing in de terugweg van de vierdraadslus.

Zoals reeds onder hoofdstuk III 2 is beschreven, worden na het verbreken door de oproeper de relais A en C uitgeschakeld; een sluitimpuls wordt gezonden, doch de relais B en S blijven ingeschakeld, totdat een contrôle-impuls wordt ontvangen, welke thans echter uitblijft ten gevolge van de storing in de terugweg.

In de uitgaande overdrager blijft de c-draad door wisselcontact bV geïsoleerd, zodat de overdrager niet in beslag genomen kan worden. Intussen is na het afvallen van relais C met verbreekcontact cIII een stroomloop gesloten voor het gemeenschappelijke relais G.

Maakcontact gIII sluit een stroomloop voor het thermo-relais Th, dat na ongeveer 30 sec zijn contact th sluit en relais H inschakelt.

Met wisselcontact hIV wordt het thermo-relais uitgeschakeld en tevens een houdstroomloop voor relais H gesloten. Door maakcontact hII wordt *klein alarm* ingeschakeld.

In de inkomende overdrager blijven de relais I en E op, omdat de sluitimpuls niet eindigt. Contact eV2 schakelt de bezetlamp van de overdrager flakkerend in, als waarschuwing, dat de lijn niet in orde is.

Indien de heenrichting van de vierdraadsweg gestoord is en de oproeper verbreekt de verbinding, dan zal de door de uitgaande overdrager uitgezonden sluitimpuls niet door de inkomende overdrager worden ontvangen. In de uitgaande overdrager blijven de relais S en B op. Zodra echter ook de opgeroepene verbreekt, wordt door de inkomende overdrager een sluitimpuls gezonden, die door de uitgaande overdrager wordt ontvangen.

De relais S en B vallen dan af door het openen van het verbreekcontact iII. De inkomende overdrager ontvangt geen contrôle-impuls en beëindigt de sluitimpuls niet, omdat relais I met contact iII de stroomloop voor relais S niet verbreekt en dus relais B ook niet afvalt. Met contact sl wordt het gemeenschappelijke relais G ingeschakeld, waardoor na ongeveer 30 sec *klein alarm* volgt.

In de uitgaande overdrager blijven de relais I en E op door het niet-eindigen van de sluitimpuls. Contact iIV blokkeert de c-draad, contact eV2 schakelt de bezetlamp flakkerend in.

Als de veiligheid van de overdrager in de bedrijfscentrale defect is, zal met contact Ze een stroomloop worden gesloten voor relais B en het gemeenschappelijke relais Z. Dit laatste relais verzorgt het geven van *zekering alarm*.

Wisselcontact bI verbindt aarde aan de b-draad, waardoor in de andere bedrijfscentrale relais I opkomt en met contact iIV de c-draad voor uitgaand verkeer blokkeert. Contact bV isoleert de c-draad van de gestoorde overdrager.

Indien in de toonfrequent overdrager de veiligheid defect raakt, wordt door contact ZEK een stroomloop gesloten voor de relais Z, I, V en het gemeenschappelijke relais EA. Het laatstgenoemde relais verzorgt het veiligheidsalarm, zie fig 2 blz 265.

Door relais I wordt met contact iII aarde aan de a-draad verbonden, waardoor relais I van de overdrager in de bedrijfscentrale opkomt en met contact iIV de c-draad blokkeert. Met de wisselcontacten zI en zV wordt 2400 (2500) Hz gezonden, zodat ook in de andere bedrijfscentrale relais I opkomt en de c-draad geblokkeerd wordt.

Als bij een storing uit groep 3 de blokkeertoets wordt getrokken, komt relais B op, waardoor de c-draad met contact bV onderbroken wordt. Door contact bI wordt aarde aan de b-draad verbonden, zodat in de andere bedrijfscentrale relais I opkomt en met contact iIV het uitgaande verkeer geblokkeerd wordt.

*5 Gelijktijdig in beslag nemen aan beide zijden.*

Bij gelijktijdig in beslag nemen van de overdragers aan beide zijden van de verbindingslijn, wordt één van de oproepers in de gelegenheid gesteld de gewenste verbinding verder op te bouwen, terwijl de andere oproeper kiestoon ontvangt.

In verband hiermede zijn in de ene overdrager de punten V1 en V2 doorverbonden, terwijl in de overdrager aan de andere zijde van de lijn deze doorverbinding niet wordt aangebracht. Door deze voorziening hebben de overdragers de voorkeur voor inkomend of voor uitgaand verkeer.

Als een overdrager voorkeur heeft voor inkomend verkeer (V1 en V2 doorverbonden) zullen, indien tijdens het uitgaand in beslag nemen van de overdrager tevens een inleidingsimpuls van de andere overdrager wordt ontvangen, gelijktijdig de relais A, C en I ingeschakeld zijn; de relais S en B zijn nog niet aangeetrokken.

Contact iII schakelt relais K in, dat met contact kV een stroomloop sluit voor relais R. Contact rI1 sluit een houdstroomloop voor dit relais, terwijl met de contacten rI2, rV en rIII de bij de overdrager behorende Gk of Rk wordt ingeschakeld en via de c-draad relais T opkomt.

Contact tV1 sluit relais C kort, zodat het afvalt en met contact cI de c-draad verbreekt, waardoor de oproeper kiestoon ontvangt. De overdrager blijft beschikbaar voor de inkomende verbinding.

De voorkeur voor inkomend verkeer vervalt, zodra relais B bij een oproep is opgekomen, omdat dan met contact bIII het opkomen van relais R onmogelijk gemaakt wordt. Relais

T zal dus ook niet opkomen, zodat kortsluiting van relais C niet plaats kan vinden. In overdragers, welke voorkeur voor uitgaand verkeer hebben, is de doorverbinding tussen de punten V1 en V2 niet aangebracht; bij gelijktijdige in beslagname zullen in de uitgaande overdrager de relais A, C, I en K opkomen, doch contact cIII verhindert het opkomen van relais R, zodat ook relais T niet kan opkomen en kortsluiting van relais C niet plaats vindt. De inkomende verbinding wordt in de andere overdrager, die voorkeur heeft voor inkomend verkeer, verbroken.

#### 6. Voortest door richtingkiezers.

Indien de centrale voorzien is van richtingkiezers en de overdragers worden gebruikt voor lijnen in de hoofdrichting, dan zullen de richtingkiezers zich steeds op een vrije overdrager schakelen, echter zonder deze in beslag te nemen. Dit instellen geschiedt over de testdraad AB. Indien de overdrager in beslag genomen wordt, zal één der contacten sIII of eIII verbreken, waardoor de richtingkiezers naar een andere vrije lijn draaien. Ook door het trekken van de blokkeertoets wordt de voortestdraad AB geïsoleerd.

\* \* \*

## Samenwerking tussen automatische telefooncentrales fabrikaat Siemens F-systeem en B.T.M. 7 D-Rotery- systeem.

door J. C. de Jong.

### 4. Verkeer binnen het eigen district

Men raadplege hierbij het verbindingsschema II en tabel II.

Thans werkt het register niet uitsluitend meer als impulsherhaler, doch het bepaalt de juiste route waarlangs de verbinding tot stand moet komen en begint de uitzending eerst dan, als het voldoende gegevens omtrent de aard van de verbinding uit de ontvangen cijfers van het netnummer kan afleiden. Hierbij wijken de uitgestuurde impulsseries soms geheel af van de ontvangen impulsseries.

In de hierna te geven voorbeelden zullen de verbindingen op de voet worden gevolgd.

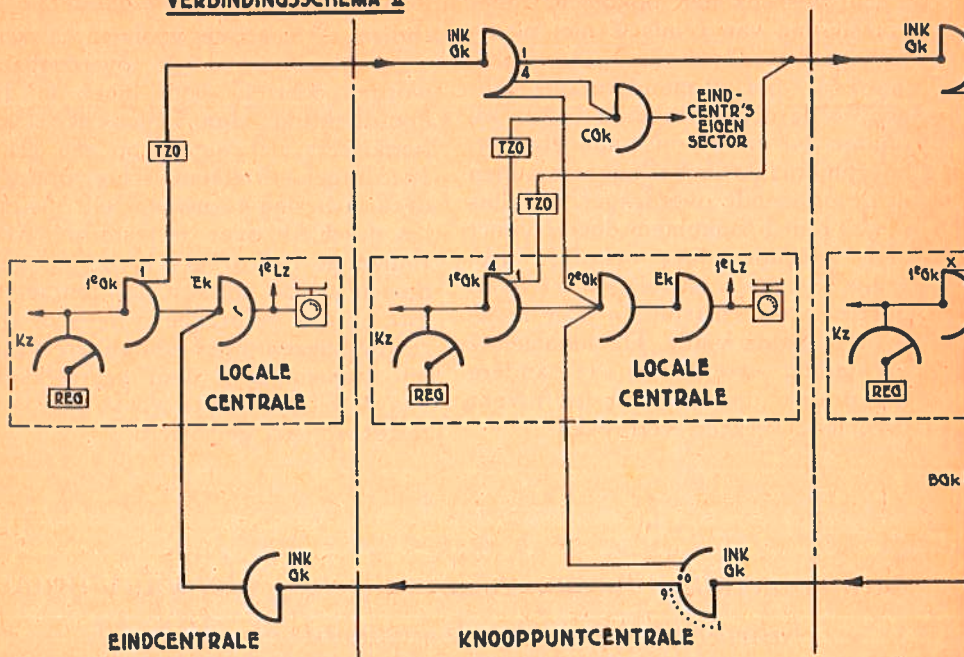
Daar het eerste cijfer dat door het register ontvangen wordt een 0 is, hetgeen een kenmerk is voor een interlocale verbinding, wordt dit cijfer niet uitgezonden, doch het register wacht op de volgende cijfers om daaruit de te volgen route te bepalen.

### Voorbeeld 1

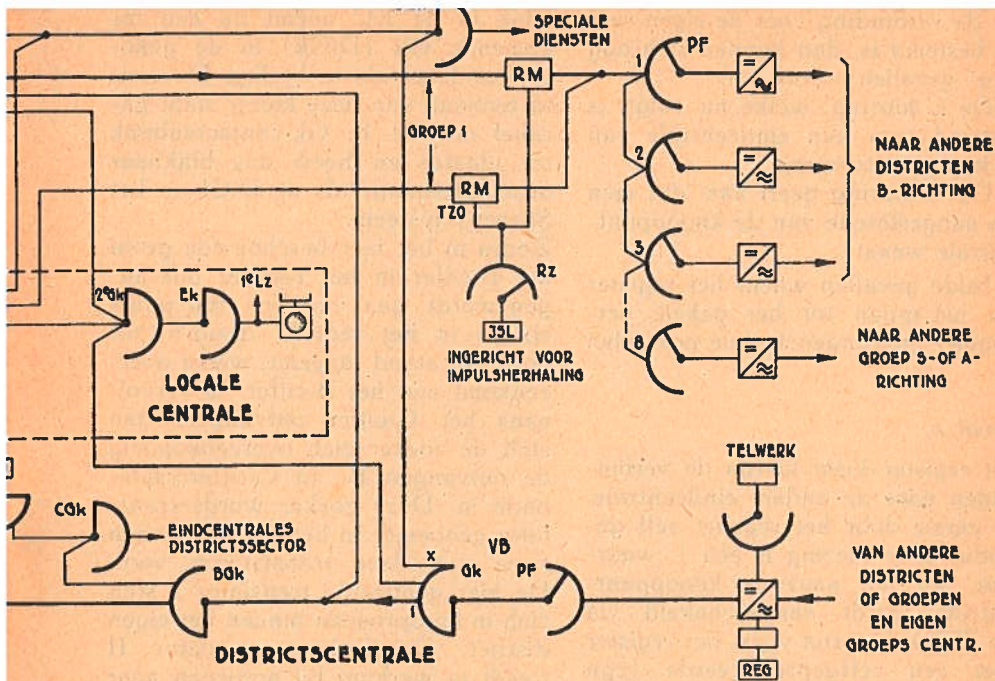
Oproep van een abonné aangesloten op een eindcentrale naar een aangeslotene van een andere eindcentrale in eigen sector of aangeslotene van de eigen knooppuntcentrale.

In dit geval wordt eerst de S- en A-combinatie voor het eigen district ontvangen, waardoor een onderscheidingsrelais Ldr (locaaldistrict) aantrekt. Geeft het B-cijfer nu aan,

## VERBINDINGSCHEMA II



Van $\xrightarrow{\text{Oproep}}$ Naar		Tijdstip waarop register gaat uitzenden	Uitgezonden impuls door register voor d
Oproepen in eigen district	EC	KC eigen sector	Na ontvangst C cijfer
	EC	EC eigen sector	" " C "
	EC	DC (locaal)	" " C "
	EC	KC andere sector	" " B "
	EC	EC andere sector	" " B "
	KC	EC eigen sector	" " C "
	KC	DC (locaal)	" " C "
	KC	KC andere sector	" " B "
	KC	EC andere sector	" " B "
	EC	Speciale dienst	" " S "
	KC	Speciale dienst	" " S "
	DC (Loc)	Speciale dienst	" " S "
	DC (Loc)	EC	" " A "
DC (Loc)	KC	" " A "	
Oproepen naar ander district	EC	Eigen groep	" " A "
	KC	Eigen groep	" " A "
	DC	Eigen groep	" " A "
	EC	Andere groep	" " S "
	KC	Andere groep	" " S "
	DC	Andere groep	" " S "
			omgevormd
			omgevormd



e's  
KT

Bereikte schakeltrap als 2e kiestoon vernomen wordt

Ink	Gk	in KC	doet dienst als	DiGk	(eventuele lagen 2,3 en 5...9 voor KC lokaal).
"	"	EC	"	"	"
"	"	DC	"	"	(in voorbeeld tekst alleen laag 2 voor DC lokaal).
"	"	KC	"	"	en CGk (absorbeert 0) zie fig 5 B en noot.
"	"	EC	"	"	"
"	"	EC	"	"	"
"	"	DC	"	"	"
"	"	KC	"	"	en CGk (absorbeert 0).
"	"	EC	"	"	"
Speciale dienststroomloop in DC					
"	"	"	"	DC	"
"	"	"	"	DC	"
Ink	Gk	in EC	doet dienst als	DiGk	
"	"	KC	"	"	en CGk (absorbeert 0).

in eigen DC-RM met uitgaande overdrager in ander district — Ink Gk of DiGk van gekozen net.

TABEL II

dat de verbinding voor de eigen sector bestemd is, dan kunnen zich nog twee gevallen voordoen.

a. De C-kiezing, welke nu volgt, is bestemd voor een eindcentrale van de knooppuntcentrale.

b. De C-kiezing geeft aan, dat men een aangeslotene van de knooppuntcentrale wenst.

In beide gevallen wacht het register met uitzenden tot het gehele netnummer ontvangen is (zie ook tabel II).

### Geval a.

Het register kiest hierna de verbindingen naar de andere eindcentrale. De eerste door het register zelf geproduceerde kiezing is een 1, waardoor een lijn naar de knooppuntcentrale wordt aangeschakeld via een TZO. Daarna voert het register weer een zelfgeproduceerde (zgn vaste) kiezing uit, waardoor de inkomende groepkiezer in de knooppuntcentrale op een CGk wordt ingesteld. Hier is aangenomen, dat het gestuurde cijfer een 4 is. Daar laag 1 voor verkeer naar de districtcentrale bestemd is, zijn er nu nog 7 lagen over welke voor het lokale verkeer naar de KC bestemd kunnen worden. Laag 10 is voor verkeerde oproepen, zie fig 5A.

Na het cijfer 4 wordt door het register het C-cijfer uitgestuurd. De

LAGEN VAN INK Gk IN KC (INKOMEND VAN EC)	
LAAG	NAAR INK Gk IN DC
2	LOC VERKEER (KC)
3	"
4	NAAR CGk (EC's)
5	LOCAAL VERKEER (KC)
6	"
7	"
8	"
9	"
10	VERKEERDE OPROEP

FIG 5A

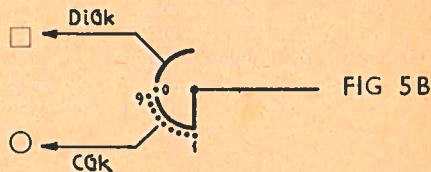
CGk in de KC neemt nu een inkomende Gk (DiGk) in de gekozen eindcentrale in beslag. De contactenbank van deze kiezer staat parallel met de 1e Gk-contactenbank ter plaatse en heeft dus blijkbaar dezelfde functie als de DiGk in het Siemens-systeem.

Zodra in het hier beschouwde geval het B-cijfer in het register ontvangen wordt, gaat ook een 100 puntszoeker in het register draaien, tot deze een stand inneemt, welke overeenkomt met het B-cijfer. Is vervolgens het C-cijfer ontvangen, dan stelt de zoeker zich overeenkomstig de ontvangen B- en C-cijfercombinatie in. Deze zoeker wordt *translator* genoemd. In het register komen twee van deze translators voor. De hier genoemde translator I stelt zich in bij oproepen binnen het eigen district. De andere translator II treedt in werking bij oproepen naar andere districten, terwijl translator I dan in rust blijft.

De functies van translator I zijn de volgende.

a. Het bepalen, overeenkomstig de ingenomen stand, van de zone (het tarief). Hiermede is dus de functie van de motorkiezer in de TZO te vergelijken.

In KC inkomende Gk (inkomende van DC). Deze doet dienst als gecombineerde DiGk en CGk.



- Naar 2e Gk's in loc centrale, deze lagen kunnen alleen getest worden als eerst een nul werd ontvangen, die wordt geabsorbeerd.
- Naar Ink Gk's in EC's zie tevens t.z.t. noot aan einde Hfdst. I.



b. Het bepalen van het moment waarop het register moet afschakelen. De abonné-nummers in het gekozen net kunnen namelijk bestaan uit nummers met 3, 4 of 5 cijfers.

c. Het eventueel omvormen van bepaalde impulsseries (tot nog toe niet toegepast).

De oproeper verneemt 2e kiestoon als aan de drie volgende voorwaarden in het register is voldaan.

a. Translator I is ingesteld om het tarief en het moment van afschakeling te bepalen.

b. De uitzending van het C-cijfer is uitgevoerd.

c. Alle stapshakelaars, welke voor het opnemen van de cijfers dienst doen, weer in de normaalstand staan.

Het register neemt thans de kiezingen voor het locale nummer op, terwijl door de stand van de translator wordt bepaald, dat dit als volgt dient te geschieden.

a. Voor 3-cijfernet op stapshakelaar Sm1, 3 en 5.

b. Voor 4-cijfernet op Sm1, 3, 4 en 5.

c. Voor 5-cijfernet op Sm1 . . . 5.

Het instellen van de apparatuur in de eindcentrale gaat hierna op normale wijze verder zoals voor een locale verbinding. Het 1e cijfer van het abonnénummer stelt nu echter de inkomende Gk (DiGk) in de eindcentrale in. De daarachterliggende kiezers zijn dezelfde als voor lokaal gebruik.

Na de instelling van de eindkiezer wordt de koordstroomloop in de spreekstand geschakeld, zoals bij een locale verbinding, doch het register schakelt pas af, nadat het tarief, hetwelk in de translator was vastgelegd, naar de TZO is doorgege-

ven. Dit geschiedt door een voor het tarief kenmerkende impulsserie over de nog niet naar de teller van de oproeper doorgeschakelde teldraad, welke nu naar het register is verbonden.

a. Voor het tarief A zijn dit 5 imp

b. Voor het tarief B is dit 1 imp

c. Voor het tarief C zijn dit 3 imp

*Geval b.*

De abonné kiest een aangeslotene van de knooppuntcentrale (eigen sector). De verbinding wordt weer over laag 1 van de 1e Gk naar de eindcentrale geleid, na ontvangst van het C-cijfer, dat nu een nul is. Het register maakt hieruit op, dat de tweede vaste kiezing, welke de inkomende Gk in de knooppuntcentrale op een CGk bracht, niet moet worden gestuurd en eveneens de C-kiezing niet mag worden uitgezonden.

Indien de abonné thans, na het vernemen van de 2e kiestoon, het locale nummer kiest, wordt de inkomende Gk (in de KC als DiGk) ingesteld en neemt een 2e Gk in beslag over een laag overeenkomstig het gekozen cijfer; een aantal lagen van deze inkomende Gk's is nl voor het verkeer naar de KC gereserveerd (zie fig 5A). Dit deel van zijn contactenbank staat parallel met de contactenbank van de 1e Gk in de knooppuntcentrale. Het verdere verloop is hetzelfde als beschreven voor geval a.

*Voorbeeld 2.*

Een abonné aangesloten op een knooppuntcentrale kiest een abonné van een eindcentrale uit de eigen sector.

Na ontvangst van het netnummer voert het register onmiddellijk de vaste kiezing uit, welke gelijk is

LAGEN VAN 1 <sup>o</sup> Gk OF INK Gk IN DC		
LAAG 1	NAAR BGk	
" 2	" 2 <sup>o</sup> Gk	
" 3	" RM	5-CIJFER 1-2
" 4	" "	5-CIJFER 3-5-6
" 5	" "	5-CIJFER 4-8
" 6	" DGk	
" 7		
" 8		
" 9	OPEN TELDR	
" 10	VERK. OPROEP	FIG 6

aan de tweede vaste kiezing in geval a. Dit zal duidelijk zijn als men bedenkt, dat nu de schakel van eindcentrale naar knooppuntcentrale ontbreekt. Een CGk met TZO wordt in beslag genomen en de C-kiezing uitgevoerd. De verdere gang van zaken is normaal als beschreven voor geval a in voorbeeld 1.

#### Voorbeeld 3.

Een abonné aangesloten op een eindcentrale kiest een abonné aangesloten op de districtscentrale.

Na ontvangst van het netnummer voert het register de volgende kiezingen uit. Eerste kiezing (1 imp) leidt de verbinding naar de knooppuntcentrale. Tweede kiezing (weer 1 imp) brengt de inkomende Gk in de knooppuntcentrale op de inkomende Gk in de districtscentrale. De B- en C-kiezing worden niet uitgevoerd. Als de oproeper de 2e kiestoon verneemt en het eerste locale cijfer kiest, stelt dit onmiddel-

lijk de InkGk in de districtscentrale in, welke dus gedeeltelijk (voor een laag of bepaalde lagen) als 1e Gk of DiGk dienst doet (zie fig 6).

De verdere opbouw van de verbinding vindt op normale wijze plaats zoals reeds vermeld.

#### Voorbeeld 4.

De abonné in voorbeeld 3 wenst een verbinding met een eindcentrale van een andere sector.

De kiezing vangt aan na ontvangst van het B-cijfer. Ook nu zijn de twee eerste kiezingen weer gelijk aan die in voorbeeld 3. Daarna wordt echter een vaste kiezing uitgestuurd, welke de InkGk in de districtscentrale op een BGk instelt. Hier is verondersteld, dat het register daartoe 1 impuls stuurt. Het register zendt daarna de B-kiezing en vervolgens de C-kiezing uit, waardoor respectievelijk de BGk in de DC en de InkGk in de KC worden ingesteld. De laatste doet dan als CGk dienst en neemt de InkGk in de gekozen EC in beslag. Werd echter een abonné gekozen van de knooppuntcentrale in een andere sector, dan neemt de InkGk daar de 0 (C-cijfer) op, absorbeert dit en doet daarna als DiGk dienst. Dit zal duidelijk worden bij bestudering van figuur 5B en het lezen van de noot aan het einde van dit hoofdstuk. (wordt vervolgd).

## Gen ingebonden jaergang

## heeft dubbele waarde!

Wanden zijn te bestellen bij Uw correspondent.

# MOTOR-RIJTUIGEN

door P. Meintema



## HET REMMEN.

Nu zullen we eens een motorrijtuig op de weg bekijken en wel speciaal het tot stilstand brengen van dit voertuig. Dit noemen we het *remmen*.

Een lichaam, dat in beweging is (dus ook een rijdend voertuig) heeft zoals men dat noemt *arbeidsvermogen van beweging*. De formule hiervoor is :

$$A.v.B. = \frac{1}{2} mv^2$$

v is hierin de snelheid uitgedrukt in m/sec, m is de massa van het lichaam. De massa is het gewicht van het lichaam, gedeeld door de versnelling van de zwaartekracht.

$$m = \frac{G}{g}$$

De dimensie van

$$m = \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{\text{kg sec}^2}{\text{m}}$$

A.v.B. wordt dus uitgedrukt in kgm, want

$$\frac{\text{kg sec}^2}{\text{m}} = \left( \frac{\text{m}}{\text{sec}} \right)^2$$

$$\frac{\text{kg sec}^2}{\text{m}} \times \frac{\text{m}^2}{\text{sec}^2} = \text{kgm}$$

Bij de motorvoertuigen rekt men meestal in kilometers per uur (km/h).

Nu is 1 km/h =

$$1000 \text{ m/h} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ sec}} = \frac{1}{3,6} \text{ m/sec}$$

We kunnen de formule dus als volgt schrijven :

$$A.v.B. = \frac{G}{2 \times g} \times \left( \frac{V}{3,6} \right)^2 \text{ kgm}$$

G = het gewicht van het voertuig in kg.

g = versnelling van de zwaartekracht = 9,81 m/sec<sup>2</sup>;

ter vereenvoudiging zullen we dit in het vervolg afronden tot 10 m/sec<sup>2</sup>.

V = snelheid in km/h.

Het arbeidsvermogen van beweging van bijv een personenauto met passagiers, welke 3000 kg totaal weegt en met een snelheid van 90 km/h rijdt, is dus :

$$\frac{3000}{2 \times 10} \times \left( \frac{90}{3,6} \right)^2 =$$

$$150 \times 25^2 =$$

$$150 \times 625 = 93750 \text{ kgm.}$$

Indien het lichaam stilstaat is het arbeidsvermogen nul.

Volgens één van de fundamentele natuurwetten, *de wet van behoud van arbeidsvermogen*, ook wel de 1ste hoofdwet van de thermo-dynamica (warmteleer) genoemd, welke is opgesteld door de natuurkundige Robert Mayer, *kan geen arbeidsvermogen verloren gaan*.

Dat wil zeggen, indien het arbeidsvermogen van beweging vermindert, moet dit worden omgezet in andere arbeid, bijv warmte. Dit gebeurt bij het remmen.

De warmte ontwikkelt zich hier bij de wrijving van de remschoenen op

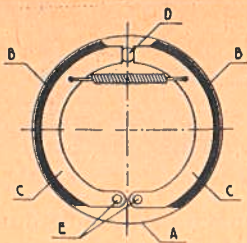


FIG 31

de remtrommel. Bij langdurig remmen, bijv doordat men de handrem bij het weggrijden niet afzet, kan de warmteontwikkeling zó groot zijn, dat de remvoering gaat verbranden. Het arbeidsvermogen kan, zoals dat bij botsingen het geval is, ook dienst doen om het materiaal te vervormen of te vernielen.

Ter illustratie merken we hier nog bij op, dat, indien in het bovengeroemde geval de auto tegen een muur of boom botst, de schok gelijk is, als wanneer hij van een hoogte van 31,25 m naar beneden valt. Bij 72 km/h komt het overeen met een val van 20 m hoogte. De auto- en motorrijders onder U raden wij aan, dit zich eens goed te realiseren!

In fig 31 is in principe een wielrem aangegeven. A is de remtrommel, welke aan het wiel is bevestigd en dus evenveel omwentelingen maakt als het wiel; B is de rembekleding of remvoering, welke op de remschoen C bevestigd is. Deze bevestiging geschiedt meestal door klinknagels. Tegenwoordig wordt ze er ook wel eens opgeplakt. Deze remschoenen kunnen om de asjes E draaien en worden door de veer van de remtrommel afgehouden. D is de remsleutel; door draaiing hiervan worden de remschoenen tegen de werking van de veer in meer of minder stijf tegen de remtrommel gedrukt. Bij terugdraaiing van de

sleutel trekt de veer ze weer van de remtrommel af.

Zoals we zien, hangt de remming af van de wrijving tussen de remvoering en de remtrommel. De grootte van de remming is afhankelijk van de druk van de voering tegen de trommel en van de wrijvingscoëfficiënt tussen deze twee.

Indien we een lichaam over een vlak willen schuiven is hiervoor een kracht nodig. De wrijvingscoëfficiënt tussen dit lichaam en het vlak is het getal, waarmee we het gewicht van het lichaam moeten vermenigvuldigen om de kracht te krijgen.

Anders gezegd: *het is de uitkomst van de deling van de kracht door het gewicht van het lichaam.*

Wanneer we dus een kist van 750 kg over een vloer willen verschuiven en we moeten dan een kracht van 250 kg ontwikkelen, dan is de wrijvingscoëfficiënt tussen kist en vloer

$$\frac{250}{750} = \frac{1}{3} = 0,33$$

De wrijvingscoëfficiënt wordt steeds aangegeven door de Griekse letter  $\mu$  (uitgesproken mu). In plaats van het gewicht kunnen we ook zeggen de kracht, waarmee een lichaam tegen een ander lichaam wordt gedruwd, uitgedrukt in kg. Bij het remmen is dit de kracht, waarmee een remschoen tegen de trommel wordt gedrukt.

De wrijvingscoëfficiënt tussen remvoering en remtrommel is van verscheidene factoren afhankelijk, bijv het materiaal van de trommel,

de afwerking van het oppervlak van de remtrommel,

de samenstelling van de remvoering,  
de toestand van de remvoering,  
de temperatuur van de remvoering  
en remtrommel.

In het vervolg zullen we steeds rekening houden met een gemiddelde waarde van  $\mu$ , welke op 0,3 kan worden gesteld.

Bij het remmen van een voertuig hebben we niet alleen te maken met de remming door middel van de remschoen op de remtrommel. Wanneer de wielen hierdoor tot stilstand worden gebracht, kan het best zijn, dat het voertuig toch nog vooruit gaat. We zeggen dan dat dit met *geblokkeerde* wielen doorglijdt of *slipt*.

We hebben nl ook te maken met de wrijving tussen de band en de weg. Is de  $\mu$  tussen deze twee bijv 0,6 en weegt het voertuig 2000 kg,

waarvan ieder wiel 500 kg draagt, dan is de kracht per wiel, nodig om de wrijving te overwinnen

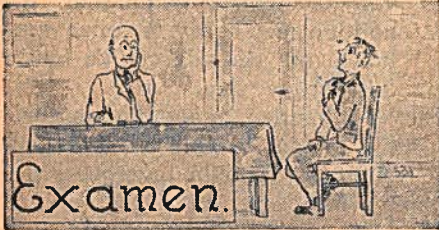
$$500 \times 0,6 = 300 \text{ kg,}$$

zoals we hiervoor hebben gezien.

Is nu deze kracht van 300 te klein om het wiel, dus de remtrommel, over de remschoen te laten draaien, dan is het wiel *geblokkeerd*.

De beste remming is die, waarbij de wielen nog juist ronddraaien, dus niet over de weg slepen. Zodra nl de banden gaan slepen, wordt  $\mu$  veel kleiner en komt het voertuig dus later tot stilstand, terwijl het onbestuurbaar wordt en door de grote warmteontwikkeling de rubber ook sneller slijt. Bij het remmen mogen we de remkracht dus nooit opvoeren boven dit punt.

(wordt vervolgd).

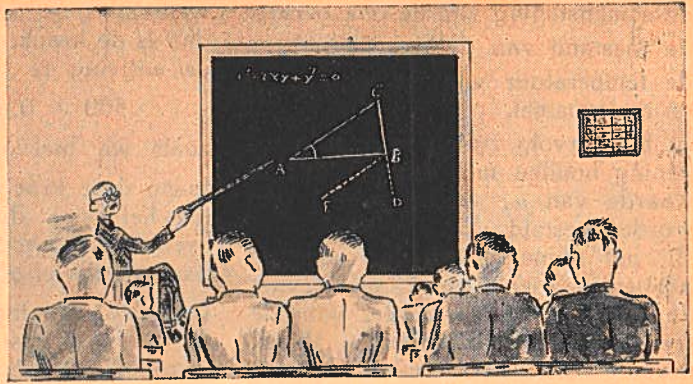


1. Wanneer in een spoel de stroom in positieve richting aangroeit, hoe is dan de Emk van zelfinductie gericht?
2. Hoeveel arbeid moet er worden verricht om een stuk metaal van 10 kg, 20 m hoger te brengen?
3. Hoeveel arbeid wordt er door een motor van 8 pk verricht in een half uur?
4. Door een weerstand van 20  $\Omega$  vloeit een stroom van 6 A. Wan-

neer we de stroom na 20 min. uitschakelen, hoeveel cal zijn er in die tijd dan ontwikkeld?

5. Als een voltmeter met een weerstand van 3000  $\Omega$  wordt aangesloten op een spanning van 125 V, welk vermogen gaat er dan in deze voltmeter verloren?
6. a. Drie condensatoren met een capaciteit van resp 2, 3 en 4  $\mu\text{F}$  worden in serie geschakeld.  
b. Twee condensatoren met een capaciteit van resp 4 en 8  $\mu\text{F}$  worden eveneens in serie geschakeld.  
De in a en b genoemde condensatoren worden weer parallel geschakeld, hoe groot is de capaciteit van de gehele schakeling?

# Voor de Beginner



## NEDERLANDS

*Uitwerking blz 298.*

1. De oneerlijke bediende heeft alle feiten *geloochend*.
2. De koopman heeft de goederen *verzekerd*.
3. Uw bericht heeft ons enigszins *bevreemd*.
4. Voor zijn onoplettendheid is hij zwaar *gestraft*.
5. Heb jij deze zaak *behandeld*?
6. Vader heeft vanmorgen de trein *gemist*.
7. Hij had zich blijkbaar in de tijd *vergist*.
8. Wie heeft dit middel *bereid*?
9. In Noord-Brabant zijn vele schoenfabrieken *gevestigd*.
10. Mijn broer wordt met dat baantje *gedoodverfd*.
11. Hebt U een goed examen *afgelegd*?
12. Hebt U Uw vulpen niet *gemist*?
13. In de Betuwe wordt fruit *geteeld*; in het Westland en op de Langedijk wordt heel wat groente *verbouwd*; in Kennemerland worden prachtige bolgewassen *gekweekt*.
14. Deze zaak is reeds 75 jaar in onze straat *gevestigd*; zij werd *opgericht* door de grootvader van de tegenwoordige eigenaar.
15. Het heeft ons pijnlijk *verrast* te moeten ervaren, dat de wissel door U is *geweigerd*.
16. Wat heeft U er toe *geleid* zo te handelen?
17. Wij zijn ervan *overtuigd*, dat wij altijd coulant ten opzichte van U hebben gehandeld; wij hadden niet *verwacht* onze coulance op een dergelijke wijze *beloond* te zien.
18. Wij hadden *gehoopt* onmiddellijk bericht te zullen ontvangen, maar wij hebben tevergeefs *gewacht*.
19. Wij zijn ervan *overtuigd*, dat de schuld niet bij ons gezocht moet worden.
20. Had U ons maar *gewaarschuwd*, dan hadden wij *getracht* een oplossing te vinden.

Er worden door velen nog dikwijls fouten gemaakt in de zinsconstructie en in het gebruik van woorden in de zin. In het volgende nummer zal ik trachten U deze onregelmatigheden te laten zien met de bedoeling natuurlijk, dat U het in het vervolg goed zult doen.

A

*Wervelstromen.*

De kern van de smoorspoel uit fig 1 kunnen we ons denken als te zijn opgebouwd uit een aantal vierkante stalen buizen, waarvan de ene precies past binnen de andere; in fig 2 is een doorsnede van dit buizenstelsel getekend. Alle in elkaar geschoven, vormen ze een massief geheel.

Buiten om dit geheel liggen de windingen van geïsoleerde koperdraden, die aldus het krachtlijnenveld in de zacht stalen kern omvatten en waardoor in de windingen een tegen-Emk wordt opgewekt, of een Emk indien het de secundaire wikkeling van een transformator betreft.

Beschouwen we de buitenste buis van de kern ook als zulk een winding, dan omvat ook deze een wisselend aantal krachtlijnen en dan wordt ook in deze buis een Emk opgewekt, welke een stroom geeft in een richting, loodrecht op de lengte-as van de buis en bijv zoals in fig 2 getekend. Bij de buizen, méér naar de hartlijn toe, wordt het aantal omvatte krachtlijnen steeds kleiner en zal ook de opgewekte stroom kleiner zijn.

In de kern van een smoorspoel, transformator en dergelijke ontstaan dus elektrische stromen, loodrecht

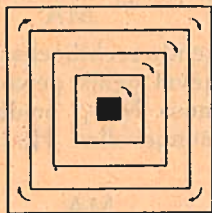


FIG 2

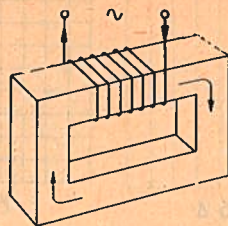


FIG 1

op de richting van de krachtlijnen, die tezamen als een massieve cylinder van electriciteit om de as draaien; de stroomdichtheid wordt naar de buitenzijde van de cylinderwand (dus van de stalen kern) steeds groter, zoals in fig 3 is geschetst.

De lengte van de pijltjes kan een maat zijn voor de stroomsterkten; deze toename is kwadratisch, want wanneer de zijde van een vierkant  $2 \times$  zo groot wordt, wordt de oppervlakte (dus ook het aantal omvatte krachtlijnen)  $4 \times$  zo groot. Daarbij zijn het wisselstromen, die uit dien hoofde dus ook nog regelmatig van grootte veranderen.

Deze stromen noemt men *wervelstromen* of *Faucaultse stromen*.

Deze betekenen verliezen, daar ze als de stromen in een secundaire wikkeling kunnen worden beschouwd

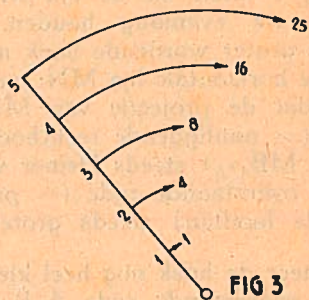


FIG 3



FIG 4

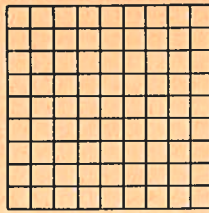


FIG 5



FIG 6

Willen we nu nog een fijnere verdeling toepassen, dan kunnen we de kern opbouwen uit vierkante (fig 5) of ronde staafjes (fig 6), zoals vroeger bij de inductieklossen en translatoren werd toegepast.

De weerstand, die de wervelstromen in de weg wordt gelegd, is het grootst bij de kernen van pupinspoelen, welke uit samengeperst poeder van zacht staal zijn samengesteld. De poederdeeltjes zijn nog veel kleiner van diameter dan het draad, dat voor kernen werd gebruikt. Het is dan nodig, dat de poederdeeltjes door een isolatiestof onderling gescheiden worden. Daar bij kernen van staalpoeder ook onderbreking in de lengte-richting van de krachtlijnen ontstaat, is de permeabiliteit veel lager dan bij kernen uit plaatjes of draadjes.

Op de plaats waar deze pupinspoelen worden toegepast, nl in de interlocale kabeldraden, gaat het evenwel niet om het overbrengen van grote vermogens, dus is dit bezwaar niet van zo'n grote invloed.

en waarvoor het aantal watts ook door de primaire wikkeling wordt opgenomen. Ze hebben tot gevolg, dat de zacht-stalen kern warm wordt.

Er is een middel om aan het ontstaan van deze stromen en aan de weg welke ze doorlopen, zoveel mogelijk weerstand in de weg te leggen, zonder dat de weg van de krachtlijnen in het staal wordt onderbroken; zie fig 4. De kern kan worden opgebouwd uit dunne plaatjes, die aan één zijde zijn beplakt met papier of zijn gelakt of geoxydeerd. Er zijn nu geen gesloten windingen meer, die door hun grote oppervlakte een groot aantal krachtlijnen omvatten.

\* \* \*

## GONIOMETRIE

In fig 3 laten we de lijn  $MA_{1-5}$ , welke we evenlang houden, een steeds groter wordende hoek maken met de horizontale lijn  $MN$ ; we zien dan, dat de projectie van  $MA$  op  $MN$  (= aanliggende rechthoekszijde =  $MB_{1-5}$ ) steeds kleiner wordt en de overstaande zijde (= projecterende loodlijn) steeds groter.

Wanneer de hoek nog heel klein is, is de overstaande zijde  $A_1B_1$  heel klein; de hypotenusa  $MA_1$  behoudt

zijn bepaalde lengte. Is de hoek  $0^\circ$ , dan is  $A_1B_1$  ook 0 en dan is dus de

$$\sin 0^\circ = \frac{0}{MA} = 0$$

De aanliggende rechthoekszijde  $MB_1$  is in dat geval gelijk geworden aan de hypotenusa  $MA_1$ , omdat  $A_1$  en  $B_1$  zijn samengevallen. Hieruit volgt, dat de

$$\cos 0^\circ = \frac{MA_1}{MA_1} = 1.$$



We draaien de lijn MA nu linksom, zodat de hoek met MN steeds groter wordt. Wanneer deze hoek  $90^\circ$  geworden is, dan is de overstaande zijde  $A_5B_5$  gelijk aan  $MA_5$  geworden, zodat we vinden, dat de

$$\sin 90^\circ = \frac{MA_5}{MA_5} = 1$$

De aanliggende rechthoekszijde  $MB_5$  is in dat geval 0 geworden, zodat de

$$\cos 90^\circ = \frac{0}{MA_5} = 0$$

Dit komt dus overeen met de vroeger gegeven regel, dat de sinus van een hoek gelijk is aan de cosinus van zijn complement en omgekeerd.

Op het feit, dat 1 de grootste waarde is voor de sinus, resp de cosinus van een hoek, komen we later terug. Voor een willekeurige hoek ligt de sinus, resp de cosinus dus tussen 0 en 1.

We willen eerst eens nagaan, wat de grenswaarden zijn van de tangens, resp de cotangens.

We hebben gezien hoe in fig 3 de lijn  $MA_1$  nog een heel kleine hoek maakte met MN en bij verder rechtsom draaien tenslotte 0 werd. In dat geval was de hoek = 0 geworden. Dan is dus de

$$tg 0^\circ = \frac{0}{MB_1} = 0$$

Draaiden we lijn MA linksom tot de ingesloten hoek gelijk werd aan  $90^\circ$ , dan was de aanliggende rechthoekszijde  $MB = 0$  geworden. Hieruit volgt, dat de

$$tg 90^\circ = \frac{MA}{0} = \infty \text{ (= oneindig groot).}$$

De bewering, dat  $cotg 0^\circ = \infty$  en  $cotg 90^\circ = 0$ , zal voor iedereen duidelijk zijn.

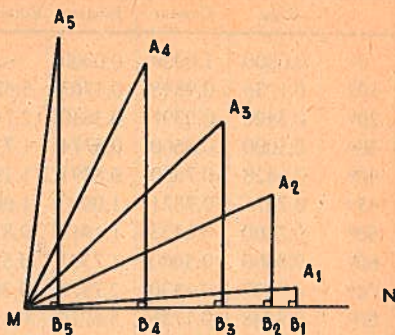


FIG 3

De waarden van de tangens en de cotangens van de verschillende hoeken variëren dus van 0 tot  $\infty$ ; hier-tussen ligt ook de waarde 1. Voor welke hoek zal de tg gelijk zijn aan 1 en dus ook de cotg, want als

$$tg \alpha = \frac{1}{cotg \alpha} = 1, \text{ dan moet dus ook de } cotg \alpha = 1 \text{ zijn.}$$

De overstaande zijde gedeeld door de aanliggende moet 1 zijn; ze moeten dus aan elkaar gelijk zijn, dwz we moeten hebben een gelijkbenige rechthoekige driehoek. Dit is de rechthoekige driehoek met 2 scherpe hoeken van  $45^\circ$ , dus

$$tg 45^\circ = cotg 45^\circ = 1$$

De waarde van de sin, cos, tg en cotg van alle hoeken, tot in minuten en seconden nauwkeurig, heeft men berekend en in tabellenboeken opgenomen. Een uittreksel hieruit is in de tabel op blz 330 opgenomen.

Dat de sinus van een hoek van  $30^\circ$  gelijk is aan 0,5, hadden we aan de hand van het geleerde uit de Vlakke Meetkunde zelf kunnen bepalen.

We weten nl dat in een rechthoekige driehoek met hoeken van  $30^\circ$  en van  $60^\circ$  de kleinste rechthoekszijde gelijk is aan de helft van de hypotenusa.

	Sinus	Cosinus	Tangens	Cotangens
0°	0,0000	1,0000	0,0000	∞
10°	0,1736	0,9848	0,1763	5,6710
20°	0,3420	0,9397	0,3640	2,7475
30°	0,5000	0,8660	0,5774	1,7321
40°	0,6428	0,7660	0,8391	1,1918
45°	0,7071	0,7071	1,0000	1,0000
50°	0,7660	0,6428	1,1918	0,8391
60°	0,8660	0,5000	1,7321	0,5774
70°	0,9397	0,3420	2,7475	0,3640
80°	0,9848	0,1736	5,6710	0,1763
90°	1,0000	0,0000	∞	0,0000

### Opgaven.

Bereken aan de hand van meetkundige figuren :

1.  $\sin 45^\circ$
2.  $\sin 60^\circ$
3.  $\cos 30^\circ$
4.  $\cos 45^\circ$
5.  $\text{tg } 30^\circ$
6.  $\text{tg } 60^\circ$
7.  $\text{cotg } 30^\circ$
8.  $\text{cotg } 60^\circ$

Teken de hoek, waarvan de :

9.  $\sin = \frac{1}{3}$
10.  $\cos = \frac{2}{5}$
11.  $\text{tg} = 5$
12.  $\text{cotg} = \frac{2}{3}$

## ALGEBRA

*Uitkomsten van blz 303.*

1.  $a + \frac{2b}{5}$
2.  $\frac{4x + 3y}{z}$
3.  $\frac{3a + 4b - c}{p + q}$
4.  $\frac{5p}{18}$
5.  $\frac{2a - 22}{15}$
6.  $\frac{22a - 29}{6m}$

*Vermenigvuldigen van breuken*

Evenals in de Rekenkunde wordt ook in de Algebra het product van breuken gevonden door het product van de tellers te delen door het product van de noemers.

Hier is dus van gelijknamig maken geen sprake ; wel moet men proberen te vereenvoudigen, door factoren uit de tellers weg te strepen tegen gelijke factoren in de noemers. Men kan dan met kleinere getallen rekenen.

*Voorbeelden :*

$$\frac{a}{b} \times \frac{b^2}{2ac} = \frac{b}{2c}; \quad \frac{3a^2b^2}{4ab^3} \times \frac{8b}{6a} = 1;$$

$$\frac{a+b}{a-b} \times (a^2 - b^2) = \frac{a+b}{a-b} \times (a+b)(a-b) = (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$\frac{c}{c^2 - d^2} \times \frac{(c-d)^2}{c-d} \times \frac{(c+d)^2}{c-d} =$$

$$\frac{c}{(c+d)(c-d)} \times \frac{(c-d)^2}{c^2} \times \frac{(c+d)^2}{c-d} = \frac{c+d}{c}.$$

### Delen van breuken

Dit gebeurt ook als in de Rekenkunde. Wanneer men een getal (of een breuk) moet delen door een breuk, dan moet men dat getal vermenigvuldigen met het omgekeerde van die breuk.

Men kan ook zeggen: om het quo-

tient van 2 breuken te vinden, vermenigvuldigt men het *deeltal* met het omgekeerde van de *deler*.

Voorbeelden behoeven we hier niet van te geven, omdat elke deling toch in een vermenigvuldiging wordt veranderd. *Let echter goed op welke breuk men omdraait!*

### Nieuwe Opgaven :

1.  $\frac{a}{bc} \times \frac{b}{ac} \times \frac{c}{ab} = \frac{1}{abc}$

2.  $\frac{a^2 + 5a}{b + 3} \times \frac{b^2 - 9}{a^2 + 10a + 25} = \frac{a(b-3)}{a(b+5)}$

3.  $\frac{x^2}{x^2 - 4} \times \frac{x^2 + 4x + 4}{x^2 + 2x} = \frac{x}{x-2}$

4.  $\frac{4a^2b^2}{3b^2c^2} \times \frac{3b^2d^2}{5bc^2} \times \frac{8c^4}{d^2} = \frac{32a^2d}{5c}$

5.  $\frac{a^2bc}{abc^2} : \frac{abc^3}{a^2b^2c^4} = a^2b$

6.  $\frac{a^2 + 7a + 10}{2a + 1} \times \frac{a^2 - 25}{4a^2 - 1} = \frac{(a+2)(a-5)}{a}$

7.  $\frac{a^2 + 6a + 5}{a^2 + 8a + 15} \times \frac{a^2 + 6a + 9}{a^2 - 1} = \frac{a+3}{a-1}$

8.  $\frac{a^3 + 2a^2}{ab + 3b} \times \frac{a + 4}{a + 5} : \frac{a^2 + 6a + 8}{a^2 + 8a + 15} = \frac{a^2}{b}$

9.  $\frac{m^2 - 5m + 6}{m^2 - 3m - 4} : \left( \frac{m - 2}{m - 4} : \frac{m + 1}{m - 5} \right) = \frac{m-3}{m-5}$

10.  $\left( \frac{c^2 + 8c + 12}{c^2 + 2c - 3} : \frac{c^2 + 4c + 4}{c^2 + c - 2} \right) \times \frac{c^2 + 6c + 9}{c^2 + 9c + 18} = 1$

### WISKUNDE

#### Uitkomsten van blz 304 :

1. De rente bedraagt  $12,5 \times 2,16 \times 1\frac{5}{12} = f 38,25$

2.  $13,8 \times 24,96 : 5,76 - 27\frac{3}{5} \times 6\frac{24}{25} : 5\frac{19}{25} =$

$344,448 : 5,76 - \frac{138}{5} \times \frac{174}{25} \times \frac{25}{144} = 59,8 - 33,35 = 26,45$

3. De figuur bestaat uit een halve cirkel (diameter 16 cm), een rechthoek (8 × 16 cm) en 2 rechthoekige driehoeken met rechthoeks zijden van 8 en 6 cm.

De oppervlakte =

$$\frac{1}{2} \times \frac{\pi}{4} \times 16^2 = 100,48 \text{ cm}^2$$

$$8 \times 16 = 128 \text{ ..}$$

$$2 \times \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 48 \text{ ..}$$


---


$$276,48 \text{ cm}^2$$

De schuine zijde van de rechthoek =  $\sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ cm.}$

De omtrek =  $\frac{1}{2} \times \pi \times 16 + 2 \times 10 + 28 = 73,12 \text{ cm.}$

4. De inhoud van het hoekijzer =  $(50 \times 4 + 46 \times 4) \times 3600 \text{ mm}^3 = 1,3824 \text{ dm}^3.$

Het gewicht =  $1,3824 \times 7,8 = 10,78272 \text{ kg.}$

$$5. \frac{2a^2 - 11a + 12}{2a^2 - 9a + 10} \times \frac{a^2 - 3a + 2}{2a^2 - 5a + 3} \times \frac{2a^2 - 23a + 45}{a^2 - 13a + 36} =$$

$$\frac{(2a - 3)(a - 4)}{(2a - 5)(a - 2)} \times \frac{(a - 2)(a - 1)}{(2a - 3)(a - 1)}$$

$$\times \frac{(a - 9)(2a - 5)}{(a - 9)(a - 4)} = 1$$

$$6. \begin{matrix} x - y = -2 \\ x - 11y = -82 \end{matrix}$$

$$\underline{\hspace{1.5cm}}$$

$$10y = 80$$

$$y = 8 \quad x = 6$$

## In dit nummer vindt U:

De E.T.K. verreschrijver . . . . . J. A. Bronkhorst  
Boekbespreking

Dubbelgerichte toonfrequent verbinding (slot) . . . . . B. H. Geels

Samenwerking tussen automatische telefooncentrales fabriek Siemens F-systeem en B.T.M. 7 D-Rotary-systeem . . . . . J. C. de Jong

Tekensymbolen: H. Kiezers en zoekers.

J. Signaalapparaten.

K. Apparaten voor het opnemen en weergeven van geluid.

Motorrijtuigen . . . . . P. Meintema

Examen

Beginnersrubriek

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

15 Nov. 1949, 4e Jaargang No. 11.

Uitgave: Unie-Groep PTT

welke gevormd wordt door; de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel

Redactie: J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint (Redacteuren) en A. C. v. Leeuwen (secr. der redactie).

Redactie-adres: Apeldoornselaan 108, den Haag Tel. 391954

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

Typografie: W. E. van Bunge, Druk.: N.V. Wieringa, den Haag.

Abonnementsprijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.

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